

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: AKILLI GERİ DÖNÜŞÜM KUTUSU

TAKIM ADI: eğiteBİLSEM

Başvuru ID: 406968

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul



İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem Durumunun Tanımlanması:.....	4
3. Çözüm	5
4. Yöntem.....	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	8
6. Uygulanabilirlik	9
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	9
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):	10
9. Riskler	11
10. Kaynaklar	13



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projemiz; engelli bireylerin temiz ve sürdürülebilir çevre için atık kâğıt, cam, plastik ve metal maddeler gibi geri dönüşümüne katkı sağlamasını amaçlamaktadır. Engelli bireyler atık kutularına ulaşmakta ve atık maddeleri hangi kutuya atmaları gerektiği konusunda güçlük çekmektedir. Geri dönüşüm yapmama konusunda bireylerin elbette ki çok sayıda nedeni bulunabilir ve belli gerekçeler sunarak neden geri dönüşüm yapmadıklarını açıklayabilirler. (Gamba and Oskamp, 1994)

Geri dönüşüm noktalarının sayısı ve toplama noktalarına olan mesafe bireylerin geri dönüşüm davranışları üzerinde etki yaratan diğer bir etmendir. Ortaya çıkan atıkları için yeterli ve yakın toplama imkânını bulamayan tüketicilerin geri dönüşüm konusunda isteksiz olmaları elbette ki kaçınılmaz olacaktır. (Ando and Gosselin, 2005; Klöckner and Oppedal ,2011)

Projemizde; bireylerin kendilerine en yakın geri dönüşüm kutusunun tespiti için Google Earth üzerinden kutunun bulunduğu konuma “Yer İşareti” eklenecektir. Ekleyeceğimiz yer işaretine bir “Ad” verilecektir. Gerekli olduğu takdirde kutunun adı ve mevcut konumu kutunun bulunduğu yere göre Google Earth üzerinden yeni “Yer İşareti” eklenerek değiştirilebilecektir. Bu sayede engelli bir birey kullandığı android cihazın harita uygulamasını kullanarak kendisine en yakın akıllı geri dönüşüm kutusuna ulaşabilecektir.

İnsanlar çevre konusunda duyarlı olsalar da çöplerini normal çöp kutularına atma gibi kolay bir seçeneğe sahipken, onları ayrıştırmak ve geri dönüşüm noktalarına götürmek gibi zor bir seçeneği tercih etmek istemezler. (Gamba and Oskamp, 1994)

Akıllı geri dönüşüm kutusu kapağımızın; maddeleri tanıyıp ayrıştırabilmesi ise yapay zekâyı kullanan makine öğrenimi ile gerçekleşmiştir. mBlock üzerinden geri dönüşüme kazandırılacak atık maddelerin farklı açılardan fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar sisteme öğretilerek makeblock anakarta yüklenmiştir. mBlock kullanarak oluşturduğumuz bu yazılım, kapağa atılan atığı kamerayla algılar. makeblock anakarta yüklediğimiz atık fotoğrafları, bloklarla eşleşerek kapağı harekete geçirir. Kapak, alt köşelerine yerleştirilen çark ve Servo motorlar sayesinde hareket etmektedir. Kapağın hareketi, atığın eşleştiği kutudaki iki çarkın aşağı, diğer iki çarkın ise yukarı kalkmasıyla gerçekleşir. Kapağa atılan atık, iki çarkın yukarı kalkmasıyla kayarak aşağı düşer. Oluşturulan yazılım sayesinde doğru kutuya atılan atıktan sonra, kapak tekrar düz bir hale gelir. Bu sayede engelli birey atık ayrıştırma işlemini farklı kutulara atmaktansa tek bir kapağa atarak gerçekleştirecektir. Yapay zekâ tarafından tanımlanamayan maddeler ise “Diğer atıklar” bölümüne atılacaktır.

