

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Uzanılamayan Yerlerdeki Gereçleri Almayı
Kolaylaştıran Teknolojik Tasarımlı El

TAKIM ADI: Çilek ve Limon

Başvuru ID: 326135

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

İçindekiler

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ	i
PROJE: Uzanılamayan Yerlerdeki Gereçleri Almayı Kolaylaştıran Teknolojik Tasarımlı El ... i	
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	1
2. Problem Durumunun Tanımlanması:	2
3. Çözüm.....	3
4. Yöntem	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	7
6. Uygulanabilirlik.....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):.....	9
9. Riskler.....	9
10. Kaynaklar	11
Ek Görsel 1	12
Ek Görsel 2	13



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Engellilik bireylerin duyarlarının hareketlerinin ya da işlevlerinin kısıtlanması demektir. Bireyler için tanımlanan birçok türü bulunmaktadır. Engellilik türlerinden bir tanesi fiziksel yönden kısıtlanmadır. Fiziksel engelliler yaşadıkları ev ya da sosyal ortamda bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunlardan bir tanesi yüksekte ve uzanamadıkları yerlerdeki gereçleri almakta zorlanmaları ya da yardıma ihtiyaç duymalarıdır. Amacımız tekerlekli sandalye kullananlar başta olmak üzere fiziksel engelli bireylerin yüksekte veya uzanamadıkları yerde bulunan eşyaları almada zorluk yaşama problemlerine çözüm sağlamaktır. Bu sebeple Görsel 1.'de görüldüğü gibi uzanılmayan yerlerdeki gereçleri almayı kolaylaştıran teknolojik el tasarlanmıştır.



Görsel 1. Teknolojik Tasarımlı El

Teknolojik tasarımlı el sisteminin tasarımında; kavrayıcı el için yanmaz eldiven kullanılmıştır. Eldivenin içi pamukla doldurularak yumuşaklaştırılmıştır. Bu sayede kavrama özelliği artırılmıştır. Sistemin gövdesinde hafif olmasından dolayı ince tahta çubuk kullanılmıştır. Elin kavrama işlemini gerçekleştirecek olan elektronik sistem için 3D ortamda kutu tasarlanmıştır. Tasarım için Tinkercad programı kullanılmıştır.

Teknolojik tasarımlı el sisteminin yazılımında; mblock blok kodlama yazılımı kullanılmıştır. Hazırlanan elektronik devreler bilgisayar ortamında kodlanmıştır.

Teknolojik tasarımlı el sisteminin montajında; elektronik malzeme olarak 1 adet arduino uno mikro denetleyici kartı, 1 adet mini breadboard, 1 adet servo motor, 1 adet potansiyometre ve yeteri kadar jumper kablo kullanılmıştır. Malzemeler önce Fritzing programında sanal ortamda tasarlanmıştır. Daha sonra 3D olarak tasarlanan kutu içerisine yerleştirilerek tahta çubuk, el ve eli kavrayacak ip ile birleştirilmiş ve ürün haline getirilmiştir.

Projemizin nihai faydalanıcıları özellikle tekerlekli sandalye kullanan fiziksel engeli bireylerdir. Çalışmamız bireylerin uzanamadıkları gereçleri kolaylıkla almalarını sağlayacaktır. Bu hedef kitlesi toplumdaki engelsiz yaşama destek olmak amacıyla belirlenmiştir.

Ar-Ge çalışması olarak fiziksel engelli bireyler ve sosyal yaşam ortamlarında karşılaştıkları problemler araştırılarak, fiziksel engelli bireylerin uzanılmayan yerlerdeki gereçleri almasını sağlayan teknolojik tasarımlı el geliştirilmiştir. Tasarlanan teknolojik el saha taraması ile denenerek sonuçlandırılmış ve ürün haline dönüştürülmüştür.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Problem Cümlesi:

- Fiziksel engelli bireylerin uzanamadıkları gereçleri almalarını sağlamak için teknolojik bir el tasarlanabilir mi?
- Tasarlanabilir ise servo motor ve potansiyometre yardımıyla elin hareketi sağlanabilir mi?

