

**TEKNOFEST**  
**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ**

**İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI**  
**PROJE DETAY RAPORU**

**PROJE KATEGORİSİ:** Engelli Dostu

**PROJE ADI:** KONUŞAN MANGALA

**TAKIM ADI:** ID5858

**Başvuru ID:** 70769

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul-Ortaokul

## İçindekiler

1.Proje Özeti (Proje Tanımı) .....	3
2.Problem/Sorun: .....	3
3.Çözüm:.....	3
4.Yöntem .....	6
5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	6
6.Uygulanabilirlik.....	7
7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması .....	7
8.Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar): .....	7
9.Riskler .....	8
10.Proje Ekibi.....	9
11.Kaynakça.....	9



### 1.Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ülkemizde ve dünyada birçok görme engelli birey bulunmaktadır. Bu bireyler toplum içerisinde bu engellerinden dolayı birçok konuda geride kalmaktadır. Onların topluma uyum sağlaması ve yaşam kalitesini artırmak için birçok çalışma yapılmaktadır. Ancak bu çalışmalara rağmen henüz istenen düzeyde bir iyileştirme sağlanmamıştır. Bu düşüncelerden hareketle görme engelli bireyler için bir mangala oyunu tasarlanmasına karar verilmiştir. Bu öğrenciler öğrenim hayatlarında akranlarından 1-2 yıl geri kaldıkları belirtilmiştir. Onların bu durumlarını iyileştirmeye katkı sağlamak için bu proje yapılmıştır. Bu oyun görme engelli bireylerin her hangi bir kişi ile çok rahat oynayabileceği düzeyde düşünülmüştür. Bu açıdan yapılan proje benzeri olan çalışmalardan ayrılmaktadır. Belirlenen zekâ oyunu Türklerin eski zamanlardan beri kullandıkları bir strateji oyunudur. Hem oyunun yaygınlaşmasına hem de görme engelli bireylerin eğitim ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Projemizin tasarım bölümünde görme engelli bireylerin kolayca anlayacağı, uygulayabileceği şekilde oyun tasarlanmıştır. Bunu sağlamak için mangalanın her kuyusu harflerle isimlendirilip, Braille alfabesine göre yazılması düşünüldü. Her kuyuda bulunan taş sayısını belirlemek için yük hücresi ve arduino mega kullanılacaktır. Ayrıca kuyu ismi ve taş sayısını sözlü ifade edebilmek için sd kart okuyucu ve hoparlör devreye entegre edilecektir. Bu sayede oyunu oynayanlar istediği anda tüm kuyulardaki taş sayısını öğrenebileceklerdir.

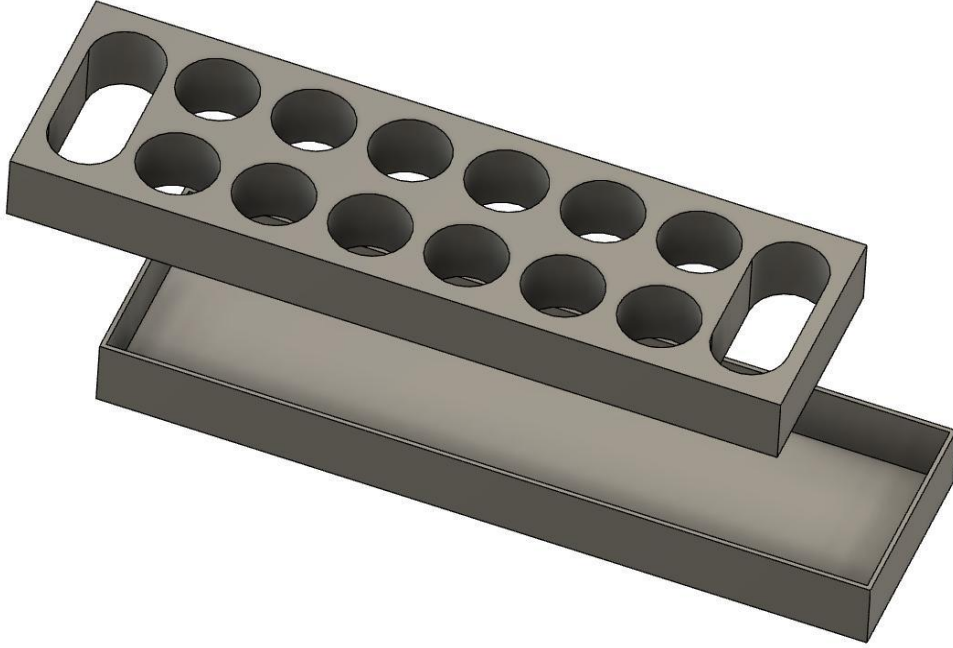
### 2.Problem/Sorun:

Ülkemizde ve dünyada birçok görme engelli birey bulunmaktadır. Bu bireyler toplum içerisinde bu engellerinden dolayı birçok konuda geride kalmaktadır. Bu engelleri onların hem eğitim hayatını olumsuz etkilemekte hem de toplum içerisinde sosyalleşmelerini kısıtlamaktadır. Onların topluma uyum sağlaması ve yaşam kalitesini artırmak için birçok çalışma yapılmaktadır. Ancak bu çalışmalara rağmen henüz istenen düzeyde bir iyileştirme sağlanmamıştır. Görme engelli bireyler insanlarla iletişim kurarken daha çok duyma duyularını kullanmaktadırlar. Bizde projemizde bu duyuya ve dokunma duyusuna hitap edecek bir materyal geliştirmeyi düşündük. Bu düşüncelerden hareketle görme engelli bireyler için bir mangala oyunu tasarlanmasına karar verilmiştir. Bu öğrenciler öğrenim hayatlarında akranlarından 1-2 yıl geri kaldıkları belirtilmiştir. Bu proje ile onların eğitim kalitesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

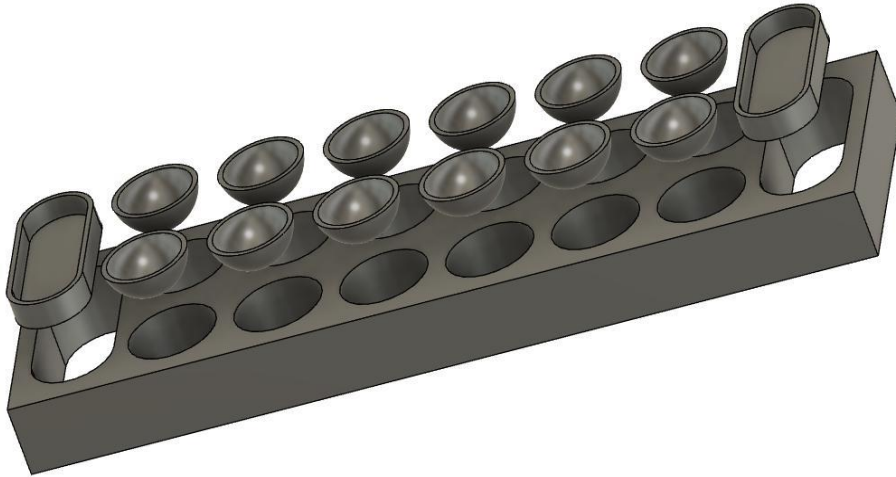
### 3.Çözüm:

Mangala oyunumuzu oluşturmaya AUTODESK FUSİON 360 programında çizim yaparak başladık. İlk olarak görme engelli bireylerin kolayca ulaşabileceği ve kullanabileceği bir tasarım oluşturmaya çalıştık. Braille alfabesine göre kuyuları isimlendirme ve oyunu oynayan kişilerin kolayca kullanacağı seslendirme düğmelerinin yerini belirledik. Kuyuları isimlendirirken altı noktalı iki sütun ve 3 satırdan oluşan bir şablon oluşturup, her harfi bu şablon üzerinde ilgili bölümlere kabartma vererek oluşturduk. Bu, harflerin görme engelli bireyler tarafından doğru şekilde algılanması için çok önemliydi. Daha sonra her kuyuda kaç tane taş olduğunun belirlenmesi gerekiyordu. Bunu sağlamak için yük hücresi kullandık. Ancak yük hücreleri mangalanın her bir kuyusunu ayrı ayrı ölçmesi gerekiyordu. Bunu sağlamak için her kuyu ayrı bir bağımsız bölme gibi tasarlanması gerekiyordu. Aksi halde her kuyuyu tek başına ölçmek mümkün olmayacaktı. Mangalanın ana hattı ve kuyuların olduğu bölümler birleşik olarak, kuyular ise içi boş bir silindir şeklinde tasarlandı. Her kuyu yarım