Projemizin prototipi foto blok kullanılarak tasarlanmıştır. Prototipte, atık kutularının üzeri ve hareketli kapağın çevresi boş bırakılmıştır. Bunun sebebi oluşturulan prototipin fotoğraflarda net bir şekilde gözükmesinin istenmesidir. Tasarladığımız kutular kâğıt, plastik, cam ve diğer maddelerin atıldığı kutulardan oluşmaktadır. Kutular, geri dönüşüm kutusunun konulduğu yerin ihtiyaçlarına göre çeşitli kombinasyonlarla düzenlenebilmektedir. Yapay zekâ tarafından tanımlanan atık, Servo motorların bağlı olduğu kapak sayesinde hedef kutuya doğru hareket ederek atık maddeyi kodla eşleşen uygun yere gönderir.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Günümüzde geri dönüşüm çevre ve insanlığın geleceği için önem arz etmektedir. Bunun için geri dönüşüm kutuları kullanılmaktadır. Mevcut geri dönüşüm kutularının konumları haritalar üzerinde yer işaretlemesi olmadığından bireyler tarafından bilinmemektedir. Bunun yanı sıra atık ayrımı yapan bir geri dönüşüm kutusu olmadığından engelli bireylerin kutuyu etkin kullanımı azalmaktadır.

Atık malzemeleri dönüştürmek ve sürdürülebilir çevre oluşturmak toplumun sorumluluğundadır. Engelli bireylerin de bu sorumluluğu yerine getirme ve toplumla bütünleşmesine katkı sağlayabilmeleri için yeterli imkân sunulmalıdır. Buna örnek olarak atıkların geri dönüştürülememesi ekonomik kayıpların yanında çevre üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. (Akınhay ve Tarık, 2007)

Engelli bireylerin geri dönüşüme katkıda bulunamama ve çevreye karşı sorumluluklarını yerine getirememeleri yapısal, sosyal ve bireysel engellerden kaynaklanmaktadır. Bunlar;

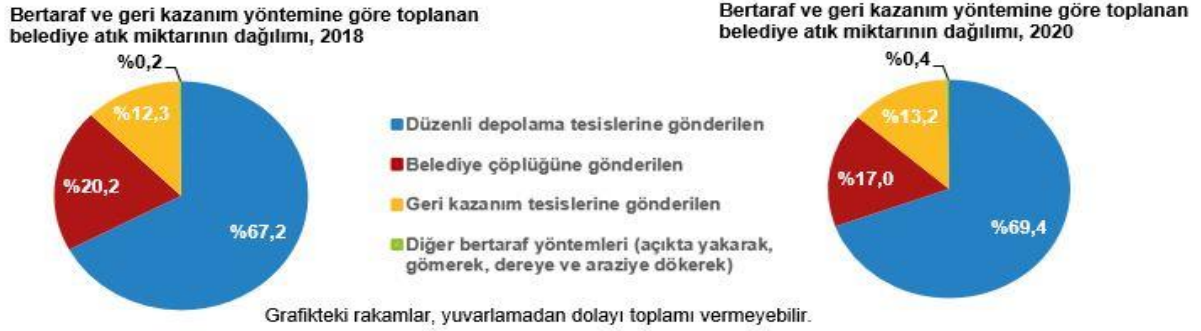
- ❖ Geri dönüşüm kutularının az ve uzak noktalarda olmasının neden olduğu alt yapı eksiklikleri,
- ❖ Geri dönüşüme harcanan zaman, geri dönüşüm için ayrılması gereken alan ve atıkların geri dönüşüm noktalarına taşınması işlemler maliyeti artırması,
- ❖ Bireylerin kendilerine daha yakın bir çöp kutusu varken geri dönüşüm kutusuna gitmesinin zor olması,
- ❖ Zaten geri dönüşüm kutularını ben kullansam da başkaları kullanmıyor hissi,
- ❖ Geri dönüşüm kutularına ulaşsa da atığı atacağı kutuyu bilmemesi gibi sebepler geri dönüşüm davranışının bireyler üzerindeki maddi ve manevi engelleridir.

Örneğin; alt yapı eksikliği olarak geri dönüşüm noktalarının sayısı ve bu toplama noktalarına olan mesafe, engelli bireylerin geri dönüşüm davranışları üzerinde etki yaratan bir etmendir. Ortaya çıkan atıklar için yeterli ve yakın toplama imkânı bulamayan bireylerin geri dönüşüm konusunda isteksiz olmaları elbette ki kaçınılmaz olacaktır. (Ando and Gosselin, 2005; Klöckner and Oppedal ,2011)

Amerika Birleşik Devletleri'nin Michigan eyaletinde 356 katılımcı ile yapılan bir araştırmada zor bir tarafı olmadığı için bireylerin geri dönüşüm yapma konusunda istekli oldukları ortaya çıkarken (Sidique et al., 2010b), ayrıştırmak ve geri dönüşüm noktalarına atık götürmekle uğraşmak istemeyen bireylerin daha az geri dönüşüm yaptığı (Klöckner and Oppedal, 2011) ve atıkları daha kolay olan normal çöp kutularına attıkları (Lange et al., 2014) ortaya çıkmıştır.



