



**ARDUINO İLE MÜZİK EĞİTİMİNDE  
MATERYAL TASARIMI**

Ümit GÜRMAN

Yüksek Lisans Tezi

Danışman:

Dr. Öğr. Üyesi Duygu SÖKEZOĞLU ATILGAN

Mayıs, 2019

Afyonkarahisar

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**MÜZİK ANASANAT DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ARDUINO İLE MÜZİK EĞİTİMİNDE MATERYAL**  
**TASARIMI**

**Hazırlayan**

**Ümit GÜRMAN**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Duygu SÖKEZOĞLU ATILGAN**

**AFYONKARAHİSAR 2019**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Arduino İle Müzik Eğitiminde Materyal Tasarımı” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakça’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

31.05.2019

Ümit GÜRMAN

## TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI

### JÜRİ ÜYELERİ

İmza

|               |                                          |       |
|---------------|------------------------------------------|-------|
| Tez Danışmanı | : Dr. Öğr. Üyesi Duygu SÖKEZOĞLU ATILGAN | ..... |
| Jüri Üyeleri  | : Prof. Dr. Uğur TÜRKMEN                 | ..... |
|               | : Dr. Öğr.Üyesi Seyhan CANYAKAN          | ..... |

Müzik Anasanat Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ümit GÜRMAN'ın “**Arduino İle Müzik Eğitiminde Materyal Tasarımı**” başlıklı tezi .. /.../ 2019 günü, saat .... 'da Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda isim ve imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiştir.

Sosyal Bilimler Enstitü Müdürü

## **ÖZET**

### **ARDUINO İLE MÜZİK EĞİTİMİNDE MATERYAL TASARIMI**

**Ümit GÜRMAN**

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**MÜZİK ANASANAT DALI**

**Mayıs 2019**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Duygu SÖKEZOĞLU ATILGAN**

Teknolojinin kullanımı günlük yaşamın bir parçasıdır. Günlük hayattaki bu pratiklerin müzik eğitime uygulanması ise, öğrencilerin her iki alana olan ilgilerini canlı tutarak öğrenmelerini daha aktif ve kolay hale getirebilmektedir. Müzik eğitiminde öğretmenin üstlendiği rol kuşkusuz çok önemlidir. Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle birlikte öğretmenin klasik eğitim yaklaşımının yanında, imkânları dahilinde müzik eğitimindeki her türlü yeniliği sınıf ortamına taşıyabilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda materyal hazırlarken teknolojinin takip edilmesi ve gelişmelerden yararlanılması gerektiği düşünülmektedir. Arduino platformu, materyal destekli öğrenimi sağlamak amacıyla 2005 yılında İtalya’da ortaya çıkmıştır. Açık kaynak kodlu yazılım ve donanıma sahip bir mikrodeneleyici platformudur. Öğretmen ve öğrencilerin düşük maliyetli bilimsel araçlar oluşturabilmesi, müzisyen ve sanatçıların yeni müzik enstrümanları tasarlayabilmesi ve programlama eğitimine başlayabilmeleri amacıyla herkesin kullanımına sunulmuştur. Öğretmenler kodlama

dili (C/C++) ile Arduino platformunu kullanarak kendi alanlarıyla ilgili dikkat çekici, eğlenceli materyaller tasarlayıp, öğrencide daha kalıcı öğrenme sağlayabilmektedirler.

Bu çalışmada, Arduino platformu kullanılarak müzik eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyallerin tasarımı amaçlanmaktadır. Çalışmada, ortaokul müzik dersi programı incelenmiş ve bu program doğrultusunda materyal hazırlama ilkeleri de göz önünde bulundurularak araştırmacı tarafından çeşitli materyaller tasarlanmıştır. Tasarlanan materyaller müzik öğretmenlerinin görüşlerine sunulmuş ve yapılan görüşme verileri değerlendirilerek bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmanın, öğrencilerin müzik öğrenimlerine kolaylık sağlayan, müzik eğitimine ise katkıda bulunan bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Arduino, Müzik Teknolojisi, İlköğretimde Müzik Eğitimi, Müzik Eğitiminde Görsel ve İşitsel Materyaller.