Engellilik, bir hasar veya sakatlık sonucunda, bireyin yaş, cinsiyet, sosyal ve kültürel durumuna göre kendinden yapması beklenen aktiviteleri önleyen ve sınırlayan olumsuz durumdur (Girgin ve Balcı, 2015). Fiziksel engelli birey, organlarından birindeki (ya da birkaçındaki) gelişimsel farklılık nedeniyle toplumun genelini oluşturan bireyler ile eşit koşullarda olamayan, ancak gerekli sosyal, psikolojik ve fiziksel gereklilikler sağlandığında toplumu oluşturan diğer tüm bireylerle eşit koşullarda olabilecek bireyler olarak ele alınmaktadır (Aykara ve Çelik, 2012). Ülkemizde fiziksel engelli (tekerlekli sandalye kullanıcıları) bireylerin çevre ve konut alanlarındaki yanlış veya tek yönlü tasarımlardan dolayı hareket özgürlüğünün çok sınırlı olduğu veya hiç olmadığı söylenebilir (Çınar ve Erdem, 2008). Engelli bireyler sadece iş ve sosyal yaşantısında engellerle karşılaşmamakta ev ortamında da mimari engeller onun için büyük sorun olabilmekte, günlük yaşamlarındaki özgürlüklerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bunun sonucu olarak, uygun olmayan ortamda engellilerin düşük olan fiziksel yetenekleri sınırlanmakta, engelli eve ve aileye bağımlı bir birey haline gelmektedir (Çınar, Arslan ve Meriç, 2015).

Yapılan bir araştırmada fiziksel engelli kadınların, yardım aldıkları faaliyetlerden “Yüksekte olan Gereçlerin Alınması” durumunda %30 oranında zorlandıklarını ifade etmişlerdir (Mülayim, 2007).

Fiziksel engelli bireylerin ev ortamında/yaşam alanlarında karşılaştıkları birçok problem bulunmaktadır. Özellikle tekerlekli sandalye kullananlar için yüksekte olan gereçlerin alınmaması Görsel 2.’de görüldüğü gibi bir problemdir.



Görsel 2. Uzanılmayan Yerlerdeki Gereçlerin Alınmaması Problemi

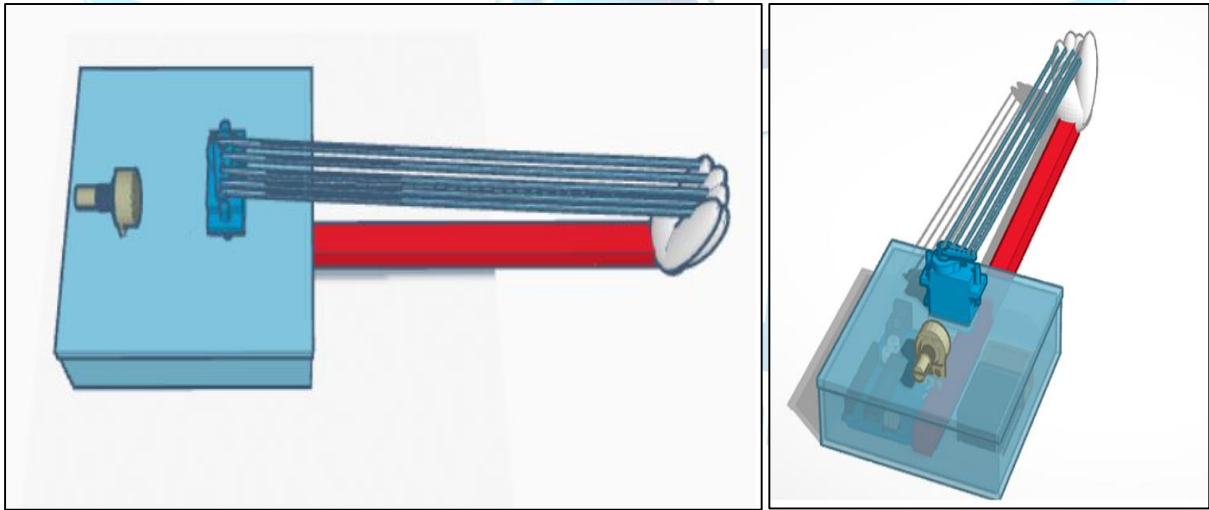
Günümüz ev mimarileri erişilebilirlik ve kapsayıcılıktan uzak, sağlıklı bireylerin yaşayabileceği şekilde inşa edilmektedir. Tekerlekli sandalye kullanan bireylerin yüksekteki gereçleri almaları için yaşam alanları onların bu problemlerine uygun olarak sonradan tasarlanabilmektedir. Bu çözüm yüksek maliyet gerektirmektedir. Ayrıca engelli bireylerle aynı evi paylaşan diğer bireyler için bu tasarım sorunlara yol açmaktadır. Diğer bir çözüm olan robot kollar yüksekteki gereçleri alabilecek şekilde tasarlanıp kullanılacaksa yine çok maliyetli olmaktadır. Yüksekteki ve uzanılmayan yerlerdeki gereçleri almak için maliyetsiz ve kolay kullanımlı el tasarlanabilir.