Şekil 1 Atık ayrıştırma işlemi



Şekil 2 TÜİK'e göre 2018 ve 2020 yıllarındaki belediye atık miktarı dağılımı

Toplam 1 389 belediyenin 1 387'sinde atık hizmeti verildiği tespit edildi. Atık hizmeti verilen belediyelerde toplanan 32,3 milyon ton atığın %69,4'ü düzenli depolama tesislerine, %17'si belediye çöplüklerine ve %13,2'si geri kazanım tesislerine gönderilirken, %0,4'ü ise açıkta yakılarak, gömülerek, dereye veya araziye dökülerek bertaraf edildi. Belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,13 kg olarak hesaplandı. (TÜİK, Aralık 2021) Projemiz ile geri kazanım tesislerine gönderilen atık malzemelerin artırılması amaçlanmaktadır.

3. Çözüm

Bireyler kendilerine en yakın geri dönüşüm kutularının nerede olduğunu ve ne kadar uzaklıkta olduğu konusunda zorluk yaşamaktadır. Kutuların yerlerinin ve uzaklıklarının bilinmemesi özellikle görme ve bedensel engelli bireyleri daha çok zorlamaktadır. Projemizde engelli bireylerin sürdürülebilir çevreye katkı sağlamasını ve toplumla bütünleşmesi kolaylaştıracak çözümler mevcuttur. Bu soruna çözüm olarak yaptığımız akıllı geri dönüşüm kutularımızın her birini insanların ortak kullanım alanlarına ve kolay ulaşabilecekleri yerlere koyma fikri ortaya çıkmıştır. Kutuların her biri için Google Earth üzerinden konum belirlenecektir. Ardından kutunun bulunduğu konuma "Yer İşareti" eklenecektir. Eklenecek yer işaretine bir "Ad" verilerek kutunun adı ve mevcut konumu bulunduğu yere göre Google Earth üzerinden değiştirilebilecektir.

Diğer bir çözüme ulaştırdığımız sorunumuz ise tüm bireylerin atık malzemeleri doğru ayrıştırabilmesiyle ilgilidir. Örneğin; görme engelli birey ile zihinsel engeli bulunan birey elindeki geri dönüştürülebilir atık maddeyi tasarladığımız akıllı kapak sayesinde doğru kutuya atabilecektir. Bu sayede toplumla bütünleşen engelli bireyler, sürdürülebilir bir çevre için katkıda bulunacaktır. Buldukları ortamda yaşam kalitelerini artıracak ve sosyal hayatı etkin kullanarak temiz çevre ve atık maddelerin ayrıştırılmasına katkı sağlayacaktır.

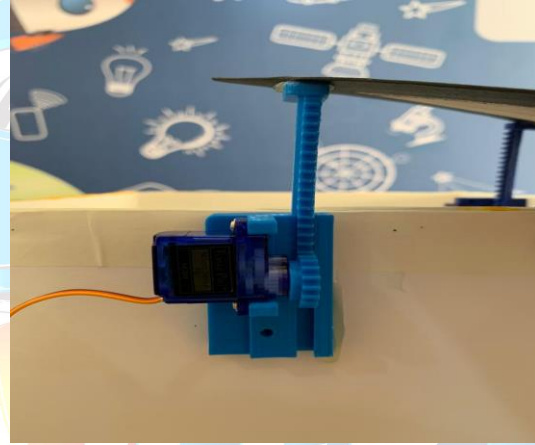
Akıllı geri dönüşüm kutumuzun ayrıştırma görevi yapay zekâ tabanlı makine öğrenimi imkânı sağlayan mBlock ile yapılmıştır. Birbirinden farklı atık malzemelerin fotoğrafları model eğitimiyle birçok farklı açıdan çekilerek mBlock'a öğretilmiştir. Bu işlemin fazla yapılmasının sebebi hata riskinin en aza indirilmesi içindir.

