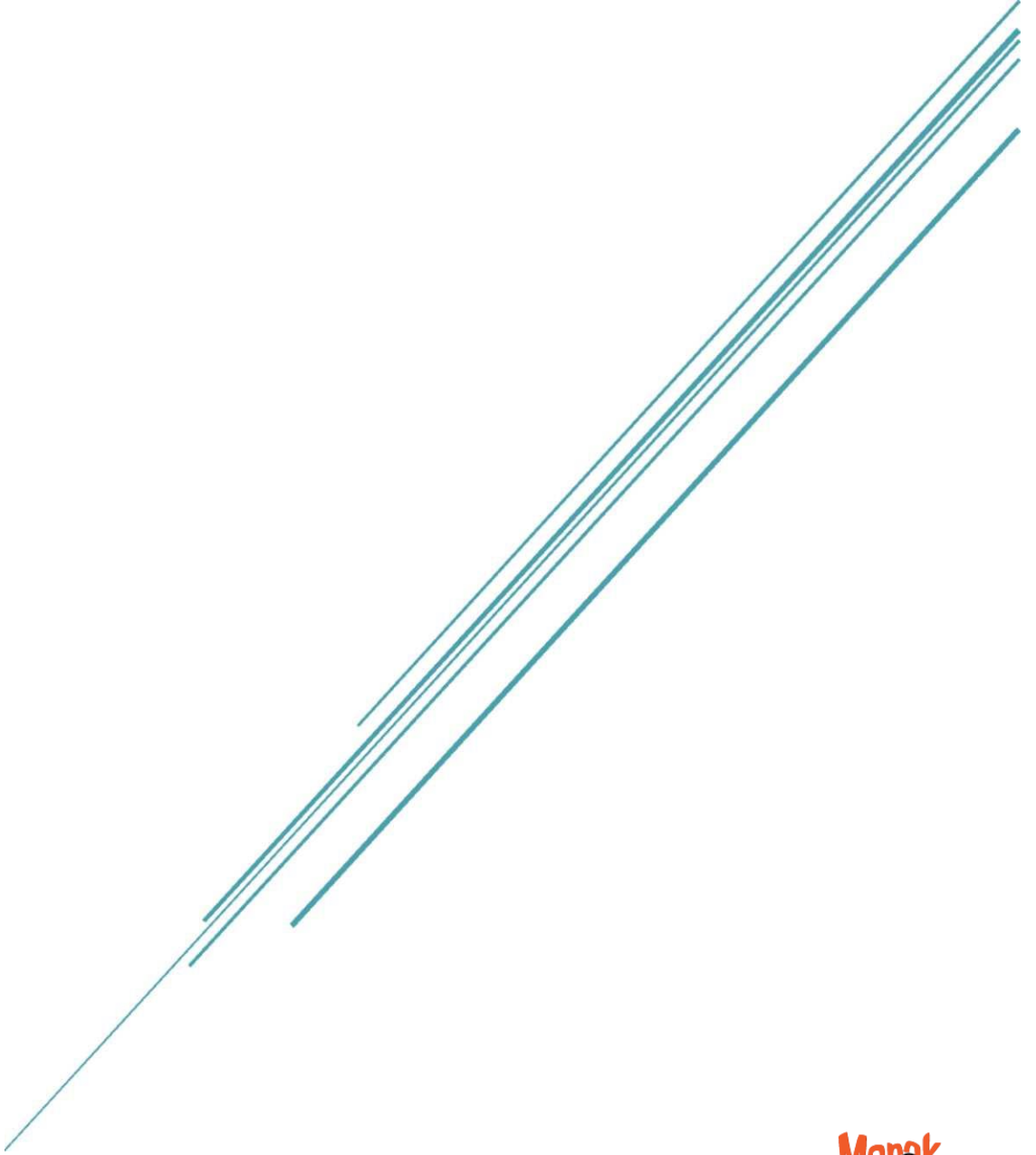


MERAK MAKİNESİ

Ölçme ve Değerlendirme Raporu

Aralık 2017



1. TÜRKİYE'DE STEM EĞİTİMİ

Mühendislik, bilim ve teknoloji alanlarındaki yeni keşifler dünyamızı oldukça değiştirdi. Yeni dünya yönelimleri, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında bilgi birikimi ve yetenekleri olan, 21. yüzyıl becerileri olarak da bilinen eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği gibi becerilere sahip olan daha fazla vatandaş gerektiriyor.

