



Bilim Kahramanları Derneği Kızlar Bilimle Buluşuyor Projesi Etki Analizi Raporu

Hazırlayan

Bahçeşehir Üniversitesi BAUSTEM Merkezi, İstanbul

İçindekiler

GİRİŞ	2
YÖNETİCİ ÖZETİ	3
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	5
Çalışma Grubu	5
Veri Toplama ve Analizi	7
BULGULAR	9
Öğrencilerin STEM alanlarına ilgisi.....	9
Öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgisi.....	10
Öğrencilerin STEM kimlikleri.....	11
Öğrencilerin STEM anlayışları.....	13
Öğrencilerin STEM Alanlarıyla ilgili Yaptıkları Etkinlikler	14
Öğretmenler Arası İşbirliği	16
Öğretim Uygulamaları	17
Programdan Önceki Deneyimler ve Programla ilgili Beklentiler	19
Program Sürecine İlişkin Stratejiler.....	21
Sezon Temasına İlişkin Problemin Belirlenmesi	22
Bilgi Edinme ve Fikir Geliştirme Süreci	23
Tasarım ve Ürün Geliştirme Süreci	24
Grup Süreci	26
Festival Deneyimi	27
Program Sonucunda Kazanılan Bilgi ve Beceriler	28
Arkadaşlara Öneriler ve Programa Yeniden Katılma İsteği	29
SONUÇ	30

GİRİŞ

Kızlar Bilimle Buluşuyor Etki Analizi Raporu Sivil Toplum için Destek Vakfı (STDV) bünyesindeki Mozaik Vakfı tarafından desteklenen Çocuk Fonu kapsamında yürütülen projenin öğrenciler ve öğretmenler üzerindeki etkisini incelemeyi hedeflemektedir.

“Kızlar Bilim ile Buluşuyor” projesi ile 6-10 yaş arasındaki çocuklara fen teknoloji, matematik ve mühendislik becerileri (STEM) kazandırmayı, kodlama alanında farkındalık yaratmayı, proje geliştirme, takım çalışması, sunum yapma gibi alanlarda da deneyim kazandırmayı amaçlanmaktadır.

Proje kapsamında, bu sezon, farklı illerden devlet okullarının ilköğretim kademesinden belirlenen kızlardan oluşan takımlar, Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programına öğretmenleri ile hazırlanmışlardır. Minik Bilim Kahramanları etkinliğinin 2021-2022 sezon teması olan CARGO CONNECT: Bir Kargonun Yolculuğu teması ile ilgili çalışmalarını sürdüren kız takımları projelerini farklı illerde gerçekleşen festivallerde paylaşma olanağı bulmuşlardır.

Kızlar Bilimler Buluşuyor projesinin 2021-2022 sezonuna 20 kız takımı dâhil olmuş ve çalışmalarını tamamlamışlardır.

Kız çocuklarının STEM alanlarında çalışmalarını ve projeler üretmelerini teşvik etmeyi amaçlayan bu projenin etki analizinde programın amaçlarıyla bağlantılı olarak aşağıdaki araştırma sorularına odaklanılmıştır:

- Kızlar Bilimle Buluşuyor projesinin kız öğrencilerin,
 - STEM alanlarına ilgileri
 - STEM kariyerlerine olan ilgileri
 - STEM kimlikleri
 - STEM anlayışları
 - STEM etkinlikleri

ölçeklerinden aldıkları ortalama puanlar üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi var mıdır?

- Kızlar Bilimle Buluşuyor projesinin öğretmenlerin
 - Öğretmenler arası işbirliği
 - Öğretim uygulamaları

ölçeklerinden aldıkları ortalama puanları üzerinde etkisi var mıdır?

- Katılımcı öğrenciler program öncesindeki ve Kızlar Bilimle Buluşuyor projesi kapsamındaki deneyimlerini nasıl aktarmaktadırlar?

YÖNETİCİ ÖZETİ

- ❖ Kızlar Bilimle Buluşuyor Projesi kapsamında 20 kız takımı Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programının 2021-2022 teması olan CARGO CONNECT Bir Kargonun Yolculuğu teması ile ilgili çalışmalarını tamamlamışlardır.
- ❖ Etki analizi çalışmaları kapsamında öğrencilere STEM alanlarına ilgi, STEM kariyerlerine olan ilgi, STEM etkinlikleri, STEM kimlikleri ve STEM anlayışları ölçekleri programın başında ve sonunda uygulanmıştır. Ölçeklerin yanı sıra takımların program deneyimleriyle ilgili derinlemesine bilgi sahibi olabilmek için 20 takım ile program öncesi ve sonrası odak grup görüşmeleri çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir.
- ❖ Takımlara rehberlik eden öğretmenlere programın başında ve sonunda öğretmenler arası işbirliği ve öğretim uygulamaları anketleri uygulanmıştır.
- ❖ **STEM alanlarına ilgi** ölçeğinde program sonrasında program öncesine göre ölçekte ilgiliyim ve çok ilgiliyim seçeneklerini işaretleyen öğrenci sayısında en fazla artış mühendislik alanında olmuştur. Mühendislik alanını teknoloji alanı takip etmiştir. Bu bulgu öğrencilerin program kapsamında yaptıkları çalışmaları en fazla mühendislik alanıyla ilişkilendirdiklerini ve programda edindikleri deneyimlerin ilgilerinin artmasına katkısı olduğunu düşündürmektedir.
- ❖ **STEM alanlarına ilgi** ölçeği toplam puanlarına bakıldığında ise öğrencilerin puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin tüm STEM alanlarına yönelik ilgilerinde program başlangıcına göre artış olduğuna işaret etmektedir.
- ❖ **STEM kariyerlerine olan ilgi** ölçeğinde program sonrasında program öncesine göre ölçekte ilgiliyim ve çok ilgiliyim seçeneklerini işaretleyen öğrenci sayısında en fazla artış mühendislik mesleğinde olmuştur. Bu mesleği bilgisayar/bilişim uzmanı ve mucit/buluş yapan kişi meslekleri takip etmiştir. Mühendislik kariyerine olan ilgi STEM alanlarına ilgi ölçeğiyle de tutarlılık göstermektedir. Çocuklar aynı zamanda proje süresince hayal güçlerini sıklıkla kullandıklarını da ifade etmişlerdir. Artış görülen meslek alanlarından birinin mucit/buluş yapan kişi olmasının nedeninin bu durum olabileceği düşünülmektedir.
- ❖ **STEM kariyerlerine olan ilgi** ölçeği toplam puanlarına bakıldığında ise öğrencilerin puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin tüm STEM kariyerlerine yönelik ilgilerinde program başlangıcına göre artış olduğuna işaret etmektedir.
- ❖ **STEM kimliği** ölçeğinde program sonrasında program öncesine göre ölçekte katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğrenci sayısında en fazla değişim “Çevremdeki kişiler beni fen bilimleri ile ilgili / bilgili biri olarak görür” maddesinde gerçekleşmiştir. Bu maddeyi “Çevremdeki kişiler beni teknoloji ile ilgili / bilgili biri olarak görür.” maddesi takip etmektedir. Öğrencilerin bu maddeler ile fen bilimleri ve teknoloji alanlarına yönelik ilgilerini yeniden dile getirdikleri düşünülmektedir.
- ❖ **STEM kimliği** ölçeği toplam puanlarına bakıldığında ise öğrencilerin puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin STEM kimlik algılarında program başlangıcına göre olumlu bir değişim olduğuna işaret etmektedir.

- ❖ **STEM anlayışı** ölçeği özelince, program sonrasında program öncesine göre ölçekte “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” seçeneklerini işaretleyen öğrenci sayısında en fazla artış “Mühendislerin problemleri çözmek için nasıl çalıştıkları hakkında bilgi sahibiyim.” maddesinde gerçekleşmiştir. Bu maddeyi benzer şekilde “Mühendis ya da bilim insanı olmak için gereken becerilere sahibim.” maddesi takip etmektedir. Bu bulgu STEM alanlarına ve kariyerlerine olan ilgi ölçeklerinde verilen bulgularla da uyumludur.
- ❖ **STEM anlayışı** ölçeği toplam puanlarına bakıldığında ise öğrencilerin puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin STEM anlayışlarında program başlangıcına göre olumlu bir değişim olduğuna işaret etmektedir.
- ❖ **STEM etkinlikleri** ölçeğinde program sonrasında program öncesine göre ölçekte katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğrenci sayısında en fazla artış “Televizyonda ya da Youtube’da bilim ve teknoloji kanallarını takip etmeyi sever misiniz?” maddesinde gözlenmiştir. Bu bulgunun çocukların projelerinde bilgi kaynağı olarak çoğunlukla internet aracılığıyla ulaştıkları videoları kullanmalarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.
- ❖ **STEM etkinlikleri** ölçeği toplam puanlarına bakıldığında ise öğrencilerin puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin STEM anlayışlarında program başlangıcına göre olumlu bir değişim olduğuna işaret etmektedir.
- ❖ **Öğrenci ölçeklerindeki** artışlar etki büyüklüğüne göre büyükten küçüğe şu şekilde sıralanmaktadır: STEM etkinlikleri, STEM alanlarına ilgi, STEM kariyerlerine olan ilgi, STEM anlayışı, STEM kimliği.
- ❖ **Öğretmenlere** programın başında ve sonunda uygulanan ölçeklere göre, öğretmenlerin en çok gelişim rapor ettiği alanın öğretmenler arası işbirliği olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, program deneyimlerinin öğretmenlerle, özellikle belli öğrencilerin öğrenme gelişimi ile ilgili tartışmalara katılma, birden fazla öğretmenin aynı sınıf içerisinde ortak ders verme vb. eylemlerde bulunma olanağı sağladığı şeklinde yorumlanabilmektedir.
- ❖ **Öğretim uygulamaları ölçeği** öğretmenlerin program sonunda öğrencilerine neler öğrenmeleri gerektiği hakkında bilgi verme ve tamamlanması en az bir hafta sürecek projeler verme eylemlerine daha fazla zaman ayırdıklarına işaret etmiştir. Özellikle ikinci maddenin Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor program anlayışı ve faaliyetleri ile paralel olduğu söylenebilmektedir.
- ❖ **Odak grup görüşmeleri** program başlamadan önce öğrencilerin heyecanlı olduklarını ve programın içeriğini merak ettiklerini ortaya çıkarmıştır. Öğrenciler çoğunlukla tasarım yapacaklarını ve yeni bilgiler öğreneceklerini düşünmektedirler. Grupların aynı zamanda bilgi edinme ve grup çalışmasına ilişkin ön stratejiler geliştirdikleri görülmüştür.
- ❖ Program öncesinde öğrencilerin kargo temasına ilişkin bilgilerinin kendilerinin ve ailelerinin yaşadıkları deneyimlerle sınırlı olduğu görülmüştür.
- ❖ Program sonrasındaki odak grup görüşmelerinde ise gruplar problemlerini belirlerken araştırma yaptıklarını, grup içerisinde tartıştıklarını ve önceki deneyimlerinden faydalandıklarını dile getirmişlerdir.
- ❖ Gruplar problemlerini belirlerken kargo temasına yoğunlaşmakla birlikte sürdürülebilirlik, çalışan güvenliği, kapsayıcılık gibi 21. yüzyıla ait sorunları göz ardı etmemişlerdir ve projelerine bu boyutları entegre etmeye gayret etmişlerdir.

- ❖ Gruplar tasarım süreçlerini aktarıırken sistem düşüncesini işe koştukları gözlenmiştir. Yaptıkları tasarımlarda ve keşif modellerinde gruplar, farklı parça ve kısımları birbirleriyle ilişkili, süreklilik oluşturacak ve mantıklı şekilde planlamışlardır.
- ❖ Öğrenciler görüşmelerde yaptıkları kodlama çalışmalarından detaylı bir şekilde söz etmişler ve kodlama deneyimlerinden keyif aldıklarını ifade etmişlerdir.
- ❖ Gruplar çoğunlukla sorunsuz bir takım çalışması sergilemişlerdir. Ufak fikir anlaşmazlıkları yaşansa da projeye odaklanarak hızlı bir şekilde çözüme kavuşturmışlardır. Gruplar çoğunlukla görev dağılımı ve ortak karar alma konusunda zorluk yaşamışlar ve yine tüm grubun katılımıyla ilgili zorluğun üstesinden gelmişlerdir.
- ❖ Grupların tamamı festival deneyimini eğlenceli ve heyecanlı olarak tanımlamışlardır. Kendi sunumlarının yanı sıra çocuklar festivallerde gerçekleşen diğer etkinliklerde de eğlendiklerini özellikle ifade etmişlerdir.
- ❖ Çocukların tamamı programa yeniden katılmak istediklerini ve arkadaşlarına da programı önerdiklerini dile getirmişlerdir.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Çalışma Grubu

Çalışma STDV'nin Mozaik Vakfı'nın katkılarıyla desteklediği 20 kız takımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya bu takımlar içerisinde sezon boyunca çalışan ve ön-son test verileri bulunan 112 kız öğrenci ile 22 öğretmen dâhil edilmiştir. Tablo 1 çalışmaya katılan takımların, yaş aralığı, okul, il, katıldıkları turnuva ve aldıkları ödüller ile ilgili bilgi vermektedir.