Geri dönüşüm kutuları foto bloklarla yapıp akrilik boyalarla boyanmıştır. Kutuların üzerine Canva'dan tasarladığımız afişler hazırlanıp yapıştırılmıştır. Kapağın aşağı ve yukarı hareket etmesini sağlayan çarklar ise Tinkercad üzerinden modellenip 3D yazıcıyla basılmıştır. Hazırlanan çarklar Servo motorlar ile birleştirilip kutulara yerleştirilmiştir. Atılacak atık maddelerin türünü algılamak için kutuya uygun bir mesafede kamera yerleştirilmiştir. mBlock kullanarak makine öğretimi yaptığımız atıkların fotoğrafları, Makeblock anakarta yüklenerek programlanmıştır. 2 adet Me RJ25 Adapter V2.2, 4 adet Micro Servo motorlar ile Makeblock anakartı birbirine bağlanmıştır.

Geri dönüşüm kutusuna ulaşan birey elindeki atığı akıllı kapağa koyacaktır. Kapak hareketi Şekil 4'teki iki çarkın yukarı kalkması diğer çarkların aşağı inmesiyle sağlanacaktır. Akıllı kapağın çarklarının hareketi atığın türüne göre iki çark yukarı, iki çark aşağı inecek şekilde programlanmıştır. Kamera sayesinde algılanan atık, uygun olan kutuya gönderilecektir. Bu sayede atık ayrıştırma işlemi görme ve zihinsel engeli bulunan bireyler tarafından başarılı bir şekilde gerçekleşecektir.



Şekil 3 Sistemin kutuya montajı



Şekil 4 Hareketli çarklar

4. Yöntem

Projemizi hayata geçirmeden önce çevremizdeki atık toplama işlemi ile ilgili yaptığımız Şekil 5'teki araştırmaya göre geri dönüşüm kutularının az olması ve kutuların kullanımında bilgi eksikliği olduğu gözlemlenmiştir.

Ambalaj Atıklarını Geri Dönüşüm Kutusuna Atmayı İhmal Etme Nedenleri, Geri Dönüşüm Çalışmalarında Görülen En Belirgin Eksiklikler			
N=500			
Ambalaj Atıklarını Geri Dönüşüm Kutusuna Atmayı İhmal Etme Nedenleri			
	Zaman kaybı olduğunu düşünüyorum	11	2.2
	Gereksiz görüyorum	10	2.0
	Ne yapmam gerektiğini bilmiyorum	28	5.6
	Başkalarının yapıyor olmasının yeterli olduğunu düşünüyorum	21	4.2
	Toplama sıklığının az olması yüzünden ev/iş yeri içerisinde birikmesinden dolayı	187	37.4
	Ayrı toplanması için geri dönüşüm kutularının olmaması	243	48.6
Geri Dönüşüm Çalışmalarında Görülen En Belirgin Eksiklik			
	Yeteri kadar bilgilendirmenin olmaması	250	50.0
	Toplama malzemelerinin miktarının az olması	101	20.2
	Toplama sıklığının yetersiz oluşu	138	27.6
	Toplama zamanının uygun olmaması	11	2.2

Şekil 5

Projemizde engelli bireylere ve herkese faydalı olabilecek bir yöntem geliştirdik. Bu projede teknolojik ürün tasarımı yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde piyasada bulunan elektronik bileşenler proje amacına uygun bir şekilde prototipte bir araya getirilmeye çalışılmış ve bileşenlerin kontrolü için yazılımlar geliştirilmiştir. Prototipte yer alan bazı parçalar Tinkercad üzerinde çizilerek 3D yazıcıda basılmıştır.