Dünyadaki ülkelerin çoğu eğitim sistemlerinde artık daha fazla STEM programı uygulamaya çalışıyorlar. Biz de Türkiye'de özellikle devlet okullarındaki uygulamaları ve uygulama sonuçlarını incelediğimizde daha fazla STEM programına ihtiyacımız olduğunu fark ettik.

15 yaşındaki öğrencilerle üç yılda bir yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) araştırması, ankete katılan ülkelerdeki öğrencilerin bilim, okuryazarlık ve matematik alanlarındaki başarımlarını ortaya koyuyor. 2015 PISA sonuçlarına göre, tüm 72 katılımcı ülke arasında Türkiye, bilimde 52, matematikte ise 49'uncu sırada yer almıştır¹. Bu nedenle, çocuklarımızı, geleceğin tasarımcıları, mucitleri, bilim insanları ve mühendisleri olabilmeleri için doğal merakları doğrultusunda hareket etmeye teşvik etmek ve araştırma becerilerini geliştirmek için daha fazla programa ihtiyacımız olduğunu söyleyebiliriz.

2. MERAK MAKİNESİ HAKKINDA

Merak Makinesi, Boeing firması tarafından finanse edilen bir projedir. Merak Makinesi, Iridescent'in Merak Makinesi Mühendislik Tasarım Çalışmaları (Curiosity Machine Engineering Design Challenges) programının Türkiye'deki yerel uyarlamasıdır. Bilim kahramanları Derneği, bu programın uyarlanmasında, yaygın eğitim konusunda uzman olan iki danışmanla birlikte çalışarak, devlet okullarında uygulanacak beş haftalık bir yaygın eğitim programının oluşmasını sağlamıştır.

Projenin ilk aşamasında program İstanbul'da 6 okulda uygulandı ve Eskişehir'de Anadolu Üniversitesi Havacılık Parkı'nda da bir pilot uygulama yapıldı. Proje kapsamında okullarda belirlenen gruplar hafta içinde 80 dakikalık 5 farklı etkinliğe katıldılar.

Her oturum 5E eğitim modeline göre tasarlanmıştır. Bu model sırayla uygulanan 5 farklı aşama içermektedir: Dikkat Çekme-Giriş (Engage-Enter), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explane), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate). Programın her haftası bu modele göre oluşturulmuştur. 5E modelinin aşamaları doğrultusunda, çocuklar etkinliğin ilk bölümünde haftanın tasarım konusuna alışırlar ve bu bölümde çocukların, yapacakları tasarımlar için gerekli olan fikir ve

¹ OECD, 3 yılda bir tüm dünyada 15 yaşındaki çocuklara yönelik PISA adı verilen bir anket çalışması gerçekleştirir. PISA değerlendirmesi tamamen okullarda işlenen bilim, okuma ve matematik konularına odaklanır. PISA, düzenli olarak uygulanan ve ülkelerin eğitim politikaları ve uygulanış biçimleri hakkında fikir veren bir programdır.

bilgilere ısınmaları teşvik edilir. Son bölümde, yaptıkları tasarımları derinlemesine inceler ve değerlendirirler. Bu bölüm, çocukların, yaptıkları tasarım çalışmalarına ilişkin STEM becerileriyle tanışmalarına yardımcı olur.

Tablo 1. Merak Makinesi Programının Oturumları

Oturumlar	Oturumun Konusu
1. Hafta	Merak Makinesi' ne Giriş ve Tanışma
2. Hafta	Hava Gücüyle Dönen Makine Yapıyoruz
3. Hafta	Helikopter Tasarlıyoruz
4. Hafta	Uydumuz Fırlatmaya Hazır
5. Hafta	Sergiye Hazırlık!

Oturumlarla ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıda yer almaktadır.