## **ABSTRACT**

### **MATERIAL DESIGN IN MUSIC EDUCATION WITH ARDUINO**

**Ümit GÜRMAN**

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY  
THE INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES  
DEPARTMENT OF MUSIC**

**May 2019**

**Advisor: Assist. Prof. Dr. Duygu SÖKEZOĞLU ATILGAN**

The use of technology is a significant part of the daily life. The application of these practices in daily life in music education can simplify for students to learn more actively by keeping their interests alive in both fields. The role of the teacher in music education is certainly very important. Today, as the technology advances, the teacher should be able to take advantage of all kinds of innovations in music education classes as well as the classical education methods. In this context, it is widely accepted that the innovations should be applied and improvements in the technology must be reflected in the material. The Arduino Platform emerged in Italy in 2005 to provide material-backed learning. It is a microcontroller platform with open source software and hardware. It was introduced so that the teachers and students are able to create low-cost scientific tools and all musicians and artists can design new musical instruments and start programming. Teachers may design interesting, entertaining materials related to their field to provide more permanent learning for the students by using the Arduino Platform through the coding language (C / C++).

In this study, the aim is to design visual and audio materials that facilitate learning in music education by using Arduino Platform. Secondary school music course program was examined and various materials were designed by the researcher considering the principles of material preparation in line with the mentioned program. The designed materials were presented to the music teachers for their opinions and these opinions were evaluated and a number of results arised. The study is considered to be a contribution to the music education of the students.

**Keywords:** Arduino, Music Technology, Music Education in Primary School, Visual and Auditory Materials in Music Education.



## ÖNSÖZ

Tezimin başlangıcından bitimine kadar bana destek veren, beni yönlendiren, tüm kaynaklarını benimle paylaşan değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Duygu SÖKEZOĞLU ATILGAN'a, teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarında bana çevirileri ile yardımcı olan sevgili dayım Murat ERTEKİN'e, sadece bu araştırmada değil, hayatımın her alanında büyük desteğini gördüğüm beni bugünlere getiren ve çalışmalarım boyunca maddi manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme teşekkür eder, minnetlerimi sunarım.

Ümit GÜRMAN

## İÇİNDEKİLER

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| YEMİN METNİ.....                                  | ii   |
| TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI..... | iii  |
| ÖZET.....                                         | iv   |
| ABSTRACT .....                                    | vi   |
| ÖNSÖZ .....                                       | viii |
| İÇİNDEKİLER .....                                 | ix   |
| TABLOLAR LİSTESİ.....                             | xiii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                            | xiv  |
| KISALTMALAR DİZİNİ.....                           | xvii |

|             |   |
|-------------|---|
| GİRİŞ ..... | 1 |
|-------------|---|

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### ARDUINO İLE MÜZİK EĞİTİMİNDE MATERYAL TASARIMI

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. MÜZİK EĞİTİMİ .....                                                         | 3  |
| 1.1. MÜZİK EĞİTİMİNİN ÜÇ ANA TÜRÜ .....                                        | 4  |
| 1.1.1. Mesleki Müzik Eğitimi .....                                             | 4  |
| 1.1.2. Özenen (Amatör) Müzik Eğitimi .....                                     | 4  |
| 1.1.3. Genel Müzik Eğitimi .....                                               | 5  |
| 1.1.3.1. Ortaokulda Müzik Eğitimi ve Önemi .....                               | 5  |
| 2. ORTAÖĞRETİM DÖNEMİ (11-14 YAŞ) ÇOCUKLARININ GELİŞİM<br>ÖZELLİKLERİ .....    | 7  |
| 3. ORTAÖĞRETİM DÖNEMİ MÜZİK EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLER<br>ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ ..... | 8  |
| 4. ÖĞRETİM MATERYALİ KAVRAMI .....                                             | 9  |
| 4.1. ÖĞRETİM MATERYALİ HAZIRLAMA İLKELERİ .....                                | 10 |
| 4.2. ÖĞRETİM MATERYALİ KULLANIMININ EĞİTİMİNDEKİ YERİ VE<br>ÖNEMİ .....        | 12 |
| 5. ARDUINO NEDİR? .....                                                        | 14 |
| 5.1. ARDUINO MODELLERİ VE ÖZELLİKLERİ .....                                    | 15 |
| 5.1.1. Arduino Uno Donanımsal Özellikleri .....                                | 15 |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.2. Arduino Nano Donanımsal Özellikleri .....                        | 16        |
| 5.1.3. Arduino Mega Donanımsal Özellikleri .....                        | 17        |
| <b>6. MÜZİK EĞİTİMİNDE ARDUINO’NUN KULLANIMI .....</b>                  | <b>17</b> |
| <b>7. ARDUINO IDE PROGRAMI .....</b>                                    | <b>18</b> |
| 7.1. ARDUINO IDE PROGRAMININ KURULUMU .....                             | 18        |
| 7.2. ARDUINO IDE MENÜLERİ .....                                         | 21        |
| <b>8. ARDUINO PROGRAMLAMA DİLİ VE TEMEL KOMUTLAR .....</b>              | <b>27</b> |
| 8.1. KARAR YAPILARI .....                                               | 28        |
| 8.2. DÖNGÜLER .....                                                     | 31        |
| <b>9. ARDUINO İLE KULLANILAN MATERYALLER .....</b>                      | <b>32</b> |
| 9.1. LED .....                                                          | 32        |
| 9.2. BERADBOARD .....                                                   | 33        |
| 9.3. DFPLAYER .....                                                     | 34        |
| 9.4. SD KART .....                                                      | 36        |
| 9.5. 74HC595N KULLANIMI .....                                           | 38        |
| 9.6. LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY – SIVI KRİSTAL<br>GÖSTERGELER).....    | 42        |
| 9.7. HC 06 BLUETOOTH .....                                              | 44        |
| <b>10. APP INVENTOR .....</b>                                           | <b>50</b> |
| 10.1. APP INVENTOR İLE ARDUINO KONTROLÜ İÇİN UYGULAMA<br>TASARIMI ..... | 50        |
| <b>11. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ .....</b>                                  | <b>68</b> |
| <b>12. ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİ .....</b>                           | <b>68</b> |
| <b>13. ARAŞTIRMANIN AMACI .....</b>                                     | <b>68</b> |
| <b>14. ARAŞTIRMANI ÖNEMİ .....</b>                                      | <b>69</b> |
| <b>15. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI .....</b>                              | <b>69</b> |
| <b>16. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI .....</b>                            | <b>70</b> |
| <b>17. TANIMLAR .....</b>                                               | <b>70</b> |