Tablo 1. Çalışma grubu (öğrenci)

Takım Adı	İl	Okul/Kurum	Yaş Aralığı	Çalışmaya Katılan Öğrenci Sayısı	Turnuva Katılımı	Alınan Ödül
GAZİROBOTİK	Denizli	Gazi İlkokulu	10	6	Denizli 2 Nisan 2022	Yenilikçi Kaşifler Ödülü
WONDER GIRLS	Aydın	Osmanbükü Ekrem Çiftçi İlkokulu	10	6	İzmir 17 Nisan 2022	Duyarlı Kaşifler Ödülü
TAŞIYICI MELEKLER	Mersin	Anamur Bilim ve Sanat Merkezi	9-10	6	Mersin 2 Nisan 2022	Fark Yaratıcı Kaşifler Ödülü
KOZAN BİLSEM	Adana	Kozan Bilim ve Sanat Merkezi	9-10	4	Adana 2 Nisan 2020	Duyarlı Kaşifler Ödülü

İYİ KALPLI KIZLAR	Antalya	Vali Saim Çotur İlkokulu	10	6	Antalya 8 Mayıs 2022	Kaşifler Bir Arada Ödülü
ROKAYEN	İzmir	Yeniköy İlkokulu	9	6	İzmir 8 Mayıs 2022	Hayallerimiz ve Fikirlerimiz Posterde Ödülü
FAST KIDS	İstanbul	29 Ekim İlkokulu	10	6	İstanbul 30 Nisan 2022	Yenilikçi Kaşifler Ödülü
BİLGE FİDANLAR	İzmir	Bademli Mehmet Ertuğrul Denizolgun İlkokulu	7	6	İzmir 21 Mayıs 2022	Usta Yazılımcılar Ödülü
CARGO LEGO	Kütahya	Evliya Çelebi İlkokulu	8-10	6	Eskişehir 22 Mayıs 2022	Kaşifler Bir Arada Ödülü
YARATICI KIZLAR	Kastamonu	Ali Fuat Darende İlkokulu	7-8	6	Samsun 29 Mayıs 2022	Yepyeni Bir Tasarım Yapan Mucitler Ödülü
MERAKLILAR İŞ BAŞINDA	Çanakkale	Barbaros Hayrettin Paşa İlkokulu	10	6	Balıkesir 4 Haziran 2022	Kaşifler Bir Arada Ödülü
CARGO MEYRE	Batman	Nureddin Zengi İlkokulu	8-10	6	Diyarbakır 15 Mayıs 2022	Kaşifler Bir Arada Ödülü
FUAT SEZGİN	Diyarbakır	Prof. Dr. Fuat Sezgin İlkokulu	8-10	6	Diyarbakır 15 Mayıs 2022	Kaşifler Bir Arada Ödülü
THE FASTEST	Antalya	Mahmutlar Kılıçaslan İlkokulu	7-8	6	Antalya 4 Haziran 2022	Duyarlı Kaşifler Ödülü
PAYAS STEM ROBOTİK	Hatay	Payas Belediyesi Payas STEM Yapay Zeka Merkezi	8-10	6	Hatay 29 Mayıs 2022	Yenilikçi Kaşifler Ödülü

CARGO10	Balıkesir	Marmara İlkokulu	8-9	6	Balıkesir 14 Mayıs 2022	Kaşifler Bir Arada Ödülü
AVSULEGO	Hatay	Avsuyu İlkokulu	8-10	6	Hatay 29 Mayıs 2022	Hayallerimiz ve Fikirlerimiz Posterde Ödülü
PRINCESSES OF LEGO	Sakarya	Ali Fuat Paşa İlkokulu	8	6	Sakarya 29 Mayıs 2022	Usta Yazılımcılar Ödülü
KAŞIF ROBOTLAR	Kars	Fahrettin Kırzioğlu Bilim ve Sanat Merkezi	10	3	Ankara 15 Mayıs 2022	Yepyeni Bir Tasarım Yapan Mucitler Ödülü
RENKLİ OYUN KURUCULAR	İstanbul	Burak Reis İlkokulu	10	6	İstanbul 11 Haziran 2022	Kaşifler Bir Arada Ödülü

Çalışmaya dahil olan öğretmenlerin %74'ü (n=17) sınıf öğretmenidir. Branşı matematik, bilişim teknolojileri ve fen bilimleri olan öğretmenler de çalışma grubu içerisinde yer almaktadır. Öğretmenlerin %65'i (n=15) kadındır. Lisans öğrenimi gören öğretmenlerin oranı %74 (n=17) iken lisansta eğitim fakültesinden mezun olan öğretmenler çalışma grubunun %83'ünü oluşturmaktadır. Öğretmenlerin çoğunluğu (%74) daha önce Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programında koçluk yapmış, %39'u (n=9) ise Teknofest, Scientix vb. projelerde görev almıştır. Katılımcı öğretmenlerin yaş ortalaması 37,8 olarak hesaplanmıştır.

Veri Toplama ve Analizi

Program deneyimleri ile ilgili öğretmen ve öğrencilerden veri toplamak amacıyla anket ve odak grup görüşmeleri kullanılmıştır. Öğrencilere programın başında ve sonunda STEM alanlarına ilgi, STEM kariyerlerine olan ilgi, STEM kimliği, STEM anlayışı ve STEM etkinlikleri olmak üzere 5 anket uygulanmıştır. Öğrencilerden yaşadıkları deneyim ile ilgili derinlemesine bilgi alabilmek için ise 20 kız takımı ile yine programa başlamadan önce ve sonra odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenler ise programın başında ve sonunda olmak üzere Öğretmen İşbirliği ve Öğretim Uygulamaları ölçeklerine yanıt vermişlerdir. Söz konusu veri toplama yöntemleriyle ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir:

- Öğrenci ölçeklerinin tamamı Brandeis Üniversitesinin FIRST boylamsal araştırmasında kullanılan ölçeklerden uyarlanmıştır.

STEM Alanlarına İlgi: Ölçekte STEM alanlarını temsil eden Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğe olan ilgilerine yönelik olarak dört madde bulunmaktadır. Öğrenciler dört STEM alanına yönelik ilgilerini ifade etmek için ölçekteki maddelere (1) hiç ilgili değilim - (5) çok ilgiliyim arasında derecelendiren seçeneklerden birini işaretleyerek yanıt vermişlerdir.

STEM Kariyerlerine Olan ilgi: Ölçekte STEM alanları ile ilgili mesleklere öğrencilerin ne kadar ilgi duydukları sorulmuştur. Bilim insanı, mühendis, matematikçi, bilgisayar/bilişim uzmanı,

STEM alanları öğretmenlikleri ve mucit/buluş yapan kişi olmak üzere öğrencilerden altı adet mesleğe ilişkin ilgilerini ifade etmeleri istenmiştir. Öğrenciler mesleklere yönelik ilgilerini (1) Hiç ilgili değilim - (7) Çok ilgiliyim arasında puanlayarak belirtmişlerdir.

STEM Kimliği: Ölçekte öğrencilerden fen ve matematik alanlarına yönelik inançlarına ilişkin sorular yer almaktadır. “Çoğu insan öğrenerek matematikte iyi olabilir” ve “Fen Bilimlerinde iyi olmak doğuştan gelen bir yeteneği gerektirir” ölçekte yer alan maddelere örnektir. Öğrenciler ilgili maddeleri (1) Kesinlikle katılmıyorum- (5) Kesinlikle katılıyorum arasında puanlamışlardır.

STEM Anlayışı: Ölçekte öğrencilerin STEM alanlarda kendilerini ve geleceklerini nasıl değerlendirdiklerini ifade etmeleri amaçlanmıştır. “Günlük yaşamımızdaki problemlere fen ve teknolojinin kendine özgü çözümler üretebileceğini anlıyorum” ve “Bir bilim insanı ya da mühendis olarak iyi bir yaşam sürebilirim” ölçekte yer alan maddelere örnektir. Öğrenciler ilgili maddeleri (1) Kesinlikle katılmıyorum - (7) Kesinlikle katılıyorum arasında puanlamışlardır.

STEM Etkinlikleri: Ölçekte öğrencilerin STEM alanlarıyla ilgili yapmaktan hoşlandıkları etkinliklerle ilgili veri toplamak amaçlanmıştır. “Bilgisayar ve teknoloji ile ilgili bilgi almak amacıyla ilgili internet sitelerini ziyaret etmeyi sever misiniz?” ve “Fen bilimleri ve teknoloji hakkında arkadaşlarınızla ya da ailenizle sohbet etmeyi sever misiniz?” ölçekte yer alan maddelere örnektir. Öğrenciler ilgili maddeleri (1) Kesinlikle katılmıyorum - (5) Kesinlikle katılıyorum arasında puanlamışlardır.

- Öğretmenlere yönelik ankette ise (1) yaş, cinsiyet, meslek yılı, önceki deneyimler, takım oluşturma kriterleri vb. genel bilgiler, (2) Türkiye'nin de katılımcısı olduğu TALIS (The OECD Teaching and Learning International Survey) kapsamındaki öğretmen iş birliği, öğretmen özyeterliliği ve öğretim uygulamaları ölçeklerinden oluşan iki ana bölüm bulunmaktadır.

Öğretmenler Arasındaki İşbirliği Ölçeği: Öğretmenlerden birbirleriyle iş birliği kurabilmek için gerçekleştirdikleri uygulamaların sıklığını belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenler gerçekleştirdikleri uygulamaların sıklığını, (1) Hiç- 5 (Haftada bir ya da daha fazla) arasında puanlamışlardır. “Farklı sınıflar ve yaş gruplarının ortak çalıştığı etkinliklerde yer alma (Örneğin: projeler)” ve “Öğretim materyallerinin meslektaşlar ile karşılıklı değişimi” ölçekte yer alan maddelere örnektir.

Öğretim Uygulamaları Ölçeği: Öğretmenlerin öğretime ilişkin belirtilen uygulamaları sınıf-içerisinde ne sıklıkta gerçekleştirdikleri öğretmenlere sorulmuştur. Öğretmenler gerçekleştirdikleri uygulamaların sıklığını 1 (Hiçbir zaman) – 4 (Her zaman) arasında puanlamışlardır. “Öğrencilere tamamlanması en az bir hafta sürecek projeler veririm” ve “öğrencilerim bir probleme ya da göreve birlikte çözüm getirmek için küçük gruplar halinde çalışırlar” ölçekte yer alan maddelere örnektir.

- Öğrencilerin program deneyimleri hakkında derinlemesine bilgi toplamak için takımlarla odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

Takım Odak Grup Görüşmeleri: Odak grup görüşmeleri çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler 30-40 dk. arası devam etmiştir. Araştırmacılardan biri öğrencilere sorular yönelmiş ve öğrencilerden varsa ek deneyimlerini paylaşmalarını istemiştir. Görüşmelerde ses ve görüntü kaydı, çevrimiçi platform üzerinden alınmıştır. Görüşmelerde takımlara, Minik

Bilim Kahramanları Buluşuyor programından önceki duygu ve düşünceleri ile program sürecinde hazırladıkları projelerin detayları, festival deneyimleri, program kapsamında öğrendikleri bilgiler ve edindikleri yeni deneyimler vb. ile ilgili sorular yöneltilmiştir.

Öğrencilerden toplanan tüm veriler, görüntü ve ses kayıtları için aileleri bilgilendirilmiş onam formu imzalamışlardır.

Öğrenci ve öğretmen anketlerinde toplanan veriler yüzde, frekans analizleri ve fark istatistikleri ile çözümlenmiş ve bulgular sunulmuştur. Odak grup görüşmelerinde ise ses/video kayıtları transkriptlere dönüştürülmüş ve içerik analizleri gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Öğrenci ve öğretmen kazanımlarına ilişkin bulgular araştırma soruları ile paralel olarak ilerleyen bölümlerde sunulmuştur.