küre şeklinde bu silindirlere geçecek şekilde düşünüldü. Bu sayede silindirin alt bölümüne yük hücresi yerleştirilebilecek ve üzerine konulan cisimleri çok rahat ölçebilecekti. Ayrıca bir problem durumunda yük hücresine kolayca ulaşılabilirdi. Mangalanın alt bölümüne ise arduino mega, sd kart okuyucu ve hoparlör yerleştirilecekti. Mangalanın alt tablası bu malzemeleri alacak kadar geniş olacak şekilde tasarlandı. Bu bölümün ayrı tasarlanması, elektronik cihazlarda bir problem olduğunda her bölüme kolayca ulaşmaya da imkân verebilecek şekilde olmasına dikkat edildi.



Şekil 1. Mangala kuyu ve tabla tasarımı



Şekil 2. Mangala kuyu tasarımı

Projemizde kullanacağımız materyaller arduino mega, yük hücresi, sinyal iyileştirme için HX711 modülü, sd kart okuyucu, hoparlör ve 3D Yazıcı Filamentidir.

**Arduino Mega:** Üzerine gelen sinyalleri işlemek için bünyesinde mikro denetleyiciye sahip arduino mega kullanılacaktır. Mikro denetleyici olarak 16 Mhz frekansa sahip Atmega2560 içeren bir karttır Arduino Mega programlanabilen ve mikroişlemcisi ile kullanışlı ve açık kaynaklı bir platformdur. Üzerinde 15 tanesi PWM özelliğe sahip 54 tane dijital giriş/çıkış pini bulunmaktadır (<https://www.arduino.cc/>, 2021).

**Yük Hücresi:** tasarlanacak mangalanın her bir kuyusunun ağırlığını ölçmek için yük hücresi kullanılacaktır. Bu projede bu amaçla 14 tane yük hücresi kullanılacaktır.

**Sinyal İyileştirme ve ADC(HX711):** Kullanılacak yük hücreleri için sinyal iyileştirme için HX711 modülü kullanılacaktır. Bünyesinde bulunan dâhili sinyal kuvvetlendirici ile ADC modülüne sahip bir yük amplifikatörüdür. HX711 yük hücresinden gelen sinyali filtreleme, yükseltme ve elde edilen verileri iki hat(veri ve darbe sinyali) üzerinden mikro denetleyiciye ileten bir karttır(Delebe, 2019).

