

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Süreçlerinin Yürütücü Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi

Evaluation of TUBİTAK 4006 Science Fair Processes Based on the Opinions of Project Coordinator Teachers

Gamze Tuti¹, Samet Yavuz Terzi²

¹Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi, gamzetuti@trabzon.edu.tr, (https://orcid.org/0000-0001-8831-6613)

²Uzman Öğretmen, Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi, yavuztr6161@gmail.com, (https://orcid.org/0000-0002-4403-7759)

Geliş Tarihi: 27.11.2024

Kabul Tarihi: 10.03.2025

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Programı'nın okullara, öğrencilere ve öğretmenlere sağladığı katkıları, yürütme sürecinde karşılaşılan zorlukları ve proje yürütücülerinin TÜBİTAK'a yönelik beklentilerini belirlemektir. Çalışma, nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması ile tasarlanmış ve Türkiye'nin farklı illerinden 48 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bilim fuarlarının okullarda proje kültürünü güçlendirdiği, öğrencilerin analitik düşünme ve iş birliği becerilerini artırdığı ve öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sunduğu görülmüştür. Katılımcılar, süreçte finansal yetersizlikler, zaman yönetimi sorunları ve teknik altyapı eksiklikleri gibi zorluklarla karşılaştıklarını belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, fuar bütçesinin artırılması, öğretmenlerin proje yönetim becerilerini güçlendirecek eğitimler düzenlenmesi ve kırsal bölgelerdeki okullara özel destek verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: TÜBİTAK 4006, bilim fuarları, yürütücü öğretmen, proje tabanlı öğrenme, nitel araştırma.

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore the contributions of the TUBİTAK 4006 Science Fairs Program to schools, students, and teachers, as well as the challenges encountered during its implementation and the expectations of project coordinators from TUBİTAK. The study employs a case study approach, one of the qualitative research methods, and involves the participation of 48 teachers from various provinces in Turkey. Data were collected using a semi-structured interview form developed by the researchers and analyzed through content analysis. The findings indicate that science fairs strengthen the project culture in schools, enhance students' analytical thinking and collaboration skills, and contribute to teachers' professional development. However, participants highlighted several challenges, including financial constraints, time management difficulties, and deficiencies in technical infrastructure during the implementation process. Based on these findings, the study recommends increasing the fair's budget, organizing training programs to improve teachers' project management skills, and providing targeted support for schools in rural areas.

Keywords: TUBİTAK 4006, science fairs, project coordinator teacher, project-based learning, qualitative research.

GİRİŞ

21. yüzyıl, bilgiye erişim yollarının, öğrenme yöntemlerinin ve eğitim yaklaşımlarının hızla evrildiği bir dönem olarak dikkat çekmektedir. Bu süreçte eğitim kurumları yalnızca bilgiyi aktaran yapılar değil, aynı zamanda öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan dinamik öğrenme merkezleri haline gelmiştir. Özellikle geleneksel öğretim yaklaşımlarının ötesine geçilerek, öğrencilerin gerçek yaşam sorunlarına çözüm bulmalarını ve öğrenilen bilgiyi etkin bir şekilde kullanmalarını teşvik eden proje tabanlı öğrenme yaklaşımları öne çıkmaktadır (Bell, 2010). Bu bağlamda proje; belirli bir gayeyi gerçekleştirebilmek için planlaması ve organizasyonu yapılan bir girişim süreci olarak tanımlanabilir. Projeler çoğunlukla planlaması yapılan süre içerisinde gerçekleştirilen çalışmalarla somut bir ürün ortaya çıkarmanın amaçlandığı görevlerdir (Saban, 2002). Diğer bir ifade ile sonucu değil süreci yani kurgulanamı değil kurgulamayı tanımlamaktadır (Erdem, 2002). Proje çalışmalarında öğrencilerin bir kavramı ya da beceriyi kazanımını sağlama amacıyla sunulan günlük yaşam probleminin çözümü için bireysel ya da grup çalışması gerçekleştirilmektedir (Kokotsaki vd., 2016). Proje tabanlı öğrenme, hayal gücünü kullanma, tasarım geliştirme, kurgulama ve planlama becerilerine dayalı bir öğrenme anlayışını ifade etmektedir. Bu yaklaşım, günlük yaşama odaklı, multidisipliner, öğrenci merkezli ve süreç temelli etkinlikleri içeren bir öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır (Demirel, 2019; Korkmaz & Kaptan, 2002).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme sürecini kişiselleştirerek kendi hızlarında, bireysel ilgi ve yeteneklerine uygun olarak öğrenmelerine olanak tanıdığı için eğitimde önemli bir etkiye sahiptir (Barron vd., 1998; Tonbuloğlu vd., 2013). Öğrencilerin sadece bilgi alıcıları olmaktan çıkarak aktif öğrenenler haline gelmelerini destekleyen bu yaklaşım, bireysel farklılıkları göz önünde bulundurur ve öğrenme sürecini her öğrenci için anlamlı kılmayı hedefler (Chen & Yang, 2019; Korkmaz & Kaptan, 2002). Öğrenciler, proje tabanlı öğrenme süreçlerinde gerçek yaşam problemlerine odaklanarak problem çözme, araştırma yapma, sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme fırsatı bulurlar (Özünel, 2016). Bu öğrenme yaklaşımı, öğrenci merkezli ve süreç odaklı yapısıyla çağdaş eğitim modelleriyle de örtüşmektedir. Bu bağlamda, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2024 yılı itibarıyla uygulamaya koyduğu Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde, proje tabanlı öğrenmenin özellikle süreç odaklı ölçme ve değerlendirme yöntemleriyle uyumlu olması, öğrencilerin kendini değerlendirme ve öğrenme sürecinde aktif rol almalarını sağlamaktadır (MEB, 2024). Bu durum, öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu üstlenmelerini kolaylaştırırken, aynı zamanda bilimsel araştırma süreçlerine duydukları ilgiyi artırarak motivasyonlarını güçlendirmektedir (Kaşaracı, 2013). Bu nedenle proje tabanlı öğrenme, bilgiye yalnızca erişim değil, bilginin yaratıcı bir şekilde yeniden yorumlanmasını teşvik ederek öğrencilerin akademik ve sosyal becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Uysal, 2016).

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), ülkemizde bilimsel araştırma, teknoloji geliştirme ve inovasyon süreçlerine katkı sunan en önemli kurumlardan biridir. Bilimsel bilgi üretimi ve uygulamalı bilimlere dayalı becerilerin geliştirilmesini hedefleyen TÜBİTAK, çeşitli eğitim programları ve öğrenci destekleri ile proje tabanlı öğrenme süreçlerini teşvik etmektedir (TÜBİTAK, 2024a). Öğrencilerin araştırma yapma, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan proje temelli çağrılar, özellikle genç bireylerin bilimsel araştırmalara ilgisini artırmak ve geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek amacıyla taşır. Bu bağlamda TÜBİTAK, hem lisans öncesi hem de lisans düzeyinde geniş bir öğrenci kitlesine yönelik çeşitli yarışmalar, araştırma projeleri ve destek programları düzenlemektedir. TÜBİTAK'ın proje tabanlı öğrenmeyi destekleyen en köklü platformlarından biri de ortaokul ve lise düzeyinde proje geliştirme kültürünü yaygınlaştıran 4006 Bilim Fuarları Destekleme Programı'dır (Topal Çakır, 2023). TÜBİTAK ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında 2012 yılında imzalanan "Eğitimde İşbirliği Protokolü" kapsamında desteklenen bu program, 5. -

12. sınıf aralığındaki tüm ortaokul ve lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kazanmalarını, proje hazırlama yetilerini geliştirmelerini ve her seviyede bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilere hitap eden projeler üretmelerini hedeflemektedir (TÜBİTAK, 2012).