İlk hafta, çocukların tasarım sürecine alışmalarını sağlayan bir "Giriş ve Tanışma" haftasıdır. İlk oturumun ayrıntılarını aşağıda bulabilirsiniz:

Merak Makinesine Giriş ve Tanışma	Açıklama
Tanışma	Gönüllüler kendilerini ve programı çocuklara tanıtırlar.
Ölçme ve Değerlendirme Uygulaması	Gönüllüler çocuklarla bir ön-test gerçekleştirirler.
Ben kimim? Oyunu	Çocuklar, bilim adamlarını yaptıkları çalışmalarla eşleştirmeye dayanan, bir ısınma oyunu oynarlar.
Merak Makinesi Araştırmacısı Kartının Yapımı	Çocuklar, tüm program boyunca taşıyacakları Merak Makinesi Araştırmacısı kartlarını yaparlar.
Kuralların Tanımlanması	Çocuklar program süresince grup içinde uygulanacak kuralları tanımlarlar.
Bizden Biri: Elif Bilgin'in Hikayesi	Çocuklar Google Bilim Fuarında ödül kazanmış bir gencimiz olan Elif Bilgin'in hikayesi ile bir tasarım çalışmasının aşamalarını öğrenirler.
Kapanış	Gönüllüler yapılan çalışmaları özetler ve çocuklara teşekkür ederler!

Bundan sonraki 3 hafta boyunca çocuklar farklı tasarım çalışmaları yaparlar. Diğer haftalarda yapılan tasarımlarla ilgili detaylı açıklamalar aşağıda yer almaktadır.



"Ben Kimim?" Oyunu

Hava Gücüyle Dönen Makine Yapıyoruz	Açıklama
Roket Balon Deneyi	Çocuklar, Newton'un hareket yasaları hakkında düşünmek amacıyla "Roket Balon" isimli bir deney yaparlar.
Hava Gücüyle Dönen Makine Yapımı	Çocuklar, ilham verici videoyu seyrettikten sonra, günlük hayatta kullanılan malzemelerden hava gücüyle dönen bir makine tasarlarlar.
Kapanış	Gönüllüler "Değerlendirme Ağacı" uygulaması ile çocuklardan geri bildirim alırlar.



Hava Gücüyle Dönen Makine

Helikopter Tasarlıyoruz	Açıklama
Uçan Nesneler Kartları Oyunu ile Isınma	Gönüllüler, "Uçan Nesneler" kart oyunu ile çocukların uçuş eylemi hakkında düşünmelerini sağlarlar. Örneğin, çocuklar, üzerinde kuş resmi olan bir kart gördüklerinde, kuşun nasıl uçabildiği ile ilgili bildiklerini anlatırlar.
Helikopter Yapbozu	Gönüllüler, çocukların ilgisini çekmek için konuya ilişkin birçok soru sorar ve daha sonra onlara tamamlamaları için bir helikopter yapbozu verir.
Helikopterin Tasarlanması	Çocuklar, ilham verici videoyu seyrettikten sonra, bir iki malzeme dışında genellikle günlük hayatta kullanılan malzemelerle bir helikopter tasarlarlar.
Kapanış	Gönüllüler, çocuklardan bu çalışma sırasında kendilerini nasıl hissettiklerini belirtecek bir emoji çizmelerini talep ederler: Mutlu, Sıkılmış vs.



Helikopter Tasarlıyoruz

Uydumuz Fırlatmaya Hazır	Açıklama
Isınma	Çocuklar, grup olarak uydular hakkında konuşur ve uydu tipleri ve işlevleri hakkında bilgi edinirler.
Poster Hazırlama	Çocuklar, grup olarak çeşitli uydu tipleri ile ilgili bir poster hazırlar: İletişim uyduları, astronomi uyduları ve meteoroloji uyduları
Fırlatmaya Hazır Uydu Tasarımı	Çocuklar, ilham verici videoyu seyrettikten sonra, günlük hayatta kullanılan malzemelerden fırlatmaya hazır bir uydu tasarlarlar.
Kapanış	Çocuklar, tasarım süreci ve grup etkinliği hakkındaki yorumlarını bir "Yapboz Değerlendirme Çalışma Kağıdına" yazarlar.