Birinci Araştırma Sorusu: Kızlar Bilimle Buluşuyor projesinin kız öğrencilerin, STEM alanlarına ilgileri, STEM kariyerlerine olan ilgileri, STEM kimlikleri, STEM anlayışları, STEM etkinlikleri *ölçeklerinden aldıkları ortalama puanlar üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi var mıdır?*

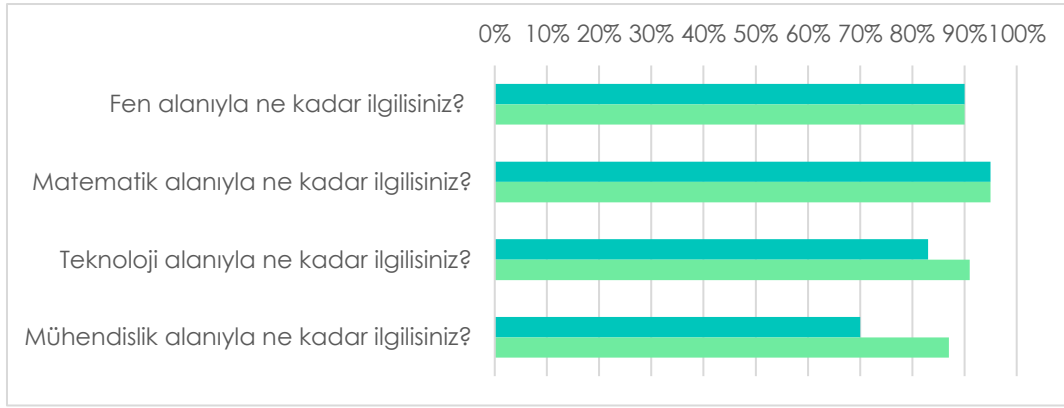
Öğrencilerin STEM alanlarına ilgisi

STEM alanlarına ilgi ölçeği ön-test ve son-test uygulamalarında **ilgiliyim** ve **çok ilgiliyim** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayısı ve yüzdeleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. STEM alanlarına ilgi ölçeğinde **ilgiliyim** ve **çok ilgiliyim** seçeneklerini işaretleyen öğrenciler (n=112)

	Ön-test		Son-Test	
	f	%	f	%
<i>Fen alanıyla ne kadar ilgilisiniz?</i>	101	90%	101	90%
<i>Matematik alanıyla ne kadar ilgilisiniz?</i>	106	95%	106	95%
<i>Teknoloji alanıyla ne kadar ilgilisiniz?</i>	91	83%	102	91%
<i>Mühendislik alanıyla ne kadar ilgilisiniz?</i>	78	70%	97	87%

Tablo 2 ölçekte **ilgiliyim** ve **çok ilgiliyim** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayısında en fazla artışın **mühendislik** alanında olduğunu göstermektedir. Mühendislik alanını teknoloji alanı takip etmektedir. Şekil 1’deki grafik ön ve son-testlerde **ilgiliyim** ve **çok ilgiliyim** seçeneklerini işaretleyen öğrenci yüzdelerini grafik ile ifade etmektedir.



Şekil 1. STEM Alanlarına İlgi

Öğrencilerin her madde için işaretlediği seçenekler 1'den 5'e kadar puanlanmış ve dört maddenin puanları toplanarak toplam puana ulaşılmıştır. Öğrencilerin ön-test ve son-testteki ortalama toplam puan ve standart sapmaları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. STEM alanlarına ilgi betimsel istatistikler

	Ortalama	Standart Sapma
Ön-Test	16.92	2.01
Son-Test	17.95	1.79

Tablo 3 öğrencilerin STEM alanlarına ilgi ölçeğinde ön-test ve son-test puanları arasında son test lehine artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek üzere bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır. T-testi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. STEM Alanlarına İlgi t-testi sonuçları

	N	Ortalama	Standart Sapma	t	sd	p	Cohen's d
Ön-Test	112	16.92	2.01	4.59	111	.00	0.62
Son-test		17.95	1.79				

Bulunan $t=4.59$ ($p<.05$) değeri öğrencilerin STEM alanlarına ilgi puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğünü ifade eden Cohen's d katsayısı orta düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

Öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgisi

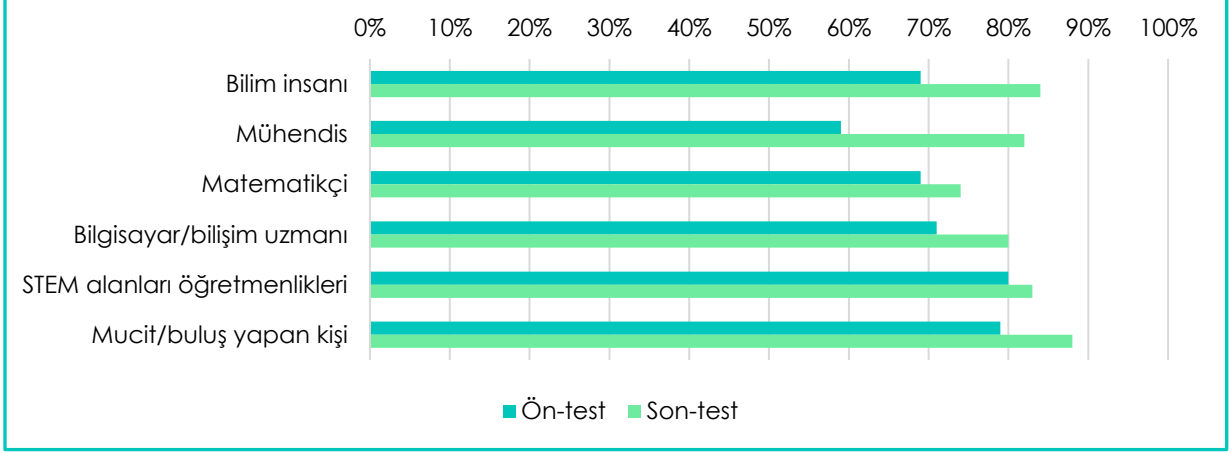
STEM alanlarına ilgi ölçeği ön-test ve son-test uygulamalarında **ilgiliyim** ve **çok ilgiliyim** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayı ve yüzdeleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. STEM kariyerlerine olan ilgi ölçeğinde ilgiliyim ve çok ilgiliyim seçeneklerini işaretleyen öğrenciler (n=112)

	Ön-test		Son-Test	
	f	%	f	%
Bilim insanı	77	69%	94	84%
Mühendis	67	59%	92	82%
Matematikçi	77	69%	83	74%
Bilgisayar/bilişim uzmanı	80	71%	89	80%
STEM alanları öğretmenlikleri	89	80%	93	83%

Mucit/buluş yapan kişi	88	79%	98	88%
------------------------	----	-----	----	-----

Tablo 5, ölçekte **ilgiliyim** ve **çok ilgiliyim** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayısında en fazla artışın **mühendislik** mesleğinde olduğunu göstermektedir. Mühendislik mesleğini bilgisayar/bilişim uzmanı ve mucit/buluş yapan kişi meslekleri takip etmektedir. Şekil 2'deki grafik ön ve son-testlerde **ilgiliyim** ve **çok ilgiliyim** seçeneklerini işaretleyen öğrenci yüzdelere grafik ile ifade etmektedir.



Şekil 2. STEM Kariyerlerine Olan İlgi

Öğrencilerin her madde için işaretlediği seçenekler 1'den 7'ye kadar puanlanmış ve altı maddenin puanları toplanarak toplam puana ulaşılmıştır. Öğrencilerin ön-test ve son-testteki ortalama toplam puan ve standart sapmaları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. STEM kariyerlerine olan ilgi betimsel istatistikler

	Ortalama	Standart Sapma
Ön-Test	34.71	6.07
Son-Test	36.94	5.19

Tablo 6 öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgi ölçeğinde ön-test ve son-test puanları arasında son test lehine artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek üzere bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır. T-testi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 7'te sunulmuştur.

Tablo 7. STEM kariyerlerine olan ilgi t-testi sonuçları

STEM Alanlarına İlgi	N	Ortalama	Standart Sapma	t	sd	p	Cohen's d
Ön-Test	112	34.71	6.07	4.48	111	.00	0.60
Son-test		36.94	5.19				

Bulunan $t=4.48$ ($p<.05$) değeri öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgi puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğünü ifade eden Cohen's d katsayısı orta düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

Öğrencilerin STEM kimlikleri

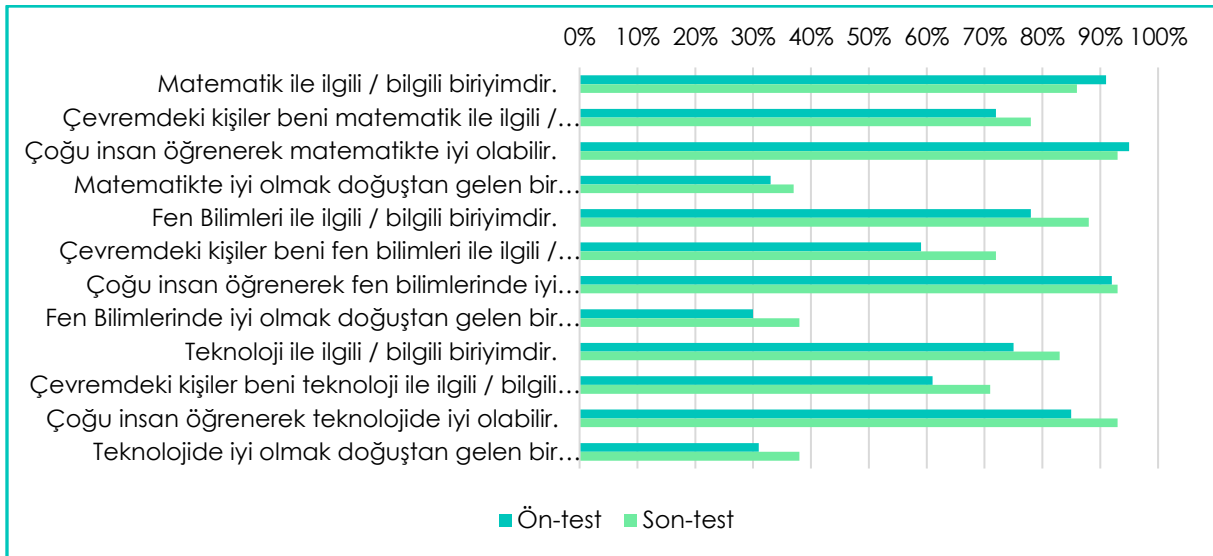
STEM kimliği ölçeği ön-test ve son-test uygulamalarında **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayı ve yüzdeleri Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. STEM kimliği ölçeğinde katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğrenciler (n=112)

	Ön-test		Son-Test	
	f	%	f	%
Matematik ile ilgili / bilgili biriyimdir.	102	91%	94	86%
Çevremdeki kişiler beni matematik ile ilgili / bilgili biri olarak görür.	81	72%	87	78%
Çoğu insan öğrenerek matematikte iyi olabilir.	96	95%	104	93%
Matematikte iyi olmak doğuştan gelen bir yetenek gerektirir. *	37	33%	41	37%
Fen Bilimleri ile ilgili / bilgili biriyimdir.	87	78%	96	88%
Çevremdeki kişiler beni fen bilimleri ile ilgili / bilgili biri olarak görür.	66	59%	81	72%
Çoğu insan öğrenerek fen bilimlerinde iyi olabilir.	103	92%	104	93%
Fen Bilimlerinde iyi olmak doğuştan gelen bir yeteneği gerektirir. *	33	30%	42	38%
Teknoloji ile ilgili / bilgili biriyimdir.	84	75%	93	83%
Çevremdeki kişiler beni teknoloji ile ilgili / bilgili biri olarak görür.	68	61%	78	71%
Çoğu insan öğrenerek teknolojide iyi olabilir.	95	85%	104	93%
Teknolojide iyi olmak doğuştan gelen bir yetenek gerektirir. *	35	31%	43	38%

*Olumsuz maddeler

Tablo 8 ölçekte **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayısında en fazla değişimin **Çevremdeki kişiler beni fen bilimleri ile ilgili / bilgili biri olarak görür** maddesinde gerçekleşmiştir. Bu maddeleri “Fen Bilimleri ile ilgili / bilgili biriyimdir.” ve “Çevremdeki kişiler beni teknoloji ile ilgili / bilgili biri olarak görür.” maddeleri takip etmektedir. Şekil 3’teki grafik ön ve son-testlerde **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrenci yüzdelerini grafik ile ifade etmektedir.