 <p>Şekil 6</p>	<p>makeblock Anakart: mBlock üzerinden fotoğrafları yükleyip programlama yaparak makine öğrenmesini gerçekleştirdiğimiz robotik kit.</p>
 <p>Şekil 7</p>	<p>Me RJ25 Adapter V2.2: makeblock anakart ile Servo motorları birbirine bağlamamızı sağlar.</p>
 <p>Şekil 8</p>	<p>SG 90 Micro Servo motor 9 gr: Dişli çarkı döndürerek kapağın aşağı ve yukarı hareket etmesini sağlar.</p>
 <p>Şekil 9</p>	<p>Dişli çark: Tinkercad üzerinden tasarladığımız 3d yazıcıdan bastığımız çarklar kapağın aşağı ve yukarı hareketini sağlar.</p>
 <p>Şekil 10</p>	<p>Geri Dönüşüm Kutusu: Atıkların içine atılacağı foto bloktan yapılmış kutular.</p>
 <p>Şekil 11</p>	<p>Kamera: Atılan atığın tanınmasını ve görüntüyü algılamayı sağlar.</p>

Mblock kullanımını ve makine öğrenimini sağlamak için internet üzerinden araştırmalar yapılmıştır. Kutuların tasarımı bileşenleri gösterecek şekilde tasarlanmaya dikkat edilmiştir. Bu bileşenlerin temel prensipleri, kolay programlanabilir olması, uygun fiyata piyasada bulunabilmesi, maliyetlerinin uygun olması, birbirleri ile uyumlu şekilde çalışabilmesi olarak belirtilebilir. Bu yöntemlere ek olarak çeşitli uzmanlar ile görüşülmüş onlardan fikir alınmış ve çeşitli görüşmeler yapılmıştır. Tüm bu sürecin sonunda Şekil 12'deki prototip ortaya çıkmıştır. Projemiz kapsamında; engelli bireyler geri dönüşüm için kullanacakları kutulara akıllı cihazlarını kullanarak haritalar uygulamasından daha kolay ulaşabileceklerdir. Ulaşılan geri dönüşüm kutusuna atılan atığın tek bir kapak ile doğru bir şekilde ayrıştırılması sağlanacaktır.



Şekil 12

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Mevcut geri dönüşüm kutularının konum bilgilerinin bilinmemesi engelli bireylerin atık kutusuna ulaşmasını zorlaştırmaktadır. Projemizde her kutunun yeri Google Earth üzerinden işaretleme yapılarak belirlenecek ve bireyler daha kolay ulaşacaktır.

Tüm gelişmiş devletlerin de kabul ettiği gibi ambalaj atıklarının tekrar kazanılmasının en verimli, sağlıklı ve ekonomik yolu kaynağında ayırmaktır. (Yıldırım ve Akın, 2022) Projemizde, atılan atıkları türüne göre doğru ayrıştırabilmek için farklı türlerdeki atık fotoğrafları mBlock tabanlı makine öğrenimi sayesinde sisteme yüklenmiştir. Sisteme yüklediğimiz fotoğraflarla eşleşemeyen atık ise “Diğer Atık” olarak nitelendirdiğimiz kutuya atılacaktır. Bu sayede de ikinci bir iş gücünü gerektirmeyecektir.

Mevcut geri dönüşüm kutularında bireylerin geri dönüşüm hakkındaki bilgilerinin yetersiz olması atıkları ayrıştırma işlemini güçleştirmektedir. Projemizde, birey elindeki atık malzemeyi tek bir kapağa koyarak atık ayrıştırma işlemini kolay ve doğru bir şekilde gerçekleştirmiş olacaktır.

Mevcut geri dönüşüm kutuları atıkları ayrıştırma sorumluluğunu bireylere yüklerken, projemizde bu işlem akıllı kapak sayesinde yapılacağı için hata riski minimum olacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz için üretilecek akıllı kapak, mevcut geri dönüşüm kutularına uyarlanabilir olacaktır. Bu sayede mevcut geri dönüşüm kutuları da kullanılmaya devam edilecektir. Akıllı kapak tasarımıımızın fikri ve sınai hakları için Türk Patent Enstitüsüne faydalı modeli alınmak üzere Şekil 13'te gösterildiği gibi başvuruda bulunulmuştur.



T.C.
TÜRK PATENT VE MARKA KURUMU
Patent Dairesi Başkanlığı

Sayı : E-39616753-110-220262645
Konu : Patent Yazısı - 2022/004218 Numaralı Başvuru

05.04.2022

BİLİM VE SANAT MERKEZİ SİVEREK ŞANLIURFA

İlgi : 21/03/2022 tarihli, 2022/004218 numaralı başvurunuz.