Uydumuz Fırlatmaya Hazır

Son hafta, çocukların sergileri için hazırlık yaptıkları haftadır. Bu haftada çocuklar sergi için gerekli tüm çalışmaları tamamlarlar: Davetiye kartları, sergilenecek tasarımlar, atölye çalışmaları, afişler vb. Gönüllüler, çocukları gruplar halinde çalışmaya teşvik ederler.



Sergi Hazırlıkları



Afiş Tasarımları

Merak Makinesi programının beş modülü de bittiğinde, bir sergi düzenlenir. Sergide çocuklar tasarımlarını ziyaretçilere sunarlar ve ebeveynler çocukları tarafından gerçekleştirilen tasarım atölyelerine katılırlar. Serginin, ebeveynleri mühendislik tasarım çalışmalarına dahil etmek ve çocuklarının STEM alanlarındaki gelişimini daha fazla sahiplenmelerini sağlamak konusunda önemli bir yeri vardır.



Tüm program okullardaki gönüllüler tarafından uygulandı. Uygulamanın etkinliğini arttırabilmek için gönüllüler, takım oluşturma etkinlikleri, Türkiye'nin STEM eğitimine ilişkin durumu ve çocuklarla nasıl iletişim kurmaları gerektiği gibi farklı konuları içeren iki günlük eğitime katıldılar. Buna ek olarak, tüm gönüllüler grup çalışması ortamında tasarım zorluklarını bizzat yaşadılar. Eğitimin yanı sıra, tüm etkinliklerin ayrıntılarını kapsayan bir gönüllü el kitabı hazırlandı. Başka bir deyişle, her hafta yapılacak etkinliklere ilişkin hazırlanan ve el kitabına yazılan yönergelerle, gönüllülerin çocuklarla uygulamayı adım adım gerçekleştirmesi sağlandı.

Programa ayrıca çocuklar için eğlenceli ek etkinlikler de kondu. Çocuklar, ilk hafta tamamen kişiye özel olan bir Merak Makinesi Araştırmacısı kartına sahip oldular. Bu onları motive etti. Her tasarım çalışmasının sonunda, çocuklara bulmacalar, oyunlar ve günlük hayatta kullanılan malzemelerle yapılabilecek kolay deneyler içeren "Benim Merak Makinesi Kitapçığım" verildi. Ayrıca çocuklar sergide bir de Katılım Sertifikası aldılar. Bu ek etkinliklerin tümü, çocukların STEM konuları hakkında daha heyecanlı olmalarını ve deneyimlerini aileleri ve arkadaşları ile paylaşmalarını sağladı.

2016-2017 proje yılı Merak Makinesi programının ilk yılı oldu. Eskişehir ve İstanbul illerindeki birçok devlet okulundan 1192 çocuk bu programa katıldı.

Tablo 2. Katılımcı Çocuk Sayıları

Şehir	Katılan Çocuk Sayısı
Eskişehir	25
İstanbul	1167

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bilim Kahramanları Derneği olarak, Merak Makinesi programının amaçlarına uygun olarak, aşağıdaki soruların cevaplarını aradık:

- Projeye katılımdan sonra çocukların STEM alanlarındaki tutumlarında iyileşme oldu mu?
- Katılımcıların proje hakkındaki görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

PROJE GRUBU

5 hafta boyunca Merak Makinesi Programına katılan 213 çocuğun verilerini değerlendirdik. Verilerinden yararlanılan çocuklara ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3. Ölçme ve Değerlendirme Grubu

Okul Sınıfı	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
4. Sınıf	28	28	56
5. Sınıf	76	81	157
Toplam	104	109	213

VERİ TOPLAMA

Belirlediğimiz sorularımız için veri toplamada farklı yöntemler kullandık. İlk sorumuzda, programa katılım öncesi ve sonrasında çocukların STEM alanlarıyla ilgili görüş ve tutumlarını anlamak amacıyla bir STEM Tutum Ölçeği kullanmayı tercih ettik.