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Programı, 2023 yılı çağrısında yapılan güncellemeler ile okulların bilimsel ve teknolojik gelişim ihtiyaçlarına daha etkili bir şekilde yanıt verebilmek ve programın dinamik yapısını sürdürmek amacıyla yeniden yapılandırılmıştır. Bu kapsamda, program 4006-A ve 4006-B olmak üzere iki ayrı kategoriye ayrılarak farklı deneyim seviyelerindeki okulların proje süreçlerine dahil olması ve bu süreçlerin daha erişilebilir kılınması hedeflenmiştir. 4006-A kategorisi, tüm okullara başvuru hakkı tanıyarak proje tabanlı öğrenme deneyimine yeni başlayacak okulları teşvik etmeyi amaçlarken, 4006-B kategorisi ise daha önce en az iki kez bilim fuarı gerçekleştirmiş olan okullara başvuru hakkı tanıyarak, deneyimli okulların proje süreçlerini daha ileriye taşıma imkânı sunmaktadır (TÜBİTAK, 2024a; TÜBİTAK 2024b). Bu şekilde, okulların proje tabanlı öğrenme konusundaki deneyim farklılıkları dikkate alınarak kategoriler oluşturulmuş ve fırsat eşitliğini destekleme amacı ön planda tutulmuştur. Ayrıca, program kapsamında sergilenen alt projelerde özgünlük şartı aranmakta ve öğrencilerin yenilikçi fikirler geliştirmesi teşvik edilmektedir. Bu güncelleme, Türkiye'nin stratejik hedefleri doğrultusunda geliştirilen Milli Teknoloji Hamlesi çerçevesinde ana alan ve tematik konular belirlenerek öğrencilerin ulusal öncelikler doğrultusunda bilimsel bilgiye katkı sunan bireyler olarak yetişmesini desteklemeyi amaçlamaktadır. Milli Teknoloji Hamlesi, Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında yerli ve milli üretimi teşvik etmeyi, stratejik sektörlerde bağımsızlığını artırmayı ve nitelikli insan kaynağı yetiştirmeyi hedefleyen bir girişimdir. TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları kapsamında desteklenen projeler, öğrencilerin bilim ve teknoloji odaklı düşünebilen, araştırmacı ve yenilikçi bireyler olarak yetişmesine katkı sağlamakta ve ülkenin uzun vadeli bilimsel hedeflerine ulaşmasına olanak tanımaktadır. Program, öğrencilere yalnızca bilgi aktarmakla kalmayıp; eleştirel düşünme, problem çözme ve tasarım geliştirme gibi beceriler kazandırarak onların bilimsel süreçlere aktif katılımını teşvik etmektedir. Bu bağlamda, bilim fuarlarında geliştirilen projeler, öğrencilerin teknolojik yenilikleri takip etmesine, ulusal önceliklere uygun bilimsel çalışmalar yürütmesine ve kendi projelerini ülkenin teknoloji hamlesiyle ilişkilendirerek özgün katkılar sunmasına zemin hazırlamaktadır.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının yürütülmesi, özellikle danışman öğretmenlerin rehberliğinde öğrencilerin bilimsel proje hazırlama ve sergileme süreçlerine aktif katılım sağladığı çok aşamalı bir yapı içermektedir. Bu süreç, proje planlamasından fuar organizasyonuna kadar çeşitli aşamaları kapsar ve proje hazırlık süreci detaylı bir planlama, kaynak bulma, proje fikrinin geliştirilmesi, öğrencilerin yönlendirilmesi gibi çeşitli görevlerden oluşur. Fuarın hazırlık sürecinde, yürütücü, danışman öğretmenler ve öğrenciler projenin temasına uygun özgün fikirler geliştirmekte ve projelerini bu fikirler doğrultusunda yapılandırmaktadır. Ancak bu süreçte yürütücüler, danışman öğretmenler ve öğrenciler birtakım zorluklarla karşılaşmaktadır. Özellikle kırsal bölgelerde görev yapan okullarda, teknik donanım ve laboratuvar eksiklikleri, projelerin sağlıklı bir şekilde yürütülmesini güçleştirebilmektedir (Ural Keleş & Soyuçok, 2021). Ayrıca, proje hazırlık aşamasında zaman yönetimi, kaynaklara erişim ve rehberlik için gereken öğretmen sayısının yetersizliği gibi sorunlar, öğretmenler için büyük bir yük oluşturmaktadır (Avcı & Su Özenir, 2018; Çetinkaya & Ayartepe, 2020; Okuyucu, 2019). Öğretmenler, aynı anda hem ders yükümlülüklerini yerine getirirken hem de projeleri koordine etmek durumunda kaldıklarından, yeterli zaman ve desteğe ihtiyaç duymaktadırlar. Öte yandan, proje sürecinde özgünlük beklentisi nedeniyle öğrencilerin yaratıcı fikirler geliştirmesi teşvik edilse de, bu süreçte öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerinin henüz gelişme aşamasında olması bazı projelerin yetersiz kalmasına yol açabilmektedir (Kumru, 2021).

Bu zorluklara rağmen, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri ve özgün projeler oluşturarak bilimsel süreçlere katılmaları için önemli bir öğrenme platformu sunmakta ve bu bağlamda özellikle yürütücü öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Programının eğitim ortamlarında öğrenci, öğretmen ve yöneticiler üzerindeki etkilerini araştıran çalışmaların çeşitli illerde, farklı örneklem gruplarıyla sınırlı kaldığı görülmektedir (Balcı, 2019; Benzer & Evrensel, 2019; Gökçe, 2021; Günbey & Değirmençay, 2021; Kahraman, 2019; Okuyucu, 2019; Ural Keleş & Soyuçok, 2021). Bu çalışmalar genellikle belirli öğrenci, öğretmen ya da danışman gruplarını temel alırken; fuar süreçlerinin ulusal düzeydeki etkilerini ortaya koymada ve proje yürütücülerinin derinlemesine değerlendirmelerinde eksik kaldıkları ve sadece o örneklemin bulunduğu il örneklemini ele aldıkları tespit edilmiştir. Özellikle proje yürütücülerinin programın etkilerine dair doğrudan deneyimlerini yansıtan çalışmaların sınırlı sayıda olması, literatürde bu alanda önemli bir boşluk oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmamız, proje yürütücülerini perspektifinden TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının okullar, öğrenciler ve öğretmenler üzerindeki kapsamlı etkilerini daha geniş bir örnekleme ele almakta ve proje süreçlerinin paydaşlara sağladığı katkıları daha derinlemesine inceleyerek mevcut literatüre özgün bir katkı sunmayı amaçlamaktadır. Literatürdeki bu eksiklikten hareketle mevcut çalışmada proje yürütücüsü görüşleri doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının okullara katkıları nelerdir?
2. TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının öğrencilere sağladığı katkılar nelerdir?
3. TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücüsünün kişisel ve mesleki gelişimine katkıları nelerdir?
4. TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları yürütücülerinin karşılaştıkları sorunlar nelerdir?
5. TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları bağlamında TÜBİTAK'tan beklentiler nelerdir?

YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan durum çalışması (case study) yöntemi tercih edilmiştir. Durum çalışması, gerçek yaşamda veya bir sistem içerisinde meydana gelen olayları görsel, işitsel ve sözlü kaynaklar kullanarak derinlemesine inceleme fırsatı sunmaktadır (Creswell, 2016, s. 99). Bu özellik, mevcut çalışmada bu yöntemin seçilmesinde önemli rol oynamıştır. Durum çalışması, özellikle özel, birden fazla veya tematik olayları analiz etme imkanı sağlar (Özdemir & Tuti, 2023). Bu çalışmada da TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının katkıları, yaşanan zorluklar ve beklentiler tematik olarak incelenmesi amaçlandığından durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt ve maksimum çeşitlilik örnekleme teknikleri birlikte kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, belirli niteliklere sahip katılımcıların seçilmesini sağlar (Patton, s. 120). Bu bağlamda, çalışmaya katılacak kişilerin 2023-2024 eğitim-öğretim yılında TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı yürütücüsü ölçütü belirlenmiştir. Aynı zamanda, maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemiyle Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinden illerden katılım ölçütü belirlenerek, katılımcıların deneyimlerini sosyo-kültürel ve bölgesel bağlamda geniş bir perspektifte ele almak amaçlanmıştır. Araştırmada, veri doygunluğu sağlanana kadar katılımcı eklenmiş ve farklı illerden öğretmenlerin görüşlerine yer verilerek bölgesel çeşitlilik korunmuştur. Çalışmada 26 ilin seçilme sebebi, bu illerin Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerini temsil etmesi ve farklı eğitimsel ve sosyo-ekonomik bağlamlarda yürütülen bilim fuarlarının deneyimlerini yansıtmasıdır. Veri doygunluğu sağlandıktan sonra yeni katılımcı eklenmesi metodolojik olarak gereksiz görülmüş ve çalışma bu noktada tamamlanmıştır. Böylelikle Türkiye'de farklı coğrafi bölgelerdeki 26 farklı ilde bulunan ortaokul ve liselerde TÜBİTAK 4006 bilim fuarı yürütücüsü olarak görev yapan 48 öğretmene ulaşılmıştır. Katılım sağlanan iller sırasıyla şu şekildedir; Adana (n=2), Ankara (n=4), Aydın (n=2), Ağrı (n=2), Batman (n=1), Bursa (n=3), Çanakkale (n=1), Diyarbakır (n=1), Erzincan (n=1), Erzurum (n=2),

Eskişehir (n=2), Hakkari (n=1), Isparta (n=1), İstanbul (n=4), İzmir (n=3), Kahramanmaraş (n=1), Karabük (n=1), Kastamonu (n=1), Kayseri (n=2), Malatya (n=2), Manisa (n=3), Rize (n=1), Siirt (n=1), Sivas (n=1), Trabzon (n=3), Van (n=2).

Katılımcılar hakkındaki temel ayrıntılar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Katılımcı Bilgileri

		n	%
Cinsiyet	Erkek	20	41.7
	Kadın	28	58.3
Kıdem (Yıl)	1-10	8	16.7
	11-20	32	64.6
	≥21	8	16.7
Öğrenim Durumu	Lisans	34	70.8
	Yüksek Lisans	14	29.2
4006 Başvuru Türü	A	27	56.2
	B	21	43.8
Okul Türü	Ortaokul	29	60.4
	Lise	19	39.6
Toplam		48	100

Tablo 1’de sunulan verilere göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %58.3’ünü kadınlar (n=28) oluşturmaktadır. Kıdem açısından en büyük grubu, %64.6 oranıyla 11-20 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenler (n=32) oluştururken, en düşük oran %16.7 ile hem 1-10 yıl hem de 21 yıl ve üzeri kıdeme sahip öğretmenlerde (n=8) gözlemlenmiştir. Katılımcıların öğrenim durumları incelendiğinde, %70.8’inin lisans mezunu (n=34) olduğu belirlenmiştir. TÜBİTAK 4006 başvuru türü bakımından ise, katılımcıların %56.2’sinin "A" türü başvuru yürüttüğü (n=27) tespit edilmiştir. Görev yapılan okul türü açısından değerlendirildiğinde, katılımcıların %60.4’ünün ortaokullarda (n=29) görev yaptığı görülmektedir.

2.3. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen ve beş sorudan oluşan nitel tarama formu ile toplanmıştır. Bu yöntem, katılımcıların deneyimlerini, tutumlarını, inançlarını ve davranışlarını ayrıntılı olarak anlamak amacıyla tercih edilmiştir (Miller & Dumford, 2014). Form hazırlanırken, güncel ve benzer araştırmalardan (Atalmış vd., 2018; Çetinkaya & Ayartepe, 2020) faydalanılmıştır. Araştırma soruları, beşi nitel araştırma konusunda deneyimli eğitim bilimleri uzmanı ve ikisi ölçme ve değerlendirme alanında uzman olmak üzere toplam yedi akademisyenin değerlendirmesine sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda sorular revize edilmiş ve TÜBİTAK 4006 bilim fuarı yürütücüsü branş öğretmenlerinden oluşan on kişilik bir grupla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda soruların uygun olduğu sonucuna varılmış ve ardından veri toplama sürecine geçilmiştir. Veriler, farklı illerde bulunan katılımcılara ulaşımı kolaylaştırmak ve veri toplama sürecini daha etkin hale getirmek amacıyla çevrim içi bir form aracılığıyla toplanmıştır. tercih edilmiştir.