İlgide kayıtlı başvurunuzla ilgili olarak gönderilen 04/04/2022 tarihli form ekindeki evrakın incelenmesinde; 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanununun 143 üncü maddesinin üçüncü fıkrası ve anılan Kanunun Uygulanmasına Dair Yönetmeliğin 119 uncu maddesinin birinci fıkrası hükümleri uyarınca şekli eksikliklerin giderildiği tespit edilmiştir.

Ayrıca, başvurunuzla birlikte araştırma talebinde bulunduğu ve araştırma ücretinin ödendiği de görüldüğünden söz konusu Kanunun 143 üncü maddesinin altıncı fıkrası ve anılan Kanunun Uygulanmasına Dair Yönetmeliğin 120 nci maddesinin üçüncü fıkrası hükümleri uyarınca araştırma raporu düzenlenerek tarafınıza gönderilecektir.

Öte yandan başvurunuzun korunması için gerekli olan yıllık ücretler üçüncü yıldan başlamak üzere her yıl vadesinde ödenir. Vade tarihi, başvuru tarihine tekabül eden ay ve gündür. Yıllık ücretler, vadesinde ödenmediği takdirde ek ücretle birlikte vadeyi takip eden altı ay içinde de ödenebilir. Yıllık ücretlerin bu süre içinde de ödenmemesi halinde başvuru geçersiz sayılır.

Başvuru tarihi veya varsa rüçhan tarihinden itibaren on sekiz aylık sürenin dolması veya bu süre dolmadan erken yayın talebiniz üzerine başvurunuz Bültende yayımlanır.

Saygılarımla.

Ceylan DEMİRCİ
Kurum Başkanı V. a.
Sınai Mülkiyet Uzman Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://belgedogrulama.turkpatent.gov.tr/bg.aspx?Id=157E25A7-7572-4D68-8442-0A542D38E7FD>

Gazi Mahallesi Hipodrom Caddesi No:13 (06560)
Yenimahalle / ANKARA
Telefon No: (0312) 303 10 00 Faks No : (0312) 303 11 73
İnternet Adresi www.turkpatent.gov.tr
Kep Adresi : tpe@tso1.kep.tr

Bilgi İçin: Ceylan DEMİRCİ
Unvan:
Telefon No:



Şekil 13

Projemiz, engelli bireylerin bulunduğu hemen her yerde geri dönüşüme katkı sağlamak için uygulanabilir. Özellikle alışveriş merkezleri, okullar, hastaneler, otogarlar, havaalanları, istasyonlar, kamu kurumları, fabrikalar vb. olabilir. Geri dönüşüm kutuları üretildiği takdirde ticari bir ürün olarak bu tür alanlarda faaliyete geçirilebilir.

Projemizin uygulanabildiği takdirde riskli olan yanı; akıllı kapağın kırılması, iki farklı atığın aynı anda atılması, kutuların sayısının yetersiz olup bireylere uzak konumda olması, atık maddelerin sisteme yüklü olmayıp atıkları diğer atık bölümüne atması, atılan atıkların zamanında toplanmaması gibi riskler bulunmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin tasarımından yazımına kadar yapılan işlerin aylara göre dağılımı Tablo 4'te, proje maliyet çizelgesi ise Tablo 3'te verilmiştir. Proje planımıza bağlı olarak malzeme temini Nisan ve Mayıs ayında yapılmıştır.

Proje maliyetinin hesaplanması Tablo 3'teki gibidir. Projemizin yaygınlaşması durumunda akıllı geri dönüşüm kutusu kapağımız mevcut geri dönüşüm kutularına uyarlanabilir olacağı için en az maliyetle üretilmiş olacaktır.

Malzemeler	Birim Fiyatı	Adet	Toplam Maliyet
Fotoblok	145 TL	2	290 TL
SG 90 Micro Servo Motor 9g	28 TL	4	112 TL
Mblock Anakart	590 TL	1	590 TL
Me RJ25 Adapter V2.2	58 TL	2	116 TL
Flament	212 TL	1	212 TL
USB'li Kamera	93 TL	1	93 TL
TOPLAM			1403 TL

Tablo 3 Maliyet Tablosu

Proje Zaman Planlaması							
İşin Tanımı	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Literatür taraması	X	X					
Verilerin toplanması		X					
Kullanılacak malzemelerin tespiti			X				
Detay raporunun yazımı			X	X			
Prototipin oluşturulması			X	X			
Prototipin test edilmesi				X	X	X	
Yarışma zamanı							X

Tablo 4. Proje Zaman Planlaması

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz, engelli bireylerin toplumla bütünleştirilmesi ve sosyal hayata etkin katılım sağlamasına ek olarak aslında tüm bireylerin de kullanacağı bir sisteme sahiptir.