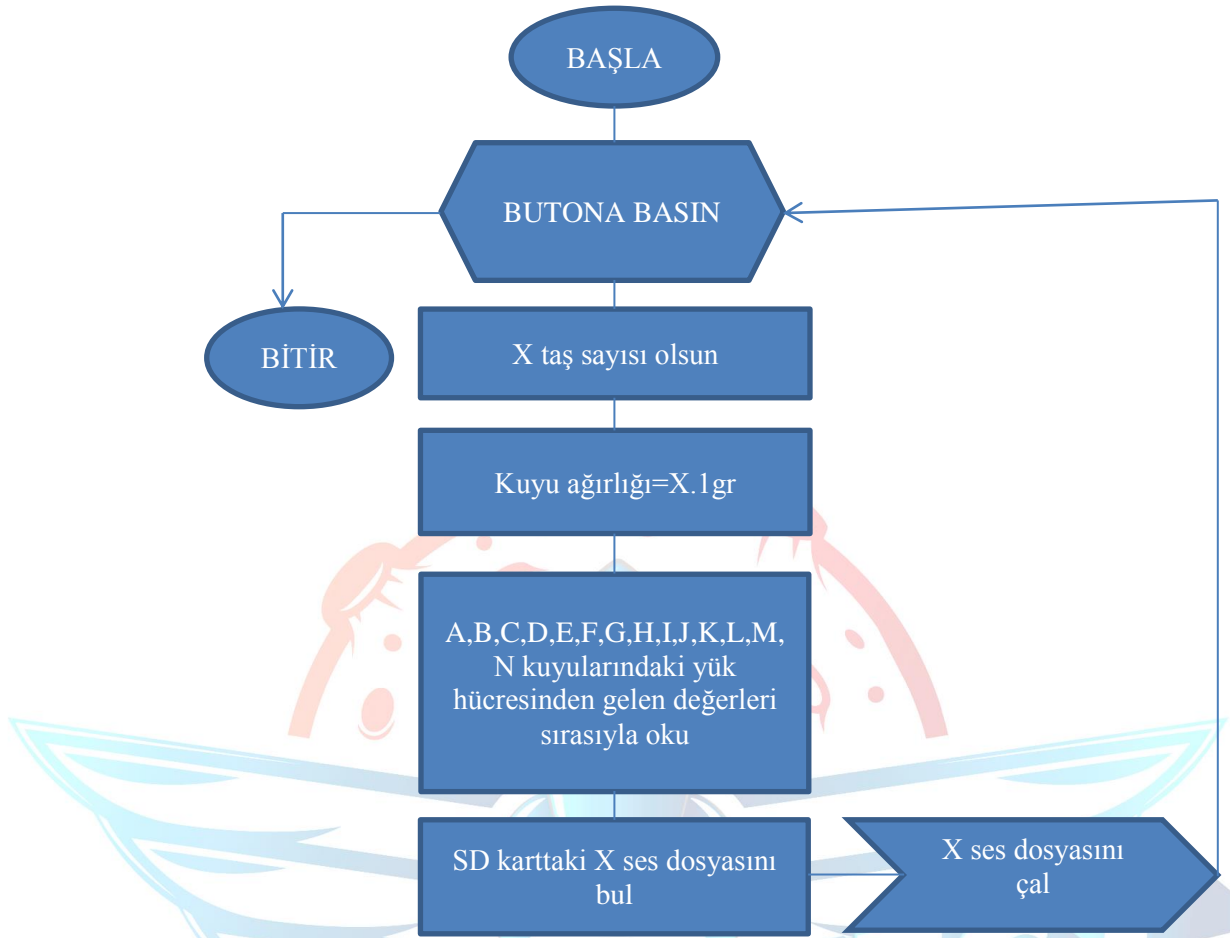
**SD Kart Okuyucu:** Tasarlanacak olan mangala oyununda, her kuyuda kaç tane taş olduğunu söyleyecek bir sistem kurulacaktır. Sesleri kaydetmek ve depolamak için SD kart okuyucu kullanılacaktır.

**Hoparlör:** SD kart okuyucudan gelen sesleri duyurabilmek için hoparlör kullanılacaktır.

Her kuyunun ağırlığını birbirinden bağımsız olarak ölçecek bir sistemin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunu sağlamak için her kuyuyu mangaladan bağımsızlaştıracak şekilde bir tasarım yapıldı. Her kuyu için bir silindir yapılarak taş haznesinin bu bölümde serbest bir şekilde yukarı aşağı hareket etmesi sağlanacaktır. Bu sayede her kuyuda bulunan taş sayısı doğru bir şekilde hesaplanmış olabilecektir.

Arduino Ide yazılımı ile her kuyuda kaç tane taş olduğunu belirlemeye yönelik bir çalışma yapılacaktır. Yük hücresi her kuyuyu ayrı ayrı ölçerek kaç gram geldiğini belirleyecektir. Bir taş bulunduğu kaç gram geldiği hesaplandıktan sonra, o gram değeri için SD kart okuyucuya kuyunun ismini sembolize eden harf ve sayı değeri kaydedilecektir. Bu sistem her kuyu için ve her kuyuda taş sayısı arttıkça gerçekleşecek durumlar için yapılarak yazılım bölümü tamamlanacaktır. Sistem kalibre edildikten sonraki yazılım kısmının basitleştirilmiş akış diagramı aşağıdaki gibi olacaktır.

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALI



Şekil 3. Akış diyagramı

Yük hücrelerinin hassasiyeti ve ölçümlerin tutarlılığını sağlamak için, yük hücreleri gerekli yerlere sabitlendikten sonra test ve kalibrasyon işlemi yapılacaktır. Sistemde kullanılan HX711 modülünün çıktısı ile gerçek gram değeri arasında bir dönüşüm oranının belirlenmesi çalışması kalibrasyon olarak adlandırılabilir. Gramı bilinen ağırlıklar kullanılarak yapılan kalibrasyon değerleri programda kalıcı olarak saklanmaktadır(Yaşar, 2020).