2.4. Analizler

Araştırma sorularına verilen yanıtlar analiz edilirken Miles & Huberman (1994, s.53) tarafından önerilen süreç izlenmiştir. Bu süreçte göre, veriler ilk olarak analiz edilmiş, ardından görselleştirilmiş ve son olarak yorumlanmıştır. Verilerin analizi sırasında konsept kodlama (concept coding) yöntemi kullanılmıştır. Konsept kodlama, katılımcıların düşüncelerinin analiz edilmesi ve verilerin temalara ayrılması açısından uygun bir teknik olarak kabul edilmektedir

(Saldaña, 2019, s. 121). Kodların temalara dönüştürülmesi aşamasında Rubin & Rubin (2012) tarafından önerilen ilkeler temel alınmıştır. Bu yazarlara göre, temalar katılımcıların davranışlarına ilişkin açıklamaların, belirgin ifadelerin ya da anılarının birleştirilmesiyle oluşturulmaktadır. Bu aşamada katılımcıların görüşlerine dayalı olarak kodlar belirlenmiş ve bunlar kullanılarak temalar ve alt temalar geliştirilmiştir.

Kodlama sürecinin güvenilirliğini sağlamak amacıyla Miles & Huberman'ın (1994) yüzdelik tutarlılık yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda, farklı kodlayıcılar tarafından bağımsız olarak yapılan kodlamalar karşılaştırılmış ve $[Kodlayıcıların\ mutabık\ kaldığı\ kod\ sayısı] \div [Toplam\ kod\ sayısı] \times 100$ formülüyle hesaplanan kodlayıcılar arası tutarlılık oranı belirlenmiştir. Kodlama sürecinde elde edilen %85 tutarlılık oranı, genellikle kabul edilen minimum %80 eşik değerinin (Miles & Huberman, 1994) üzerinde olup veri analizinde güvenilirliği desteklemektedir. Ancak, kodlama sürecinin güvenilirliğini tam anlamıyla değerlendirebilmek için yalnızca tutarlılık oranına değil, aynı zamanda kodlama rehberinin açıklığı, kodlayıcı eğitimine yönelik önlemler ve kodlama sürecindeki mutabakat mekanizmaları gibi ek kriterlerin de dikkate alınması gerekmektedir (Krippendorff, 2004). Bu doğrultuda, çalışmada kodlama sürecinin nesnellliğini artırmak amacıyla birden fazla araştırmacı tarafından kodlar incelenmiş ve olası farklılıklar üzerinde mutabakat sağlanmıştır. Kodlama sürecinde sistematik bir yaklaşım benimsenmiş, kodlama rehberi oluşturularak kodlayıcıların ortak bir referans çerçevesine sahip olması sağlanmıştır. Ayrıca, kodlayıcıların eğitim sürecine tabi tutulması ve kodlama pratiği yapmaları güvenilirliği artırmaya yönelik ek önlemler arasında yer almıştır. Araştırma verilerinin görselleştirilmesi amacıyla bir şekil ve birkaç tablo kullanılmış, katılımcılar Y1, Y2... şeklinde anonim hale getirilmiştir. Son aşamada, çıkarımlar bulguların tartışıldığı ve yorumlandığı bölümde yapılmıştır. Tüm bu adımlar, kodlama ve temaların belirlenme sürecinde sistematik bir yaklaşımın benimsendiğini ve elde edilen sonuçların bilimsel güvenirlik açısından desteklendiğini ortaya koymaktadır.

2.5. Güvenirlik, Geçerlik ve Etik

Çalışmanın verileri, çevrim içi form aracılığıyla toplanmıştır. Veri toplama sürecinden önce katılımcılarla iletişime geçilmiş ve çalışmanın detayları hakkında bilgi verilmiştir. Bu ön bilgilendirme sırasında, katılımcılara araştırmanın gönüllülük esasına dayalı olduğu, istedikleri zaman süreci sonlandırabilecekleri ve sağladıkları verilerin yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacağı açıkça belirtilmiştir. Sözlü ifade edilen bu bölüm taraflarına iletilen online formda da yer verilerek gönüllü katılım beyanı alınmıştır. Böylece, veri toplama sürecinde veri güvenliğine ve katılımcı haklarına önem verilmiştir. Verilerin geçerli olmasını sağlamak amacıyla, elde edilen kodların temalaştırılması sürecinde daha önce görüşlerine başvurulmuş uzmanlardan yardım alınmıştır. Bu süreçte kodlayıcılar arası uyumun sağlanması hedeflenmiştir (Creswell, 2016, s. 265). Nitel araştırmalarda katılımcı ifadelerinin tam olarak anlaşılmadığı durumların önüne geçmek için analiz sürecinde detaylı notlar tutulmuş ve açıklama gerektiren konular hakkında ilgili öğretmenlerle tekrar iletişime geçilmiştir. Bu yolla, katılımcıların görüşlerinin doğru bir şekilde yansıtılması ve araştırmanın bulgularındaki tutarlılığın artırılması amaçlanmıştır. Araştırma, etik kurallara bağlı kalınarak yürütülmüş olup, Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 17.09.2024 tarihli ve 2400045712 sayılı onayı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara bu durum açıklanarak araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliği güçlendirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmada her bir soruya ilişkin bulgular öncelikle tematik olarak gruplandırılmıştır. Bu doğrultuda, elde edilen veriler TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının katkıları, karşılaşılan zorluklar ve bu sürece yönelik beklentiler olmak üzere üç ana tema altında sınıflandırılarak sunulmuştur.

Araştırmanın birinci sorusu TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının okula katkıları hakkındadır. Bu soruya ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının Okula Katkıları

Alt Tema	Kod	Örnek İfadeler
Proje Kültürü	Proje Yönetimi	“Proje kültürünün geliştirilmesi, okulun öğretmen ve öğrencilerine grup çalışması ile proje yönetimi becerileri kazandırarak, onların akademik ve mesleki hayatlarına hazırlık sürecine önemli katkı sağladığını söyleyebilirim.” (Y13) “Düzenlenen projeler, okulun öğrencilere yaratıcı düşünme ve sorun çözme yeteneklerini desteklemekte; bu sayede öğrencilerimizin liderlik becerilerini ön plana çıkararak okulun proje yönetimi yeterliliklerini de geliştirmektedir.” (Y6)
	Bilimsel Etkileşim	“Bu fuarlar, öğrencilerimizin toplumsal sorunlara yönelik araştırma yapma yeteneklerini geliştirdiği gibi, bilimsel projeler üzerinde çalışmak da onların analitik düşünme becerilerini pekiştirmektedir. Bu durum, okulun eğitim kalitesini artırarak öğrencilerin bilimle etkileşimlerini güçlendirmektedir.” (Y4) “Öğrenciler, bilimsel araştırma yapma fırsatı bulduklarında, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiklerini ifade etmektedirler. Bu tür etkinlikler, öğrencilerimizin bilgiye ulaşma ve bilgiyle etkileşimde bulunma kapasitelerini artırarak, okulun bilimsel vizyonunu güçlendirmektedir.” (Y26)
	Akademik Başarı	“TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları, öğrencilerin bilimsel projelerde yer alarak, araştırma yapma ve bilgiyi uygulama becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu süreç, öğrencilerin akademik başarılarını artırmakta ve okulun genel eğitim kalitesine katkı sağlamaktadır.” (Y9) “Okulumuzda düzenlenen bilim fuarları, öğrencilerin motivasyonunu artırarak daha yüksek akademik başarı elde etmelerine yardımcı oluyor. Proje tabanlı öğrenme yöntemleri, öğrencilerin derse olan ilgisini ve katılımını artırarak, okulun akademik faaliyetlerini de güçlendiriyor.” (Y30)
Okul İklimi	İlgi Çekici ve Eğlenceli Ortam	“Bilim fuarları, okulda öğrencilerimizin bilimle eğlenceli bir şekilde etkileşimde bulunmalarını sağlamak ve bu durum okul iklimini olumlu yönde etkilemektedir. Eğlenceli bir öğrenme ortamının, öğrencilerin bilimsel çalışmalara olan ilgisini artırarak motivasyonlarını yükselttiğini düşünüyorum.” (Y22) “Okulda düzenlenen etkinlikler, öğrenciler arasında bir heyecan yaratmakta ve bilimsel süreçlere katılımlarını teşvik etmektedir. Bu tür eğlenceli aktiviteler, öğrencilerimizin bilimsel kavramları eğlenceli bir şekilde öğrenmelerine olanak tanımakta ve böylece öğrenme süreçlerini daha çekici hale getirmektedir.” (Y40)
	Örgütsel İletişim	“Bilim fuarları sayesinde öğretmen, öğrenci ve veliler arasında iletişim daha da güçlenmektedir. Bu tür etkinlikler, okulun sosyal ortamını zenginleştirerek öğrencilerin aidiyet duygusunu da pekiştirmektedir.” (Y27) “Okulun bilimsel etkinlikleri, öğretmenlerin ve öğrencilerin birbirleriyle olan iletişimini artırarak, iş birliği ve dayanışma ruhunu geliştirmektedir. İyi bir iletişim, okulun genel atmosferine olumlu katkılar sağlamaktadır.” (Y39)