Şekil 3. STEM Kimliği

Öğrencilerin her madde için işaretlediği seçenekler 1’den 5’e kadar puanlanmış ve 12 maddenin puanları toplanarak toplam puana ulaşılmıştır. Olumsuz maddeler ters kodlanarak toplamlar hesaplanmıştır. Öğrencilerin ön-test ve son-testteki ortalama toplam puan ve standart sapmaları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. STEM kimliği betimsel istatistikler

	Ortalama	Standart Sapma
Ön-Test	46.12	5.06
Son-Test	47.18	5.35

Tablo 9 öğrencilerin STEM kimliği ölçeğinde ön-test ve son-test puanları arasında son test lehine artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek üzere bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır. T-testi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. STEM kimliği t-testi sonuçları

	N	Ortalama	Standart Sapma	t	sd	p	Cohen’s d
Ön-Test	112	46.12	5.06	1.97	111	.05	0.26
Son-test		47.18	5.35				

Bulunan $t=1.97$ ($p<.05$) değeri öğrencilerin STEM kimliği puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğünü ifade eden Cohen’s d katsayısı küçük düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

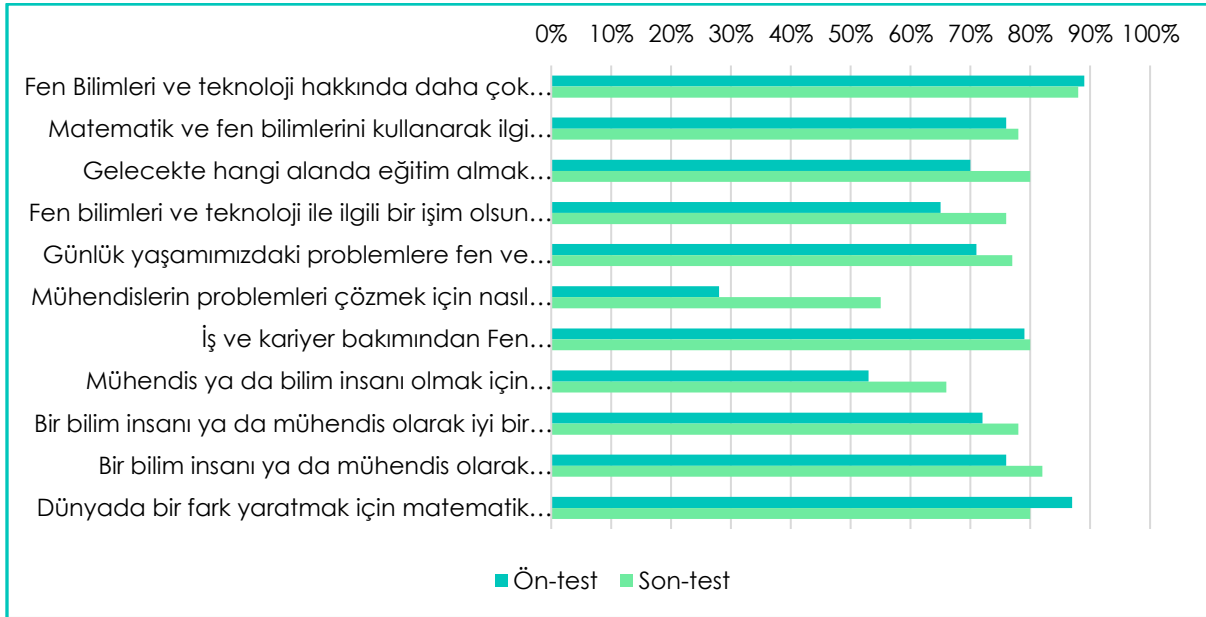
Öğrencilerin STEM anlayışları

STEM kimliği ölçeği ön-test ve son-test uygulamalarında **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayı ve yüzdeleri Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. STEM anlayışı ölçeğinde katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğrenciler (n=112)

	Ön-test		Son-Test	
	f	%	f	%
Fen Bilimleri ve teknoloji hakkında daha çok şey öğrenmek isterim.	100	89%	98	88%
Matematik ve fen bilimlerini kullanarak ilgi çekici bir şey yapabilir/ üretebilirim.	85	76%	87	78%
Gelecekte hangi alanda eğitim almak istediğimi biliyorum.	78	70%	90	80%
Fen bilimleri ve teknoloji ile ilgili bir işim olsun isterim.	73	65%	85	76%
Günlük yaşamımızdaki problemlere fen ve teknolojinin kendine özgü çözümler üretebileceğini anlıyorum.	80	71%	86	77%
Mühendislerin problemleri çözmek için nasıl çalıştıkları hakkında bilgi sahibiyim.	31	28%	61	55%
İş ve kariyer bakımından Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarının birçok imkân sağladığını biliyorum.	88	79%	89	80%
Mühendis ya da bilim insanı olmak için gereken becerilere sahibim.	59	53%	74	66%
Bir bilim insanı ya da mühendis olarak iyi bir yaşam sürebilirim.	81	72%	87	78%
Bir bilim insanı ya da mühendis olarak çalışmaktan zevk alırım.	85	76%	92	82%
Dünyada bir fark yaratmak için matematik ve fen bilimlerinden yararlanabilirim.	97	87%	89	80%

Tablo 11 ölçekte **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayısında en fazla değişimin “**Mühendislerin problemleri çözmek için nasıl çalıştıkları hakkında bilgi sahibiyim.**” maddesinde gerçekleşmiştir. Bu maddeyi “**Mühendis ya da bilim insanı olmak için gereken becerilere sahibim.**” maddesi takip etmektedir. Şekil 4’teki grafik ön ve son-testlerde **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrenci yüzdelerini grafik ile ifade etmektedir.



Şekil 4. STEM Anlayışı

Öğrencilerin her madde için işaretlediği seçenekler 1'den 7'ye kadar puanlanmış ve 11 maddenin puanları toplanarak toplam puana ulaşılmıştır. Öğrencilerin ön-test ve son-testteki ortalama toplam puan ve standart sapmaları Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. STEM anlayışı betimsel istatistikler

	Ortalama	Standart Sapma
Ön-Test	62.69	10.16
Son-Test	65.16	11.74

Tablo 12 öğrencilerin STEM anlayışı ölçeğinde ön-test ve son-test puanları arasında son test lehine artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek üzere bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır. T-testi sonucunda ulaşılan sonuçlar Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. STEM anlayışı t-testi sonuçları

	N	Ortalama	Standart Sapma	t	sd	p	Cohen's d
Ön-Test	112	62.69	10.16	2.10	111	.04	0.28
Son-test		65.16	11.74				

Bulunan $t=2.10$ ($p<.05$) değeri öğrencilerin STEM anlayışı puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğünü ifade eden Cohen's d katsayısı küçük düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

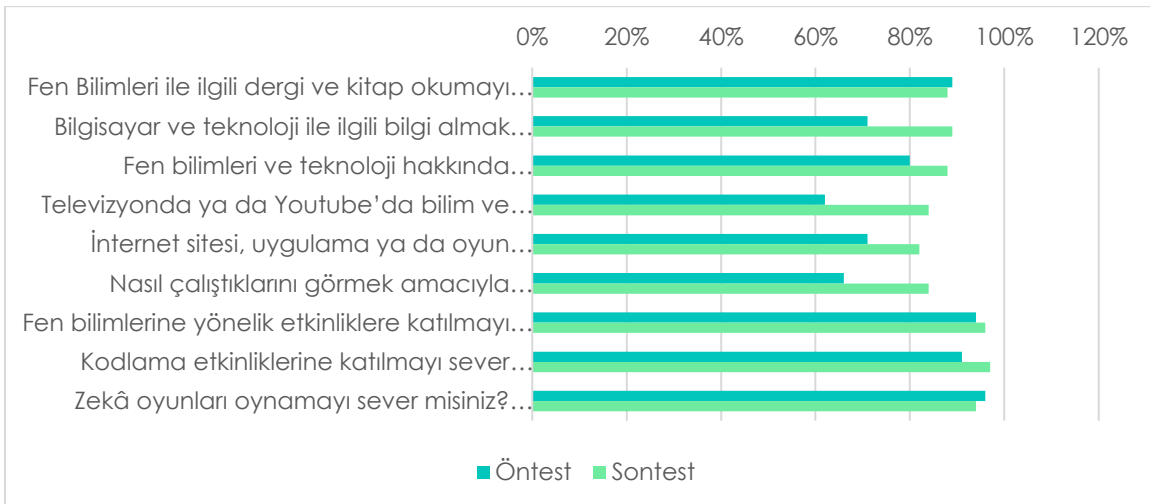
Öğrencilerin STEM Alanlarıyla İlgili Yaptıkları Etkinlikler

STEM etkinlikleri ölçeği ön-test ve son-test uygulamalarında **hiç sevmem** ve **çok severim** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayı ve yüzdeleri Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. STEM Etkinlikleri

	Ön-test		Son-Test	
	f	%	f	%
Fen Bilimleri ile ilgili dergi ve kitap okumayı sever misiniz? (Örneğin: Meraklı Minik, Bilim Çocuk, National Geographic KIDS)	100	89%	98	88%
Bilgisayar ve teknoloji ile ilgili bilgi almak amacıyla ilgili internet sitelerini ziyaret etmeyi sever misiniz?	79	71%	100	89%
Fen bilimleri ve teknoloji hakkında arkadaşlarınızla ya da ailenizle sohbet etmeyi sever misiniz?	90	80%	98	88%
Televizyonda ya da Youtube'da bilim ve teknoloji kanallarını takip etmeyi sever misiniz? (Örneğin: Da Vinci Kids, Barış Özcan, Basfi ile Deneysel Bilim)	69	62%	94	84%
İnternet sitesi, uygulama ya da oyun tasarlamayı sever misiniz?	79	71%	92	82%
Nasıl çalıştıklarını görmek amacıyla makineleri parçalarına ayırmayı sever misiniz? (Örneğin: robot, bilgisayar, tost makinesi)	74	66%	94	84%
Fen bilimlerine yönelik etkinliklere katılmayı sever misiniz? (Örneğin: Bilim atölyesi, müze, fuar, şenlik)	105	94%	107	96%
Kodlama etkinliklerine katılmayı sever misiniz? (Örneğin: Kodlama haftası, Code.org, Scratch)	102	91%	109	97%
Zekâ oyunları oynamayı sever misiniz? (Örneğin: Sudoku, satranç, Zeka Küpü)	107	96%	105	94%

Tablo 14 ölçekte **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin sayısında en fazla değişimin “**Televizyonda ya da Youtube’da bilim ve teknoloji kanallarını takip etmeyi sever misiniz?**” maddesinde gerçekleşmiştir. Bu maddeyi “**Nasıl çalıştıklarını görmek amacıyla makineleri parçalarına ayırmayı sever misiniz?** ve **Bilgisayar ve teknoloji ile ilgili bilgi almak amacıyla ilgili internet sitelerini ziyaret etmeyi sever misiniz?** Maddeleri takip etmektedir. Şekil 5’teki grafik ön ve son-testlerde **katılıyorum** ve **kesinlikle katılıyorum** seçeneklerini işaretleyen öğrenci yüzdeleri grafik ile ifade etmektedir.



Öğrencilerin her madde için işaretlediği seçenekler 1’den 5’e kadar puanlanmış ve 9 maddenin puanları toplanarak toplam puana ulaşılmıştır. Öğrencilerin ön-test ve son-testteki ortalama toplam puan ve standart sapmaları Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15. STEM etkinlikleri betimsel istatistikler

	Ortalama	Standart Sapma
Ön-Test	37.31	4.72
Son-Test	39.90	4.09

Tablo 15 öğrencilerin STEM kimliği ölçeğinde ön-test ve son-test puanları arasında son test lehine artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek üzere bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır. T-testi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. STEM etkinlikleri t-testi sonuçları

	N	Ortalama	Standart Sapma	t	sd	p	Cohen’s d
Ön-Test	112	37.31	4.72	6.54	111	.00	0.88
Son-test		39.90	4.09				

Bulunan $t=6.54$ ($p<.05$) değeri öğrencilerin STEM kimliği puan ortalamalarında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğünü ifade eden Cohen’s d katsayısı yüksek düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

İkinci Araştırma Sorusu: Kızlar Bilimle Buluşuyor projesinin öğretmenlerin, öğretmenler arası işbirliği ve öğretim uygulamaları *ortalama puanları üzerinde etkisi var mıdır?*

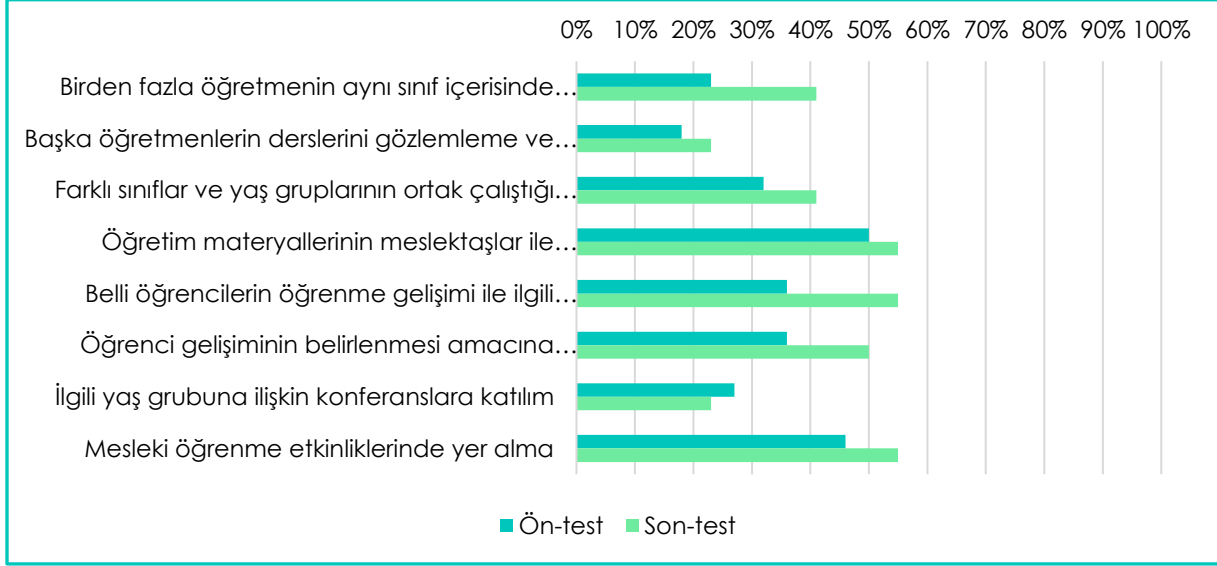
Öğretmenler Arası İşbirliği

Öğretmenler arası işbirliği ölçeği ön-test ve son-test uygulamalarında **ayda 1-3 kez ve haftada bir veya daha fazla** seçeneklerini işaretleyen öğretmenlerin sayısı ve yüzdeleri Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Öğretmen işbirliği ölçeğinde ayda 1-3 kez ve haftada bir veya daha fazla seçeneklerini işaretleyen öğretmenler (n=22)