#### 4.Yöntem

Projemizin tasarım bölümünü gerçekleştirirken AUTODESK FUSION 360 programını kullandık. Sistemin kontrolünü ve yönetimini arduino mega kartı ile sağlayıp, yazılımda da arduino'nun yazılımını kullandık. Tasarımı gerçekleştirirken fizik ve geometri ilkelerinden faydalandık.

#### 5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Görme engelli bireyler için birçok oyun geliştirilmiştir. Ancak bu oyunlar genelde brielle alfabeti ile kabartma yazı kullanarak yapılmaktadır. Bu oyunlar görme engelli çocuklar için çok güzel olmasına rağmen, böyle bir engeli olmayan kişilerle iletişimine katkı sağlayamamaktadır. Bu oyun ise görme engelli bireylerin her hangi bir kişi ile çok rahat oynayabileceği düzeyde düşünülmüştür. Bu açıdan yapılan proje görme engelli bireyler için hem eğitsel bir materyal olarak kullanılabilir hem de onların sosyalleşmesine katkı sağlayabilir. Bu proje ile dokunsal materyallerin teknolojiyle birleştirilmesi sağlandığı için, sonraki çalışmalara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 6.Uygulanabilirlik

Projemiz seri üretime uygun olup, eğitim materyali ve oyun amacıyla kullanılabilir. Görme engelli bireyler için geliştirilen ve piyasada satılan ürünlere göre maliyetinin daha düşük olduğu söylenebilir. Seri üretime geçildiğinde, yerli kaynaklarla bu maliyetin daha da düşürülebileceği söylenebilir.

## 7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin maliyet tablosu ve zaman planlaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 1. Maliyet Tablosu

Sayı	Malzeme	Miktar	Fiyat(Tl)	Tutar
1	3D Yazıcı Filamenti (PLA-2.85 mm )	1kg	130tl	130tl
2	Arduino mega	1	84tl	84tl
3	Yük hücresi	14	20tl	280tl
4	Sd kart okuyucu	1	20tl	20tl
5	Hoparlör	1	50tl	50tl
6	Bağlantı kabloları	1 paket	19tl	19tl
7	Metal Misket	1 kutu	20tl	20tl
Tahmini Toplam Maliyet				603tl

Tablo 2. Zaman Planlaması

Aylar	Faaliyetler	Görevli Kişiler	Yöntem/teknik
Ocak- Şubat	Kaynak taraması Fikir bulma	Ahmet Ezhan GÜLER Zehra KATIRCI	Araştırma Kaynak taraması
Mart- Nisan	Beyin fırtınası Planlamanın yapılması	Ahmet Ezhan GÜLER Zehra KATIRCI	Tasarım oluşturma
Mayıs	Elektronik bağlantı şemalarının oluşturulması, kodlamanın yapılması	Ahmet Ezhan GÜLER Zehra KATIRCI	Kodlama yazımı
Haziran - Temmuz	Kaynak taraması Proje çizimlerinin yapılması Raporlaştırma	Ahmet Ezhan GÜLER Zehra KATIRCI	Proje raporu yazımı
Ağustos- Eylül	Projenin test edilmesi Eksiklerin giderilmesi İyileştirmelerin yapılması	Ahmet Ezhan GÜLER Zehra KATIRCI	Test etme Uygulama Deneme Üretim

## 8.Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Görme engelli bireyler doğuştan böyle bir engelle sahip olabildikleri gibi sonradan da görme yetilerini kaybedebilirler. Bizim projemiz her iki bireyler içinde geçerlidir. Ayrıca oluşturulacak materyal eğitim amacıyla okul çağındaki bireyler için kullanılabilir gibi

eğlence amacıyla da kullanılabilir. Bu kapsamda projemizin hedef kitlesini görme engelli tüm bireyler oluşturmaktadır. Projemiz ürüne dönüştüğü zamanda görme engelli bireylerin oyunu oynama durumları gözlemlenerek projenin iyileştirilmesi ve geliştirilmesini de düşünüyoruz.

