

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI

ETKİLEŞİMLİ MATEMATİK EĞİTİM SETİ TASARIMI

TAKIM ADI

ABAKÜS

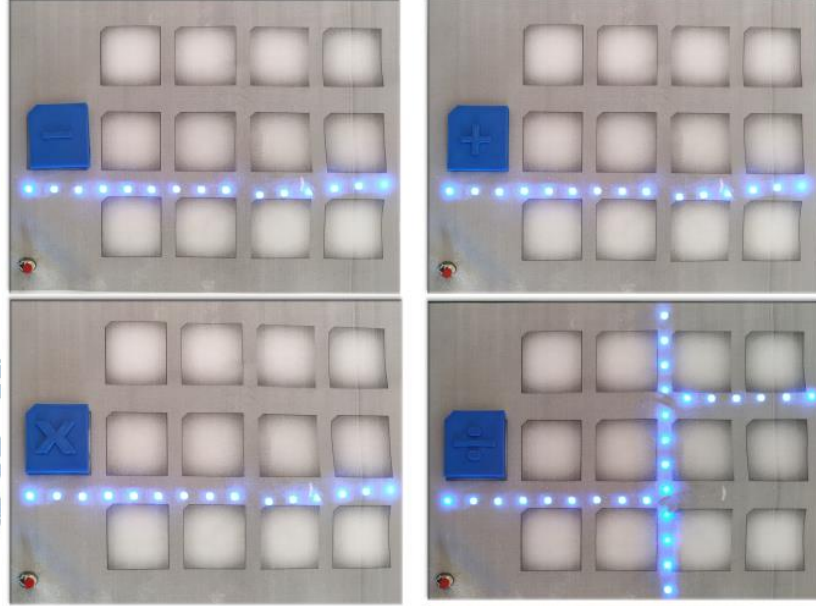
BAŞVURU ID

78968

1. PROJE ÖZETİ (PROJE TANIMI)

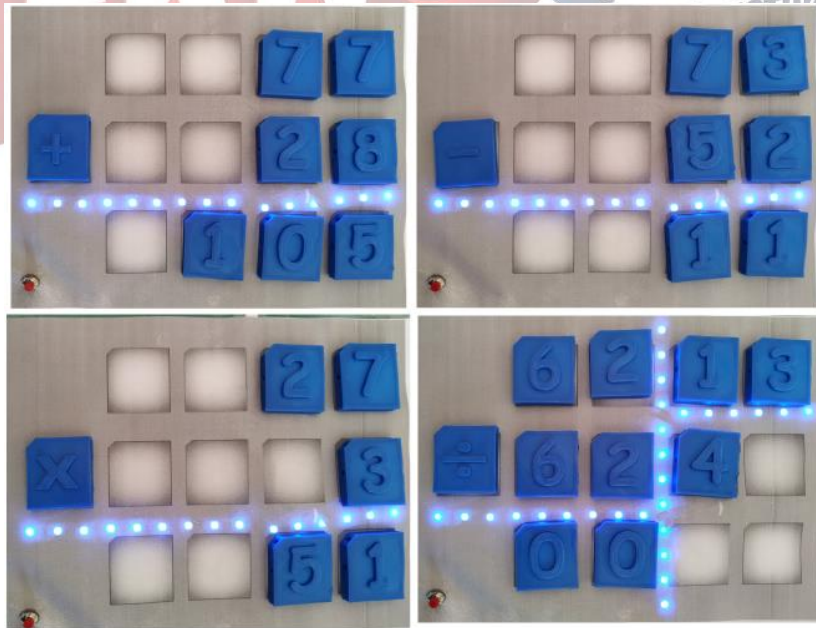
Bu proje ile somut işlem dönemindeki ilkökul öğrencilerinin matematik derslerinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini etkileşimli olarak yapabilecekleri bir eğitim seti tasarlanmıştır. Etkileşimli matematik eğitim setinin amacı matematik dersini öğrencilere sevdirmek ve oyun oynar gibi öğrenmelerini sağlamaktır.