➤ STEM TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu ölçek, çocukların Merak Makinesi Programına katılmadan önce ve sonra Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarındaki tutumlarını araştırmak için kullanıldı. Merak Makinesi, çocukların STEM becerilerini geliştirmeyi amaçlayan etkinlikler içeren bir program olduğundan, çocukların STEM konusunda tutumlarındaki değişimi bir ölçek yardımıyla değerlendirmek uygun bir yöntem olarak benimsendi.

STEM tutum ölçeği, Yıldırım ve Selvi (2015)² tarafından Türkçeye uyarlandı. Yazarların onayı alındıktan sonra bu ölçek, bir kez programın başlangıcında ve bir kez de programın sonunda yani program kapsamındaki tüm etkinlikler tamamlandıktan sonra olmak üzere 2 kez çocukları değerlendirmek amacıyla kullanıldı.

Ölçek Matematik, Fen, Mühendislik ve 21. Yüzyıl Becerileri olmak üzere dört alt bölümden oluşuyordu. Alt kategoriler sırasıyla 8, 9, 9 ve 11 madde içermekteydi. Çocuklardan her madde için “Hiç Katılmıyorum” ile “Tamamen Katılıyorum” arasında değişen 5 puanlık Likert ölçeğinde bir seçeneği işaretlemeleri istendi.

Ölçekte yer alan maddelerden bazıları aşağıdaki tabloda örnek olarak sunulmuştur.

Tablo 4. STEM Tutum Ölçeği Örnek Maddeleri

Alt Kategori	Örnek Madde
Matematik	➤ Matematikten yüksek notlar alabiliyorum. ➤ Matematik bilgisi gerektiren bir işte çalışabilirim. ➤ Matematik benim için çok zor.
Bilim	➤ İleri düzey bilimsel araştırmalar yapabileceğime eminim. ➤ Bilim, hayatımda önemli bir yer tutacak. ➤ Okulu bitirdikten sonra bilimden faydalanabileceğimi umuyorum.
Mühendislik	➤ Yeni ürünler yaratmayı hayal etmek beni mutlu ediyor. ➤ İlerideki işlerimde yaratıcı ve yenilikçi olmak isterim. ➤ Makinelerin nasıl çalıştığını merak ederim.
21. Yüzyıl Becerileri	➤ Kendi öğrenme hedeflerimi kendimin koyabileceğime inanıyorum. ➤ Başkalarını ellerinden gelenin en iyisini yapmaları konusunda cesaretlendirebileceğime inanıyorum. ➤ Farklı alt yapıya ve geçmişe sahip öğrencilerle birlikte etkin bir şekilde çalışabileceğime eminim.

➤ GERİ BİLDİRİM FAALİYETLERİ VE ÇALIŞMA KAĞITLARI

Uygulama sürecini değerlendirmek ve çocukların algıları hakkında derinlemesine bir fikir edinebilmek için programa çocuklardan nitel veriler toplamamıza olanak sağlayan geri bildirim etkinlikleri ve çalışma sayfaları dahil edildi. Aşağıda açıklanan üç etkinlik analiz edildi ve çocukların Merak Makinesi programı ile ilgili görüş ve algılarını sunmak amacıyla rapor haline getirildi.

¹ Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1107-1120.

- (a) **Değerlendirme Ağacı:** Değerlendirme Ağacı uygulamasında çocuklardan, ilgili haftanın etkinlikleri hakkında görüş ve duygularını yazmaları istendi. Çocuklar bu sayede etkinlikle ilgili neyi beğenip neyi beğenmediklerini, hava gücüyle dönen bir makine tasarlama konusunda farklı fikirlerini, ek soruları ve yorumları yazabildiler. Çocukların bu geri bildirimlerini, ilgili haftanın etkinliklerini değerlendirmek için kullandık.
- (b) **Yapboz Değerlendirme Çalışma Kağıdı:** Yapboz Değerlendirme Çalışma Kağıdı, çocukların ilgili haftanın etkinliklerine ilişkin duyguları hakkında veri toplamak için kullanıldı. Sorular aracılığıyla çocuklar, etkinlikler hakkında neyi sevip neyi sevmediklerinin yanı sıra grup çalışması ile ilgili olumlu ve zorlayıcı deneyimleri hakkında geri bildirim verme fırsatı buldular.
- (c) **Valizimdekiler Çalışma Kağıdı:** Valizimdekiler Çalışma Kağıdı, çocukların kazanımları ve program hakkındaki genel duyguları hakkında veri toplamak için kullanıldı. Amacımız, etkinliklerin kalıcılığını çocukların bakış açısından değerlendirmek, Merak Makinesi etkinlikleri sırasında ortaya çıkan ve çocukların gelişimi için önemli bulduğumuz bazı önemli kazanımlara dikkat çekmekti.