## İKİNCİ BÖLÜM

### YÖNTEM

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ .....    | 71 |
| 2. ARAŞTIRMANIN MODELİ .....     | 71 |
| 3. ÇALIŞMA GRUBU .....           | 72 |
| 4. VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ ..... | 72 |
| 5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ .....  | 72 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR ve YORUM

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. ANA PROBLEME YÖNELİK BULGULAR .....                                                     | 73  |
| 1.1. MÜZİK EĞİTİMİNDE ARDUINO KULLANILARAK TASARLANAN<br>MATERYALLER VE KULLANIMLARI ..... | 73  |
| 1.1.1. Dokunmatik Müzik Kutusu .....                                                       | 73  |
| 1.1.2. Müzik Panoları .....                                                                | 81  |
| 1.1.3. Dokunmatik Davul .....                                                              | 99  |
| 2. BİRİNCİ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM.....                                     | 103 |
| 3. İKİNCİ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM.....                                      | 108 |
| 4. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM.....                                      | 113 |
| 5. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM...                                      | 117 |
| SONUÇ VE ÖNERİLER.....                                                                     | 119 |
| KAYNAKÇA .....                                                                             | 122 |
| EKLER .....                                                                                | 125 |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                           | Sayfa |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Tablo 1.</b> İf Yapısı .....                                           | 28    |
| <b>Tablo 2.</b> SD Kart Pin İşlevleri ve SPI İletişim Fonksiyonları ..... | 36    |
| <b>Tablo 3.</b> Pin Giriş Çıkışları .....                                 | 39    |
| <b>Tablo 4.</b> Dokunmatik Müzik Kutusu .....                             | 74    |
| <b>Tablo 5.</b> Müzik Panoları .....                                      | 82    |
| <b>Tablo 6.</b> Mp3 İşlevleri .....                                       | 88    |
| <b>Tablo 7.</b> Dokunmatik Davul .....                                    | 99    |