	Ön-test		Son-Test	
	f	%	f	%
Birden fazla öğretmenin aynı sınıf içerisinde ortak ders vermesi	5	23%	9	41%
Başka öğretmenlerin derslerini gözlemleme ve bu öğretmenlere geri bildirimde bulunma	4	18%	5	23%
Farklı sınıflar ve yaş gruplarının ortak çalıştığı etkinliklerde yer alma (Örneğin: projeler)	7	32%	9	41%
Öğretim materyallerinin meslektaşlar ile karşılıklı değişimi	11	50%	12	55%
Belli öğrencilerin öğrenme gelişimi ile ilgili tartışmalara katılma	8	36%	12	55%
Öğrenci gelişiminin belirlenmesi amacıyla dönük değerlendirmeler için ortak standartlar oluşturma	8	36%	11	50%
İlgili yaş grubuna ilişkin konferanslara katılım	6	27%	5	23%
Mesleki öğrenme etkinliklerinde yer alma	10	46%	12	55%

Tablo 17'ye göre ölçekte **ayda 1-3 kez** ve **haftada bir veya daha fazla** seçeneklerini işaretleyen öğretmen sayısında en fazla artışın **Belli öğrencilerin öğrenme gelişimi ile ilgili tartışmalara katılma** maddesinde gözlemlenmiştir. Bu maddeyi **Birden fazla öğretmenin aynı sınıf içerisinde ortak ders vermesi takip etmiştir**. Şekil 5'teki grafik ön ve son-testlerde **ayda 1-3 kez** ve **haftada bir veya daha fazla** seçeneklerini işaretleyen öğretmen yüzdelerini grafik ile ifade etmektedir.



Şekil 5. Öğretmen İş Birliği

Öğretim Uygulamaları

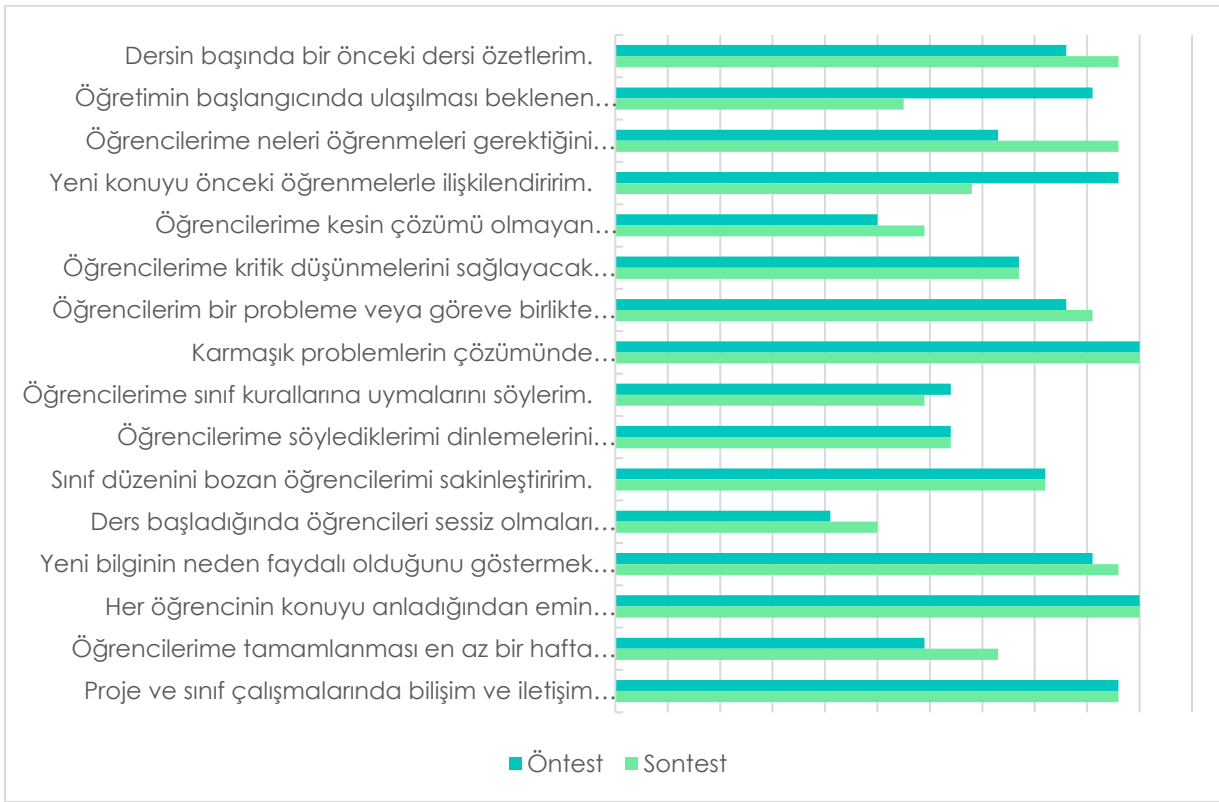
Öğretim uygulamaları ölçeği ön-test ve son-test uygulamalarında **sıklıkla** ve **her zaman** seçeneklerini işaretleyen öğretmenlerin sayı ve yüzdeleri Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Öğretim uygulamaları ölçeğinde sıklıkla ve her zaman seçeneklerini işaretleyen öğretmenler (n=22)

	Ön-test		Son-Test	
	f	%	f	%
Dersin başında bir önceki dersi özetlerim.	19	86%	21	96%
Öğretimin başlangıcında ulaşılmaması beklenen hedefleri belirlerim.	20	91%	12	55%
Öğrencilerime neleri öğrenmeleri gerektiğini açıkça belirtirim.	16	73%	21	96%
Yeni konuyu önceki öğrenmelerle ilişkilendiririm.	21	96%	15	68%
Öğrencilerime kesin çözümü olmayan problemler sunarım.	11	50%	13	59%
Öğrencilerime kritik düşüncelerini sağlayacak görevler veririm.	17	77%	17	77%
Öğrencilerim bir probleme veya göreve birlikte çözüm getirmek için küçük gruplar halinde çalışırlar.	19	86%	20	91%
Karmaşık problemlerin çözümünde öğrencilerimin çözümün yöntem ve süreçlerine kendilerinin karar vermelerini isterim.	22	100%	22	100%
Öğrencilerime sınıf kurallarına uymalarını söylerim.	14	64%	13	59%
Öğrencilerime söylediklerimi dinlemelerini söylerim.	14	64%	14	64%
Sınıf düzenini bozan öğrencilerimi sakinleştiririm.	18	82%	18	82%
Ders başladığında öğrencileri sessiz olmaları konusunda uyarırım.	9	41%	11	50%

Yeni bilginin neden faydalı olduğunu göstermek için gündelik hayattan veya iş yaşamından örneklere yer vermeye çalışırım.	20	91%	21	96%
Her öğrencinin konuyu anladığından emin oluncaya kadar öğrencilerin benzer görevler üzerinden alıştırma yapmasına izin veririm.	22	100%	22	100%
Öğrencilerime tamamlanması en az bir hafta sürecek projeler veririm.	13	59%	16	73%
Proje ve sınıf çalışmalarında bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanmalarını için izin veririm.	21	96%	21	96%

Tablo 18, ölçekte **sıklıkla** ve **her zaman** işaretleyen öğretmen sayılarında en fazla artışın **Öğrencilerime neleri öğrenmeleri gerektiğini açıkça belirtirim** maddesinde olduğunu göstermektedir. Bu maddeyi **Öğrencilerime tamamlanması en az bir hafta sürecek projeler veririm** maddesi takip etmektedir. Şekil 7'deki grafik ön ve son-testlerde **sıklıkla** ve **her zaman** seçeneklerini işaretleyen öğretmen yüzdelerini grafik ile ifade etmektedir.



Şekil 7. Öğretim Uygulamaları

Üçüncü Araştırma Sorusu: Katılımcı öğrenciler program öncesindeki ve Kızlar Bilimle Buluşuyor projesi kapsamındaki deneyimlerini nasıl aktarmaktadırlar?

Öğrencilerin Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor program sürecini nasıl değerlendirdiklerini belirlemek üzere yapılan odak grup görüşmelerinden elde edilen bulgular bu bölümde sunulmaktadır. Takımlarla yapılan görüşme verilerinde oluşturulan kodlar, bir araya getirilerek temalar oluşturulmuştur. Gruplarla program öncesi ve sonrasında yapılan görüşmelerde ortaya çıkan temalar ve açıklamaları ilerleyen bölümlerde sunulmuştur:

Programdan Önceki Deneyimler ve Programla ilgili Beklentiler

Öğrencilere Minik Bilim Kahramanları programı ve/veya benzeri bir programa daha önce katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Çocukların bir kısmı daha önce Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programına katıldıklarını ifade etmişlerdir. Programa daha önce katılmamış çocuklardan bir kısmı ise çoğunlukla okul dışı robotik-kodlama çalışmalarına katılmışlardır. Çocukların tamamına yakınının LEGO parçaları ile olan deneyimleri ise oyun düzeyindedir.

Çocuklara Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programından beklentileri sorulduğunda çocuklar programa yönelik duygularından, süreçle ve festivalle ilgili beklentilerinden söz etmişlerdir.

Program öncesi duygular: Çocuklar program öncesinde program boyunca çok eğleneceklerini düşünmektedirler. Bununla birlikte yapacakları etkinliklere yönelik heyecan duymaktadırlar. Heyecanla birlikte programa ilişkin bazı konulara yönelik meraklarını da dile getirmişlerdir. Çocukların, “Ben daha önce FLL programında girmediğim için nasıl bir şey olacağını merak ediyorum.”, “İlk başladığımız için ben ne yapacağımızı bilmiyorum. Öğretmenim yaptığımız eşyaları birleştirecek ve bilgi vereceğiz demişti, ben merak ediyorum ve nasıl sunacağımızı merak ediyorum.” ve “Ben kodlama nasıl yapılacağını çok merak ediyorum.” ifadeleri bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Çocuklar aynı zamanda birlikte çalışma ve iş birliği konusunda hem heyecan hem de isteklilik gösteren ifadelerde bulunmuşlardır: “Herkesin fikrini merak ediyorum.”

Bu heyecanın yanı sıra çocuklar birlikte bir tasarım yaparken ve ürünleri inşa ederken zorlanacaklarını da düşündüklerine yönelik ifadeler kullanmışlardır. Özellikle fikir geliştirme ve uygulama aşamalarında zorlanabileceklerini dile getirmişlerdir.

Çocukların ifadelerinde aynı zamanda yapacakları çalışmanın gelecekte onlara faydalı olacağına yönelik bir inanışları olduğu da gözlenmiştir. Çocukların buna ilişkin örnek söylemleri aşağıdaki gibidir:

“Yeni şeyler keşfedip yeni şeyler yaratmak için ve yeni şeyler öğreneceğim.”

“Mesela, belki gelecekte bunları hayata geçirebiliriz.”

“İleride belki de bizim yaptığımız projeler örnek olacak daha küçüklere ve onlar ülkemizi geliştirecek. Tabi bizlerde aynı zamanda ülkemize katkıda bulunacağız.”

Son olarak, çocukların program sonunda gerçekleştirilecek festivallere ve ortaya çıkaracakları ürüne yönelik de heyecanları bulunmaktadır:

“Ben sonucunu çok merak ediyorum. Nasıl çalışacağız, sonuçta kazanabilecek miyiz?”

“Yaptığımız şeyi vereceğiz. Kiminki daha güzel olur. Kim en çok emek verdiyse ona puan verecekler. Mesela biz yazı yerleri gezsek yani festivale gittiğimizde o projeleri incelerken bunu da yapalım diye fikir alabiliriz. Kendi kafamızda daha güzel birlikte oluşturabiliriz.”

Program sürecine yönelik beklentiler: Programa dahil olan çocukların programdaki tasarım süreci, öğrenecekleri bilgiler ve program akışıyla ilgili bazı beklentileri vardır. Örneğin çocukların çoğunluğu sezon temasını bilmekte ve tasarım sürecinde kargo merkezi ve kargo araçları yapacaklarını düşünmektedirler. Kargo aracı olarak çocuklar çoğunlukla kamyon örneğini vermişlerdir. Çocukların program temasına ilişkin beklentilerini belirten ifadeler şu şekildedir:

“Yani biz şu anda setlerin içerisindeki malzemeleri daha tam olarak göremesek de yani biz bir kargonun yolculuğu hakkında bir proje tasarlayacağımızı biliyoruz.”