3. Çözüm

Çözüm Algoritması:

1. Fiziksel engelli bireylerin uzanamadıkları gereçleri almalarını sağlamak için teknolojik bir el tasarlanabilir.
2. Tasarlanan elin kavrama hareketi potansiyometre yardımı ile sağlanabilir.
3. Teknolojik tasarımlı el başta tekerlekli sandalye kullanan bireyler olmak üzere fiziksel engelli bireyler tarafından evlerde kullanılabilir.
4. Teknolojik tasarımı el fiziksel engelli bireylerin tek başlarına ve yardım almadan iş yapabilmelerine imkan sağlayabilir.

Fiziksel engelli bireylerden özellikle tekerlekli sandalye kullananların uzanamadıkları gereçleri alamamaları problemine çözüm olarak teknolojik tasarımlı robotik el tasarlanacaktır. Tasarlanan elin hareketi servo motor ve potansiyometre yardımı ile sağlanacaktır. Kişi potansiyometreyi kullanarak elin gereci kavramasını sağlayacaktır. Servo motor ise ip yardımı ile parmakların açılıp kapanma yani gereci kavrama hareketini gerçekleştirmede kullanılacaktır. Teknolojik elin tasarım yapılırken kavrama özelliği kolay olan yapay bir el hazırlanarak bir tahta çubuğun en ucuna takılacaktır. Çubuğun diğer ucuna da potansiyometre ve servo motor yerleştirilerek kavrama hareketi yaptırılacaktır.

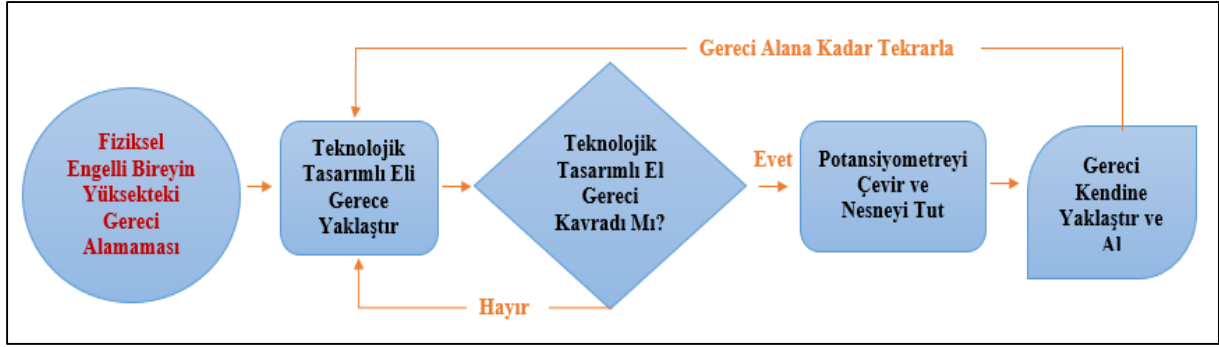


Görsel 3. Gereçleri Almayı Kolaylaştıran Teknolojik Tasarımlı El 3D Taslak Çizimi

Teknolojik tasarımlı el Görsel 3.'de görüldüğü gibi 3D taslak olarak çizilmiştir. Teknolojik el çözüm sisteminin alt bileşenleri şöyledir;

- Uzanmayı sağlayan uzun çubuk,
- Elektronik devrelerin ve sistemin bulunduğu teknoloji kutusu,
- Gereci kavrayacak olan yapay el,
- Elin açılmasını ve kapanmasını sağlayan iptir.

Çözüm sürecinin blok şeması Görsel 4.'de görüldüğü gibidir. Fiziksel engelli birey teknolojik tasarımlı el ile almak istediği yükseklikte ya da uzanamayacağı bir yerde bulunan gerecin yanına yaklaşır. Daha sonra potansiyometreyi çevirerek servo motor yardımı ile ipin gerilmesini ve elin gereci kavramasını sağlar. Böylece birey kavranan nesneyi kendine yaklaştırır ve alır. Problem çözülmüş olur.



Görsel 4. Çözüm Sisteminin Çalışmasının Blok Şeması

İnsan psikolojisi oldukça önemli bir kavramdır. Engelsiz yaşama destek olmak için hazırladığımız projemiz gereçlerin, eşyaların fiziksel engellilerin tek başlarına almalarını kolaylaştırarak onların yardımsız olarak bu işlemi yapabilmelerini sağladığı için psikolojik ve sosyal olarak gelişimlerine katkı sağlayacaktır. Bireyler yardımsız iş yapabilmenin mutluluğunu yaşayacaklardır. Çalışmamız topluma insanlık yararına katkı sağlayacak ve engelsiz yaşam katma değer kazandıracaktır. Teknolojik tasarımlı el herkesin kullanabileceği kapsayıcı bir projedir.