Yapılacak işlemi ifade eden operatör yerine yerleştirildiğinde Rfid kart okuyucu tarafından okunarak karşılık geldiği işlem algılanmakta ve resim 1.1'de gösterildiği gibi mavi renkli işlem çizgileri çizilmektedir.



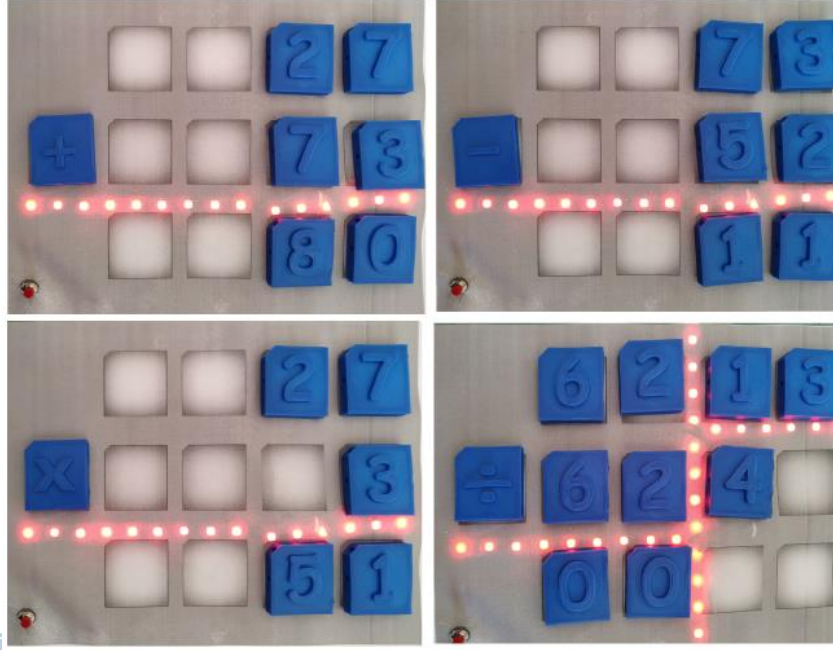
Resim 1.1: Operatöre Göre Otomatik Çizilen İşlem Çizgileri

Seçilen operatöre göre öğrencinin istenen işlemi yapması istenir. İşlem tamamlandığında sonucu görmek için sol altta bulunan kırmızı butona basılır.



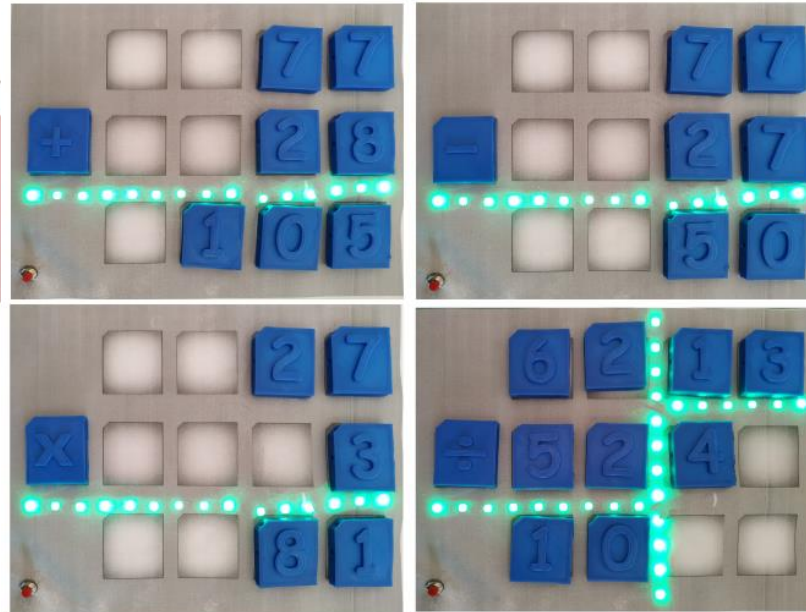
Resim 1.2: Dört İşlem Yapılıyor

Butona basıldıktan sonra yazılan program ile rfid okuyucu ile algılanılan rakamlar seçilen işlem türüne göre değerlendirilir. İşlem yanlış ise işlem çizgisi 3sn kırmızı yanarak tekrar maviye döner.