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                | Sayfa |
|------------------------------------------------|-------|
| Şekil 1. Yaşantı Konisi .....                  | 10    |
| Şekil 2. Arduino Uno .....                     | 16    |
| Şekil 3. Arduino Nano.....                     | 16    |
| Şekil 4. Arduino Mega.....                     | 17    |
| Şekil 5. Arduino Sistem Seçimi .....           | 19    |
| Şekil 6. Arduino Bağış Sayfası .....           | 19    |
| Şekil 7. IDE Programının Lisans Kabulü .....   | 20    |
| Şekil 8. Birleşenlerin Yüklenmesi .....        | 20    |
| Şekil 9. Arduino Klasör Seçimi.....            | 21    |
| Şekil 10. IDE Boş Sketch Sayfası .....         | 21    |
| Şekil 11. Hızlı Menü Çubuğu Birleşenleri ..... | 22    |
| Şekil 12. Dosya (File) Menüsü Öğeleri .....    | 23    |
| Şekil 13. Düzenle Menüsü .....                 | 24    |
| Şekil 14. Taslak Menüsü .....                  | 25    |
| Şekil 15. Araçlar Menüsü .....                 | 26    |
| Şekil 16. Kütüphane .....                      | 28    |
| Şekil 17. If Else .....                        | 29    |
| Şekil 18. Else İf .....                        | 30    |
| Şekil 19. Goto .....                           | 31    |
| Şekil 20. While .....                          | 32    |
| Şekil 21. Led .....                            | 33    |
| Şekil 22. Breadboard .....                     | 33    |
| Şekil 23. DFPlayer Mini .....                  | 34    |
| Şekil 24. ADKEY .....                          | 35    |
| Şekil 25. DFPlayer Bağlantısı .....            | 35    |
| Şekil 26. SD Kart Kullanımı .....              | 37    |
| Şekil 27. SD Kart Şematik .....                | 37    |
| Şekil 28. SN74HC595N .....                     | 39    |

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 29.</b> 74HC595 Şematik Çizimi .....                        | 40 |
| <b>Şekil 30.</b> 74HC595 Fritzing Çizimi .....                       | 40 |
| <b>Şekil 31.</b> LCD 1602 I2C .....                                  | 43 |
| <b>Şekil 32.</b> Uno ile LCD I2C Bağlantısı .....                    | 43 |
| <b>Şekil 33.</b> Kılıflı ve Kılıfsız Bluetooth .....                 | 45 |
| <b>Şekil 34.</b> Bluetooth .....                                     | 46 |
| <b>Şekil 35.</b> Serial Port .....                                   | 48 |
| <b>Şekil 36.</b> COM Ayarları Penceresi .....                        | 49 |
| <b>Şekil 37.</b> Bağlantı Penceresi .....                            | 49 |
| <b>Şekil 38.</b> Tera Term Ekranı .....                              | 50 |
| <b>Şekil 39.</b> App Inventor'da Yeni Proje Başlatma.....            | 51 |
| <b>Şekil 40.</b> App Inventor Bölümler .....                         | 51 |
| <b>Şekil 41.</b> HorizontalArrangement (Yatay Hızalama).....         | 53 |
| <b>Şekil 42.</b> Components (bileşenler).....                        | 53 |
| <b>Şekil 43.</b> Label 1 ve 2 (etiket).....                          | 54 |
| <b>Şekil 44.</b> Label_notalar .....                                 | 55 |
| <b>Şekil 45.</b> Label_Dogru_yanlış .....                            | 55 |
| <b>Şekil 46.</b> Label_bluetooth_baglandı .....                      | 56 |
| <b>Şekil 47.</b> Boşluk .....                                        | 57 |
| <b>Şekil 48.</b> ListPicker (Liste Seçicisi).....                    | 58 |
| <b>Şekil 49.</b> ListPicker - BluetoothClient .....                  | 59 |
| <b>Şekil 50.</b> VerticalArrangement .....                           | 60 |
| <b>Şekil 51.</b> Desinger (Uygulamanın Dizaynı).....                 | 61 |
| <b>Şekil 52.</b> BeforePicking Bileşeni.....                         | 62 |
| <b>Şekil 53.</b> AfterPicking Bileşeni .....                         | 62 |
| <b>Şekil 54.</b> Global .....                                        | 63 |
| <b>Şekil 55.</b> If Then .....                                       | 63 |
| <b>Şekil 56.</b> Bluetooth_Kes .....                                 | 64 |
| <b>Şekil 57.</b> Button Click (Butona Tıkladığında Harf Gönder)..... | 64 |
| <b>Şekil 58.</b> Oluşturulan Blok Kodların Tamamı.....               | 65 |
| <b>Şekil 59.</b> Build Seçeneği .....                                | 66 |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 60.</b> QR Kod Penceresi .....                                            | 67  |
| <b>Şekil 61.</b> Tasarlanan Blok Flüt Uygulaması.....                              | 67  |
| <b>Şekil 62.</b> Dokunmatik Müzik Kutusu Devre Çizimi .....                        | 75  |
| <b>Şekil 63.</b> Dokunmatik Müzik Kutusu Şematik .....                             | 76  |
| <b>Şekil 64.</b> Dokunmatik Müzik Kutusu .....                                     | 77  |
| <b>Şekil 65.</b> Tartım Kartları .....                                             | 78  |
| <b>Şekil 66.</b> Enstrüman Kartları .....                                          | 79  |
| <b>Şekil 67.</b> Meyve Enstrümanlar .....                                          | 80  |
| <b>Şekil 68.</b> Piyano Matı .....                                                 | 81  |
| <b>Şekil 69.</b> Blok Flüt ve Notalar Panosu Devre Çizimi .....                    | 83  |
| <b>Şekil 70.</b> Blok Flüt ve Notalar Panosu Şematik Çizimi .....                  | 84  |
| <b>Şekil 71.</b> Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu Devre Çizimi .....               | 85  |
| <b>Şekil 72.</b> Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu Şematik Çizimi .....             | 86  |
| <b>Şekil 73.</b> Ana Pano (Blok Flüt) Bağlantıları .....                           | 87  |
| <b>Şekil 74.</b> Blok Flüt ve Notalar Panosu .....                                 | 90  |
| <b>Şekil 75.</b> Blok Flüt ve Notalar Panosu'ndaki Marsyas Mitoloji Efsanesi ..... | 91  |
| <b>Şekil 76.</b> Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu .....                            | 94  |
| <b>Şekil 77.</b> Egzersiz Panosu .....                                             | 97  |
| <b>Şekil 78.</b> Müzik Panoları .....                                              | 98  |
| <b>Şekil 79.</b> Dokunmatik Davul Devre Çizimi .....                               | 100 |
| <b>Şekil 80.</b> Dokunmatik Davul Şematik Çizimi .....                             | 101 |
| <b>Şekil 81.</b> İletken Boya Çizimi .....                                         | 102 |
| <b>Şekil 82.</b> Dokunmatik Davul .....                                            | 103 |