Toplumsal Bilinç	Farkındalık Kazanımı	“TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları, sunmuş olduğu temalarla öğrencilerimizin toplumsal sorunlara yönelik farkındalık kazanmalarına olanak sağlamaktadır. Bu etkinlikler, öğrencilerin çevrelerindeki problemleri görmelerine ve bu konulara duyarlılık geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu durum, okulun sosyal sorumluluk bilincini artırmakta ve öğrencilerimizin bilinçli bireyler olarak yetişmelerine katkı sunmaktadır.” (Y8) "Bilim fuarlarında hazırladığımız alt projeler konular bağlamında, öğrencilerin sosyal olgulara daha fazla dikkatlerini çekti. Ve okulun eğitim ortamında toplumsal sorunlara duyarlılıklarını artırarak, onlara bu konuda daha geniş bir bakış açısı sunduğunu düşünüyorum." (Y44)
Kurum Prestiji	Okul Örgütsel İmajı	“TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları, okulun toplumsal algısını güçlendirerek, örgütsel imajını olumlu yönde etkilemektedir. Bu tür etkinlikler, okulun bilimsel çalışmalara verdiği önemi gösterirken, aynı zamanda öğrencilerimizin başarılarını da sergileyerek okulun tanınırlığını artırmaktadır.” (Y35) "Okulda gerçekleştirilen bilimsel projeler, öğrenci ve öğretmenler arasında iş birliğini pekiştirerek, okulun sosyal imajını güçlendirmektedir. Bu durum, okulumuzun hem yerel hem de ulusal düzeyde bilinirliğini artırarak, prestijli bir eğitim kurumu olarak algılanmasına katkı sağladığını düşünüyorum." (Y31) "Bu durum, okulumuzun hem yerel hem de ulusal düzeyde bilinirliğini artırmasına ve prestijli bir eğitim kurumu olarak algılanmasına katkı sağlamaktadır diye düşünüyorum." (Y31)

Tablo 2’ye göre, Proje Kültürü, Okul İklimi, Toplumsal Bilinç ve Kurum Prestiji olmak üzere dört alt tema belirlenmiştir. *Proje Kültürü* alt teması altında Proje Yönetimi, Bilimsel Etkileşim ve Akademik Başarı kodlarına yer verilmiştir. Proje Yönetimi kodu kapsamında, bilim fuarlarının öğrencilerin proje yönetimi becerilerini geliştirdiği ve grup çalışması deneyimi kazandırdığı belirtilmiştir. Bilimsel Etkileşim kodu altında, bilim fuarlarının öğrencilerin bilimsel araştırma süreçlerine katılımını teşvik ettiği ve analitik düşünme becerilerini geliştirdiği ifade edilmiştir. Akademik Başarı kodu kapsamında, bilim fuarlarının öğrencilerin araştırma yapma ve bilgiyi uygulama süreçlerine katkı sağladığı ve akademik başarılarını artırdığı belirtilmiştir. *Okul İklimi* alt teması altında İlgi Çekici ve Eğlenceli Ortam ve Örgütsel İletişim kodları bulunmaktadır. İlgi Çekici ve Eğlenceli Ortam kodu kapsamında, bilim fuarlarının öğrencilerin bilimle eğlenceli bir şekilde etkileşim kurmasını sağladığı ve öğrenme sürecine olan ilgilerini artırdığı belirtilmiştir. Örgütsel İletişim kodu altında, bilim fuarlarının öğretmen, öğrenci ve veliler arasındaki iletişimi güçlendirdiği ve sosyal etkileşimi artırarak aidiyet duygusunu pekiştirdiği ifade edilmiştir. *Toplumsal Bilinç* alt teması altında Farkındalık Kazanımı kodu bulunmaktadır. Bu kapsamda, bilim fuarlarının öğrencilerin toplumsal sorunlara yönelik farkındalık kazanmalarına katkı sağladığı ve çevresel duyarlılıklarını artırdığı belirtilmiştir. *Kurum Prestiji* teması altında Okul Örgütsel İmajı koduna yer verilmiştir. Bilim fuarlarının okulun bilimsel etkinliklere verdiği önemi ortaya koyarak kurumun tanınırlığını artırdığı ve akademik başarıları sergileyerek okulun prestijini yükselttiği ifade edilmiştir.

Araştırmanın ikinci sorusu TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının öğrenciye katkıları hakkındadır. Bu soruya ilişkin bulgular Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3*TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının Öğrencilere Katkıları*

Alt Tema	Kod	Örnek İfadeler
Bilişsel Katkılar	Analitik Düşünme	“TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak sağladı. Bu süreç, sorunlara yenilikçi çözümler bulmalarını teşvik etmektedir.” (Y23) “Bilim fuarları, öğrencilere farklı bakış açılarıyla düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirme fırsatı sundu.” (Y48)
Kişisel Gelişim	Kendini Geliştirme	“Bilim fuarları, öğrencilerin bilimsel yöntemlerle araştırma yapma becerilerini geliştirmelerine yardımcı oldu; bu süreç, onların bilimsel süreçlere daha fazla dahil olmalarını sağladı.” (Y29) “Araştırma yapma fırsatını bulan öğrenciler, veri toplama ve analiz etme konularında önemli deneyimler kazandıklarını belirtmektedir.” (Y2)
	Özgüven Kazanımı	“Fuarlar, öğrencilerin bilimsel projeler üzerinde çalışma ve bu projeleri sunma deneyimi kazanmalarını sağladı; bu deneyim, onların özgüvenlerini artırmaktadır.” (Y19) “Proje sürecinde aktif görev alan öğrenciler, bu deneyim sayesinde bilimsel süreçleri daha iyi anlama fırsatı buldu.” (Y41)
İfade Becerileri	Etkili İletişim	“Bu fuarlar, öğrencilerin kendilerini daha etkili bir şekilde ifade etmelerine yardımcı olarak, iletişim becerilerini geliştirdi.” (Y17) “Projelerini sunma fırsatı bulan öğrenciler, duygu ve düşüncelerini daha iyi aktarabildiklerini belirtmektedir. Böylelikle iletişim becerilerinin olumlu etkilendiğini düşünüyorum.” (Y32)
Öğrenme Motivasyonu	Katılımcı Öğrenme İsteği	“TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları, öğrencilerin öğrenmeye olan isteklerini artırarak, bilimsel bilgiye karşı daha istekli olmalarını sağladı.” (Y33) “Bu tür etkinlikler, öğrencilerin öğrenme süreçlerine işbirlikçi katılımlarını teşvik ederek, akademik başarılarını artırmaktadır.” (Y36)

Tablo 3’e göre Bilişsel Katkılar, Kişisel Gelişim, İfade Becerileri ve Öğrenme Motivasyonu olmak üzere dört alt tema belirlenmiştir. *Bilişsel Katkılar* alt teması altında Analitik Düşünme koduna yer verilmiştir. Bu kod kapsamında, bilim fuarlarının öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirdiği, sorunlara yenilikçi çözümler üretmelerini sağladığı ve farklı bakış açılarından düşünmelerine katkı sunduğu belirtilmiştir. *Kişisel Gelişim* alt teması altında Kendini Geliştirme ve Özgüven Kazanımı kodları bulunmaktadır. Kendini Geliştirme kodu kapsamında, bilim fuarlarının öğrencilerin bilimsel yöntemlerle araştırma yapma becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğu ve veri toplama ile analiz süreçlerinde önemli deneyimler kazanmalarını sağladığı ifade edilmiştir. Özgüven Kazanımı kodu kapsamında, bilim fuarlarının öğrencilerin bilimsel projelerde aktif görev alarak bilimsel süreçleri daha iyi anlamalarını sağladığı ve sunum yapma deneyimi kazandırarak özgüvenlerini artırdığı belirtilmiştir. *İfade Becerileri* alt teması altında Etkili İletişim koduna yer verilmiştir. Bu kod kapsamında, bilim fuarlarının öğrencilerin kendilerini daha etkili bir şekilde ifade etmelerine yardımcı olduğu ve duygu ile düşüncelerini aktarabilme becerilerini geliştirdiği ifade edilmiştir. *Öğrenme Motivasyonu* alt teması altında Katılımcı Öğrenme İsteği kodu bulunmaktadır. Bu kapsamda, bilim fuarlarının öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisini artırdığı, bilimsel bilgiye karşı daha istekli hale gelmelerini sağladığı ve işbirlikçi öğrenme sürecine katılımı teşvik ettiği belirtilmiştir.

Araştırmanın üçüncü sorusu TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücüsüne katkıları hakkındadır. Bu soruya ilişkin bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4*TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının Kişisel ve Mesleki Katkıları*

Alt Tema	Kod	Örnek İfadeler
Kişisel Gelişim	Kişisel Gelişim	“Bu tür projeler, bireysel gelişimime katkı sağlayarak kendimi daha iyi ifade edebilme becerilerimi güçlendirdi. Kendime olan özgüvenim de bundan dolayı olarak olumlu etkilendi.” (Y47) “Bilim fuarları, kişisel gelişimime büyük katkı sağladı; bu süreç, akademik, sosyal ve duygusal becerilerimi artırdı. Ayrıca yürütücü olarak alanım dışındaki proje konularıyla ilgilenmem sayesinde farklı alanlardaki çalışmaları öğrenme fırsatı buldum.” (Y11)
	Mesleki İletişim	“Bilim fuarları, mesleki etkileşim ortamı oluşturarak diğer öğretmenlerle işbirliği yapma becerimi geliştirdi.” (Y24) “Bu tür etkinlikler, öğretmenler arası iş birliğini artırarak bilgi paylaşımını teşvik etmektedir.” (Y3)
Mesleki Gelişim	Akademik Katkıları	“Bu etkinlikler, akademik olarak yeni beceriler edinmeme ve bilimsel araştırma süreçlerindeki eksikliklerimi tamamlamama yardımcı oldu.” (Y34) “Bilim fuarları, akademik bilgimi uygulamaya koyma fırsatı sundu. Özellikle projelerin yazımı hususunda etkili akademik yazma becerilerimi geliştirdi.” (Y42)
	Mesleki Bağlılık	“Bilim fuarları, mesleğime olan bağlılığımı artırarak daha verimli ve etkili bir öğretim ortamı oluşturmama katkı sağladı. Bu etkinlikler sayesinde, öğrencilerime daha büyük bir özveri ile rehberlik edebiliyorum.” (Y10) “Bu süreç, öğretim pratiğime olan adanmışlığımı güçlendirerek, çalışmalarımı daha yüksek bir motivasyon ve tutku ile sürdürmeme yardımcı oldu. Mesleki bağlılığımın artması, öğrencilerimin başarılarına daha fazla odaklanmamı sağladı.” (Y28)
	Liderlik ve Organizasyon Becerisi	“Bilim fuarlarında yürütücülük sürecim, liderlik ve organizasyon becerilerimi geliştirmemde önemli bir rol oynadı. Proje koordinasyonu ve ekip yönetimi konularında edindiğim deneyimler, iş doyumumu artırarak mesleki gelişimime anlamlı katkılar sağladı.” (Y38) “TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları kapsamında üstlendiğim görevler, liderlik vasıflarımı ve organizasyon yeteneklerimi pekiştirdi. Bu süreçte kazandığım beceriler, eğitim ortamında daha etkili bir öğretmen olmama yardımcı olmuştur.” (Y14)