Resim 1.3: İşlem Yanlış ise İşlem Çizgileri Kırmızı .

Butona basıldıktan sonra yazılan program ile rfid okuyucu ile algılanılan rakamlar seçilen işlem türüne göre değerlendirilir. İşlem doğru ise işlem çizgisi 3sn yeşil yanarak tekrar maviye döner.



Resim 1.3: İşlem Doğru ise İşlem Çizgileri Yeşil .

Tasarımı gerçekleştirilen etkileşimli matematik eğitim seti geliştirmelere açıktır. Dijital ekran eklenerek algılanan rakamların ekranda gösterilmesi ve mp3 modülü eklenerek sesli geri bildirimlerin ('bravo', 'tebrikler', 'tekrar deneyin' ...vb) verilmesi planlanmaktadır.

2. PROBLEM/SORUN:

Araştırmalar, öğrenciler arasında matematiğin zor, başılamayacak bir ders olduğuna dair algılarının olduğunu ortaya koymaktadır. Türkiye genelinde yapılan hemen hemen tüm sınavlar bu bilgileri doğrular niteliktedir. Dursun ve Dede (2004)'ye göre, matematiğin öğrenciler tarafından zor bir ders olarak görülmesi, öğrencilerin matematik dersinden uzaklaşmasına ve korkmasına neden olmaktadır[1].

Alkan ve Ertem (2004)'e göre öğrencilerin matematiksel gelişimi ile ilgili temeller ilköğretim yıllarında atılmaktadır; ancak anaokulundan üniversiteye kadar her aşamada öğrenciler matematiği sıkıcı, sevilmeyen ve soyutluğu nedeniyle kaçılan bir ders olarak görmektedir[2].

Matematik dersi, ilköğretim birinci sınıftan yükseköğrenime kadar birçok programın temel derslerinden biridir. Yetim Karaca ve Ada tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin aynı zamanda günlük hayat problemlerini çözmede de yetenekli oldukları bulgusuna ulaşılmıştır[3].

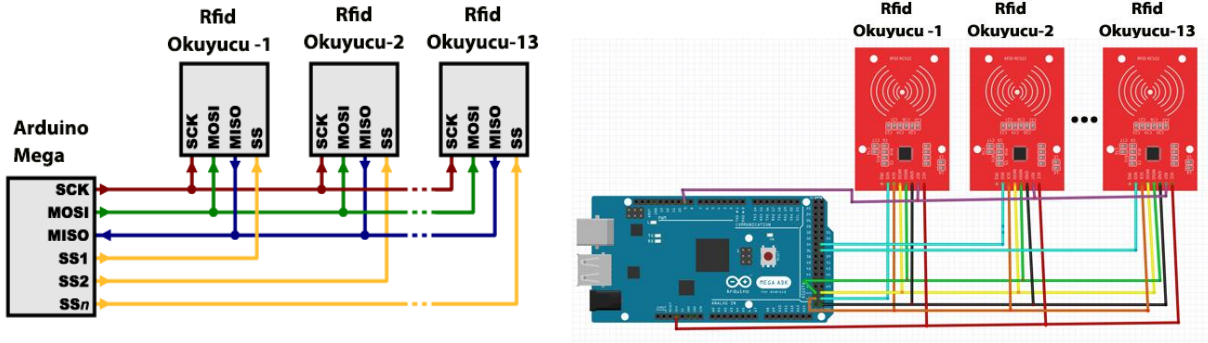
Yapılan literatür taramaları ve matematik ders materyalleri araştırmalarında bu konuda yeterince çalışma yapılmadığı görülmüştür. Mevcut materyallerin oldukça sığ ve öğrencinin dikkatini çekerek onları güdülemekten uzak olduğu görülmüştür.