4. Yöntem

Projemizde verilerin toplanması ve analizi için bilimsel araştırma yöntemlerinden saha taraması yöntemi kullanılmıştır.

Materyaller ve veri toplama araçları olarak;

- Tinkercad: Prototipinde kullanılan malzemelerin 3D olarak çizim yazılımı,
- 3D Yazıcı: Prototipte kullanılan malzemelerin 3D çıktı almak için kullanılan yazıcı,
- Mblock: Projenin elektronik devre tasarımının programlanması/kodlanması yazılımı,
- Fritzing: Elektronik devre tasarımı geliştirme programı,
- Arduino Uno: Sensörler için kodlanabilir mikro denetleyici kart,
- Servo Motor: 180 derece dönebilen hareketli motor,
- Potansiyometre: Dışardan müdahale ile değeri değişen direnç,
- Pil: Kimyasal enerjiyi depolayan ve elektrik enerjisine dönüştüren aygıt,
- Jumper Kablo: Elektronik malzemeleri birbirine bağlayan kablo kullanılmıştır.

Kullanılan elektronik malzemeler Tablo 1.'de görüldüğü gibidir.

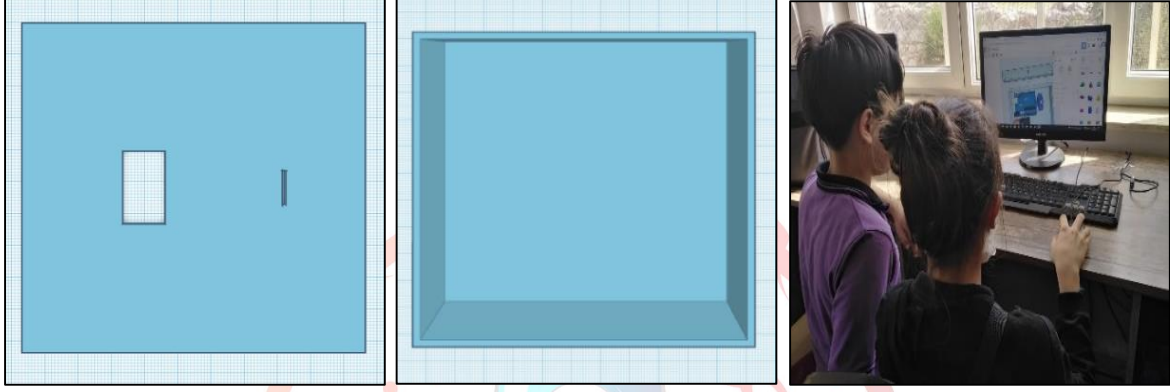
				
Arduino UNO	Servo Motor	Potansiyometre	Kablo	Pil

Tablo 1. Elektronik Malzemeler

Tinkercad programı 3D tasarımın pratik ve kolay olmasından dolayı, Fritzing programı elektronik devreyi gerçeğe en yakın tasarladığı için, mblock programı elektronik devrenin blok kodlama ile kolaylıkla olarak kodlanabildiğinden dolayı tercih edilmiştir.

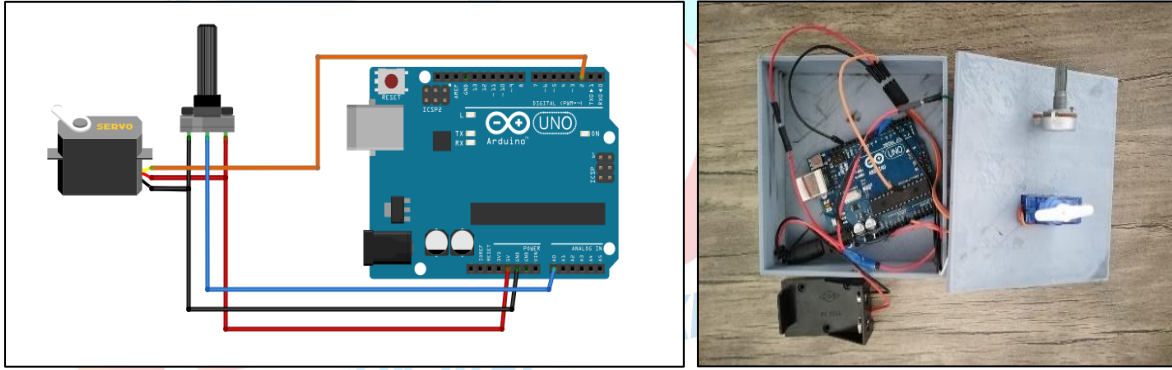
Projenin araştırılmasından üretimine kadar olan yöntem aşamalarının kurgu algoritması;

1. Problem tespit edildi.
2. Fiziksel engelli bireylerin yüksekteki gereçleri almada zorlanma problemleri konusunda literatür taraması yapıldı.
3. Çözüm önerisi algoritması ve çözüm sisteminin blok şeması (Görsel 4) hazırlandı.
4. Prototipteki 3D malzemeler Tinkercad programında çizilerek 3D çıktı alındı (Görsel 5).



