

Bilim ve Robot Şenliğine Katılan Öğrencilerin Bilim Şenliğine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

Examining the Attitudes of Students Participating in the Science and Robotics Festival Towards the Science Festival

Barış Furkan KAYA*
Mehmet İlkey KAYA**

Öz

Bu araştırma, TÜBİTAK tarafından desteklenen Kartal Robocode Bilim ve Robot Şenliği'ne katılan öğrencilerin bilim şenliğine yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, ilkokul, ortaokul ve lise kademesinden 314 öğrenciden elde edilen verilerle yürütülmüş olup ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilim Şenliği Tutum Ölçeği uygulanmış, veriler bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin bilim şenliklerine yönelik genel tutumlarının yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Alt boyutlar incelendiğinde, en yüksek ortalamanın "bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı" ($\bar{X}=4.131$) boyutunda olduğu, bunu sırasıyla "bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç" ($\bar{X}=4.105$) ve "bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi" ($\bar{X}=3.810$) boyutlarının izlediği görülmüştür. Cinsiyet değişkeni açısından, bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi alt boyutunda kadın öğrenciler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Yaş değişkeni açısından, "bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç" alt boyutunda 7-10 yaş ve 11-14 yaş gruplarının, 15-18 yaş grubuna göre daha olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir. Okul kademesi değişkeni açısından ise, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin lise öğrencilerine göre bilim şenliklerini daha ilgi çekici buldukları saptanmıştır. Araştırma sonuçları, bilim şenliklerinin öğrencilerin bilimsel tutum ve becerilerinin gelişimine katkı sağlayan önemli informal öğrenme ortamları olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilim şenliği, tutum, öğrenci tutumları, robotik, STEM eğitimi

*İzzettin Keykavus Anadolu Lisesi, mdbfk1977@gmail.com, ORCID: 0009-0009-9690-3450,

**Bahçeşehir Üniversitesi, mehmet_ilkay@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5754-543X

Abstract

This research aims to examine the attitudes of students participating in the Kartal Robocode Science and Robot Festival supported by TÜBİTAK. The study included 314 students from primary, middle, and high school levels, using the Science Festival Attitude Scale (SFAS) as the data collection tool. Research results indicate that students' general attitudes toward science festivals are at a high level. When examining the sub-dimensions, the highest mean was found in the "contribution of science festivals to personal development" dimension ($\bar{X}=4.131$), followed by "belief in science festivals being interesting" ($\bar{X}=4.105$) and "effect of science festivals on social life" ($\bar{X}=3.810$) dimensions. Regarding gender variables, a significant difference was found in favor of female students in the sub-dimension of science festivals' effect on social life. In terms of age variables, it was determined that the 7-10 and 11-14 age groups had more positive attitudes compared to the 15-18 age group in the "belief in science festivals being interesting" sub-dimension. Regarding school level variables, primary and middle school students found science festivals more interesting compared to high school students. Research results reveal that science festivals are important informal learning environments that contribute to the development of students' scientific attitudes and skills.

Keywords: Science festival, attitude, student attitudes, robotics, STEM education

Giriş

Çağımızda bilim ve teknolojiadaki hızlı ve kapsamlı gelişmeler, eğitim sistemlerinin de bu dinamik değişim sürecine uyum sağlamasını zorunlu kılmaktadır. Modern eğitim yaklaşımları içerisinde geleneksel örgün eğitim ortamlarının yanı sıra yaygın öğrenme ortamlarının da eğitsel değeri ve pedagojik önemi giderek daha fazla kabul edilmektedir (Bouvier ve Connector, 2022; Yılmaz ve Çetin, 2021). Bu bağlamda bilim şenlikleri, öğrencilerin sistematik gözlem, analiz ve değerlendirme gibi temel bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayan, bilimsel düşünme ve sorgulama becerilerini güçlendiren, bilime karşı olumlu tutum ve yaklaşımlar geliştirmelerini sağlayan son derece önemli bilim eğitim etkinlikleridir. (Schmidt ve Anderson, 2021; Türkmen, 2019).

Günümüz eğitim araştırmaları ve uygulamaları bağlamında bilim şenlikleri, öğrencilerin aktif katılımı, deneysel süreçlerle, yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlayan, sistematik araştırma becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayan ve bilimsel konulara yönelik motivasyonlarını artıran etkili pedagojik platformlar olarak değerlendirilmektedir. (Chen ve diğerleri, 2023; Karamustafaoğlu ve Tutar, 2020).

Bu kapsamlı eğitim etkinlikleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini pratik olarak kullanmalarına, karşılaştıkları karmaşık problemlere yönelik çözüm stratejileri geliştirmelerine ve analitik düşünme becerilerini güçlendirmelerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Davidson ve Peterson, 2023; Özdemir ve Babaoğlu, 2022).

Mevcut literatür incelendiğinde, bilim şenliklerinin öğrencilerin akademik performanslarına, bilimsel düşünme, araştırma yaklaşımlarına ve gelecekteki kariyer seçimlerine ilişkin kararlarına olumlu etkileri olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda Park ve Lee (2022), bilim şenliklerine aktif olarak katılan öğrencilerin fen alanındaki akademik başarılarında önemli bir artış olduğunu ve bilimsel kariyer alternatiflerine yönelik farkındalık, ilgilerinde önemli bir gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Yıldırım ve Şensoy (2021) tarafından yapılan kapsamlı araştırma sonucunda bilim şenliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde ve problemlere etkili çözüm stratejileri üretme yeteneklerinin güçlendirilmesinde önemli bir pedagojik araç olduğu belirlenmiştir.