### 9.Riskler

Projemizi olumsuz yönde etkileyebilecek riskler; aşağıdaki etki matrisinde gösterilmiştir.

Tablo 3. Olasılık-Etki Matrisi

Etki \ Olasılık	Düşük	Orta	Yüksek
Düşük	Oyun skorunu tutma	Mangala oyun tarifi güçlüğü	Mekanizmanın sıkışması
Orta	Ortam sesi	Kabloların yerinden çıkması	Yük hücresinin oynaması
Yüksek	Anahtarın bozulması	Oyun taşının yere düşmesi	Ağırlık ölçme sisteminin bozulması

Projemizde meydana gelebilecek olası risklerle ilgili çözümler geliştirdik. Oyunu oynayan bireyler not tutma noktasında problem yaşarlarsa, skoru belirlemek için kazanan kişiye kazanan kartı verilmesi düşünüldü. Böylece en fazla karta sahip olan oyunu kazanmış olacaktır. Mangala oyununu görme engelli bireylere anlatırken oyunun kurallarını anlamada zorluk yaşayabilecekleri düşünülmektedir. Bunu gidermek için başlangıçta oyunu bilen görme engeli olmayan bireylerle alıştırma yapılması önerilmektedir. Kuyularda bulunan ve taşların ölçümünü sağlayan mekanizmanın sıkışma ihtimali bulunmaktadır. Böyle bir problemde hem alt bölümden hem de üst bölümden ilgili alana kolay ulaşım sağlanacak şekilde tasarım gerçekleştirilmiştir. Oyun dinleme üzerine olacağı için ortam gürültülü olduğunda çıkan sesler duyulamayabilir. Bunu gidermek için bireysel kulaklık kullanarak problem giderilecektir. Ayrıca anahtarların bozulma durumlarına karşı, anahtarlar kolayca değiştirilebileceklerdir. Kabloların yerinden çıkma ihtimalini azaltmak için her bağlantı lehimlenerek güçlendirilecektir. Yük hücrelerinin oynaması ya da ölçüm yapamaması durumunda ilgili bölüme kolay ulaşılacak şekilde tasarım yapılmıştır. Ayrıca yük hücrelerinin oynamasını engellemek için zemine yapıştırılması sağlanacaktır. Oyun taşı yere düştüğünde, görme engelli bireylerin bu taşları bulmaları zor olacaktır. Sistemde 48 tane taş bulunması gerekir. Taş kaybolduğunda sistem sesli olarak eksik taş sayısını söyleyecek ve yedekte tutulan bölümde eksik taşlar sayısı kadar eklenerek problem çözülecektir. Ağırlık ölçme sisteminde bir arıza oluşmaması için bağlantılar güçlendirilecek ve yük hücreleri sabitlenecektir. Her yük hücresinin kalibrasyonu defalarca yapılarak olası hatalar giderilecek ve sistem bu düzeltmelere göre yapılacaktır. Beklenmeyen bir problem olduğunda ise karta ve elektronik bağlantılara kolay ulaşılabilir şekilde tasarım yapılmıştır.



## 10.Proje Ekibi

Danışman öğretmen Übeyit BAKAN olup Proje ekip tablosu aşağıdadır.

Tablo 4. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Görevi	Okul	Tecrübesi
Ahmet Ezhan GÜLER	Takım Lideri	Sivas Bilim ve Sanat Merkezi	Çeşitli proje ve yarışmalarda görev almıştır.
Zehra KATIRCI	Takım Üyesi	Sivas Bilim ve Sanat Merkezi	Türk Patent ve Marka Kurumu'nda yayınlanmış çeşitli tasarımları bulunmaktadır.

## 11.Kaynakça

Arduino MEGA, (2021). <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega> Erişim Tarihi:22.03.2021

Delebe, E. (2019). Arduın Atölyesi. Kodlab yayınları

Şahin, S.K. (2019). Kodlama Serüveni: Scratch ve Mblock ile Arduino. Abaküs yayınları

Yaşar E. (2020). Bir Tartım Otomasyonunda, Platform Tipi Yük Hücrelerinin, S-tipi Olarak Kullanılması. Avrupa bilim ve teknoloji Dergisi, (Özel Sayı), 221-227.