“Bir tane şehir inşa edeceğiz ve de bir kargo arabası veya bir kargocuyla onu bir yerden bir yere taşıyacağız.”

Çocuklar program akışıında genel olarak araştırma ve kodlama boyutlarına yönelik beklentilerini dile getirmişlerdir:

“Legolarla oynayacağız, bir şeyler araştıracağız. Robot yapacağız. Bize verilen defteri dolduracağız. Defterin içinde boyama var.”

Program öncesi sezon temasına ilişkin bilgiler: Çocukların önemli bir kısmının sezon teması ile ilgili sınırlı da olsa ön bilgileri bulunmaktadır. Çocuklara kargo temasıyla ilgili hangi problemler üzerinde durabilecekleri sorulduğunda şu başlıklara değinmişlerdir:

- Hasarlı/hatalı ürün gönderimi
- Kargo gönderim süresi: Uzun gönderim süresi veya insanların hızlı gönderim için baskı yapması.
- Paketleme
- Yanlış adrese gönderim
- Hava ve trafik koşulları
- Ağır eşyaların taşınması
- Yiyeceklerin taşınması
- Kargo alanında çalışanların çalışma şartları

Çocuklar sezon temasını günlük yaşamla bağlantılı olduğunu düşünmektedirler, özellikle pandemi döneminde kargo ile ilgili birçok deneyimleri olduğunu ifade etmişlerdir: “Bence güzel bir konu çünkü korona döneminde kargocular kahraman diye geçiyordu.”

Kargo taşıma araçları da tema ile ilişkili önbilgi olarak görüşmelerde gündeme gelmişlerdir. Görüşmelerde çocuklar şu araçlara değinmişlerdir:

- Kamyon
- Uçak
- Araba
- Motor
- Asansör
- Helikopter
- Gemi
- Tren

Çocukların bir kısmı kargoyla ilgili daha önce bir araştırma yapmadıklarını ve tam olarak ne anlama geldiğini bilmediklerini de belirtmişlerdir. Kimi çocuklar ise kargo kavramıyla ilgili şu tanımları yapmıştır:

“İnsanların sipariş verdiği ve gelmesi.”

“Benim aklıma bir kargo aldığımız zaman onu göndermek geliyor mesela kendimize değil de arkadaşımıza hediye vereceğimiz şeyi kargoyla sipariş edip sonra onlara kargo göndermek gibi.”

Grupların sezon teması ile ilgili yapabileceklerine ilişkin bazı ön fikirleri de oluşmuştur. Bir taşıyıcı asansör, büyük kargoların taşınması için araç, hızlı gönderimin sağlanması ve kargoları otomatik üst katlara çıkartan merdiven bu fikirlere örnek olarak verilebilir. Kargo sürecinin tamamını kapsayan bir proje düşüncesi de çocukların fikirleri arasındadır: “Kargonun bize ulaşmadan önce gördüğü bütün işlemleri gösterecek bir proje de yapabiliriz.”

Program Sürecine İlişkin Stratejiler

Gruplar Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programı için nasıl bir grup çalışması yürütecekleri ve hangi kaynaklardan bilgi edinecekleri hakkında stratejiler belirlemeye başlamışlardır.

Grup sürecine ilişkin stratejiler: Çocuklar takımların oluşumundan hemen sonra grupça nasıl çalışacaklarına ilişkin fikirler üretmeye başlamışlardır. Öncelikle çocukların takım çalışmasına olan güveni yüksek düzeydedir ve birlikte çalışmaya değer vermektedirler:

“Bence iyi bir grup olacağız. Her şeyi başarabiliriz diye düşünüyorum.”

“Yani ben takım çalışması olursak, her şeyin üstesinden gelebileceğini düşünüyorum. Çünkü birbirimizin fikirlerini dinlediğimiz zaman ortaya çok güzel bir sonuç çıkıyor yani o yüzden bence çok güzel bir şey olacak.”

Çocuklar takım çalışmasının oluşturacağı olumlu sonuçlara inanmakla birlikte iyi bir takım çalışması için gereken özellikler konusunda da bilgi sahibidirler. Öncelikle tüm gruplar grupça planlı çalışmanın gerekli olduğunun farkındadırlar. Bu çalışmalarda, birbirlerine soru sorarak, farklı fikirleri dinleyerek ilerleyebileceklerini düşünmektedirler: “Birbirimizin sözlerine önem vermeliyiz ve saygı duymalıyız görüşlerine.”, “Herkesin fikrini alıp bir şey düşünebiliriz.”

Gruplar herhangi bir grup içi anlaşmazlıkla nasıl baş edeceklerine dair fikirlere de sahiptir. Çocukların söylemlerinde anlaşmazlıkla baş etmek için sıklıkla şu stratejiler gündeme gelmiştir:

- Oylama, kura çekme
- Bütün fikirleri birleştirip ortak karar alma,
- Sırayla oynama
- Tüm fikirleri değerlendirme/herkesin fikrini deneme
- Öğretmenin yönlendirmesine başvurma

Bilgi edinme stratejileri: Gruplar sezon temasıyla ilgili nasıl alıştırma yapacaklarına ilişkin de bazı fikirler oluşturmaya başlamışlardır. Belirledikleri temel bilgi kaynakları internet ve saha ziyaretleridir. Saha ziyaretlerinde soracakları soruları ise aşağıdaki gibi belirlemişlerdir:

- Neden o mesleği olmak istediğini sorarım. Kargolar bize nasıl ulaşıyor? Kim taşıyor, kime veriyorsunuz?
- Nasıl buluyorlar mesela bizim yerimizi, mesela böyle yazın motorla yapabiliyorlar ama kışın hangi araçlarla yapabilirler?
- Mesela ben gerçekten paketlemenin nasıl yapıldığını merak ediyorum. Böyle makineler kullanılıyor mu o paketlemede ya da insanlar mı tek tek paketleri yapıyor
- Özellikle Antalya’dan çok taşıyor. Mesela sebze meyveler bütün Türkiye’ye acaba nasıl gidiyor?
- Bir günde kaç paket yapılıyor? kaç paket dağıtılıyor?

- Bizim isteklerimiz onlara nasıl ulaşıyor?
- Taşınırken kırılan eşyalar nasıl tamir edilir?
- En güvenli hangi araçla gidebilir?

Çocuklar bu temel bilgi kaynaklarının yanında kitap, dergi, alan uzmanları, bilim merkezlerine ziyaret vb. kaynaklara da değinmişler, anket, soru-cevap vb. yöntemlerle bilgi toplayabileceklerini de belirtmişlerdir.

Gruplarla program öncesinde yapılan ön görüşmelerden elde edilen bulgular çocukların sezon temasına ilişkin sınırlı düzeyde bilgi sahibi olduğunu, programı heyecanla bekledikleri ve şimdiden grupla çalışma, bilgi edinme vb. süreçlerle ilgili strateji geliştirmeye başladıklarını göstermektedir. İlerleyen kısımlarda gruplarla program sonrasında yapılan görüşmelerin sonuçları paylaşılacaktır.

Sezon Temasına İlişkin Problemin Belirlenmesi

Sezon teması olan “Bir Kargonun Yolculuğu” temasına ilişkin olarak gruplar problemlerini belirlerken araştırma yaptıklarını, grup içerisinde tartıştıklarını ve önceki deneyimlerinden faydalandıklarını dile getirmişlerdir. Örneğin organ nakli için organların güvenli bir şekilde taşınmasına odaklanan bir gruptaki çocuk şu açıklamada bulunmuştur: “Ben bir film izlemiştim orada da böyle mesela kalp taşıyordu organ taşıyordu en hızlı ulaşım aracı uçak olduğu için ben de öyle düşündüm.” Bir diğer grupta ise grup tartışmaları sonrasında nasıl bir problem üzerinde durulacağına ilişkin fikirler üretilmiştir: “Biz bunların hepsini konuşarak bulduk mesela bazen birbirimizin fikirlerini birleştirerek yaptık bazı şeyleri.” Kimi gruplar ise internet üzerinden ulaştıkları videolardan etkilenmişlerdir: “İzlediğimiz videoda çok gelişmiş şeyler vardı onlara bakarak bazı fikirlerimizi oluşturduk.” Benzer şekilde internet aracılığıyla edindikleri bilgilerden ilham alan gruplar da bulunmaktadır:

“Biz bir araştırma yaptık, Paris’te eskiden mektupları tüp sistemiyle götürüyorlarmış. Yer altından tüpler ayrılıyormuş Sonrasında hava basıncıyla gidiyormuş mektuplar. Sonra, ana merkezde insanlar kendi mektubunu alıyormuş. Cep telefondan mesajlaşamadıkları için böyle bir sistem yaratmışlar. Biz de bundan yararlanarak minik bir sistemi yaptım. Ana merkezden tüp sistemine götürüyorlar ve tüm sisteminden palet sistemine gidiyor.”

Daha önceden aileleri ve yakınlarından duydukları sorunları da üzerinde çalışacakları problemi belirlemek için kullanan bir grup örneği de şu şekildedir:

“Bu problemler mesela herhangi bir taşıtta olabilecek sorunları ya da insanların kargolarla ilgili yaşadıkları sorunlarla ilgili. Bazı kargolar ise trenlerle geldiğinde titreşimden dolayı zarar görebiliyor. Biz ondan titreşimi azaltan bir şey yapmak istedik trende.”

Gruplar problemlerini belirlerken kargo temasına yoğunlaşmakla birlikte sürdürülebilirlik, çalışan güvenliği, kapsayıcılık vb. 21. yüzyıla ait sorunları göz ardı etmemişlerdir ve projelerine bu boyutları entegre etmeye gayret etmişlerdir:

“Öğretmenim bir de biraz şimdi hani duyamayanlar ya da göremeyenler için kargoyu veren işaret dili yani ellerimizle onu yapmıştık.”

“Bir de sadece engelliler de çalışıyor bizim yaptığımız programda.”

“Biz ayrıca otonom araç ve kargo uçağını yaparken çevre kirliliğini de düşündük ve bunlara güneş paneli ekledik yani güneş panelleriyle çevreyi kirletmemesini sağladık.”

“Gemimizde mesela güneş ışınları güneş paneline çarpıyordu. Ve yandaki motoru da güç sağlıyordu ve o sayede bir enerji oluyordu. O sayede gemi enerjiden tasarruf sağlamış oluyordu. Ve çevre kirliliğini azaltıyordu.”

“Mesela çalışanlar için ilk yardım düşündük mesela uzun merdiven yaptık uçak yukarıda kalır diye.”

“Kargoları koyuyoruz buraya, sonra dağıtıyoruz. Reçel yapıyoruz. Dağıtım merkezinden kamyonet istiyoruz. Kadın üreticiler geliyor, kadınlar üretiyor.”

Bilgi Edinme ve Fikir Geliştirme Süreci

Gruplar ön görüşmelerde de belirttikleri gibi temel bilgi kaynağı olarak interneti kullanmışlar ve çoğunlukla bilgilendirici görsel, video vb. içeriklerden yararlanmışlardır. Bunun dışında özellikle saha ziyaretleri ve alan uzmanı görüşmeleri projenin bilgi edinme ve fikir geliştirme sürecinde önem kazanmıştır. Bu noktada çocukların ziyaretlerinde ön görüşmelerde belirledikleri soruların çeşitlendiği ve derinleştiği gözlenmiştir. Örneğin çocuklar görüşmelerde sordukları sorular ile kargo süreci ile ilgili daha detaylı bilgi edinme olanağı bulmuşlardır:

“Biz bir görüşme yapmıştık şunu da hatırlıyorum da orada bir soru sormuştum kargoyla neler taşınmaz diye sormuştum bana o zaman değil de bir gün sonra söylemişlerdi. Altın taşınmazmış, evcil hayvan taşınmazmış.”

“Ben orda bilmediğim bir şey öğrendim. Bir tane havuz varmış, o havuzda bütün kargoları açıp içine bakıp tekrar kapatıyorlarmış.”

“Kargo nedir, kargoda neler taşınır neler taşınmaz, sonra makine operatörü sorduk yani kargoyla ilgili her şeyi sorduk.”

“Tren garına gittik. Trenlerin ne kadar yük taşıyabileceğini ve trenlerin yağmurda, doğal afetlerde elektriklerini kendilerini ürettiklerini duyduk.”

Grupların büyük bir kısmı ziyaretlerden edindikleri bilgileri, proje fikrine dönüştürmüşlerdir. Örneğin PTT ziyaretinden sonra bir grup kargoların karışmaması için barkod sistemini kullanmaya karar vermiştir: “Mesela kargolar karışmasın diye teslimat merkezimizde bir barkot okuyucu koymuştuk.” Benzer şekilde gruplar ziyaretten sonra projelerinde bazı değişiklikler/eklemeler yapmışlardır:

“Sağlık çalışanları bize sorularını cevapladı, bizde ona göre projemizdeki sorunları gidermeye çalıştık.”

“Bu çalışmayı yapmadan önce bir yerlere gittik. İzmir’e gittik. Aras kargonun transfer merkezlerine gittik. Burada daha fazla kadın çalışan olabilirdi. Biz bu yüzden projemize buna önem verdik.”