3. ÇÖZÜM

Sorun	Çözüm	Eğitimdeki Katkısı
Öğrencilerin matematiği zor ve sıkıcı olarak görmeleri.	Etkileşimli eğitim seti ile matematik dersinin daha eğlenceli hale getirilmesi.	Matematik ders hakkındaki olumsuz ön yargıların yıkılarak matematik dersinin öğrenciler tarafından sevilen bir ders haline gelmesi.
Somut işlem dönemindeki ilköğretim öğrencilerinin matematik dersindeki soyut kavramları anlamada zorlanması.	Soyut kavramları somut materyal ve yöntemlerle ifade etme.	Matematiğin ilköğretim öğrencileri tarafından daha anlaşılabilir hale getirilmesi.
Matematik ders materyallerinin yetersizliği.	Yeni ve güncel teknikler ile ders materyali hazırlanması	Öğrencilerin daha fazla pratik yaparak ders başarısının artması

4. YÖNTEM

Tasarlanan eğitim setinde kontrolör olarak Arduino mega kullanılmıştır. 13 Adet Rc522 rfid kart okuyucu arduino mega ile SPI haberleşme protokolü ile haberleşmektedir. Bağlantı şeması resim 4.1'de verilmiştir.



Resim 4.1: Arduino Mega ve Rfid Okuyucu Bağlantı Şeması.

SolidWorks programında tasarlanan rakamlardan 35 tane 3D yazıcı ile üretilmiştir. Üretilen rakamların içerisinde resim 4.2’ de gösterilen rfid etiketler yerleştirilmiştir.



Resim 4.2: İçerisinde Rfid Etiket Olan Rakam Ve Operatörler.

İçerisinde Rfid etiket olan rakamlar rfid kart okuyucu ile okunarak ID değerleri rakam ile eşleştirilmiştir. Rfid etiketi ID değeri 4 byte değere sahiptir. Örneğin ‘+’ işareti Rfid okuyucu ile okunduğunda birinci byte 251, ikinci byte 165, üçüncü byte 109 ve dördüncü byte 13 değerine sahip olduğu görülür. Z değişkeni integer olarak tanımlandığı için ‘+’=10, ‘-’=11, ‘*’=12 ve ‘/’=13 ile ifade edilmiştir. Resim 4.3 de işlemci içerisinde ki etiket değerlerinin hangi operatöre karşılık geldiğini gösteren arduino kodları verilmiştir.

```

585 if(basamak==13){
586   if (buffer[0]==251 && buffer[1]==165 && buffer[2]==109&& buffer[3]==13){z=10;Serial.print("z=");Serial.println(z);}
587   else if (buffer[0]==89 && buffer[1]==182 && buffer[2]==126&& buffer[3]==152){z=11;Serial.print("z=");Serial.println(z);}
588   else if (buffer[0]==187 && buffer[1]==83 && buffer[2]==125&& buffer[3]==13){z=12;Serial.print("z=");Serial.println(z);}
589   else if (buffer[0]==105 && buffer[1]==23 && buffer[2]==135&& buffer[3]==152){z=13;Serial.print("z=");Serial.println(z);}
590   else z=99;
591 }

```

Resim 4.3: 13. Basamak İşlemci Kısımına Ait Kodlar.