Çağdaş eğitim bağlamlarında robotik ve kodlama eğitimine yapılan vurgunun artmasıyla birlikte, bu son teknoloji alanlarını içeren bilim şenliklerinin sayısında önemli bir artış olmuştur. Thompson ve Wilson (2023) tarafından yürütülen kapsamlı araştırmaya göre, robotik odaklı bilim şenlikleri, öğrencilerin teknolojik okuryazarlık düzeyleri ve programlama yetkinlikleri üzerinde önemli olumlu etkiler göstermiştir. Ayrıca, bu eğitim girişimlerinin öğrencilerin STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) alanlarına katılımını artırmada önemli bir rol oynadığını ve gelecekteki kariyer yörüngelerini önemli ölçüde etkilediğini güçlü bir şekilde ortaya koymaktadır (Lee vd., 2022). Bu bulgulara paralel olarak, Öztürk ve Yılmaz (2021) tarafından yapılan araştırma, robotik odaklı bilim şenliklerine katılımın sadece öğrencilerin teknik becerilerini güçlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda teknolojik yeniliklere yönelik daha derin bir anlayış ve takdir geliştirdiğini ve böylece STEM ile ilgili alanlardaki akademik ve profesyonel isteklerini potansiyel olarak şekillendirdiğini belgelemiştir.

TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından bilim şenliklerine sağlanan önemli destek, bu tür eğitim girişimlerinin Türkiye genelinde yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamıştır. Bu kapsamlı çerçeve içinde TÜBİTAK 4007 Kartal Robocode Bilim ve Robot Şenliği, öğrencilere robotik ve kodlama alanlarında gelişen yetkinliklerini sergilemeleri için değerli fırsatlar sunan önemli bir eğitim platformu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu özel şenlik, katılımcılar arasında işbirliğine dayalı problem çözme teşvik ederken en son teknolojiyle uygulamalı deneyimi kolaylaştıran yapılandırılmış öğrenme ortamı türünü örneklemektedir.

Anderson ve Taylor (2023) tarafından yürütülen araştırmaya göre, bu teknoloji odaklı eğitim etkinliklerinin öğrencilerin dijital okuryazarlık, bilişimsel düşünme ve ileri düzey problem çözme becerileri de dahil olmak üzere 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu kanıtlanmıştır. Bulguları, bu tür şenliklerin öğrencilerin teorik bilgileri pratik uygulamalarla etkili bir şekilde bütünleştirebilecekleri dinamik öğrenme ortamları yarattığını ve böylece giderek artan teknoloji odaklı küresel toplumumuzda başarı için gerekli olan kritik yetkinliklerin geliştirilmesini teşvik ettiğini göstermektedir.

Bilim şenliklerine yönelik tutumların toplumsal cinsiyet özelinde incelenmesi, özellikle kız öğrencilerin STEM alanlarına katılımını teşvik etmek ve kolaylaştırmak açısından özel bir öneme sahiptir. Bu analiz, bilim ve teknolojiyle ilgili disiplinlerde gözlemlenen kalıcı cinsiyet eşitsizliklerinin ele alınmasında giderek daha kritik hale gelmektedir. Rodriguez ve Martinez (2023)'e göre, bilim şenliklerine katılımın kız öğrencilerin bilimsel öz yeterliliklerini önemli ölçüde artırdığı ve FeTeMM ile ilgili kariyerlere olan ilgilerini önemli ölçüde artırdığı gösterilmiştir. Araştırmacıların, bu şenlikler sırasında uygulamalı bilimsel olarak yapılandırılmış etkinliklerin, özgüven oluşturmada ve kadınların bilimsel arayışlara katılımını caydırabilecek cinsiyete dayalı kalıp yargıları ortadan kaldırmada çok önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Araştırmanın bu bulguları destekler nitelikte olan, Kaya ve Demir (2022) tarafından yürütülen bir araştırma da, bilim şenliklerine aktif olarak katılan kız öğrencilerin bilimsel tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler olduğunu belgelemiştir.

Araştırmaları, bu eğitim etkinliklerinin kız öğrencileri bilimsel kavramları keşfetmeye, deneysel beceriler geliştirmeye ve kendilerini geleceğin bilim insanları ve mühendisleri olarak görmeye teşvik eden destekleyici ortamlar yarattığını ve böylece STEM alanlarında cinsiyet eşitliğine ulaşma hedefine nasıl katkıda bulunduğunu özellikle vurgulamıştır.

Yaş ve eğitim düzeyi değişkenlerinin bilim şenliklerine yönelik tutumlar üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, farklı yaş gruplarının bu eğitim etkinliklerine yaklaşım ve katılımlarında önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Henderson ve Brown (2023) tarafından yapılan araştırmaya göre, erken gelişim dönemlerinde bilim şenliklerine katılımın, öğrencilerin bilimsel tutum ve becerilerini geliştirmede özellikle etkili olduğu gösterilmiştir. Bu analizler, uygulamalı bilimsel faaliyetlere erken yaşta maruz kalmanın, bilimsel uğraşlara yönelik sürekli ilgi için daha güçlü bir temel oluşturduğunu göstermektedir. Bu bakış açısını destekleyen Wilson ve Harris (2022), ortaokul yıllarında bilim şenliklerine katılımın, öğrencilerin doğa bilimlerinde gelecekteki kariyer seçimleri üzerinde önemli bir olumlu etkiye sahip olduğunu vurgula-

arak, bu gelişim döneminin akademik ve profesyonel yörüngeleri şekillendirmek için kritik niteliğini vurgulamaktadır.

Bilim şenliklerinin eğitsel değerini ve pedagojik önemini tam olarak kavrayabilmek için, katılımcı öğrencilerin tutum ve deneyimlerinin sistematik olarak incelenmesi şarttır. Kim ve Park (2023) tarafından yapılan yakın tarihli bir araştırma, bilim şenliklerinin pratik bilimsel zorluklarla yapılandırılmış etkileşim yoluyla öğrencilerin problem çözme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini nasıl etkili bir şekilde geliştirdiğini gösteren ikna edici kanıtlar ortaya koymuştur. Bulguları, bu etkinliklerin öğrencilerin gerçek dünya bağlamlarında üst düzey düşünme becerilerini geliştirme-leri ve uygulamaları için benzersiz fırsatlar sunduğunu göstermektedir. Ayrıca, Çelik ve Arslan (2021) tarafından yürütülen kapsamlı bir çalışma, bilim şenliklerine katılım ile öğrencilerin sosyal yetkinlikleri ve özgüven düzeylerindeki gelişmeler arasında önemli pozitif korelasyonlar tespit etmiştir. Araştırmaları, bu eğitim etkinliklerinin yalnızca bilimsel anlayışı geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda önemli kişilerarası becerileri ve duygusal gelişimi teşvik ederek öğrencilerin bütünsel eğitimsel gelişimine katkıda bulunan işbirlikçi öğrenme ortamları yarattığını özellikle vurgulamaktadır.