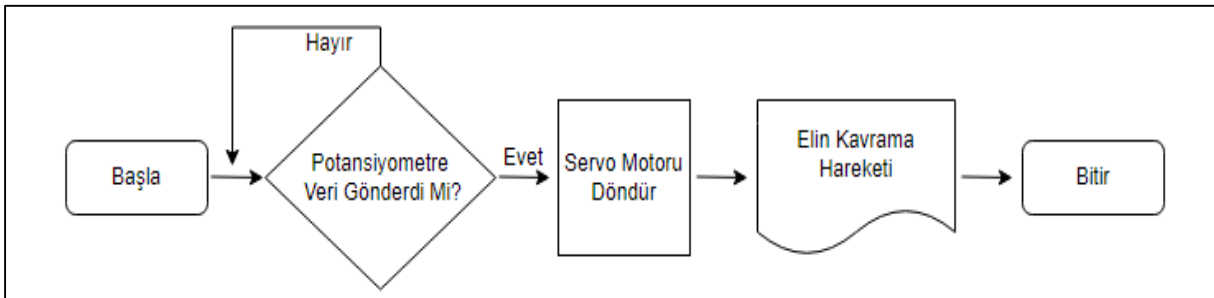
Görsel 5. Elektronik Kutu 3D Çizimleri

5. Elektronik malzemeler ve kullanılacak sensörler temin edildi.
6. Fritzing programında devre tasarlandı ve tasarlanan devreye göre elektronik malzemeler bağlantıları yapılarak teknoloji kutusuna yerleştirildi (Görsel 6).




Görsel 6. Sensör Sisteminin Elektronik Devre Tasarımı

7. Yazılım algoritması hazırlandı (Görsel 7).



Görsel 7. Yazılım Algoritması

8. Mblock yazılımı ve yazılım algoritması ile birlikte sistemin kodlaması yapıldı (Görsel 8).



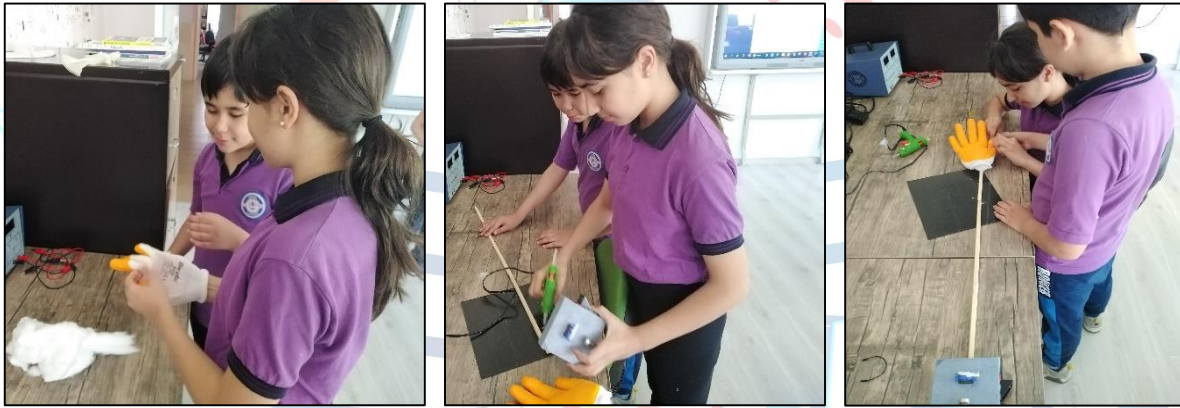
Pot: Değişken

A0: Potansiyometre Giriş Pini
2 : Servo Motor Pini

Potansiyometrenin ayarlanmasıyla Pot değişkeni içinde okunan A0 pinindeki değer servo motora aktarılarak kavrama gerçekleşir.

Görsel 8. Yazılımın Kodları ve Açıklaması

9. Yapay el, çubuk ve elektronik kutu ip ile birleştirildi ve montaj tamamlandı. (Görsel 9).



Görsel 9. Teknolojik Elin Montajlanması

10. Çözüm önerisinin geçerliliğini sınamak için elektronik sistem test edildi.

11. Projenin veri analiziyle denenmiş halinin üretime hazır prototipi tüm alt bileşenleri birleştirilerek son hali hazırlandı (Görsel 1).