Gruplar ailelerinden de bilgi edinmiş ve edindikleri bilgilerden projelerinde yararlanmışlardır. Ailelerin proje sürecinin farklı aşamalarında gruplara destek olduğu gözlenmiştir.

“Ben babama sormuştum. Babam gümrükte çalıştığı için iyi biliyor. Babamla bir röportaj yaptım, sonrasında arkadaşlarımla bilgileri topladım.”

“Benim ablam da daha önce etkinliğe katılmıştı. Ondan da bilgiler aldım. Kargo ile ilgili bize fikir sundu.”

“Biz biraz vinci yapmakta zorlandığımız için Legoların içinden çıkan kataloglardan vincin nasıl yapıldığına bakmıştım. Benim annem ve D.’nin annesi de katkıda bulunmuştu.”

Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programı kapsamında tüm gruplara iletilen Mühendislik Defteri gruplar için önemli bir bilgi edinme ve fikir geliştirme kaynağı olmuştur. Gruplar mühendislik defterinden en fazla fikir geliştirme ile fikirlerine tasarımlara dönüştürme açısından yararlanmışlardır:

“Mesela kargolar başka bir yere nasıl taşınır, onlar ile ilgili resimler çizdik.”

“Mühendislik defterimizde kargoyla ilgili sorular vardı onları yaptık. Sonra yaptığımız kodları oraya çizdik ve yaptığımız aletleri oraya çizdik ve sahamızın kuş bakışı görünümü çizdik.”

“Hatta böyle resim yapmıştık herkes hayal gücünü kullanarak nasıl daha hızlı gidebilir falan öyle yapmıştık.”

“Önce orada çizdik sonra çizimi tasarıma çevirdik Herkes farklı bir şey çizdi, bunları hayal gücümüzle yaptık.”

Kimi gruplar ise kendi hayal güçlerini kullanarak fikir ürettiklerini dile getirmişlerdir: “Siz dediniz ya fikirleri bir yerden aldınız mı diye biz gemileri ve denizaltıyı kendi hayal gücümüzle yaratmıştık.”

Bilgi edinme ve fikir geliştirme süreçlerinde ön görüşmelere kıyasla çocukların bilgilerinin geliştiği ve derinleştiği, bu bilgilerden yola çıkarak farklı fikirler üretebildikleri göze çarpmıştır.

Tasarım ve Ürün Geliştirme Süreci

Gruplar tasarım süreçlerini aktarırken sistem düşüncesini işe koştukları gözlenmiştir. Yaptıkları tasarımlarda ve keşif modellerinde gruplar, farklı parça ve kısımları birbirleriyle ilişkili, süreklilik oluşturacak ve mantıklı şekilde planlamışlardır:

“Evet, mesela oradan başka bir şehirde diye örnek verelim. Oradaki taşıma araçları depodan alıyor ve ayrıştırma makinesine taşıyor asansör sayesinde.”

“Şu şekilde, yani kargolarımız karayolundan gidecek olanlar mesela normal evlere herhangi bir kargo gidecek olursa ayrıştırma makinemizden otonom aracımıza gidiyor fakat acil ilaç gibi kargolar havayolu üzerinden taşınıyor.”

“Kontrol noktasından geçtikten sonra forklift aracılığı ile vince geçiyor, vinç ile de helikoptere veya gemiye aktarıyor.”

“Kargo kutuları düştüğü zaman onları ayıran bir mekanizması var. Kırılacak bir eşyaysa daha yavaş ayırıyor, kırılmayacak bir eşya varsa hızlı ayırıyor.”

“Renklerine göre yavaş veya daha hızlı ayırdığında bantlar halinde gidiyor ve bir tane araç yapmıştık. O da depoya götürüyor. Daha güvenli bir şekilde götürmek için depoya götürdük.”

“Öncelikle kargolar gemiyle geliyor, sonra ana merkeze gönderiliyor. Ana merkezde, kargolar kargolanabilir/ kargolanamaz şeklinde ayrılıyor. Bazı kargolar dökülebilir, patlayabilir. Bunları ayırıyoruz.”

Tasarımları hakkında daha detaylı bilgi alabilmek için gruplara hangi araçları ve merkezleri modellerine dahil ettikleri sorulmuştur. Gruplar modellerinde çok farklı kargo araçları

tasarlamışlardır. Ön görüşmelerde sıklıkla kullanılan araçlara değinirken, gruplar proje süresince dron, uçan araba, denizaltı, otonom kargo aracı, robot, kar arabası, kızak vb. farklı fikirlerini tasarıma dönüştürmüşlerdir. Aşağıda grupların tasarladıkları ve geliştirdikleri kargo araçlarına dair açıklamalarından örnekler yer almaktadır:

“Mesela biz geleceği de düşünerek tasarımımızın içine robotlar da ekledik. Mesela insanlar robotlara biniyorlar ve rahat bir şekilde kargolarını taşıyorlar.”

“Ayrıca projemizde bir tane otonom kargo aracımızda var. Otonom kargo aracımız özeliği ise her kargonun üzerinde çip vb. şeyler var. Kullanıcı oradaki çipi okutturuyor ve de o eşyanın ya da kargonun nasıl şartlarda kullanılması ve kullanım kılavuzu gibi şeyleri gösterebiliyor.”

“Uçan arabayı tasarlarken açılıp kapanabilen kollar yaptık, bunun sebebi ise havaya kalkınca geri inebilmesi oldu. Geceleri ay ışığı ile, gündüzleri güneş ışığı ile çalışan şarj yeri yaptık. İçine bir de buzdolabı yerleştirdik uçaktan ilaçları alıp dağıttığı için. Uçan araba yapmamızın sebebi trafikte uzun kalmaması ve aşıları hemen ulaştırmasıydı.”

“Kar arabası büyük tekerlekliydi ve karda rahat gidebilmesi için uzun bir boynu ve ucunda da bir kanca vardı.”

Grupların bu söylemleri yeni araçları detaylı bir şekilde tasarlayabildiklerini göstermektedir. Gruplar daha sık kullanılan kamyon, gemi, uçak, tren vb. araçları da tüm detaylarıyla tasarlamışlar ve farklı boyutlar eklemişlerdir.

“Trende vagonların içinde kargo taşınıyordu. Motoru vardı. Kod yazdığımızda motoru hareket ediyordu.””

“Gemide hareketli parça kullandık kodlama yaparak. Müsilajı görünce dönüyor ve bitkiyi bırakıyor.”

“Önce kamyonu kodladık kargo taşınması için altında bir ipi vardı oraya herhangi bir kargoyu koyduğumuzda taşıyabiliyordu.”

“Ya da benim fabrikam vardı bazı yollardan çok büyük arabalar geçemez ya o zaman mesela E.’nin yaptığı küçük arabalar orada kargoları biriktiriyorlar. Hem büyük yollardan büyük arabalar hem de normal yollardan giden küçük arabalar kargolarla daha kolay bir iletişim yapmalarına ya da hızlıca getirmelerine sağlıyorlar.”

“Gemiye, suyun karşısındaki başka adalardaki kişilere göndermek için yaptık. Bisiklet sokaklar arası, traktör mahalle arası, kamyon da şehirlere arası (kargo taşınması için).”

Gruplar modellerinde kargo sürecine ilişkin merkezler de tasarlamış ve inşa etmişlerdir. Kargo merkezi, ayrıştırma merkezi ve dağıtım merkezi hemen hemen tüm grupların tasarımlarında yer almaktadır. Gruplar ön görüşmelerde bu farklı merkezler hakkında bilgi sahibi olduklarından söz etmemişlerdir. Son görüşmede ise bu merkezlerin detaylı bir şekilde gruplar tarafından tasarlandığı görülmektedir.

“Ayrıştırma makinesi vardı. Bu makine palet sisteminden geliyordu, orada kızılötesi sensör tanıyordu, ona göre makine ayrıştırıyordu. Biz orada siyah beyaz renklerini kullandık. Siyah olan renk sol tarafa, beyaz olan renk sağ tarafa ayrıştırıyordu. Bizim sistemimiz tokatlama sistemi gibiydi. Ama Aras kargoda minik abaküsler vardı.”

Geri iade merkezi, kontrol noktası, fabrika, eczane, hastane, tarım alanı grupların farklı olarak modellerine ekledikleri merkezlere örnek olarak verilebilmektedir:

“Biri kargo taşırken hastalandığında veya yaralandığında direkt onu oraya ulaştırabilmek için hastane yaptık.”

“Hastaneyi bazı kişilerin organ nakline ihtiyacı olabilir, oraya belki bir kargo götürebilir diye hastane yapmak istedik.”

“O ülkelerde ise organik üretim yapan tarım yerimiz vardı ve aslında Kütahya’dan geldiğimiz için orada çini satış noktası koymuştuk. Çini satın aldık ve hemen altında da organik meyvelerin olduğu süper marketimiz vardı.”

Gruplar bu merkezleri tasarlarırken kodlama çalışması da yapmışlardır. Grupların kodlama süreci ile ilgili şu açıklamaları bulunmaktadır:

“Asıl görevi granül veya sıvı maddeleri ayırıyordu. Mavi kutuda olanlar sıvı maddeler, yeşil kutuda olanlar granül maddeler içindi. Renk sensörü kullandık.”

“Kullandığımız şeyler mesela dağıtım merkezini geliştirirken kargo geldiğinde “kargolar gelmiştir” diye ses çıkıyor. Titreşim sensörünü trende kullandık.”

Grup Süreci

Gruplar çoğunlukla sorunsuz bir takım çalışması sergilemişlerdir. Ufak fikir anlaşmazlıkları yaşansa da projeye odaklanarak hızlı bir şekilde çözüme kavuşturmuşlardır. Gruplar çoğunlukla görev dağılımı ve ortak karar alma konusunda zorluk yaşamışlar ve yine tüm grubun katılımıyla ilgili zorluğun üstesinden gelmişlerdir:

“Biz kendi fikirlerimizi sunarken arkadaşlarımızda destek oluyor ve zaten bizi de dinliyor ona göre düşünüyoruz. Fikir anlaşmazlığı olduğunda ise hepimizin fikrini birleştirip ortaya bir fikir koyuyorduk ve de onu yapmaya çalışıyorduk.”

“Takım olarak arada problemler oldu. Bir arkadaşımız farklı, diğer arkadaşımız farklı şeyler yapıyordu. Ama daha büyümeden çözdük. Güzeldi, kimse bir şey almadı diye üzülmedi. Herkes bir şey yapmıştı. Çok güzel geçti. Takım ruhu olarak güzeldi.”

“Aynı Z. arkadaşımızın da dediği gibi biz aslında arada bir tartışmalar yaşadık ama onun çözümünü bulduk. Yani 3 tane filan ev vardı 1 tanesini bozulmuştu. Diğer ikisini birleştirip organik ürünler üreten bir tane restoran yaptık.”

Çocuklar aynı zamanda farklı grup stratejilerini esnek bir şekilde deneyimleyebilmişlerdir. Örneğin bir grup projenin farklı aşamalarında farklı grupta stratejilerini devreye soktuğunu ifade etmiştir:

“Mesela bir gün 2 kişi takıcı olurken diğer gün o 2 kişi bulucu oluyor”

“A.’nın dediği gibi orada biraz karışıklık yaşadık. Bir de biz her şeyi birlikte yapma konusuna önem verdik. Mesela Azra vinci yapacak, Zehra gemiyi yapacak gibi bölüm yapmadık çünkü her şeyde birbirimizin emeği olmayacaktı, o parçayı bilmiyor olacaktım. Ondan her şeyi birlikte yaptık. Sadece zor parçalarda ikili, üçlü gruplar olduk. Öyle daha rahat hareket ettik.”

Festival Deneyimi

Grupların tamamı festival deneyimini eğlenceli ve heyecanlı olarak tanımlamışlardır. Kendi sunumlarının yanı sıra çocuklar festivallerde gerçekleşen diğer etkinliklerde de eğlendiklerini özellikle ifade etmişlerdir.

Sunumlar ve Alınan Ödüller ile ilgili düşünceler: Takımlar sunumlarını görev dağılımı yaparak gerçekleştirmişlerdir. Bu şekilde tüm grup sunuma katkıda bulunmuştur:

“Mesela yarışma zamanında ben ile F. robotun kodlamalarını yaptık diğer arkadaşlarımız yaptıklarını ya da yaptığımız eşyaları anlattılar ondan önce yine şaşırmayalım diye aletleri tekrar ettik amaçlarını, neye yaradıklarını.”

“Ben sunucu oldum, D. kodlamayı çalıştırdı. Gözlemciler soruları sormaya geldiğinde biz direkt projemizi sunduk. Ben sunarken D. kodlamayı çalıştırdı. Diğer arkadaşlarımız Z. ve A. dronu hareket ettirdiler. B. ve S. de bize yardım ettiler.”