Bu araştırma, Kartal Robocode Bilim ve Robot Şenliği'ne yönelik öğrenci tutumlarını kapsamlı bir şekilde incelemeyi ve bu bakış açılarını özellikle cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyi değişkenlerinin kritik mercekleri aracılığıyla analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, bu demografik faktörlerin, özellikle robotik ve kodlama eğitimi bağlamında, katılımcıların bilim şenliği etkinliklerine katılımını ve algılarını nasıl etkilediğine dair ayrıntılı bilgiler sunmayı amaçlamaktadır. Bu sistematik araştırmanın bulguları, çağdaş eğitim bağlamlarında bilim şenlik ve festivallerinin eğitsel değerini ve pedagojik etkisini anlamak için önemli çıkarımlara sahiptir. Ayrıca, araştırma sonuçlarının daha etkili ve kapsayıcı bilim şenliği programlarının geliştirilmesi ve uygulanmasına bilgi sağlayabilecek değerli içgörülere katkıda bulunması beklenmektedir. Bu anlayış, özellikle eğitim paydaşları ve organizasyonu destekleyen sponsorlar için, tüm öğrenci katılımcıların farklı ihtiyaç ve ilgi alanlarına daha iyi hitap eden, STEM odaklı etkinliklerin, eğitsel faydalarını en üst düzeye çıkaran gelecekteki bilim şenliği ve festivallerini tasarlamak ve yapılandırmada çok önemli bir rol üstlenmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmada Kartal Robocode Bilim ve Robot Şenliği'ne katılan öğrencilerin bilim şenliğine yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlandığından, tarama modelleri içerisinde ilişkişel tarama modelinin uygun olduğu ifade edilebilir. Tarama modeli, "çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla, evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleri" olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2007). Tarama araştırmalarının amacı genellikle araştırma konusu ile ilgili var olan durumun fotoğrafını çekerek bir betimleme yapmaktır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Araştırma Grubu

Çalışmanın örneklemini, 7-8-9 Ekim 2021 tarihlerinde, İstanbul ili, Kartal ilçesinde düzenlenen TÜBİTAK tarafından desteklenen Kartal Robocode Bilim ve Robot Şenliği' ne katılan ilkokul, ortaokul ve lise kademesindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma grubunun demografik yapısı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Araştırma Grubunun Demografik Özelliklerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

Değişken	Düzey	f	%
Cinsiyet	Kadın	135	43,0
	Erkek	179	57,0
Yaş	7-10 yaş	88	28,0
	11-14 yaş	145	46,2
	15-18 yaş	81	25,8
Okul Kademesi	İlkokul	83	26,4
	Ortaokul	137	43,6
	Lise	94	29,9
	Toplam	314	100

Tablo 1'de görüldüğü gibi, katılımcıların yaklaşık %43'ünü kadın öğrenciler oluşturmaktadır. Yaş değişkeni açısından % 28'inin 7-10 yaş arasında, % 46,2'sinin 11-14 yaş arasında ve % 25,8'inin de 15-18 yaş arasında olduğu görülmektedir. Okul kademesi değişkeni açısından % 26,4'ünün ilkokul, % 43,6'sının ortaokul ve % 29,9'unun da lise öğrencisi olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı, Keçeci, Kırbağ Zengin ve Alan (2017) tarafından geliştirilen Bilim Şenliği Tutum Ölçeği (BŞTÖ) kullanılmıştır. İlkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin bilim şenliklerine yönelik tutumlarını tespit etmeyi amaçlayan ölçme aracı 5'li Likert tipindedir. Ölçeğin maddeleri “kesinlikle katılıyorum (5)”, “katılıyorum (4)”, “kararsızım (3)”, “katılmıyorum (2)”, “kesinlikle katılmıyorum (1)” olarak belirlenmiştir. Ölçek, bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkı sağlayacağı düşüncesi, bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna yönelik inanç, bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi olmak üzere üç alt boyutta ve 11 olumlu, 11 olumsuz, toplam 22 madde içermektedir. Ölçeğin geliştirildiği çalışmada Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.82 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlar ve maddelerin dağılımı şu şekildedir:

Tablo 2

Bilim Şenliği Tutum Ölçeği (BŞTÖ) Alt Boyutları ve Madde Numaraları

Alt Boyutlar	Madde Numaraları
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 18
Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi	2, 5, 8, 11, 14, 19, 20
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	12, 13, 15, 16, 17, 21, 22

Araştırmada uygulanan ölçekteki ifadeler, her alt boyuttaki maddeler arasındaki iç tutarlılık ve tüm maddelerin birbiriyle iç tutarlılık Cronbach's Alpha (α) katsayıları hesaplanmış Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3

BŞTÖ Alt Boyutlarına Ait Cronbach's Alpha (α) Katsayıları.

Alt Boyutlar	Cronbach's Alpha (α)	Madde Sayısı
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	,738	8
Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi	,679	7
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	,660	7
Toplam	,826	22

Cronbach's Alpha (α) katsayısı 0.6 – 0.7 arası kabul edilebilir, 0.7 – 0.8 arası kullanılabilir, 0.8 – 0.9 arası iyi ve 0.9' dan büyükse mükemmel olarak adlandırılmaktadır (Gliem ve Gliem, 2003, s. 76). Bu araştırmada yapılan güvenirlik analizi sonucunda, ölçeğin tüm alt boyutlarını ölçen ifadelerle verilen cevapların güvenilir olduğu görülmektedir.