Tablo 4’e göre Kişisel Gelişim ve Mesleki Gelişim olmak üzere iki alt tema belirlenmiştir. *Kişisel Gelişim* alt teması altında yalnızca Kişisel Gelişim kodu bulunmaktadır. Bu kod kapsamında, bilim fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücüsüne bireysel gelişimlerine katkı sağladığı, özgüvenlerini artırdığı ve sosyal-duygusal becerilerini güçlendirdiği belirtilmiştir. *Mesleki Gelişim* alt teması altında Mesleki İletişim, Akademik Katkıları, Mesleki Bağlılık ve Liderlik ve Organizasyon Becerisi kodları bulunmaktadır. Mesleki İletişim kodu kapsamında, bilim fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücüsüne mesleki etkileşim ortamı sağladığı, iş birliğini artırdığı ve bilgi paylaşımını teşvik ettiği ifade edilmiştir. Akademik Katkıları kodu kapsamında, bilim fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücülerinin akademik becerilerini geliştirdiği, bilimsel araştırma süreçlerindeki eksikliklerini tamamlamalarına yardımcı olduğu ve akademik bilgi uygulama fırsatı sunduğu belirtilmiştir. Mesleki Bağlılık kodu kapsamında, bilim fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücülerin mesleğine olan bağlılığını artırdığı, öğretim pratiğine olan adanmışlıklarını güçlendirdiği ve mesleki motivasyonlarını yükselttiği ifade edilmiştir. Liderlik ve Organizasyon Becerisi kodu kapsamında, bilim fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücülerinin liderlik ve organizasyon becerilerini de geliştirmesine yardımcı

olduğu, ekip yönetimi ve proje koordinasyonu konularında deneyim kazanmalarına katkı sunduğu belirtilmiştir.

Araştırmanın dördüncü sorusu TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları yürütme sürecinde yürütücülerin karşılaştıkları sorunlar hakkındadır. Bu soruya ilişkin bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Yürütücülerinin Karşılaştıkları Sorunlar

Alt Tema	Kod	Örnek İfadeler
Proje Yönetimi	Proje Organizasyonu Sorunları	“Proje organizasyonu oldukça zorlayıcıydı; birden fazla projeyi eş zamanlı olarak takip etmek, her alt projenin danışmanlarının proje hazırlama yeterliliklerinin aynı olmaması, okul yönetiminin yüksek beklentisi ve sınırlı kaynaklar bu zorlayıcı faktörlerin başında gelmektedir.” (Y20) “Etkinlik sürecinde, öğretmenler ve öğrenciler arasında etkili bir iletişim kurulamaması işbirliğini zorlaştırıyor. Organizasyonel yapı içindeki bu iletişim boşlukları, projelerin koordinasyonunu ve takvimlendirilmesini karmaşık hale getiriyor, bu da genel verimliliği düşürüyor.” (Y37)
Katılım Engelleri	Motivasyon Düşüklüğü ve İsteksizlik	“Bilim fuarına katılım konusunda bazı öğretmenlerin gösterdiği isteksizlik, projelerin genel etkinliğini ciddi şekilde etkilemektedir. Bu isteksizlik, organizasyonun akıcılığını bozarak, planlanan faaliyetlerin uygulanmasında aksamalara neden olmaktadır.” (Y16) “Öğretmenlerin düşük motivasyon düzeyleri, projelerin verimli yürütülmesini engellemekte ve ekip içindeki işbirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum, projelerin hedeflerine ulaşmasında ve eğitimde arzu edilen etkinin yaratılmasında büyük zorluklar yaratmaktadır. Bütün sorumluluk yürütücülere kalmakta bu da sürecin yavaşlamasına sebep olmaktadır.” (Y12)
Finansal Zorluklar	Finansal Zorluklar	“Projeler için yeterli bütçe sağlanamadığından, birçok etkinliği planlandığı gibi gerçekleştiremedik ve ek fon arayışına girdik.” (Y7) “Finansal kısıtlamalar, projelerin gereksinimlerini karşılamakta zorluk yaşanmasına neden oldu.” (Y46)
İletişim Eksiklikleri	İletişim Sorunları	“Proje ekibi arasında etkili bir iletişim sağlanamaması, proje aşamalarının koordine edilmesinde ciddi sorunlar yarattı.” (Y15) “İletişim eksiklikleri, sürecin koordinasyonunu zorlaştırarak, projelerin ilerlemesini olumsuz etkiledi. Özellikle okul yöneticimizin iletişime kapalı tutumu sürecin yönetimini zorlaştırdı.” (Y21)
Fiziksel Altyapı Eksiklikleri	Fiziksel Altyapı Yetersizliği	“Okulumuzun bilimsel faaliyetler için yeterli fiziksel alan ve teknoloji desteği olmaması, fuar sürecini yönetmemizde zorluklar yarattı.” (Y25) “Fiziksel altyapının yetersizliği, projelerin sergilenmesi ve yürütülmesinde önemli engeller oluşturdu.” (Y1)
Planlama ve Koordinasyon	Planlama Zorlukları	“Proje zamanlamasını planlama ve etkinlikler arasında koordinasyon sağlama konusunda zorluklar yaşandı, bu da süreci yavaşlattı. Çünkü her öğretmen farklı bir karaktere sahip iş birliği gerektiren bu tür projeler de bu durum koordinasyon sürecini olumsuz etkilemektedir.” (Y5) “Zaman yönetimindeki eksiklikler, projelerin belirlenen takvim çerçevesinde ilerlemesini engelledi. Ayrıca okul yönetiminin egzersiz açma hususunda fuar hazırlığında bulunan danışman öğretmenleri zor durumda bırakması planlama ve koordinasyonda isteksizlik yarattı.” (Y43)

Tablo 5'e göre Proje Yönetimi, Katılım Engelleri, Finansal Zorluklar, İletişim Eksiklikleri, Fiziksel Altyapı Eksiklikleri ve Planlama ve Koordinasyon olmak üzere altı alt tema belirlenmiştir. *Proje Yönetimi* alt teması altında Proje Organizasyonu Sorunları kodu bulunmaktadır. Bu kod kapsamında, proje organizasyonunun karmaşık yapısı nedeniyle öğretmenlerin birden fazla projeye aynı anda danışmanlık yapmakta zorlandığı ve etkili iletişim eksikliğinin süreçleri olumsuz etkilediği belirtilmiştir. *Katılım Engelleri* alt teması altında Motivasyon Düşüklüğü ve İsteksizlik koduna yer verilmiştir. Bu kod kapsamında, öğretmen ve öğrencilerin bilim fuarlarına katılım konusundaki isteksizliklerinin projelerin etkinliğini azalttığı, organizasyon süreçlerini aksattığı ve ekip içi iş birliğini olumsuz etkileyerek süreci yavaşlattığı ifade edilmiştir. *Finansal Zorluklar* alt teması altında Finansal Zorluklar kodu bulunmaktadır. Bu kod kapsamında, projeler için yeterli bütçenin sağlanamamasının planlanan birçok etkinliğin gerçekleştirilememesine neden olduğu ve finansal kısıtlamaların proje gereksinimlerini karşılama sürecini zorlaştırdığı belirtilmiştir. *İletişim Eksiklikleri* alt teması altında İletişim Sorunları koduna yer verilmiştir. Bu kod kapsamında, proje ekibi arasında etkili bir iletişim sağlanamamasının, iş birliğini ve proje aşamalarının koordinasyonunu zorlaştırdığı ifade edilmiştir. *Fiziksel Altyapı Eksiklikleri* alt teması altında Fiziksel Altyapı Yetersizliği kodu bulunmaktadır. Bu kod kapsamında, bilim fuarlarının yürütüldüğü okullarda bilimsel faaliyetler için yeterli fiziksel altyapının ve teknolojik desteğin sağlanamamasının projeleri aksattığı belirtilmiştir. Planlama ve Koordinasyon alt teması altında *Planlama Zorlukları* koduna yer verilmiştir. Bu kod kapsamında, proje zamanlamasında yaşanan planlama eksiklikleri, etkinliklerin yanlış koordine edilmesi ve zaman yönetimi sorunlarının proje süreçlerini aksattığı ifade edilmiştir.