Resim 4.4 de rakam içerisinde ki etiket değerlerinin hangi rakama karşılık geldiğini gösteren arduino kodları verilmiştir.

```

130 void dump_byte_array(byte *buffer, byte bufferSize) {
131   if(basamak==1) {
132     if (buffer[0]==217 && buffer[1]==72 && buffer[2]==121&& buffer[3]==152) {a=8;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
133     else if (buffer[0]==219 && buffer[1]==217 && buffer[2]==150&& buffer[3]==13) {a=7;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
134     else if (buffer[0]==27 && buffer[1]==53 && buffer[2]==221&& buffer[3]==13) {a=4;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
135     else if (buffer[0]==233 && buffer[1]==28 && buffer[2]==153&& buffer[3]==152) {a=4;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
136     else if (buffer[0]==139 && buffer[1]==243 && buffer[2]==231&& buffer[3]==13) {a=9;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
137     else if (buffer[0]==41 && buffer[1]==234 && buffer[2]==125&& buffer[3]==152) {a=7;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
138     else if (buffer[0]==251 && buffer[1]==102 && buffer[2]==155&& buffer[3]==13) {a=6;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
139     else if (buffer[0]==153 && buffer[1]==59 && buffer[2]==123&& buffer[3]==153) {a=0;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
140     else if (buffer[0]==219 && buffer[1]==67 && buffer[2]==230&& buffer[3]==13) {a=0;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
141     else if (buffer[0]==219 && buffer[1]==210 && buffer[2]==236&& buffer[3]==13) {a=7;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
142     else if (buffer[0]==57 && buffer[1]==87 && buffer[2]==123&& buffer[3]==152) {a=5;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
143     else if (buffer[0]==171 && buffer[1]==171 && buffer[2]==246&& buffer[3]==13) {a=2;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
144     else if (buffer[0]==27 && buffer[1]==148 && buffer[2]==109&& buffer[3]==13) {a=1;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
145     else if (buffer[0]==171 && buffer[1]==234 && buffer[2]==218&& buffer[3]==13) {a=6;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
146     else if (buffer[0]==43 && buffer[1]==20 && buffer[2]==111&& buffer[3]==13) {a=2;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
147     else if (buffer[0]==249 && buffer[1]==77 && buffer[2]==58&& buffer[3]==153) {a=8;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
148     else if (buffer[0]==123 && buffer[1]==12 && buffer[2]==157&& buffer[3]==13) {a=9;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
149     else if (buffer[0]==123 && buffer[1]==30 && buffer[2]==232&& buffer[3]==13) {a=5;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
150     else if (buffer[0]==59 && buffer[1]==120 && buffer[2]==134&& buffer[3]==13) {a=3;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
151     else if (buffer[0]==217 && buffer[1]==75 && buffer[2]==144&& buffer[3]==152) {a=1;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
152     else if (buffer[0]==43 && buffer[1]==146 && buffer[2]==109&& buffer[3]==13) {a=1;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
153     else if (buffer[0]==91 && buffer[1]==174 && buffer[2]==182&& buffer[3]==13) {a=3;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
154     else if (buffer[0]==59 && buffer[1]==153 && buffer[2]==127&& buffer[3]==13) {a=6;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
155     else if (buffer[0]==201 && buffer[1]==172 && buffer[2]==59&& buffer[3]==153) {a=9;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
156     else if (buffer[0]==27 && buffer[1]==135 && buffer[2]==226&& buffer[3]==13) {a=4;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
157     else if (buffer[0]==171 && buffer[1]==66 && buffer[2]==236&& buffer[3]==13) {a=5;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
158     else if (buffer[0]==73 && buffer[1]==229 && buffer[2]==64&& buffer[3]==153) {a=8;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
159     else if (buffer[0]==59 && buffer[1]==39 && buffer[2]==157&& buffer[3]==13) {a=0;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
160     else if (buffer[0]==107 && buffer[1]==171 && buffer[2]==246&& buffer[3]==13) {a=9;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
161     else if (buffer[0]==25 && buffer[1]==126 && buffer[2]==60&& buffer[3]==153) {a=2;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
162     else if (buffer[0]==217 && buffer[1]==24 && buffer[2]==143&& buffer[3]==152) {a=3;Serial.print("a="); Serial.println(a);}
163     else a=99;
164   }
165   if(basamak==2) {

```

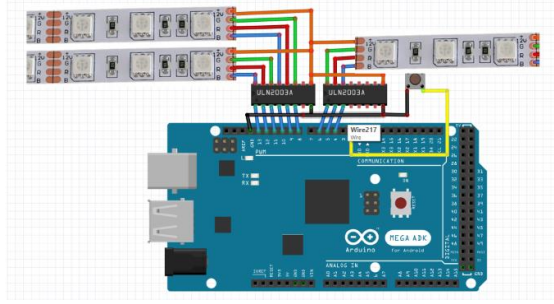
Resim 4.4: Okunan ID'lerin Karşılaştırılarak Rakamın Bulunmasına Ait Kodlar.