## KISALTMALAR DİZİNİ

ADC : Analog/ Dijital Converter

AKT : Aktaran

CPU : Central Processing Unit (Merkezi İşlem Birimi)

IO : Input/ Output (Giriş/ Çıkış)

LED : Light Emitting Diode (Işık Yayan Diyot)

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

PWM : Pulse Width Modulation (Puls Genişlik Modülasyonu)

RAM : Random Access Memory (Rastgele Erişilebilir Bellek)

ROM : Read Only Memory (Salt Okunur Bellek)

## GİRİŞ

Tarihsel sürece bakıldığında, insanlığın gelişim durumuna uygun araçlar (materyal) tasarlanmış ve kullanılmıştır. Bu süreçte materyaller her alanda, insanların yapılması zor olan işlerini kolay hale getirmiş ve hayatlarında büyük kolaylık sağlamıştır. Materyaller; bilimin ve teknolojinin gelişmesiyle de her geçen yıl kendini yenilemiş ve günümüze kadar ulaşmıştır. Günümüzde eğitim faaliyetlerinde de kendini gösteren materyaller hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur.

Her eğitim alanında olduğu gibi müzik eğitiminde de materyal kullanımı oldukça önemlidir. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında, teknolojinin bizlere sunduğu nimetlerden faydalanmak gerekmektedir. Teknolojik ürünlerin bu denli gelişmesi ve maliyetlerinin giderek azalması, eğitim dünyası için nitelikli materyallerin doğmasına neden olmuştur. Eğitimdeki kaliteyi artırmak içinde bu materyallerin amaca uygun ve etkili bir şekilde kullanılması ve tasarlanması gerekmektedir. Hemen her gün yeni bir ürünün hayatımıza girdiği bu çağda, teknolojinin eğitim alanında da kullanılması zorunluluğu doğmaktadır.

Özellikle "müzik" gibi soyut bir kavramın öğretiminde uygun materyallerin etkili bir biçimde kullanılması ile bilgiler somutlaştırılacak ve bu yolla öğrencilerin bilgi kazanımları en üst seviyeye taşınacaktır.

Müzik eğitiminde öğretmenin üstlendiği rol çok önemlidir. Öğretmenin klasik yaklaşımın yanında, imkanları dahilinde müzik eğitimindeki her türlü yeniliği sınıf ortamına taşıması gerekmektedir. Bu çağdaş eğitimin temel anlayışlarından biridir. Bu bağlamda materyal hazırlarken teknolojiyi takip etmeli ve gelişmelerden haberdar olmalıdır.