Araştırmanın beşinci sorusu proje yürütücülerinin TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları bağlamında TÜBİTAK'tan beklentileri hakkındadır. Bu soruya ilişkin bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Kapsamında TÜBİTAK'tan Beklentiler

Alt Tema	Kod	Örnek İfadeler
Finansal Destek	Bütçe Artış Talebi	“TÜBİTAK'tan sağlanan ödenekler ciddi artan maliyetler karşısında yetersiz kalıyor; bu yüzden proje maliyetlerini karşılamakta güçlük çekiyoruz. Finansal desteklerin artırılması, projelerin daha etkili bir şekilde yürütülmesine olanak tanıyacaktır.” (Y4) “...Yürütücülerin e-imza süreçlerinde bütçeden karşılanmaması yürütücülere ayrıca bir maliyet oluşturmaktadır. En azından bütçesi kısıtlı okullarımız göz önünde bulundurularak bu soruna çözüm olacak finansal desteğe ihtiyaç duyuyoruz.” (Y45)
Eğitim Desteği	Proje Yönetimi Eğitim Talebi	“Bilim fuarlarının ders niteliğinde ele alınması ve öğretmenler için ek eğitimlerin düzenlenmesi, etkinliklerin kalitesini artıracaktır. Bu konuda MEB ve TÜBİTAK işbirliğiyle bir şeyler yapılmalı diye düşünüyorum.” (Y9) “Eğitim desteğinin artırılması, öğretmenlerin projelere daha etkili bir şekilde katkı sağlamalarına yardımcı olacaktır. Ayrıca öğrencilerin projelere dahil edilmesinde öğretmenlerin proje yönetim yeterliliklerinin önemli olduğunu düşünüyorum.” (Y12) “Özellikle proje başvuruları kabul edildikten sonra yürütme sürecinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi adına TÜBİTAK tarafından bilgilendirici bir eğitim toplantısına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreci ilk defa yöneten yürütücü öğretmenler de düşünülmeli.” (Y21)

Motivasyon Desteği	Motivasyon Faktörlerinin Artırılması	“Proje teşvik ikramiyesinin artırılması, öğretmenlerin projelere daha istekli katılım göstermelerini sağlayacaktır.” (Y36) “Yürütücü ve danışmanların motivasyonunu yükseltmek için MEB işbirliğiyle teşvik edici motivasyonel süreçlere sahada daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilere dokunan bu işleri de öğretmenler katkılarının takdir edilmesini bekliyor.” (Y43)
--------------------	--------------------------------------	---

Tablo 6’ya göre Finansal Destek, Eğitim Desteği ve Motivasyon Desteği olmak üzere üç alt tema belirlenmiştir. *Finansal Destek* alt teması altında Bütçe Artış Talebi kodu bulunmaktadır. Bu kod kapsamında, TÜBİTAK tarafından sağlanan ödeneklerin projelerin maliyetlerini karşılamakta yetersiz kaldığı ve yürütücülerin ek finansal desteğe ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir. *Eğitim Desteği* alt teması altında Proje Yönetimi Eğitim Talebi koduna yer verilmiştir. Bu kod kapsamında, bilim fuarlarının daha nitelikli hale gelmesi için öğretmenlere yönelik eğitimlerin düzenlenmesinin önemli olduğu, proje yönetimi konusunda sağlanacak desteklerin projelerin daha etkili şekilde yürütülmesine katkı sağlayacağı ifade edilmiştir. *Motivasyon Desteği* alt teması altında Motivasyon Faktörlerinin Artırılması kodu bulunmaktadır. Bu kod kapsamında, yürütücü ve danışmanların motivasyonunun artırılması için teşvik mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiği, MEB ve TÜBİTAK iş birliği ile süreçlerin daha iyi yönetilmesi için destek talep edildiği belirtilmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Programının okullara, öğrencilere ve öğretmenlere sağladığı katkılar, yaşanan zorluklar ve proje yürütücülerinin beklentileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, mevcut literatürle karşılaştırılarak tartışılmış ve sonuçlara dayalı olarak alana özgün öneriler geliştirilmiştir. Araştırmanın bulguları, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının proje tabanlı öğrenmeyi teşvik eden bir program olarak eğitim ortamlarına çok yönlü katkılar sunduğunu göstermektedir.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının okullara katkılarına ilişkin bulgulara göre, bu fuarların proje kültürünü güçlendirdiği, okul iklimini olumlu yönde etkilediği, toplumsal bilinci artırdığı ve kurum prestijini yükselttiği belirlenmiştir. Proje kültürü açısından, bilim fuarlarının öğrencilerin bilimsel süreçlere katılımını artırarak akademik başarı, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir; bu durum, proje tabanlı öğrenmenin etkilerini ortaya koyan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Babaoğlu Özdemir & Babaoğlu, 2019; Balcı, 2019; Konur & Yazıcı, 2022). Okul iklimi bağlamında, bilim fuarlarının öğretmen, öğrenci ve veliler arasındaki iletişimi güçlendirdiği, aidiyet duygusunu pekiştirdiği ve mesleki motivasyonu artırdığı görülmektedir (Sontay vd., 2019). Ancak, düşük akademik ilgiye sahip öğrencilerin sürece yeterince dahil olamadığına dair bulgular, bilim fuarlarının kapsayıcı hale getirilmesi gerektiğini göstermektedir (Avcı & Su Özenir, 2018; Kaya, 2020; Topcu & Kumru, 2022). Toplumsal bilinç açısından, bilim fuarlarının öğrencilerin çevresel ve sosyal meselelere duyarlılığını artırdığı ifade edilse de, STEM odaklı projelerin baskın olması nedeniyle sosyal bilimlere daha fazla yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Atalmış vd., 2018; Konur & Yazıcı, 2022). Kurum prestiji bağlamında ise bilim fuarlarının okulların akademik itibarını artırdığı, ancak bu etkinin sürdürülebilir bilimsel faaliyetlerle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Çetinkaya & Ayartepe, 2020; Öztürk, 2021; Yıldırım, 2020). Genel olarak, bilim fuarları, öğrencilere bilimsel beceriler kazandırmanın ötesinde, okul ortamını güçlendiren, toplumsal farkındalık yaratan ve okulun akademik kimliğini pekiştiren çok boyutlu katkılar sağlamaktadır. Ancak, bu katkılarının tüm öğrencileri kapsayacak şekilde genişletilmesi ve farklı disiplinleri içeren daha dengeli bir yapıya kavuşturulması, bilim fuarlarının uzun vadeli etkisini artırmak için kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının öğrencilere sağladığı katkılara ilişkin bulgulara göre, bu fuarların bilişsel gelişimi desteklediği, kişisel gelişime katkı sunduğu, ifade becerilerini güçlendirdiği ve öğrenme motivasyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel katkılar bağlamında, öğrencilerin analitik düşünme, yenilikçi problem çözme ve farklı bakış açılarından düşünme becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Bu durum, proje tabanlı öğrenmenin analitik düşünme ve bilimsel süreç becerilerini desteklediğini ortaya koyan araştırmalarla paralellik göstermektedir (Gökçe, 2021; Kumru, 2021; Topcu & Kumru, 2022). Kişisel gelişim açısından, bilim fuarlarının öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerilerini geliştirerek veri toplama ve analiz süreçlerinde deneyim kazanmalarına yardımcı olduğu, ayrıca sunum yapma deneyimi aracılığıyla özgüvenlerini artırdığı belirlenmiştir. Bu bulgular, bilim fuarlarının öğrencilerin akademik özgüvenini güçlendirdiğini ifade eden çalışmalarla örtüşmektedir (Çolakoglu, 2018; Kural & Nakiboğlu, 2020 ; Sontay vd., 2019). İfade becerileri bağlamında, bilim fuarlarının etkili iletişim kurma, topluluk önünde konuşma ve düşüncelerini savunma yetkinliklerini artırdığı vurgulanmaktadır (Babaoğlu Özdemir & Babaoğlu, 2019; Benzer & Evrensel, 2019). Öğrenme motivasyonu açısından ise, bilim fuarlarının öğrencilerin bilimsel bilgiye olan ilgisini artırarak iş birliğine dayalı öğrenme süreçlerine katılımını teşvik ettiği görülmektedir (Konur & Yazıcı, 2022; Yıldırım, 2020). Bu bulgular, proje tabanlı öğrenmenin yalnızca akademik kazanımlarla sınırlı kalmayıp iletişim, iş birliği ve yaratıcı düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini de desteklediğini göstermektedir. Ancak, bu kazanımların daha geniş ve kalıcı hale gelebilmesi için bilim fuarlarının daha esnek bir program yapısına sahip olması ve öğrencilerin projelere yeterli zaman ayırabilmelerine olanak tanıyacak donanımlı bir altyapının sağlanması gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücülerine kişisel ve mesleki gelişimine katkılarına ilişkin bulgulara göre, bu süreçlerin kendilerinin kişisel gelişimlerini desteklediği ve mesleki iletişim, akademik katkılar, mesleki bağlılık ile liderlik ve organizasyon becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Kişisel gelişim açısından, bilim fuarlarının, bir öğretmen olarak proje yürütücülerinin özgüvenlerini artırarak sosyal-duygusal becerilerini güçlendirdiği ve mesleki tatminlerini artırdığı görülmektedir. Bu bulgular, bilim fuarlarının öğretmenlerin mesleki monotonluktan sıyrılmasını sağladığını belirten araştırmalarla paralellik göstermektedir (Kahraman, 2019; Yıldırım, 2020). Mesleki gelişim bağlamında, bilim fuarlarının bir öğretmen olarak proje yürütücülerinin mesleki etkileşimini artırdığı, bilgi paylaşımını teşvik ettiği, akademik becerilerini geliştirdiği ve bilimsel araştırma süreçlerindeki eksikliklerini tamamlamalarına yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Atalmış vd., 2018; Doğan, 2020). Ayrıca, bilim fuarlarında yürütücü olarak görev yapan öğretmenlerin mesleki bağlılıklarını artırarak öğretim pratiğine olan adanmışlıklarını güçlendirdiği ve liderlik becerilerini pekiştirdiği de vurgulanmaktadır (Çetinkaya & Ayartepe, 2020; Torun & Akpınar, 2021). Bu bulgular, bilim fuarları yürütücü öğretmenleri için yalnızca organizasyonel becerileri geliştiren bir süreç olmadığını, aynı zamanda mesleki bağlılık, akademik gelişim ve iş birliği gibi daha geniş bir çerçevede etkili olduğunu da göstermektedir. Bu katkıların daha geniş bir etki alanına yayılabilmesi için öğretmenlere yönelik proje yönetimi eğitimlerinin artırılmasının, bilim fuarı süreçlerinin daha sistematik bir yapıya kavuşturulmasının ve okul kaynaklarının güçlendirilmesinin önemli olabileceği düşünülmektedir.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarını yürüten öğretmenlerin karşılaştıkları sorunlara ilişkin bulgulara göre, başlıca zorlukların proje yönetimi, katılım engelleri, finansal zorluklar, iletişim eksiklikleri, fiziksel altyapı yetersizlikleri ve planlama sorunları olduğu tespit edilmiştir. Proje yönetimi açısından, öğretmenlerin birden fazla projeyi aynı anda yönetmekte zorlandığı ve etkili organizasyon eksikliğinin süreçleri olumsuz etkilediği görülmektedir (Avcı & Su Özenir, 2018; Topcu & Kumru, 2022; Torun & Akpınar, 2021). Katılım engelleri bağlamında, öğretmen ve öğrencilerin motivasyon düşüklüğü ve isteksizliği, projelerin etkinliğini azaltmakta ve ekip içi iş birliğini zorlaştırmaktadır (Bozdemir, 2018; Gökçe, 2021; Ural Keleş & Soyuçok, 2021). Finansal zorluklar açısından, bütçe yetersizliği nedeniyle planlanan birçok etkinliğin gerçekleştirilemediği