Resim 4.4 de 1.basamak için verilen kodlar 13.basamak hariç tüm basamaklar için tekrarlanarak ilgili değişkene atanmaktadır.



Resim 4.5: Rfid Okuyucuların Numaralandırılması.

Kullanıcılara geri bildirim vermek için kullanılan RGB şerit led devre bağlantı şeması ve arduino kodları resim 4.6' da verilmiştir.



```

{
  buttonValue=digitalRead(button);
  if(buttonValue==0){
    if(sonuc==0){sondur();
      if(islem=='/'){ digitalWrite(green1,HIGH); digitalWrite(green3,HIGH);}
      else{digitalWrite(green2,HIGH); digitalWrite(green3,HIGH);}
    }
    else {
      sondur();
      if(islem=='+'){ digitalWrite(red2,HIGH); digitalWrite(red3,HIGH);}
      else{ digitalWrite(red1,HIGH); digitalWrite(red3,HIGH);}
    }
    delay(3000);
  }
  else {
    if(islem=='/'){ sondur();digitalWrite(blue1,HIGH); digitalWrite(blue3,HIGH);}
    else{ sondur();digitalWrite(blue2,HIGH); digitalWrite(blue3,HIGH);}
  }
}

void sondur(){
  digitalWrite(blue1,LOW); digitalWrite(blue2,LOW); digitalWrite(blue3,LOW);
  digitalWrite(red1,LOW); digitalWrite(red2,LOW);digitalWrite(red3,LOW);
  digitalWrite(green1,LOW);digitalWrite(green2,LOW);digitalWrite(green3,LOW);
}
void read_I2C_bus()

```

Resim 4.6: Şerit Led Bağlantısı Ve Arduino Kodları

5. YENİLİKÇİ (İNOVATİF) YÖNÜ

Güncel teknolojik imkanlar kullanılarak matematik eğitiminde yıllardır karşılaşılan sorunlara çözüm üretilmeye çalışılmıştır.

Matematik alanında hazırlanmış içerisinde kodlamanın, eletronğin, bilgisayarlı tasarımın harmanlandığı bir projedir.

Yazılım ve tasarımı tamamen yerli olup yapılan literatür çalışmalarında ulusal ve uluslararası düzeyde muadili projeler ile karşılaşılmamıştır.

6. UYGULANABİLİRLİK

Projemiz prototip olarak çalışır vaziyettedir. Okullarımızda matematik alanında yeterli materyal olmadığı düşünüldüğünde bu alanda yapılan çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Projemiz yaklaşık iki yıllık bir arge çalışmasının neticesinde bu hale getirilmiştir. Fiziksel tasarım renk, boyut, şekil gibi yönlerden güncellenerek al benisi artırıldığında piyasada karşılık bulacağını düşünmekteyiz.

7. TAHMİNİ MALİYET VE PROJE ZAMAN PLANLAMASI

Projemizin prototipi çalışır vaziyettedir ve yaklaşık maliyetimiz 1000TL civarındadır. Proje seri üretime geçilirse 700 tL gibi bir fiyata üretilebilir.