Verilerin Analizi

Ölçekten elde edilen verilerin analiz edilmesinde SPSS 22 istatistik paket programı kullanılmıştır. Veri analizi gerçekleştirilmeden önce Bilim Şenliği Tutum Ölçeğinde bulunan ters maddeler (Madde 2, 3, 5, 7, 8, 11, 12, 18, 19, 20, 21) düzeltilerek yeni değerler atanmıştır. Analiz için ilk olarak toplanan verilerin normallik varsayımı test edilmiştir. Normallik varsayımı için Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, ve basıklık-çarpıklık değer karşılaştırması kullanılmaktadır (Kalaycı, 2009, s. 212). Bunun yanında normallik dağılımını test etmek amacıyla verilerin basıklık ve çarpıklık değer aralığı da kullanılmaktadır. Tabachnick ve Fidell (2013), çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1.5 ve -1.5 değerleri arasında olduğu durumlarda dağılımın normal dağılım olarak gerçekleştiğini kabul etmektedirler. Tablo 4'teki ölçeğe verilen puanların dağılımının çarpıklık ve basıklık değerleri, +1.5 ve -1.5 değerleri arasında olduğundan dağılım, normal dağılım göstermektedir.

Tablo 4

BŞTÖ Normallik Varsayımı İçin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Alt Boyutlar	$\bar{X}$	ss	çarpıklık	basıklık
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	4,131	,5759	-,591	290
Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi	3,810	,6742	-,789	,153
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	4,105	,5536	-,730	,622
Toplam	4,021	,4774	-,431	-,195

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin demografik özelliklerini betimleyici frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmış, sonra birinci alt probleme bağlı olarak ölçeğin toplam puanları için $\bar{X}$ (aritmetik ortalama) ve ss (standart sapma) değerleri saptanmıştır.

Araştırmada ikinci alt probleme bağlı olarak, Kartal Robocode Bilim ve Robot Şenliği'ne katılan öğrencilerin, tutumlarına ilişkin görüşlerinin farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla; iki kategorili “cinsiyet” değişkenine göre ortalamalar arasında anlamlı bir değişiklik olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi, ikiden fazla alt kategoriye sahip “yaş” ve “okul kademesi” değişkenleri için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanarak, % 95 güven aralığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Anova testi uygulanan değişkenler içerisinde anlamlı ilişki sergileyen gruplar arasındaki karşılaştırmalar Post hoc testleri kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizlerinde bulunan farklılıkların kaynağını belirlemek amacıyla Scheffe testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın birinci alt problemi, TÜBİTAK Bilim Şenliği'ne katılan öğrencilerin; “bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı”, “bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi” ve “bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç” alt boyutlarına göre tutum düzeyleri nedir? sorusudur.

Bu amaca yönelik araştırma bulguları ve bulgulardan elde edilen frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

BŞTÖ Maddelerinin Frekans ve Standart Sapma Değerleri

Alt Boyut	M. No	Madde	$\bar{X}$	ss
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	1	Bilim şenlikleri ufku genişletir.	4,500	,655
	3	Bilim şenlikleri sahip olduğum bilgi düzeyimi artırmaz.	4,143	1,102
	4	Bilim şenliklerine katılmak okul derslerimde başarıyı artırır.	3,828	1,049
	6	Bilim şenliklerinde kazandığım bilgiler günlük hayattaki problemlere çözüm üretmemde fayda sağlar.	3,891	1,060
	7	Bilim şenliklerine katılmam bana bir fayda sağlamaz.	4,391	,888
	9	Bilim şenlikleri bana fayda sağlayacağı için istekle katılırım.	4,375	,849
	10	Bilim şenliklerinde problem çözme becerim gelişir.	4,092	,925
	18	Bilim şenlikleri fen alanında bir meslek seçmemi etkilemez.	3,831	1,130
		Alt Boyut Ortalaması	4,131	,575
Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi	2	Bilim insanı olmak istediğim için bilim şenliklerine katılmak isterim.	2,372	1,106
	5	Öğretmenim istediği için bilim şenliklerine katılırım.	3,850	1,263
	8	Bilim şenliklerine velimin isteği üzerine katılırım.	3,863	1,205
	11	Bilim şenlikleri toplum içinde bana fayda sağlamayacağı için katılmaya gerek duymam.	3,627	1,322
	14	Bilim şenliklerine kendi isteğim ile katılırım.	4,414	,857
	19	Bilim şenliklerine öğretmenlerimin gözüne girmek için katılırım.	4,254	1,109
	20	Arkadaşlarım arasında popülerliğim artsın diye bilim şenliklerine katılırım.	4,289	1,145
		Alt Boyut Ortalaması	3,810	,674
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	12	Bilim şenlikleri sadece eğlenceli vakit geçirmemi sağlar.	3,133	1,309
	13	Bilim şenliklerine katılmak beni mutlu eder.	4,484	,746
	15	Bilim şenliklerinde yapılan deneyler ilgimi çeker.	4,519	,792
	16	Bilim şenlikleri meslek seçimimde yol göstericidir.	3,910	1,038
	17	Bilim şenliklerinde öğrendiğim deneyleri arkadaşlarıma da öğretmek isterim.	3,968	,941
	21	Bilim şenlikleri bilime yönelik ilgi ve merakımı artırmaz.	4,356	,918
	22	Bilim şenliklerinde yapılan deneyleri tekrar denemek ve yapmak isterim.	4,366	,905
		Alt Boyut Ortalaması	4,105	,553
		Genel Ortalama	4,021	,477

Tablo 5’te ortalamalar incelendiğinde, öğrencilerin tutumlarına göre, en yüksek aritmetik ortalamanın; ‘Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı’ alt boyutunda ($\bar{X}=4.131$) olarak “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir. Daha sonra sırasıyla ‘Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç’ alt boyutunda ($\bar{X}=4.105$), ve ‘Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi’ alt boyutunda ($\bar{X}=3.810$) “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir.