Takımlar sunumlarını anlatırken proje süresince yaptıkları çalışmaları ve oluşturdukları ürünleri sahiplendikleri gözlenmiştir. Süreç boyunca ortaya koydukları çalışmalardan memnun olduklarını ve başarıma duygusunu yaşadıklarını ifade etmişlerdir:

“Aklımda olan anlatacağım günde biraz heyecanlanmışım. Çünkü ama sonra oradaki kişiler gelince hiç heyecanlanmadık ve görev paylaşımını gayet yaptığımızı düşünüyorum ve iş birliği içinde çalışarak çok güzel şeylerin çıktığını da düşünüyorum ve gerçekten çok güzel bir gündü ve gerçekten iyi bir şekilde anlattık.”

“Mutlu ve birazcık da değişik bir duyguydu diyelim. Yani başka insanların projelerine bakarken vay be diyorduk ama kendi projemizi sunarken işte bu da benim projem demek mutluluk veriyordu insana.”

“Çok güzel bir modeldi çünkü bizim projemiz diyebiliyorduk. Çok güzel bir duyguydu.”

Gruplar sunumlarında anlat bana posterlerini de kullanmışlardır. Projelerini üst düzeyde sahiplendikleri için posterlerini de detaylı ve kapsamlı bir şekilde hazırlayabildikleri gözlenmiştir. Gruplar posterlerinde proje süresince edindikleri bilgileri ve grupta çalışma anılarını göstermek istemişlerdir:

“Posterimize orda ne kadar mutlu olduğumuzu bu projede olduğumuz için ne kadar sevindiğimizi göstermeye çalıştık çünkü bu projede olmak bizim için çok güzel bir deneyimdi çok güzeldi. Yani posterde şunlara yer verdik proje hakkında kendi görüşlerimizi bu projede neler hakkında bilgi edindiğimizi öğrendik.”

“Takım posterimize içine yaptığımız şeylerin fotoğraflarını koyduk ve onların kısa bilgilendirmesini yazdık yanlarına”

“Keşfet bölümü vardı, kargo bilirkişisiyle bir toplantı yapmıştık. Orada sorduğumuz sorular ve cevapları vardı. Bazı fotoğraflarımız vardı. Kendimizi tanıtmıştık. Sunumda ben de posterdeki keşfet bölümünü anlattım. Bazı kargo araçlarını ve evleri anlatmıştım.”

Çocukların çoğunluğu sunumlar sonrasında aldıkları ödüllerin anlamlarını bilmekte ve gruplarının özellikleriyle ödülü ilişkilendirebilmekteydiler. Aşağıdaki örneklerde çocukların gruplarının neden söz konusu ödülü aldığına dair yorumlarından örnekler bulunmaktadır:

“Yani projemizin en yenilikçi olduğu için verdiklerini düşünüyoruz. Yani sanırım geleceği düşündüğümüzden dolayı verdiler. - Yenilikçi kaşifler ödülü

“Kodları iyi yazanlara veriyorlar.”- Usta yazılımcılar ödülü

“Projesinde yenilikçi olanlara veriyorlarmış.” - Yenilikçi kaşifler ödülü

“Grupta takımca çalışanlara veriliyormuş.”- Kaşifler bir arada

“Kapsayıcı ilkesini kullanmıştık, buna çok dikkat ettiğimiz için bize bu ödülü verdiler. Bunu çok vurguladık anlatırken. Bunu sadece bizim takım yapmıştı”- Duyarlı kaşifler

“İş birliği yapan takıma, herkese bir görev veren takıma veriliyormuş” - Kaşifler bir arada

“Benim hatırladığım kadarıyla, böyle kargo dünyasına yeni şeyler ekleyen kişilere veriliyordu.” - Yenilikçi kaşifler ödülü

Gruplara olanakları olsa projelerinde değiştirmek/geliştirmek istedikleri bir şey olup olmadığı sorulmuştur. Grupların büyük kısmı projelerinden memnundur, ancak yaşadıkları deneyimden ve gözlemlediklerinden yola çıkarak bazı değişiklikler yapabileceklerini de düşünmektedirler:

“Mesela bizim daha çok zamanımız olsaydı daha çok şeyi hareketli yapabilirdik kodlama üzerine daha çok yoğunlaşırdık. Ayrıca bide paketleme yeri yapacaktık. İki tane birisi postane için birisi paketleme için. Mesela internetten bir alışveriş o kargonun paketlenmesi için bir yer daha yapacaktık fakat alanımız biraz küçük olduğu için elimizden geleni yaptık. Olabildiğince doldurmaya çalıştık.”

“Kızılötesi sensörümüzü değiştirebilirdik, renk sensörü kullanabilirdik. Belki gerçekten hava basıncı yapabilirdik. Araç olarak uçak yapabilirdik. Mesela Amazon firmasında dronlar kullanılıyordu.”

Kimi gruplar aynı zamanda sunum sürecini de iyileştirebileceklerini belirtmişlerdir:

“Ben mesela festival korkusunu azaltmak isterdim. Çünkü o kadar eğlenceliydi ki mesela ‘asla heyecanlanma’ derdim. ‘Çok korkacak bir şey yok’”

Program Sonucunda Kazanılan Bilgi ve Beceriler

Grupların program süresince yeni öğrendikleri ve yeni deneyimledikleri birçok bilgi ve beceri bulunmaktadır. Öncelikle, çocukların önceki ifadelerinde de belirttikleri gibi gruplar kargo süreçleri ve araçları konusunda bilgi kazandıklarını yeniden vurgulamışlardır:

“Kargoların nasıl otomatik taşındığını ve insanların kargo taşırken nasıl zorluk çektiklerini öğrendik.”

“O kadar ağır şeyleri nasıl kaldırdıklarını öğrendim. Biz vinç yapmıştık mesela. Uzak yol değilse kamyonu seçebiliriz. Eğer uzaksa uçak ve gemiyle götürebiliriz.”

“Kargolar nasıl ayrıştırılıyor onu öğrendim.”

“Dronların kaç saat aralıklı şarj olduklarını, kaç saatte gittiğini, dünyanın en büyük kargo uçağını ve daha bir sürü bilgi öğrendim.”

Edindikleri bilgilerle birlikte çocukların büyük kodlama ve lego parçalarının farklı amaçlarla kullanılması konusunda da ilk deneyimlerini yaşamışlardır:

“Mesela ilk defa robotlarla ilgili bazı kodlamalarla çok güzel şeyler yaptık.”

“Ben de ilk defa hareketli lego gördüm.”

“Mesela bu zamana kadar pek Legoyla oynamışlığım yoktu ama bu sefer gerçekten iç içe oldum.”

Kimi çocuklar edindikleri bilgileri aktarırken aynı zamanda festivale ilk defa katılmanın ve grupla çalışmanın heyecanına da değinmişlerdir:

“Grupça çalışmayı öğrendik. Hayal gücünü çalıştırıyoruz hayal gücümüzü geliştiriyoruz. Kargonun tabi nasıl güvenli gideceğini öğrendik. Hangi yollarla gidebileceğini öğrendik.”

“Mesela ilk defa böyle bir konuda festivale katıldık ilk defa madalya aldık.”

Gruplar aynı zamanda kargo süreci ile ilgili meslekler hakkında da bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Öncelikle çocuklar mühendislik mesleği ile ilgili bilgilerini geliştirmişlerdir. Bu durum ölçeklerden elde edilen bulgularla da tutarlılık göstermektedir:

“Mühendislerin nasıl çalıştığının öğrendik. Onlar da kendi normalde gösterge gibi kâğıt gibi bir şey yoksa kendi hayal gücüyle yapabilirler.”

Gruplardaki çocuklar aynı zamanda depo çalışanları, araç şoförleri, makine operatörleri vb. kargo süreci bütünsel olarak görmelerini sağlayan farklı meslekler hakkında da bilgi edindiklerini dile getirmişlerdir.

Arkadaşlara Öneriler ve Programa Yeniden Katılma İsteği

Çocuklara son olarak programı diğer arkadaşlarına önerip önermedikleri ve programa yeniden katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Çocukların tamamı hem yeniden programa katılmak istediklerini belirtmişlerdir. Aşağıdaki örnek dördüncü sınıf olduğu için Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor Programına bir daha katılamayacak bir çocuğun ifadesidir.

Çocukların çoğunlukla bu yoruma benzer ifadeleri bulunmaktadır:

“Aslında ben E. gibi hiç dördüncü sınıf olmak istemezdim hem çok zor bir sınıf hem de yani bu yönden çok kötü. Ama ben bu yolculuğun burada bitmesini istemiyorum. Yani tabii arkadaşlarımdan ayrılacağım. Farklı kişilerle lego yaparım ama ben bu yolların yani hiç bitmesini istemiyorum.”

Çocukların bu yorumları programda kazandıkları bilgi ve becerileri farklı ortamlara transfer etmek istediklerini göstermektedir.

Çocuklar diğer arkadaşlarının da programa katılması gerektiğini düşünmektedirler. Programa yeni katılacaklar için ise bazı tavsiyeleri bulunmaktadır. Çocuklar yeni katılacak arkadaşlarının özellikle takım çalışmasına yatkın olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun dışında pes etmemek ve yeni fikirler üretebilmek çocukların söylemlerinde gündeme gelmiştir:

“Ben panik yapmamasını, mantıksal fikir üretmesini anlattırdım.”

“Ben araştırma yapmasını veya boş vakitlerinde düşünmesini falan önerirdim.”

“İlk başlarda robotik kodlamayı, mühendisliği öğreneceksin deyince insana bir zor geliyor, çok çalışman gerektiğini hissediyorsun ama öğrenilince, sana bir şeyler anlatılınca ısınmaya veya kavramaya başlıyorsun.”

“Mesela kod bloklarını çalıştırırken sanki onlar çok zormuş gibi. Ama öğrenince her şey çok kolay ve sonunda bitirince hiçbir şeyin zor olmadığını, öğrendikçe her şeyin kolaylaştığını öğrendik ve ben bu sene gerçek takımdan korkmamalarını ve anı yaşamalarını diliyorum.”

Çocukların bu tavsiyelerinin programda kullandıklarını/kazandıklarını düşündükleri bilgi ve beceriler olduğu düşünülmektedir.

SONUÇ

Kızlar Bilimle Buluşuyor projesi kapsamında yapılan etki analizi çalışmaları öğrenci ve öğretmenlerin programa katılımının olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Öğrenciler gerçekleştirdikleri STEM etkinlikleri başta olmak üzere sırasıyla STEM alanlarına ilgileri, STEM kariyerlerine olan ilgi, STEM anlayışı ve STEM kimliklerini geliştirme olanağı bulmuşlardır. Proje süresince yapılan etkinlikler öğrenciler tarafından mühendislik başla olmak üzere STEM alanlarıyla ilişkilendirilmiş oldukları gözlenmiştir. Programda kazandıkları deneyimler öğrencileri STEM alanına yönelik daha fazla etkinlik gerçekleştirmeye de yöneltmiştir. STEM alanlarına ve kariyerlerine olan ilgideki artışın grupların takım çalışması vurgusu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. STEM alanlarının grupla çalışma, dayanışma, yardımlaşma, sorunlara çözüm bulma yönlerini deneyimleyen kız öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik ilgilerini de arttırmış olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak kız öğrenciler Minik Bilim Kahramanları Buluşuyor programına katılarak programın öğelerinden yararlanma ve STEM alanlarında kendilerini geliştirme olanağı bulmuşlardır.

Takımlara rehberlik eden öğretmenlerin de program uygulamalarından belli bir ölçüde yararlandıkları bulgularına ulaşılmıştır. Öğretmenler özellikle öğretmenler arası iş birliği eylemlerinde artan bir sıklık rapor etmişlerdir. Farklı disiplinlerde çalışmalar içeren proje kapsamında öğretmenler daha fazla iş birliği içinde bulunmayı tercih etmiş olabilirler.

Raporun hazırlanma aşamasında veri girişine destek olan gönüllülerimiz Batın Örene, Birce Nisa Türker, Burcu Saka, Esra Baytemur, İdil Yeldan, Münevver Kulaç, Nevin Türkoğlu ve Poyraz Mizan'a çok teşekkür ederiz.

Bahçeşehir Üniversitesi BAUSTEM merkezi, 2016 yılında araştırma-temelli projeler geliştirmek yöntemiyle ülkemizdeki fen ve matematik eğitim ve öğretim kalitesinin artırılmasına öncülük etmek amacıyla kurulmuştur. Merkezde geliştirilen projeler kâr amacı gütmeyen ve topluma faydalı olmak üzere tasarlanır. Geçmiş 5 yıl boyunca resmi ve özel okullar yanında BUEK, TÜSİAD, TÜBİTAK, TEMA ve Bilim Kahramanları Derneği destek ve işbirliğinde yaygın etkisi yüksek projeler geliştirilmiştir. BAUSTEM ve paydaşlarının faaliyetlerine ulusal ve uluslararası medya tarafından yoğun ilgi gösterilmiş, aynı zamanda projelerimiz birçok akademik çalışma ve teze konu olmuştur. BAUSTEM geniş öğretmen ve eğitimci ağı ile Türkiye ve dünyada saygın bir araştırma merkezi olarak çalışmalarına devam etmektedir.