ve proje süreçlerinin finansal kısıtlamalar nedeniyle sekteye uğradığı belirtilmektedir (Okuyucu, 2019; Sontay, vd., 2019). İletişim eksiklikleri çerçevesinde, proje ekibi arasında yeterli iş birliği sağlanamamasının süreci aksattığı vurgulanırken, fiziksel altyapı eksiklikleri bağlamında ise okullardaki teknolojik ve bilimsel donanım eksikliklerinin proje uygulamalarını sınırladığı görülmektedir (Çetinkaya & Ayartepe, 2020). Planlama ve koordinasyon açısından, zaman yönetimi ve organizasyon süreçlerindeki eksiklikler öğretmenlerin projeleri yürütmesini zorlaştırmaktadır (Babaoğlu Özdemir & Babaoğlu, 2019; Bozdemir, 2018). Bu bulgular, bilim fuarlarının etkin bir şekilde sürdürülebilmesi için öğretmenlerin proje yönetimi ve organizasyon konularında daha fazla desteklenmesi, okulların bilimsel altyapılarının güçlendirilmesi ve bütçe olanaklarının artırılması gerektiği bulgularıyla paralellik göstermektedir. Özellikle, bilim fuarlarının uzun vadeli etkisini artırmak adına planlama süreçlerinin iyileştirilmesi ve tüm paydaşlar arasında daha güçlü bir iş birliği mekanizmasının oluşturulması kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları bağlamında TÜBİTAK'tan beklentilere ilişkin bulgulara göre, öğretmen ve proje yürütücülerinin bütçe artışı, proje yönetimi eğitimlerinin sağlanması ve teşvik mekanizmalarının güçlendirilmesi yönünde beklentilerinin olduğu belirlenmiştir. Finansal destek açısından, bilim fuarlarına sağlanan bütçenin yetersiz olduğu ve proje yürütücülerinin ek finansal kaynak talep ettiği görülmektedir; bu durum, bilim fuarlarının sürdürülebilirliği açısından kritik bir unsur olarak vurgulanmaktadır (Babaoğlu Özdemir & Babaoğlu, 2019; Sontay vd., 2019; Ural Keleş & Soyuçok, 2021). Eğitim desteği bağlamında, öğretmenlerin proje yönetimi konusunda daha donanımlı hale gelmesi için eğitim programlarının artırılması gerektiği ifade edilmiştir. Önceki araştırmalar da, öğretmenlere sağlanan proje yönetimi eğitimlerinin fuarların başarısını artırdığını ve süreçleri daha verimli hale getirdiğini göstermektedir (Torun & Akpınar, 2021). Motivasyon desteği açısından, proje yürütücülerinin ve danışman öğretmenlerin teşvik mekanizmalarının güçlendirilmesini talep ettiği, özellikle ek ödeneklerin ve ders dışı egzersiz imkânlarının sağlanmasının sürece katılımı artıracığı belirtilmiştir (Avcı & Su Özenir, 2018; Konur & Yazıcı, 2022; Okuyucu, 2019; Ural Keleş & Soyuçok, 2021). Bu bulgular, 4006 Bilim Fuarlarının uzun vadeli başarısı için finansal, eğitimsel ve motivasyonel desteklerin bütüncül bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Bu durum, TÜBİTAK ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın bilim fuarlarına yönelik maddi ve altyapısal desteği artırmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Programı'nın etkinliğini artırmak ve daha geniş bir etki alanına yayılmasını sağlamak adına çeşitli öneriler sunulmuştur. Çalışmada, farklı bölgelerden elde edilen bulgular, bilim fuarlarının sosyoekonomik bağlama bağlı olarak farklı etkiler yarattığını ve uygulanabilirliğinin bölgesel koşullara göre değiştiğini ortaya koymuştur. Bu durum, sosyoekonomik farklılıkların bilimsel projelere katılımı etkilediğini gösteren önceki çalışmalarla da örtüşmektedir (Bozdemir, 2018; Ural Keleş & Soyuçok, 2021). Bu doğrultuda, bilim fuarlarının eşit erişimini sağlamak amacıyla farklı bölgelerde karşılaştırmalı araştırmalar yapılması ve yaygınlaştırma stratejilerinin geliştirilmesi önerilebilir. Çalışmada, öğretmenlerin bilimsel araştırma süreçlerinde rehberlik yaparken çeşitli zorluklar yaşadığı ve metodolojik bilgi eksikliklerinin proje sürecini etkileyebildiği belirlenmiştir. Avcı & Su Özenir (2018) ve Çetinkaya & Ayartepe (2020) de çalışmalarında öğretmenlerin proje tabanlı öğrenme süreçlerinde benzer sorunlarla karşılaştığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin proje yönetim becerilerini geliştirmek ve bilimsel süreçlerde daha etkili rehberlik yapmalarını desteklemek amacıyla dijital rehber materyallerin geliştirilmesi ve eğitim programlarının artırılması önerilebilir. Çalışmada, bilim fuarlarını yürüten öğretmenlerin yüksek iş yükü nedeniyle süreçte motivasyon kaybı yaşayabildiği ve mesleki gelişimlerine beklenen düzeyde katkı sağlayamadığı görülmüştür. Kahraman (2019) ve Konur & Yazıcı (2022) ise öğretmen motivasyonunu artırmaya yönelik teşvik mekanizmalarının yetersizliğinin bu süreci olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, danışmanlık süreçlerinin ek ders ücreti, hizmet puanı ve ödüller gibi çeşitli teşviklerle desteklenmesi önerilebilir. Çalışmanın sonuçları, kırsal bölgelerdeki okulların teknik altyapı ve proje kaynaklarına erişimde merkezdeki okullara kıyasla dezavantajlı olduğunu

ve bu durumun bilim fuarlarının uygulanabilirliğini sınırlayabildiğini göstermektedir. Ural Keleş & Soyucok (2021) da kırsal okulların mali ve teknik yetersizlikler nedeniyle bilimsel projelere katılımda zorlandığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, TÜBİTAK'ın 4006 Bilim Fuarları Destekleme Programlarında kırsal okullara yönelik ek finansal destek fırsatları sunması önerilebilir. Bu önerilerin uygulanması, bilim fuarlarının sürdürülebilirliğini sağlayarak yalnızca belirli bir etkinlik olmaktan çıkmasını ve eğitim sistemine daha güçlü bir şekilde entegre edilmesini mümkün kılacaktır. Bilim fuarlarının uzun vadeli etkilerini inceleyen araştırmalar, bu tür etkinliklerin bilimsel okuryazarlık, analitik düşünme ve problem çözme becerilerini kalıcı hale getirdiğini göstermektedir (Topcu & Kumru, 2022). Bu nedenle, bilim fuarlarının eğitim sürecine entegrasyonu, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini uzun vadede geliştirmelerine ve akademik başarılarını sürdürülebilir şekilde artırmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Atalmış, E. H., Selçuk, G. & Ataç, A. (2018). TÜBİTAK 4006 projelerine ilişkin yönetici, yürütücü ve öğrenci görüşleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1999-2020. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.03.006>
- Avcı, E. & Su Özenir, Ö. (2018). Bilim fuarları sürecinin yürütücü öğretmenler gözünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 17(3), 1672-1690.
- Babaoğlu Özdemir, B., & Babaoğlu, B. (2019). TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarının 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarıyla ilişkisi. *Journal of Research in Informal Environments*, 4(1), 22-36.
- Balcı, E. (2019). *TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarının değerlendirilmesi: Polatlı örneği* (Tez No: 538149). [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi].
- Barron, B. J. S., Schwartz, D. L., Vye, N. J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L., and Bransford, J. D. (1998). Doing with understanding: Lessons from research on problem- and project-based learning. *Journal of the Learning Sciences*, 7(3-4), 271-311.
- Benzer, S. & Evrensel, E. (2019). TÜBİTAK 4006 bilim fuarı hakkında öğrenci görüşleri. *Journal of STEAM Education*, 2(2), 28-38. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/steam/issue/51544/643344>
- Bozdemir, E. (2018). *TÜBİTAK bilim fuarlarında yapılan projelerin öğrenciler üzerindeki etkililiğinin değerlendirilmesi* (Tez No: 495549). [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi].
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81.
- Creswell, J. W. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (3. baskı, S. B. Demir, Çev.). Nobel Akademi.
- Çetinkaya, E. & Ayartepe, S. (2020). TÜBİTAK 4006 bilim fuarları hakkında öğretmen görüşleri. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 159-198.
- Çolakoğlu, M. H. (2018). TÜBİTAK 4006 bilim fuarları desteğinin eğitim ve öğretime katkısı. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 48-63.
- Demirel, Ö. (2014). Eğitimde program geliştirme (21. baskı). Pegem A.