En düşük aritmetik ortalamanın, öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre, ‘Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi’ alt boyutu olduğu görülmektedir. Tutum ölçeğinin alt boyutlarının toplam ortalamasının ($\bar{X}=4.021$) “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin ön teste ve son teste verdikleri puanların, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinin alt boyutları açısından, cinsiyete göre anlamlı düzeyde bir değişim gösterip göstermediği belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ortaya çıkan bulgular Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6

BŞTÖ Öğrenci Puanlarının Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	(Sig) p
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	Kadın	135	4,154	,5777	312	,610	,542
	Erkek	179	4,114	,5755			
Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi	Kadın	135	3,934	,5808	312	2,954	,003
	Erkek	179	3,716	,7245			
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	Kadın	135	4,093	,5610	312	-,345	,730
	Erkek	179	4,114	,5493			
Genel Ortalama	Kadın	135	4,065	,4717	312	1,416	,158
	Erkek	179	3,988	,4803			

Tablo 6’da görüldüğü gibi, cinsiyet değişkenine göre araştırmaya katılan öğrencilerin, “Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi” [$t(312)=2.954$; $p=0.003<0.05$], alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Kadın öğrencilerin puan ortalamaları, ($\bar{X} =3.934$), erkek öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{X} =3.716$) daha yüksektir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, “Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı”, “Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç” ile genel ortalama puanları arasında, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 7

BŞTÖ Öğrenci Puanlarının Yaş Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Alt Boyutlar	Yaş	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	7-10	88	4,096	,6279	1,885	,154
	11-14	145	4,197	,5367		
	15-18	81	4,052	,5785		
	Toplam	314	4,131	,5759		
Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi	Yaş	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
	7-10	88	3,866	,6182	,746	,475
	11-14	145	3,761	,7101		
	15-18	81	3,836	,6685		
	Toplam	314	3,81	,6742		
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	Yaş	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
	7-10	88	4,138	,5168	7,387	,001
	11-14	145	4,195	,5331		
	15-18	81	3,910	,5853		
	Toplam	314	4,105	,5536		
Genel Ortalama	Yaş	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
	7-10	88	4,036	,4582	1,706	,183
	11-14	145	4,058	,4649		
	15-18	81	3,938	,5145		
	Toplam	314	4,021	,4774		

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin, yaş değişkenine göre “Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı”, “Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi” ve genel ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Araştırmaya katılan öğrencilerin “Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç” alt boyutunda ($F=7.387$; $p=0.001<0.05$) puan ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda, grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

ANOVA sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analiz tekniklerine geçilmiştir. ANOVA sonrası hangi post-hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek amacıyla Levene's testi ile grup dağılımlarının varyanslarının homojen olup olmadığına bakılmıştır. "Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç" alt boyutunda (LF=0.959; $p=0.384$) varyansların homojen olduğu saptanmıştır. Bunun üzerine varyansların homojen olması durumunda yaygınlıkla kullanılan Scheffe çoklu karşılaştırma tekniği tercih edilmiştir. Scheffe çoklu karşılaştırma analizi sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

"Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç" Puanlarının Yaş Değişkenine İlişkin Post-Hoc Scheffe Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	(I)Yaş	(J)Yaş	Ort. Fark (I-J)	sh	(Sig) p	%95 Güven Aralığı Alt Sınır Üst Sınır	
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	7-10	11-14	-,05709	,07333	,739	-,2374	,1233
		15-18	,22793	,08356	,025	,0224	,4334
	11-14	7-10	,05709	,07333	,739	-,1233	,2374
		15-18	,28502	,07527	,001	,0999	,4702
	15-18	7-10	-,22793	,08356	,025	-,4334	-,0224
		11-14	-,28502	,07527	,001	-,4702	-,0999

Tablo 8'de, "Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç" alt boyutu puanlarının, yaş değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonrası post-hoc Scheffe testi sonucunda; 7-10 yaş ile 15-18 yaş grubu öğrencileri arasında, 7-10 yaş grubu lehine ($p=0.025$; $p<0.05$) ve 11-14 yaş ile 15-18 yaş grubu öğrencileri arasında, 11-14 yaş grubu lehine ($p=0.001$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. 7-10 yaş ile 11-14 yaş grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 9

BŞTÖ Öğrenci Puanlarının Okul Kademesi Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Alt Boyutlar	Okul	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	ilkokul	83	4,061	,5928	3,391	,035
	ortaokul	137	4,227	,5584		
	lise	94	4,054	,5713		
	Toplam	314	4,131	,5759		
Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi	Okul	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
	ilkokul	83	3,839	,5443	,569	,567
	ortaokul	137	3,764	,7536		
	lise	94	3,851	,6578		
	Toplam	314	3,810	,6742		
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	Okul	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
	ilkokul	83	4,170	,4834	11,447	,000
	ortaokul	137	4,216	,5486		
	lise	94	3,886	,5608		
	Toplam	314	4,105	,5536		
Genel Ortalama	Okul	N	$\bar{X}$	ss	F	(Sig) p
	ilkokul	83	4,025	,4147	2,440	,089
	ortaokul	137	4,076	,4950		
	lise	94	3,936	,4953		
	Toplam	314	4,021	,4774		

Tablo 9 incelendiğinde, öğrenci puanlarının, okul kademesi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda; “Bilim şenliklerinin sosyal yaşama etkisi” ve genel ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Araştırmaya katılan öğrencilerin “Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı” ($F=3.391$; $p=0.035<0.05$) ve “Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç” alt boyutunda ($F=11.447$; $p=0.000<0.05$) puan ortalamalarının yaş değişkenine göre yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda, grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

ANOVA sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analiz tekniklerine geçilmiş Levene’s testi ile grup dağılımlarının varyanslarının homojen olup olmadığına bakılmıştır. “Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı” ($LF=,071$; $p=0.931$) “Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç” alt boyutunda ($LF=1,685$; $p=0.187$) varyansların homojen olduğu saptanmış, Scheffe çoklu karşılaştırma tekniği tercih edilmiştir. Scheffe çoklu karşılaştırma analizi sonuçları Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

“Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı” ve “Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç” Puanlarının Okul Kademesi Değişkenine İlişkin Post-Hoc Scheffe Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	(I)Yaş	(J)Yaş	Ort. Fark (I-J)	sh	(Sig) p	%95 Güven Aralığı Alt Sınır Üst Sınır	
Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı	ilkokul	ortaokul	-,16544	,07950	,116	-,3610	,0301
		lise	,00723	,08609	,996	-,2045	,2190
	ortaokul	ilkokul	,16544	,07950	,116	-,0301	,3610
		lise	,17267	,07655	,080	-,0156	,3609
	lise	ortaokul	-,17267	,07655	,080	-,3609	,0156
		ilkokul	-,00723	,08609	,996	-,2190	,2045
Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç	ilkokul	ortaokul	-,04650	,07456	,823	-,2299	,1369
		lise	,28438	,08073	,002	,0858	,4829
	ortaokul	ilkokul	,04650	,07456	,823	-,1369	,2299
		lise	,33087	,07179	,000	,1543	,5074
	lise	ortaokul	-,33087	,07179	,000	-,5074	-,1543
		ilkokul	-,28438	,08073	,002	-,4829	-,0858

Tablo 10’da, “Bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı” alt boyutu puanlarının, okul kademesi değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonrası post-hoc Scheffe testi sonucunda, istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

“Bilim şenliklerinin ilgi çekici olduğuna inanç” alt boyutu puanlarının, okul kademesi değişkenine göre yapılan post-hoc Scheffe testi sonucunda; ilkokul ile lise öğrencileri arasında, ilkokul öğrencileri lehine ($p=0.002$; $p<0.05$) ve ortaokul ile lise öğrencileri arasında, ortaokul öğrencileri lehine ($p=0.000$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Diğer alt okul kademesi grupları arasında farklılık, istatistiksel olarak bulunmamıştır ($p>0.05$).

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırma bulguları, öğrencilerin bilim şenliklerine yönelik genel tutumlarının yüksek düzeyde ($\bar{X}=4.021$) olduğunu göstermektedir. Alt boyutlar incelendiğinde, en yüksek ortalamanın “bilim şenliklerinin kişisel gelişime katkısı” ($\bar{X}=4.131$) boyutunda olduğu görülmektedir. Bu sonuç, Chen ve diğerlerinin (2023) bilim şenliklerinin öğrencilerin kişisel gelişimine katkısını vurgulayan araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Örneğin Chen, Wang ve Liu (2023), bilim şenliklerinin öğrencilerin bilimsel ilgi ve motivasyonlarını artıran etkili informal öğrenme ortamları olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Schmidt ve Anderson (2021), bilim şenliklerinin bilimsel düşünme ve süreç becerilerinin gelişimine anlamlı katkı sağladığını belirtmektedir. Bu bağlamda, mevcut çalışmanın genel tutum ortalamasının yüksek çıkması literatürdeki yaygın bulguları desteklemektedir; ancak bu çalışmada ilkokul, ortaokul ve lise düzeylerinin aynı etkinlik üzerinden karşılaştırılmış olması literatüre ek bir boyut kazandırmaktadır.

Araştırmada en yüksek ortalamanın “kişisel gelişime katkı” alt boyutunda görülmesi, Davidson ve Peterson’ın (2023) bilim şenliklerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini gösteren çalışmasıyla doğrudan paralellik göstermektedir. Ayrıca Özdemir ve Babaoğlu (2022)’in bilim şenliklerinin günlük yaşam problem çözme becerilerini desteklediğine ilişkin bulguları da bu araştırma sonucunu güçlendirmektedir.

Ancak bazı çalışmalarda (Öztürk & Yılmaz, 2021; Thompson & Wilson, 2023) kişisel gelişim boyutunun özellikle robotik odaklı şenliklerde daha yüksek çıktığı vurgulanmıştır. Mevcut çalışmada da robotik bileşeni bulunan bir şenlik incelendiğinden, bu yüksek ortalamanın etkinlik niteliğiyle ilişkili olabileceği söylenebilir. Bu nedenle yalnızca bilim şenlikleriyle robotik şenliklerin etkisini karşılaştıran takip çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Bu araştırmada yalnızca “sosyal yaşama etki” alt boyutunda kadın öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu Rodriguez ve Martinez (2023)’in kız öğrencilerin bilimsel etkinliklerde sosyal etkileşim motivasyonunun daha yüksek olduğu yönündeki sonuçlarıyla tutarlıdır. Kaya ve Demir (2022) de kız öğrencilerin bilim şenliklerini daha anlamlı sosyal deneyimler olarak algıladıklarını göstermektedir.

Bununla birlikte, bazı araştırmalar (ör. Park & Lee, 2022) cinsiyetin tutum üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını rapor etmektedir. Dolayısıyla mevcut çalışmada yalnızca tek alt boyutta anlamlılık saptanması, bilim şenliğinin niteliği (robotik, atölye yapısı, proje sunumu vb.) ile ilişkili olabilir. Bu durum literatürde yeterince tartışılmamış bir boşluğa işaret etmekte ve farklı türdeki şenliklerde cinsiyet etkisinin yeniden incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Araştırmada 7–10 ve 11–14 yaş gruplarının, 15–18 yaş grubuna göre bilim şenliklerini daha ilgi çekici buldukları görülmektedir. Henderson ve Brown (2023), erken yaşlarda bilimsel etkinliklere katılımın merak ve ilgi düzeyini daha güçlü biçimde desteklediğini vurgulamaktadır. Aynı şekilde Wilson ve Harris (2022), ortaokul döneminin bilimsel kariyer ilgisinin şekillenmesinde kritik olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmadaki yaş farklarının bu literatürle tutarlı olduğu görülmektedir.

Ancak lise öğrencilerinin tutumlarının daha düşük çıkması, literatürde yeterince tartışılmayan başka bir noktaya işaret etmektedir: Lise döneminde artan akademik yük, sınav baskısı ve daha karmaşık ilgi alanları öğrencilerin bilim şenliklerini daha az çekici bulmasına neden olabilir. Bu çalışmanın bulguları, lise düzeyine yönelik daha ileri düzey proje, yarışma ve araştırma temelli etkinliklerin gerekliliğini göstermektedir.

İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin lise öğrencilerine göre bilim şenliklerini daha ilgi çekici bulması literatürde sıkça rapor edilen bir bulgudur. Örneğin Yıldırım ve Şensoy (2021), erken yaşlardaki bilimsel etkinliklerin daha yüksek motivasyon yarattığını belirtmektedir. Öztürk ve Yılmaz (2021) ise robotik şenliklerin özellikle ortaokul öğrencileri için etkili olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut araştırma, bu bulgulara ek olarak lise öğrencileri ile diğer kademeler arasındaki farkın büyüklüğünü vurgulamakta ve bu farklılığın nedenlerinin program tasarımına bağlı olabileceğine işaret etmektedir.

Buna karşın bazı uluslararası çalışmalar (ör. Lee, Kim & Park, 2022), lise öğrencilerinin STEM kariyer motivasyonlarının arttığını göstermiştir. Bu durum, lise öğrencilerinin ilgisinin daha çok kariyer yönelimli veya uzmanlık gerektiren etkinliklere kayabileceğini düşündürmektedir. Mevcut araştırma bulgusu, lise öğrencilerine yönelik daha ileri düzey içeriklerin eksikliğinin tutumları düşürmüş olabileceğini göstermesi bakımından literatüre eleştirel bir katkı sunmaktadır.

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- Bilim şenliklerinin planlanmasında yaş gruplarının ilgi ve ihtiyaçları dikkate alınmalıdır.
- Lise öğrencilerinin ilgisini çekecek daha karmaşık ve zorlayıcı proje konuları belirlenmelidir.
- Kız öğrencilerin bilim şenliklerine katılımını teşvik edici stratejiler geliştirilmelidir.
- Robotik ve kodlama etkinliklerinin yanı sıra farklı STEM alanlarına yönelik projeler de şenliklere dahil edilmelidir.
- Öğrencilerin sosyal etkileşimini artıracak grup çalışmalarına daha fazla yer verilmelidir.
- Araştırmacılara Yönelik Öneriler
- Bilim şenliklerinin uzun vadeli etkilerini inceleyen çalışmalar yapılmalıdır.
- Robotik odaklı bilim şenliklerinin öğrencilerin teknolojik okuryazarlık düzeylerine etkisi araştırılmalıdır.
- Farklı sosyo-ekonomik düzeydeki okulların bilim şenliklerine katılım durumları incelenmelidir.
- Bilim şenliklerinin öğrencilerin kariyer seçimlerine etkisini inceleyen araştırmalar yapılmalıdır.

- Öğretmen ve veli görüşlerini içeren kapsamlı değerlendirme çalışmaları gerçekleştirilmelidir.
- Politika Yapıcılara Yönelik Öneriler
- Bilim şenliklerinin yaygınlaştırılması için okullara finansal destek sağlanmalıdır.
- Öğretmenlere bilim şenlikleri konusunda hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir.
- Okul müfredatlarında bilim şenliklerine yönelik çalışmalara daha fazla yer verilmelidir.
- Başarılı projelerin ulusal ve uluslararası platformlarda sergilenmesi desteklenmelidir.
- Özel gereksinimli öğrencilerin bilim şenliklerine katılımını kolaylaştıracak düzenlemeler yapılmalıdır.

Kaynakça

- Anderson, K., & Taylor, R. (2023). *The impact of science fairs on 21st century skills development*. Journal of STEM Education, 15(2), 45-62.
- Bouvier, S., & Connector, K. (2022). *Informal learning environments in science education*. Science Education Review, 12(4), 234-251.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chen, L., Wang, H., & Liu, Y. (2023). *Science fairs as effective learning environments: A systematic review*. International Journal of Science Education, 45(3), 312-329.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd Ed.)*. Taylor & Francis Group, New York: Routledge.
- Çelik, M., & Arslan, Y. (2021). *Bilim şenliklerinin öğrencilerin sosyal gelişimine etkisi*. Eğitim ve Bilim, 46(205), 241-258.
- Davidson, M., & Peterson, J. (2023). *Critical thinking development through science fair participation*. Journal of Educational Research, 116(2), 78-95.
- Gliem, J. A. & Gliem, R. R. (2003). *Calculating, interpreting and reporting cronbach's alpha reliability coefficient for likert-type scales*. Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education, 82-88.
- Henderson, P., & Brown, S. (2023). *Age-related differences in science fair engagement*. Science Education International, 34(1), 15-32.
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Karamustafaoğlu, O., & Tutar, M. (2020). *Bilim şenliklerinin öğrenci başarısına etkisi*. Eğitim Araştırmaları Dergisi, 8(2), 125-142.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kaya, S., & Demir, E. (2022). *Kız öğrencilerin bilim şenliklerine yönelik tutumları*. Fen Eğitimi Dergisi, 10(1), 45-62.
- Keçeci, G., Kırbag Zengin, F. ve Alan, B. (2017). *Bilim Şenliği Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması*, International Journal Of Eurasia Social Sciences, 8 (27), 562-575.
- Kim, J., & Park, S. (2023). *Problem-solving skills development through science fairs*. Journal of Science Learning, 8(2), 156-173.
- Lee, S., Kim, H., & Park, J. (2022). *STEM career interests and science fair participation*. International Journal of STEM Education, 9(1), 23-40.
- Özdemir, N., & Babaoğlu, E. (2022). *Bilim şenliklerinin problem çözme becerilerine etkisi*. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 11(3), 178-195.
- Öztürk, M., & Yılmaz, K. (2021). *Robotik bilim şenliklerinin STEM eğitime katkısı*. Bilim, Eğitim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi, 5(2), 89-106.