İş zaman planlaması								
İşin Tanımı	Aylar-2020			2021				
	Mar-Nis-May	Haz-Tem-Ag	Ey-Ek-Ksm-Ar	Ock-Şbt	Mrt-Nis	Mys-Hzr.	Tem-Ağ	Eyl.
Projenin Belirlenmesi	x	x						
Literatür Taraması	x	x	x	x	x			
Tasar. Sist. Öze. Belirle.			x	x	x			
Prototip Üretilmesi				x	x	x	x	x
Rapor Yazımı				x	x	x		
Projenin Test Edilmesi					x	x	x	x
Proje Eksik. Giderilmesi					x	x	x	x

Yaz aylarında ikinci bir prototip yapılarak birinci prototipte görülen eksikliklerin giderilmesi planlanmaktadır. Kullanılacak malzemeler ve yaklaşık fiyatları aşağıda verilmiştir.

Sıra No	Malzeme Adı	Adet	Birim Fiyat(TL)	Fi-yat(TL)	Link
1	Arduino mega	1	165	165	https://www.robotistan.com/arduino-mega-2560-r3-klon
2	Rc522 Rfid	15	20	300	https://www.robotistan.com/rc522-rfid-nfc-kiti-rc522-rfid-nfc-modulu-kart-ve-anahtarlik-kiti-1356
3	3d Yazıcı Flamenti 1Kg	1	125	125	https://www.robotistan.com/tinylab-3d-175-mm-beyaz-pla-filament
4	Voltaj Regülatörü	2	15	30	https://www.robotistan.com/ayarlanabilir-step-up-boost-voltaj-regulator-karti-xl6009-4-a
6	Uln2003 ve soketi	3	5	15	https://www.robotistan.com/uln2003-dip16
7	ws2812b adreslenebilir şerit led	1	60	60	https://www.biseyleryapalim.com/
8	12V 5W anfi devresi	1	30	30	https://www.robolinkmarket.com/tda7297-2x15w-cift-kanal-amfi-devresi
9	Hoparlör	1	20	20	https://www.robotistan.com/05w-hoperlor
10	12v 5A adabtör	1	65	65	https://www.robotistan.com/zmr-12v-5a-plastik-kasa-masaustu-adaptor-uc-iki-ucu-kablolu-5
11	Oled ekran	1	75	75	https://www.robotistan.com/13-inch-i2c-oled-ekran-ssd1106
12	Diğer malzemeler			40	
Toplam				900 TL	

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Hedef kitlemiz resmi ve özel tüm ilköğretim okulları ile dört işlem dönemindeki tüm öğrencilerdir.

9. Riskler

Tasarımı gerçekleştirilen etkileşimli matematik eğitim seti için bariz bir risk unsuru bulunmamakla birlikte zamanla kablolarında temassızlık ve rakamların kayıp olma durumları yaşanabilir. Bu riskleri bertaraf etmek için kablolarını azaltacak yeni PCB tasarım yapılabilir. Tasarımın fiziksel şekli yeniden tasarlanıp rakamlar ayrı bir bölmede muhafaza edilebilir.

10. Kaynaklar

- [1] Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(2), 217-230.
- [2] Alkan, H. ve Ertem, S. (2004). İlköğretim öğrencileri için geliştirilen tutum ölçeği yardımıyla matematiğe yönelik tutumlarının belirlenmesi. XII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı, 3, 1789, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- [3] Yetim Karaca S, Ada S. (2018). Öğrencilerin Matematik Dersine ve Matematik Öğretmenine Yönelik Algılarının Metaforlar Yardımıyla Belirlenmesi. Kastamonu Education Journal May 2018 Volume:26 Issue:3.
- [4] Kükey E., Tutak A. M., Tutak T., Kesirler Konusunun Görsel Materyal ile Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi, Ulusal Eğitim Dergisi, 2019, Sayı: 3, Cilt:1,118-125
- [5] İnan C., Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirme Ve Kullanma, D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 7, 47-56 (2006)
- [6] Kalaycı S., Hürriyetoğlu N., İlkokul 1. Sınıf Öğrencilerine Matematik Problemi Çözme Becerisinin Kazandırılması: Pipet etkinliği, Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, Cilt 4 (2018) Sayı 2, 31-44.