Sonuçların yorumlanması;

- Teknolojik tasarımlı elde kullanılan ip esnediği için değiştirilmiştir.
- Eldivenin pamuk yardımı ile kavrama özeliği arttırılmıştır.
- Kavrayıcı elin dengede durması için altına fazladan tahta kesit eklenmiştir.

Gereçlerin denenerek alınması probleminin teknolojik el ile deneme sonuç analizi Tablo 2.' de görüldüğü gibi şöyledir;

	1.Deneme	2. Deneme	3. Deneme	4.Deneme	5.Deneme
Zaman	20 Saniye	30 Saniye	15 Saniye	10 Saniye	5 Saniye
Tutabilme	Başarısız	Başarılı	Başarılı	Başarılı	Başarılı
Gereci Alma	Başarısız	Başarısız	Başarılı	Başarılı	Başarılı
Problem Çözüldü	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet

Tablo 2. Sonuçların Analizi

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemiz ile birlikte fiziksel engelli bireylerin uzanamadıkları yerlerdeki gereçleri almalarını sağlamak için ilk defa yerli teknolojik el tasarlanmıştır. Uzun bir çubuğa eklenen yapay elin teknoloji ile birleştirilmesi sonucunda inovatif bir ürün tasarlanmıştır. Tasarlanan teknolojik el özgün bir çalışmadır. Projemiz yerli ve özgün bir projedir.

Çalışmamızın yerli ve özgünlüğünü ortaya çıkaran unsurları;

- Hazırlanan yapay ele servo motor ve potansiyometre eklenerek teknolojik bir ele dönüştürülmesi,
- Robot kol yerine uzun el tasarımı kullanılması,
- Ürünün fiziksel engelli bireylerin özel olarak kullanımına sunulmasıdır.

Fiziksel engelli bireylerin tek başlarına yüksekteki ya da uzanamadıkları yerlerdeki eşyaları alabilmesi için teknolojik el tasarımı konusunda daha önce yapılmış bir çalışmaya, tez makale ve bilimsel yayına rastlanılmamıştır. Özgün ve yerli projemizin patent başvurusu için çalışmalara başlanmıştır.

Piyasada benzer bulunmamaktadır fakat hali hazırda robotik kol çalışmaları mevcut olmakla birlikte, uzanılmayan yüksekteki gereçleri almak için tasarlanan robot kol çalışması bulunmamaktadır. Robotik kol çalışmaları genellikle eklem yeri hareketine yönelik ve oldukça maliyetli her bireyin erişemeyeceği ürünlerdir. Benzer sistemlerin karşılaştırılması Tablo 3.' de görüldüğü gibi şöyledir;

	Teknolojik Tasarım El	Robot Kol	Uygun Ev Tasarımı
Maliyet	++	-	-
Portatiflik	+	+	-
Uzun Ömürlülük	+	++	++
Kapsayıcılık	++	-	-
Erişilebilirlik	+	-	-
Kullanım Kolaylığı	+++	+	++

Tablo 3. Ürün ve Sistemlerin Piyasa Karşılaştırması

Çalışmamızın yenilikçi yönleri;

- İlk kez uzanılmayan ve yüksekteki gereçleri almak için teknolojik el geliştirilmesi,
- Sisteminin çalışma ve yazılım algoritmasının özgünlüğü,
- Sıradan çubuk-ip-yapay el tasarımının maliyetsiz olarak teknoloji ile birleştirilmesidir.

Teknolojik elin elektronik kutusu özgün olarak tasarlanıp, Tinkercad programında 3D yazıcıdan çıktı alacak şekilde hazırlanmıştır. Çizimler denenerek üretime uygun hale getirilmiştir. Yazılım için hazırlanan algoritma tasarımı özgündür. Elektronik devrelerin kodlanması bu algoritmaya göre yapılmıştır.

6. Uygulanabilirlik

Proje fikrimiz özellikle tekerlekli sandalye kullanan fiziksel engelli bireylerin yüksekteki ve uzanamadıkları yerdeki gereçleri tek başlarına almada zorlanmaları probleminde ortaya çıkmıştır. Bireylerin bu problemini çözmek amacı ile uzun çubuklu teknolojik tasarımlı

kavrayıcı el tasarlanmıştır. Teknolojik el sayesinde bireyler yardımsız olarak uzanamadıkları istedikleri gereçleri alabileceklerdir.

Projemizin uygulanabilirlik açısından üstün yönleri;

- Fiziksel engelli bireylere özel hazırlanmasının yanında ev ortamında her bireyin kullanabilecek olmasında dolayı kapsayıcı olması,
- Yenilikçi ve özgün olması,
- Maliyetinden dolayı erişilebilir olması ve yaygınlaştırılabilir olması,
- İlk kez uzun teknolojik el tasarımının yapılması,
- Patentlenerek ürün haline dönüştürülebilir olmasıdır.