- Doğan, S. (2020). Do TUBITAK-4006 science fairs achieve its objectives? The viewpoints of school administrators and teachers. *International Journal of Progressive Education*, 16(2), 26-41. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.241.3>
- Erdal, C. (2020). *TÜBİTAK bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Tez No: 647324). [Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi].
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 172-179. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/943-published.pdf>
- Gökçe, Z. (2021). *TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarındaki fen bilimleri projelerinin değerlendirilmesi: Kayseri ili örneği* (Tez No: 666412). [Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi].
- Günbey, E. & Değirmençay, Ş. A. (2021). 4006 TÜBİTAK bilim fuarı hakkında öğrenci görüşleri: Giresun ili örneği. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(3), 171-188.
- Kahraman, Ü. (2019). *TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarının öğrencilerin bilim insanı imajına etkisi: Ağrı ili örneği* (Tez No: 547242). [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi].
- Kaşarcı, İ. (2013). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Tez No: 322081). [Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi].
- Kokotsaki, D., Menzies, V. & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Konur, K. B. & Yazıcı, A. (2022). Evaluation of 4006 TUBITAK science fairs in terms of science teachers. *Education Quarterly Reviews*, 5(3), 180-194. <https://doi.org/DOI:10.31014/aior.1993.05.03.537>
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 91-97. http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-933.html
- Krippendorff, K. (2004). Reliability in content analysis: Some common misconceptions and recommendations. *Human communication research*, 30(3), 411-433. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2004.tb00738.x>
- Kumru, T. (2021). *Ortaöğretimde düzenlenen TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarına ilişkin yönetici, öğretmen ve öğrenci görüşleri (Sivas il merkezinde bir durum çalışması)* (Tez No: 668940). [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi].
- Kural, N. & Nakiboğlu, C. (2020). Examination of experienced chemistry teachers' views on TUBİTAK 4006 science fairs programs. *Journal of Turkish Chemical Society Section C: Chemistry Education*, 5(1), 71-94.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Miller, A. L. & Dumford, A. L. (2014). Open-ended survey questions: Item nonresponse nightmare or qualitative data dream? *Survey Practice*, 7(5), 1-11.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). *Türkiye yüzyılı maarif modeli*. <https://tymm.meb.gov.tr/>

- Okuyucu, M. A. (2019). 4006-TÜBİTAK bilim fuarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 202-218. <https://doi.org/10.24289/ijsser.545583>
- Özdemir, M. & Tuti, G. (2023). Nitel araştırma desenleri: Metodolojik bir temellendirme. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Karatekin Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-235. <https://doi.org/10.57115/karefad.1331759>
- Özünal, S. (2016). Ortaokullarda coğrafya konularının öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(3), 1903-1918. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.9126>
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev. Ed.). Pegem Akademi.
- Rubin, H. J. & Rubin, I. S. (2012). *Qualitative interviewing: The art of hearing data* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme süreci* (Geliştirilmiş 2. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Saldaña, J. (2019). *The coding manual for qualitative researchers* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Sontay, G., Anar, F. & Karamustafaoğlu, O. (2019). 4006-TÜBİTAK bilim fuarına katılan ortaokul öğrencilerinin bilim fuarı hakkındaki görüşleri. *International e-Journal of Educational Studies*, 3(5), 16-28. <https://doi.org/10.31458/iejes.423600>
- Tonbuloglu, B., Aslan, D., Altun, S. & Aydın, H. (2013). Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin bilişüstü becerileri ve öz-yeterlilik algıları ile proje ürünleri üzerindeki etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 97-117.
- Topal Çakır, P. (2023). *TÜBİTAK projelerine ilişkin öğrenci, öğretmen ve yönetici görüşleri*. [Yayınlanmış Tezsiz yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. <https://gcris.pau.edu.tr/bitstream/11499/51558/1/9%20haziran%20pınar%20t.%20ÇAKIR%20son.pdf>
- Topcu, İ. & Kumru, T. (2022). TÜBİTAK-4006 bilim fuarlarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin görüşleri. *Sivas Cumhuriyet University Educational Sciences Institute Journal*, 1(2), 208-222.
- Torun, E. & Akpınar, M. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin TÜBİTAK 4006 proje deneyimlerinden yansımalar: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 717-741. <https://doi.org/10.51460/baebd.1004538>
- Ural Keleş, P., & Soyuçok, H. (2021). TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarına fen projeleriyle katılan öğrencilerin velilerinin bilim fuarları hakkındaki görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(31), 128-148. <https://doi.org/10.35675/befdergi.730540>
- Uysal, Ö. (2016). Harmanlanmış öğrenme ortamında proje tabanlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 89-113.
- TÜBİTAK. (25 Ocak 2012). *MEB ve TÜBİTAK işbirliği protokolü*. <https://tubitak.gov.tr/tr/haber/girisimcilik-protokolu-imzalandi>
- TÜBİTAK. (2024a). *4006A Bilim Fuarları 11. Çağrı Metni*. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2024-10/11_BF_4006-A_kilavuz_03102024.pdf

TÜBİTAK. (2024b). 4006B Bilim Fuarları 11. Çağrı Metni. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2024-10/11_BF_4006-B_kilavuz_03102024.pdf

Yıldırım, H. İ. (2020). Bilim fuarında projeyle yer alan öğrencilerin ve danışman öğretmenlerin bilim fuarına ilişkin görüşleri. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 7(1), 28-51. <http://doi.org/10.30900/kafkasegt.677181>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The 21st century is marked by rapid advancements in accessing information and conducting learning activities, transforming educational institutions into dynamic centers that cultivate 21st-century skills such as creativity, critical thinking, and problem-solving (Bell, 2010). Project-based learning (PBL) is fundamental to this transformation, enhancing students' learning experiences by encouraging them to solve real-life problems, thus making learning more meaningful (Demirel, 2019). Aligned with this approach, the Turkish Ministry of National Education's "Türkiye Yüzyılı Maarif Model" emphasizes process-oriented assessment, empowering students to actively engage in their learning (MEB, 2024). This model enables students to develop self-assessment skills, increase their interest in scientific processes, and foster greater motivation (Kaşaracı, 2013).

The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) plays a vital role in fostering scientific research, technological innovation, and project-based learning in Turkey. TÜBİTAK's 4006 Science Fairs Support Program provides a significant platform to cultivate scientific process skills among secondary and high school students. It aims to spark interest in science and nurture future scientists through student-centered competitions and research projects (Topal Çakır, 2023). Restructured in 2023 into two categories—4006-A and 4006-B—the program offers equitable opportunities for schools with varying experience levels to participate (TÜBİTAK, 2024a; TÜBİTAK 2024b). The TÜBİTAK 4006 Science Fairs require the active involvement of mentor teachers who guide students through the phases of planning, resource allocation, and project preparation. However, challenges such as insufficient technical equipment and laboratory facilities, particularly in rural areas, hinder the process. Teachers face additional difficulties balancing teaching responsibilities with project coordination, primarily due to resource constraints and time management challenges (Gökçe, 2021). A review of the literature shows that while the program's contributions to students, teachers, and schools have been explored in limited regional contexts, broader national-level analyses remain scarce (Balıcı, 2019). This study aims to address this gap by examining the contributions of TÜBİTAK 4006 Science Fairs to educational institutions, students, and teachers, while also identifying challenges and expectations. The research questions include:

1. What are the contributions of TÜBİTAK 4006 Science Fairs to schools?
2. What are the contributions of TÜBİTAK 4006 Science Fairs to students?
3. How do TÜBİTAK 4006 Science Fairs contribute to teachers' personal and professional development?
4. What are the challenges faced by the coordinator teachers of TÜBİTAK 4006 Science Fairs?
5. What are the expectations from TÜBİTAK in the context of TÜBİTAK 4006 Science Fairs?

Method

This qualitative study employs the case study method to explore the contributions, challenges, and expectations related to the TÜBİTAK 4006 Science Fairs (Creswell, 2016, p. 99). The study group was formed using criterion and maximum variation sampling methods.

Maximum variation sampling is a purposive sampling strategy used in qualitative research to capture a wide range of perspectives, experiences, or characteristics within a given phenomenon (Patton, 2015, p. 283). Participants were selected based on their role as coordinators of TÜBİTAK 4006 Science Fairs during the 2023-2024 academic year. Maximum variation sampling ensured diverse geographic representation from various socio-cultural regions of Turkey. Data saturation was achieved with 48 participants.

Data collection was conducted using a five-question qualitative survey form designed to gain insights into participants' experiences, attitudes, and beliefs. The survey was revised after feedback from seven experts and piloted with ten coordinators. Data were gathered online to accommodate participants from different regions. Analysis followed the steps outlined by Miles and Huberman (1994), including thematic coding and interpretation (p. 53). Concept coding was used to categorize insights into main themes and sub-themes (Saldaña, 2019, p. 121). Findings were visualized through figures and tables, ensuring participants' anonymity. To enhance validity and reliability, expert reviews were sought during theme development, inter-coder reliability was ensured, and detailed analytical notes were maintained. Ethical considerations, including informed consent and voluntary participation, were rigorously adhered to.

Discussion, Results and Suggestions

This study examines the contributions of TÜBİTAK 4006 Science Fairs to schools, students, and teachers while identifying key challenges and areas for improvement. Findings indicate that science fairs foster a scientific research culture, strengthen institutional collaboration, and enhance academic quality in schools. Additionally, they improve school climate, promote scientific enthusiasm, and increase awareness of social and environmental issues (Babaoğlu Özdemir & Babaoğlu, 2019; Günbey, 2019; Konur & Yazıcı, 2022; Sontay vd., 2019; Yıldırım, 2020). However, ensuring broader participation across different academic and socioeconomic backgrounds remains a challenge. For students, science fairs significantly enhance critical thinking, problem-solving, and teamwork skills, aligning with 21st century learning competencies (Balci, 2019; Erdal, 2020). However, the dominance of STEM projects limits diversity, highlighting the need for greater inclusion of social sciences and humanities. Expanding interdisciplinary participation could make the program more inclusive and academically diverse. Teachers benefit from professional development, leadership opportunities, and increased motivation (Çetinkaya & Ayartepe, 2020; Torun & Akpınar, 2021). However, heavy workload, time constraints, and lack of training in project management hinder their engagement. Addressing these issues through structured professional development programs and ongoing mentorship would enhance their effectiveness in guiding students. Additionally, providing financial incentives, workload adjustments, and professional recognition could further support teacher participation.

Despite these benefits, implementation challenges persist, particularly in rural and disadvantaged schools. The most pressing issues include insufficient funding, inadequate infrastructure, and rigid scheduling, which affect the quality and reach of student projects (Avcı & Su Özenir, 2018; Topcu & Kumru, 2022). Establishing regional support teams, increasing funding for resource-limited schools, and integrating project-based learning into the curriculum would enhance the program's sustainability and impact. Ensuring equitable access, fostering interdisciplinary engagement, and strengthening institutional support mechanisms are essential steps toward improving the long-term effectiveness of TÜBİTAK 4006 Science Fairs.