VERİ ANALİZİ

STEM Tutum Ölçeklerinden alınan veriler 1 ile 5 arasında kodlandı ve SPSS 20 yazılım programı kullanılarak analiz edildi. Her alt kategorinin ortalamaları ve yüzdeleri, ön test ve son testler aşağıdaki sonuçlar bölümünde karşılaştırmalı olarak verilmektedir. Geri bildirim etkinliklerinden ve çalışma sayfalarından elde edilen veriler içerik analizi ile incelendi. Merak Makinesi Programının bazı önemli yönlerini vurgulamak için çocukların görüşlerinden doğrudan alıntılar yapıldı.

DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

STEM TUTUMLARI

Programa katılan 213 çocuğun STEM Tutum Ölçekleri incelenmiş ve bu bölümde sunulmuştur. Tutumlarının gelişimine temel oluşturabilmek için çocuklara programa katılmadan önce STEM Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Tablo 4, her bir alt kategorinin toplam ortalama puanlarını, yüzdeleri ve o maddeye verilen cevap ortalamasını içermektedir.

Tablo 4. STEM Tutum Ölçeği Ön Test Sonuçları

Alt Kategori	Toplam Ortalama Puan	Oranlar (%)	Madde Ortalaması (5 üzerinden)
Matematik	40'ta 25,0	62,5	3,12
Bilim	45'te 32,9	73,1	3,65
Mühendislik	45'te 35,6	79,1	3,96
21.Yüzyıl Becerileri	55'te 45,2	82,2	4,10
Toplam	138,6	74,4	3,75

Tablo 4'te de görüldüğü üzere çocuklar en yüksek ortalama puanı 21. Yüzyıl Becerilerinde, en düşük ortalama puanı ise Matematik kategorisinde almışlardır. Toplam puanlar göz önüne alındığında çocukların STEM alanlarına ortalamanın üzerinde bir eğilimleri olduğu söylenebilir.

Tüm Merak Makinesi etkinlikleri sonrasında aynı çocuklarla yapılan STEM Tutum Ölçeği son test sonuçları da aşağıda Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. STEM Tutum Ölçeği Son Test Sonuçları

Alt Kategori	Toplam Ortalama Puan	Oranlar (%)	Madde Ortalaması (5 üzerinden)
Matematik	40'ta 25,1	62,8	3,15
Bilim	45'te 33,1	74,2	3,67
Mühendislik	45'te 36,0	80,0	4,00
21.Yüzyıl Becerileri	55'te 45,3	82,4	4,12
Toplam	139,4	75,3	3,77

Tablo 5'te de görüldüğü üzere çocukların STEM alanlarına olan ilgilerinde az da olsa olumlu anlamda bir artış olmuştur. Ön ve son test sonuçlarındaki ortalama artış oranları aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Çocukların Ortalama Puanları Arasındaki Fark

Alt Kategori	Fark (%)
Matematik	0,3
Bilim	1,1
Mühendislik	0,9
21.Yüzyıl Becerileri	0,2
Toplam	0,9

Tablo 6'da da görüldüğü üzere çocukların eğilimlerindeki en büyük değişim bilim alanında olmuştur. En düşük fark ise 21. Yüzyıl Becerileri kategorisinde görülmektedir.

ÇOCUKLARIN GÖRÜŞLERİ

Yaptığımız veri analizinin yanı sıra, geri bildirim etkinlikleri ve çalışma kağıtları aracılığıyla çocuklardan aldığımız görüşleri de değerlendirdik. Bu değerlendirme sonucunda Merak Makinesi programının beş önemli çıktısını belirledik.