- Park, J., & Lee, S. (2022). *Academic achievement and science fair participation*. Science Education Research, 14(3), 201-218.
- Rodriguez, M., & Martinez, C. (2023). *Gender differences in science fair attitudes*. Gender and Education, 35(2), 145-162.
- Schmidt, K., & Anderson, J. (2021). *Science fairs and scientific thinking skills*. Science Education, 105(3), 567-584.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. (sixth ed.) Pearson, Boston.
- Thompson, R., & Wilson, M. (2023). *Robotics-focused science fairs and technological literacy*. Technology Education Research, 12(4), 234-251.
- Türkmen, H. (2019). *Bilim şenliklerinin eğitsel değeri*. Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 9(1), 12-29.
- Wilson, T., & Harris, J. (2022). *Middle school students' career choices and science fairs*. Career Development Quarterly, 70(1), 45-62.
- Yıldırım, A., & Şensoy, Ö. (2021). *Bilim şenliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Eğitim ve Bilim, 46(207), 185-202.
- Yılmaz, M., & Çetin, Ö. (2021). *İnformel öğrenme ortamları ve bilim eğitimi*. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 11(1), 78-95.

Etik Kurul İzni

Bu çalışma için etik kurul izni gerekmemektedir. Yaşayan hiçbir canlı (insan ve hayvan) üzerinde araştırma yapılmamıştır. Makale edebiyat sahasına aittir.

Çatışma Beyanı

Makalenin yazarı, bu çalışma ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile arasında mali çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Destek ve Teşekkür

Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Ethics Committee Permission

Ethics committee permission is not required for this study. No research has been conducted on any living creature (human and animal). The article belongs to the field of literature.

Deconfliction Statement

The author of the article declares that there is no conflict of financial interest between him and any institution, organization, person related to this study.

Support and Thanks

Support was not received from any institution or organization in the study.

Extended Abstract

This study investigates students' attitudes toward science festivals by focusing on participants of the TÜBİTAK-supported Kartal Robocode Science and Robot Festival, an event designed to engage students in robotics, coding, and scientific inquiry. The research explores how students' attitudes differ according to gender, age, and school level, while also examining the broader educational value of science festivals as informal learning environments that foster scientific thinking, motivation, and 21st-century skills. Through this lens, the study contributes to the expanding literature on informal STEM education and highlights the potential of technology-focused festivals to enhance students' cognitive, social, and motivational development.

A relational survey model was employed, and data were collected from 314 students spanning primary, middle, and high school levels. The Science Festival Attitude Scale (SFAS), a 22-item Likert-type instrument with three subdimensions—contribution to personal development, belief in the festival being interesting, and influence on social life—served as the primary data collection tool. Reliability analyses yielded a Cronbach's alpha of .826 for the total scale, indicating high internal consistency. Preliminary statistical checks confirmed normal distribution, allowing the use of t-tests and ANOVA to examine group differences.

Overall, students demonstrated highly positive attitudes toward the science festival, with a total mean score of 4.021 on a 5-point scale. The strongest attitudes emerged in the “contribution to personal development” dimension ($\bar{X} = 4.131$), suggesting that students perceive participation as beneficial for expanding their scientific understanding, enhancing problem-solving skills, and supporting academic success. This finding aligns with prior research emphasizing that hands-on science festival activities cultivate observation, analytical thinking, and inquiry skills. The second-highest dimension was “belief that science festivals are interesting” ($\bar{X} = 4.105$), reflecting students' enthusiasm for experimental demonstrations, robotics activities, and interactive learning opportunities. The “influence on social life” dimension, though still rated positively ($\bar{X} = 3.810$), received comparatively lower scores, possibly indicating that students value science festivals more for their academic and cognitive contributions than for their social implications.

In terms of gender, analyses revealed a significant difference only in the “influence on social life” subdimension, where female students scored higher than males. This pattern suggests that girls may place greater value on the collaborative, communicative, and community-oriented aspects of festival participation. However, no gender differences emerged in the other two subdimensions or in overall attitude scores, indicating that both male and female students generally hold similarly positive perceptions of science festivals.

Age-related differences were also examined across three groups: 7–10, 11–14, and 15–18 years. While no significant differences emerged in the personal development or social life dimensions, the “belief in the festival being interesting” dimension displayed notable variation. Students in the 7–10 and 11–14 age groups reported significantly more positive attitudes than those in the 15–18 group. These findings support existing research suggesting that younger students often exhibit greater curiosity and

excitement toward hands-on STEM activities, whereas older students may require more advanced, challenging, or career-oriented content to sustain their interest.

School level analyses mirrored these age-related trends. Primary and middle school students rated the festival as more interesting compared to high school students, with statistically significant differences in the “belief in the festival being interesting” subdimension. While the perceived contribution to personal development showed some variation across school levels, the differences were not statistically meaningful. The lower interest among high school students may stem from increased academic pressure, shifting career priorities, or a desire for more sophisticated project-based experiences. These findings underscore the importance of designing age-appropriate and level-specific festival content, especially for older students who may seek deeper engagement with scientific and technological problem-solving.

The study’s results collectively emphasize that science festivals function as valuable informal learning environments that complement formal science education. Through direct engagement with scientific phenomena, hands-on experimentation, and interaction with peers and mentors, students develop not only scientific knowledge but also critical thinking, creativity, and communication skills. The strong positive attitudes observed across most demographic groups indicate that festivals like the Kartal Robocode event effectively inspire scientific curiosity and promote STEM participation.

The research also highlights several implications for practice. First, science festival organizers should tailor activities to meet the developmental needs of different age groups. While younger students respond enthusiastically to exploratory and interactive experiments, high school students may benefit from more advanced, research-based, or competitive challenges that align with their evolving academic interests. Second, the gender-related findings suggest that science festivals can serve as important platforms for encouraging girls’ engagement in STEM, especially through activities that enhance collaboration and social interaction. Third, expanding the diversity of projects—incorporating robotics, coding, engineering design, and real-world problem solving—may broaden student participation and sustain interest across all educational levels.

In conclusion, this study provides robust evidence that science festivals significantly support students’ personal, academic, and social development. By analyzing attitudes through the lenses of gender, age, and school level, it contributes to a deeper understanding of how different student groups experience informal STEM learning environments. The findings underscore the importance of designing inclusive, developmentally appropriate, and future-oriented science festival programs that foster sustained engagement with STEM fields. As science festivals continue to expand in scope and educational value, they hold considerable potential to shape students’ scientific identities and career aspirations.

Keywords: Science festival, attitude, student attitudes, robotics, STEM education