Projemiz ticari bir ürün haline dönüştüğünde tüm fiziksel engelli bireylerin evlerinde kullanılacaktır. Ayrıca kamu binalarında ve ofislerde yüksek arşiv rafları için, eczanelerde üst raflardaki ilaçları almak için, marketlerde üst raflardaki yiyecekleri almak için, evlerde çocukların ulaşamayacağı yerlere konulan gereçleri almak için ideal bir teknolojik eldir. Ürün patenti alındıktan sonra çubuk bölümü uzayıp kısalabilir olarak yeniden geliştirilecektir. Çalışmamız yaygınlaştırılarak milli teknoloji hamlesine destek olacaktır.

Uygulanabilir olduğundaki riskleri;

- Teknolojik elin sadece kavrayabileceği gereçleri alabilecek olması,
- Ağır malzemeleri taşımada zorlanacağı,
- Uzun süre kullanımlarda ilk başlarda kolda ağırlara sebep olabileceğidir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin elektronik malzemelerinin tahmini bütçesi Tablo 4.' de görüldüğü gibi klon arduino uno ile hesaplandığında 115 TL olarak hesaplanmıştır. Fiyatlar 3 adet farklı firma ücretlerinin araştırılması ile hesaplanmıştır. Klon/Orijinal fiyat ayarlaması sadece arduino uno' da bulunmaktadır. Maliyet açısından uygun olması, kodlanması ve sensörlerin çalıştırılmasında aynı etkiyi göstermesinden dolayı projemizde orijinal arduino uno yerine klon arduino uno kullanılmıştır.

Malzeme Adı	Miktar (Adet)	Uygun Tahmini Fiyat	Alternatif Fiyat Ortalaması	Harcama Dönemi
Arduino Uno	1	90 (Klon)	350 (Orijinal)	Nisan
Servo Motor	1	15	25	Nisan
Potansiyometre	1	4	10	Nisan
Direnç	1	1	5	Nisan
Jumper Kablo	Yeteri Kadar	5	10	Nisan
Toplam		115 TL	390 TL	

Tablo 4. Elektronik Malzeme Maliyet Tablosu

Piyasada benzer bir ürün bulunmamaktadır. Çalışmamız alanında ilk proje olma özelliğine sahip olduğu düşünülmektedir. Türk Patent ve Marka Kurumu detaylı ürün araştırması yapılmıştır. Aynı problemi çözmek için kullanılacak ürün ve tasarım bulunmaktadır.

Ürünün 115 TL elektronik maliyeti olmakla birlikte; toplam maliyeti Tablo 5.'de görüldüğü gibi 160 TL olarak hesaplanmıştır.

Elektronik Malzeme	3D Parçalar	Yapay El	Çubuk ve İp	Toplam Maliyet
115 TL	20 TL	15 TL	10 TL	160 TL

Tablo5. Ürün Maliyet Tablosu

Piyasada bulunan ürünlerden robot kolların büyük çaplı ve gereç almada kullanılacak olanların maliyeti 5000 TL'den başlamaktadır. Çalışmamız uygun maliyeti ile Tablo 6.' da görüldüğü gibi uygulanabilirliği yüksek bir projedir. Ayrıca bir evi tekerlekli sandalyede yaşan bireye göre yeniden tasarlamak hesaplamalarımıza göre en az 20.000 TL maliyet gerektirmektedir.

	Teknolojik Tasarımli El	Robot Kol	Uygun Ev Tasarımı
Maliyet	160 TL	5.000 TL	20.000 TL

Tablo 6. Ürün ve Sistemlerin Maliyet Karşılaştırması

Proje zaman çizelgesi Tablo 7. 'de görüldüğü gibi tasarım sürecinden itibaren hazırlanmıştır. Veri analizi yapılabilmesi ve prototip hazırlanması için malzemeler Mart ayında araştırılmaya başlanarak Nisan ayı içerisinde temin edilmiştir. 3D parçalar Mart ayında tasarlanmaya başlanarak Nisan ayına kadar tamamlanmış ve elektronik malzemelerle birleştirilerek kodlama sürecine geçilmiştir. Mayıs ve Haziran ayında ürün kodlanarak üretim aşamasına geçilmiştir.