Görme engelli bir bireyin haritada işaretlenen geri dönüşüm kutusunun yerini android cihazıyla bulması, bedensel engelli bir bireyin kendisine en yakın geri dönüşüm kutusunu

android cihazından kolayca tespit edebilmesi, zihinsel ve görme engelli bir bireyin geri dönüşüm kutusuna atılacak atığı doğru ayrıştırma işlemini yapabilmesini sağlamak için bu hedef kitle öncelikli olarak seçilmiştir. Bu projemizin sonunda tüm bireyler temiz ve sürdürülebilir çevre için atık kutularına ulaşma ve ayrıştırma işlemini geri dönüşüme katkıda bulunarak sağlayacaktır.

9. Riskler

Projemizin hayata geçirildiği takdirde ortaya çıkabilecek problemler, bu problemlerin kaynakları ve çözüm önerileri araştırılmıştır. Risk planlaması ve olası risklere karşı alınabilecek önlemler Tablo 5’te verilmiştir.

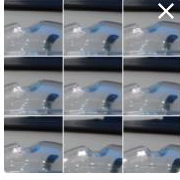
No	Önemli Riskler	Riske Alınabilecek Önlemler
1	Geri dönüşüm kutusuna ağır bir atık atılması	Kapağın taşıma gücünü artıracak daha sağlam malzemeler kullanılabilir.
	Olasılık: Düşük	
2	İki farklı atığın aynı anda atılması	Kamera aynı anda atılan iki atık algıladığında “Lütfen atıklarınızı tek tek atınız” şeklinde sesli uyarın eklenebilir.
	Olasılık: Düşük	
3	Kutuların sayısının yetersiz olup bireylere uzak konumda olması	Kutu sayısı çoğaltılarak bireylerin kutuya daha kolay ulaşması sağlanabilir.
	Olasılık: Orta	
4	Atık maddelerin fotoğraflarının sistemde yüklü olmayıp atıkları diğer atık bölümüne atması	Sisteme geri dönüştürülebilir atık malzemelerin her birinin fotoğrafı yüklenerek hata payı azaltılabilir.
	Olasılık: Düşük	
5	Dolan kutuların zamanında boşaltılmaması	Kutu üzerine doluluk oranını gösteren bir ekran konulabilir.
	Olasılık: Düşük	
6	Kutuların yerlerinin değiştirilmesi	Kutular konulduğu yere sabitlenebilir.
	Olasılık: Düşük	

Tablo 5


Görseller

Model Eğitimi

212 Örnekler

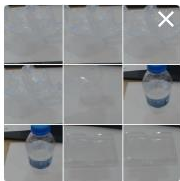


217 Örnekler



99.0%

216 Örnekler



207 Örnekler

Sonuç

Kağıt

Şekil 14

TEKNOLOJİ
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

10. Kaynaklar

Akınhay, O., Tarık, B. (2007), “*Mesele Kitap Dergisi*”, Agora Yayın, İstanbul.

Ando, A.W., Gosselin, A.Y. (2005), “Recycling in Multifamily Dwellings: Does Convenience Matter?”, *Economic*

Fiorillo, D. (2013), “Household Waste Recycling: National Survey Evidence from Italy”, *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(8), 1125-1151.

Gamba, R. J., Oskamp, S. (1994), “Factors Influencing Community Residents' Participation in Commingled Curbside Recycling Programs”, *Environment and Behavior*, 26(5), 587-612.

Sidique, S. F., Lupi, F., Joshi, S. V. (2010b), “The Effects of Behavior and Attitudes on Drop-off Recycling Activities”, *Resources, conservation, and recycling*, 54(3), 163-170.

Yıldırım, N., Akın, B. “Sıfır Atık Projesi: Ambalaj Atıklarının Ayrı Toplanması, Ankara Büyükşehir Belediyesi Örneği”. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*. 2022: 33-46.

TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu. Atık İstatistikleri (23 Aralık 2021). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198>