Çocuklar eğlenmişlerdi

İlk olarak, geri bildirimlere göre, çocukların çoğu program sırasında eğlenmişler ve Merak Makinesi tasarım çalışmaları ile meşgul olmaktan gerçekten keyif almışlardı. Çocuklar yapılan geri bildirim etkinlikleri ve çalışma kağıtları vasıtasıyla duygularını çoğunlukla ifade etmişlerdi. Geri bildirimlerinde "eğlenceli", "neşeli" ve "sevgi" sözcüklerini defalarca kullanmışlardı. Ayrıca, gönüllülerden ve ebeveynlerden alınan görüşler de çocukların bu hissiyatlarını destekler yöndeydi.

Örneğin, bir gönüllü şunları belirtti:

"İlk haftanın sonunda, tüm çocuklar bizi sevdiklerini ve eğlendiklerini yazdılar."

Bir ebeveyn ise düşüncelerini şu sözlerle dile getirdi:

"Bu, çok anlamlı, eğlenceli ve değerli bir programdı. İlginiz ve çocukları meraklı olma konusunda cesaretlendirdiğiniz için sizlere çok teşekkür ederim."

Çocuklar takım çalışması deneyimi yaşamışlardı

Çocuklar eğlenmenin yanı sıra takım çalışması deneyimi de edinmişlerdi. 21. Yüzyıl Becerileri arasında önemli bir yer tutan takım çalışması deneyimi Merak Makinesi programı ile çocuklara zaten sıkça yaşatılıyor. Bu deneyim, çocukları, takım olarak çalışma konusunda fazlasıyla heveslendiriyor. Çocukların dile getirdikleri görüşleri de takım çalışmasının önemini vurgular nitelikteydi:

"Arkadaşlarla beraber çalışmak her şeyi kolaylaştırıyor."

"Takım çalışmasını seviyorum, çünkü birlikte düşünüyoruz ve birlikte yapıyoruz."

"Takım çalışmasından hoşlanıyorum; çünkü herkesin bir görevi oluyor ve bu yüzden daha kolay çalışılıyor."

"Takım çalışmasını seviyorum; çünkü arkadaşlarımla daha da yakınlaşıyoruz."

Çocuklar farklı kavramları öğrendiler

Çocuklar program kapsamında üç farklı tasarım çalışmasına ve bunlarla ilgili ilave etkinliklere katıldılar. Bu tasarım çalışmaları sayesinde çocuklar birçok kez mühendislik tasarım sürecini deneyimlediler.

Çocukların mühendislik süreci ve öğrendikleri kavramlar hakkındaki geri bildirimleri aşağıda yer almaktadır.

"Bu etkinlik eğlenceli ve eğiticiydi. Roketlerin bu şekilde çalıştığını hiç düşünmemiştim."

"Çok eğlenceli ve harikaydı. İleride mühendis olacağım."

"Bilimler hakkında çok şey öğrendim ve çok keyif aldım."

"Harika şeyler yaptık. Uydular hakkında çok şey, örneğin güneş panelleriyle çalıştıklarını öğrendim."

Gönüllülerin görüşleri de çocukların bu yöndeki kazanımlarını vurgulamaktadır:

"Son grubumda, çocuklar balon roketi deneyi yaparken çok eğlendiler. Deneyden sonra Newton'un etki ve tepki yasalarını tartıştık ve Newton'u tanıyıp tanımadıklarını sorduk. Evet, Newton'u tanıyorlardı, ancak sadece şu ünlü "kafasına elma düşmüş" hikayesiyle. Newton'u çocuklara fiziğe olan katkısını açıklayarak anlattım ve örnek olarak optik konusunu verdim. Çocukların neredeyse optik hakkında bir fikri yoktu. Işık ve renkler hakkında konuşurken, beni çok dikkatli dinlediklerini ve gerçekten meraklandıklarını hatırlıyorum. Merak Makinesi işe yarıyor! "

"Çocuklar tasarımları üzerinde çalışırken, en çok hatırladığım şey, çocukların kendilerini düşünmeye nasıl zorladıkları ve bu düşünme sürecinin sonucunda ne kadar güzel fikirler geliştirdikleri, oluyor. Eğitim sistemimiz çocukları ezberlemekten uzaklaştırabilir ve daha fazlasını düşünmeleri için rehberlik edebilir. Bu güzel çocuklar gelecekte harika şeyler yapabilirler."