İşin Tanımı	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
3D Tasarımı Süreci					
Malzeme Temin Süreci					
Devrenin Kodlanması Süreci					
Sistemin Üretilmesi Süreci					
Ürünün Patentlenmesi					

Tablo 7. Proje Zaman Çizelgesi

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Araştırmalarımıza göre Türkiye'de hanelerin yüzde 5' inde engelli bireyler bulunmaktadır. Bu bireylerin de yüzde 65,7'si fiziksel engelli bireylerden oluşmaktadır. Projemizin hedef kitlesi fiziksel engelli bireyler olmak üzere özellikle bu bireylerden tekerlekli sandalye kullananlardır. Bu hedef kitlesinin seçilmesinin sebebi toplumdaki özel gereksinimli bireylere fayda sağlayabilmek içindir. Çalışmamızın hedef kitlesine sağlayacağı fayda; engelli bireylerin uzanılmayan ve yüksek yerlerdeki gereçleri almalarını kolaylaştırarak bireysel yaşamlarına destek olmaktadır. Proje bireylere ayrıca psikolojik ve sosyolojik destek sağlayacaktır.

9. Riskler

Çalışmamızda risk analizi ayrıntılı olarak yapılmış olup;

Tespit edilen riskler, gerçekleşme olasılıkları ve etkileri Tablo 8. 'de görüldüğü gibi olasılık/etki matrisi yöntemi ile hazırlanmıştır. (Az Riskli, Orta Riskli, Çok Riskli)

Tespit Edilen Riskler	Olasılık			Etki			Risk
	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	
Elektronik Bölüme Su Gitmesi	■					■	■
Potansiyometre/Servo Arızası	■					■	■
Pil Bitmesi	■			■			■
Tutucu İpin Kopması			■		■		■
Kavrayıcı Elin Hasar Görmesi		■			■		■
Kutu ve Çubuğun Kırılması		■			■		■

Tablo 8. Risk Planlaması

Projemizi hayata geçirirken ortaya çıkacak problemlere yönelik alınacak olan tedbirler ve bu doğrultuda hazırlanan çözüm önerileri Tablo 9.' da görüldüğü gibi B planı olarak hazırlanmıştır.

Proje Hayata Geçirilirken Ortaya Çıkacak Problemler	Alınacak Tedbirler / Çözüm Önerileri (B Planı)
Projenin Zamanında Tamamlanamaması	Zaman Planlamasının Gözden Geçirilmesi / Yeniden Planlanması
3D Yazıcının Bozulmasından Dolayı Tasarımın Tamamlanamaması	3D Yazıcı Temini / Yeniden Tasarım ve Çıktı
Kodlamalardaki Hatalardan Dolayı Yazılımın Tamamlanamaması	Kodlar, Algoritma ve Programın Gözden Geçirilmesi / Yeniden Kodlanması, Yeni Algoritma Tasarımı ve Program Kullanılması

Tablo 9. Proje Hayata Geçirilirken Ortaya Çıkacak Problemler / Çözüm Önerileri

Projemizin zaman planlamasına bağlı risk durumu Tablo 10.' da görüldüğü gibi hazırlanmıştır.

İşin Tanımı	Ölçütü (%)	Önemi (%)	Olasılık	Etkisi	Risk
Literatür Taraması / Riskleri	%100	%10	■	■	■
Malzeme Temini / Riskleri	%100	%20	■	■	■
Yazılımın Kodlanması / Riskleri	%100	%35	■	■	■
Veri Analizi/ Riskleri	%100	%35	■	■	■

Tablo 10. Zaman Planlamasına Bağlı Risk Analizi

Projemizde bütçe planlamasına bağlı risk analizi Tablo 11.' de görüldüğü gibi hazırlanmıştır.

Bütçe risk tespitleri	Olasılık	Etki	Risk
Tespit Edilen Fiyatların Değişmesi / Riskleri	■	■	■
Beklenmedik Giderlerin Ortaya Çıkması/ Riskleri	■	■	■

Tablo 11. Bütçe Planlamasına Bağlı Risk Analizi

10. Kaynaklar

- Aykanat Girgin, B. & Balcı, S. (2015). Fiziksel Engelli Çocuk Ve Ailesinin Evde Bakım Gereksinimi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4 (2)
- Aykara, A. & Çelik, G. (2012). Fiziksel Engelli Birey Olmak: Varoluşçu Bir Bakış. Ufkun Ötesi Bilim Dergisi , (1) , 5-18
- Mülayim, A. (2017). İç Mekân Düzenlemesinde Engellilere Yönelik Çözüm Önerileri. Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 3 (1) , 68-94
- Çınar, H. & Erdem, H. E. (2008). Yaşam Hakkı: Tekerlekli Sandalye Kullanıcılarının Konut İç Mekân Donatı Elemanları ve Mobilya Kullanımı . Politeknik Dergisi , 11 (2)
- Çınar, H. , Arslan, A. & Meriç, H. (2015). Tekerlekli Sandalye Kullanıcılarının Yatak Odası Ve Mobilyaları İle İlgili Sorunlarının Tespiti Ve Çözüm Önerileri . Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi , 3 (3) , 309-31



Ek Görse1

Ek Görsele 2