Çocuklar gönüllü olarak yapılan çalışmalarını takdirle karşıladılar

Geri bildirimlere göre çocuklar, gönüllülerin süreç boyunca onlara rehberlik ve yardım etmek için orada olduklarını takdirle karşılamışlar. Merak Makinesi Programı gönüllüleri çocuklara ilham kaynağı oluyor, böylece onlar da gelecekte de gönüllü olmak istiyorlar. Örneğin, gönüllülerden biri şunları dile getirdi:

"Çok sayıda çocuk büyüyünce, çocukları desteklemek için benim gibi bir gönüllü olacağını söyledi. Bu da beni çok mutlu etti."

NIHAİ SONUÇ

Değerlendirme sürecimizin sonuçlarına baktığımızda, 5 haftalık Merak Makinesi Programının çocukların STEM tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ifade edebiliriz. Sonuçlar bölümünde de bildirdiğimiz gibi, öncelikle çocukların tutumları STEM tutum ölçeğinin tüm alt kategorilerinde gelişmiştir. Bu fark çok yüksek olmasa da nispeten kısa bir programda böyle bir fark görmemiz bile bizim için değerlidir. Ayrıca, çocukların program hakkındaki görüşleri oldukça olumludur. Bu, çocukların Merak Makinesi programı sırasında yaşadıkları deneyimi takdirle karşıladıklarını göstermektedir. Bu sonuçlardan, STEM tutumları açısından sadece küçük bir olumlu etki gözükmesine

rağmen, programın, bu alanlarda çalışan insanlar, nasıl çalıştıkları, ne yaptıkları, vb. hususlarında çocukların STEM farkındalığını arttırmaya hizmet ettiğini söyleyebiliriz.

Değerlendirme araçlarımızın verdiği sonuçların yanı sıra, gözlemlerimiz de çocukların bu süreci sevdikleri sonucunu destekledi. Nitekim sergi için hazırladıkları tasarım ve diğer ürünler, bu STEM programına olan coşkularını fazlasıyla yansıtıyor. Sergilerini zenginleştirmek için son derece yaratıcı ve benzersiz ürünler hazırladılar; deneyimlerini ebeveynleriyle ve öğretmenleriyle paylaşma fırsatı buldular. Sergi hazırlığı sırasında çocuklar sadece gönüllüler tarafından desteklenmedi, aynı zamanda ebeveynleri de sergi sürecine katkıda bulundu. Bütün bu gözlem ve değerlendirmelerin ışığında, STEM etkinliklerinin birkaç paydaş içeren yeni nesil bir topluluk oluşturmak için kilit bir rol oynadığı sonucuna varabiliriz.

Merak Makine Programı, çocukların örgün olmayan bir STEM eğitim programıyla ilk tanışmaları oldu. Fen ve matematik konularında farklı dersler alsalar da tasarım etkinlikleri ve takım çalışmaları içeren bu program özgün bir uygulamaydı ve okul kültürünü değiştirdi. Okul yöneticileri bu tür programlar ve etkinlikler için artık daha destekleyici oluyorlar. Örneğin, iki okul, Türkiye’de Bilim Kahramanları Derneği tarafından düzenlenen ve robotik, kodlama, proje yönetimi ve takım çalışması etkinliklerini içeren FIRST® LEGO® League (FLL®) ve FIRST® LEGO® League Junior (FLL Jr.®) STEM programlarına da başvuruda bulundu.

Özetle, ölçme ve değerlendirme sürecinin sonuçları ve gözlemlerimiz, Merak Makinesi programının 21. yüzyılın ihtiyaçları doğrultusunda bir topluluk oluşturmaya katkıda bulunduğunu göstermektedir. Program sayesinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı olan çocuklar, STEM alanlarının onlar için de ulaşılabilir olduğunun farkına vardılar. Daha fazla çocuğu STEM alanlarına teşvik etmek için Merak Makinesi programı ve Boeing Şirketi’nin desteği ile Türkiye genelinde dezavantajlı daha fazla çocuğa ulaşmak istiyoruz.