Arduino ismi Iverea kasabasının tarihi karakteri olan Iverea'lı Arduin'den esinlenerek koyulmuştur. İtalyanca'da güçlü arkadaş anlamına gelmektedir. Wiring adı verilen açık kaynak kodlu bir yazılım ve mikrodenetleyici modüllerden oluşan elektronik denetleme ortamı projesi olarak, Ivrea İtalya'da 2005 yılında başlamıştır. Kurucuları, sistemi öğrenci yapımı etkileşim tasarımı projelerinde kullanılabilecek pahalı olmayan yazılım- donanım platformu olması amacıyla üretmeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenler ve öğrenciler için düşük maliyetli bilimsel araçlar oluşturmak, kimya ve fizik ilkelerini ispatlamak veya robotik ve programlamaya

başlamak için kullanılmaktadır. Tasarımcılar ve mimarlar etkileşimli prototipler hazırlamak için; müzisyenler, sanatçılar, kurumlar ise yeni müzik enstrümanları tasarlayıp deneme yapmak için binlerce farklı proje ve uygulamada kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Arduino açık kaynak kodlu yazılım ve donanıma sahip bir mikrodenetleyici platformu kullanılarak çeşitli müzik eğitim materyalleri hazırlanmış, hazırlanan materyellerle ilgili müzik öğretmenlerinin görüşleri alınmış ve elde edilen bulgular yorumlanıp sonuç ve öneriler kısmı oluşturulmuştur.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### ARDUINO İLE MÜZİK EĞİTİMİNDE MATERYAL TASARIMI

#### 1. MÜZİK EĞİTİMİ

Müzik eğitimi, hem bir eğitim aracı, hem de bir eğitim alanı olarak oldukça kapsamlı bir özelliğe sahiptir. Bireyin ve toplumun müziksel olaylara ve konulara bilinçli ve duyarlı olmasında, müziksel yaşamın anlamlandırılmasında, müzik eğitiminin olumlu katkısı olduğu bilinmektedir. İnsan, çeşitli müzik türleriyle etkileşim içindedir. Kişinin müziksel gelişmesini sağlamada tek bir müzik türü yeterli değildir. Sak'a (1997: 3) göre müzik eğitimi, öğrencinin müziksel algılama yeteneğini farklılaştırıp çeşitlendirmeli, öğrenciyi belli koşullanmaların ürünü olan tek yanlı müzik yapma ve dinleme alışkanlıklarından kurtarmalıdır.

Müzik eğitimi en özlü tanımıyla müzik öğretimi bilimi ve sanatıdır. Bu anlamda müzik eğitimi, geçerli öğrenmeleri sağlayan öğretim yoluyla gerçekleştirilebilir. Müzik eğitiminin ne olduğu ya da ne anlam ifade ettiğinin kavranması kadar, müzik eğitiminin amacının ne olduğunun da farkına varılması, aslında müzik eğitimi sürecinin; diğer bir deyişle müziksel davranış oluşturma, geliştirme ya da değiştirme sürecinin nasıl planlanması gerektiğini de ortaya koyabilir (Yokuş ve Yokuş, 2010: 16). Müzik eğitimi, nitelikli bir toplumun oluşmasında en etkili araçlardan biridir. Yüzyıllar boyu ünlü düşünürler, yazarlar ve eğitimciler müziğin insan yaşamındaki yerini vurgulamışlar ve bir eğitim aracı olarak kullanılması gerektiğini öğütlemişlerdir (Bilen, 1995: 8).

Çocuklarımızı, gençlerimizi müziğe, müzik etkinliklerine yöneltmekten çekinmeyelim. Müziği seven çocuk, insanı sever, insanları, toplumu sever, yaşamı sever, eşsiz bir ruh kudreti ve zenginliği kazanır. Eflatun'un da inandığı gibi estetik eğitim, ahlak eğitimini de etkiler, insan ruhu güzelliklerle yücelir (Say, 2001: 20).

Bu kapsamda müzik eğitimi, bireylerin toplum ile ilişkisi, uyumu, davranışları ve kültürel ilişkilerini etkileyerek ahlaklı, kendi ile barışık bireyler oluşturarak huzurlu bir toplum oluşmasını sağlar, diyebiliriz.

### 1.1. MÜZİK EğİTİMİNİN Ç ANA TÜRÜ

Müzik eğitimi genel, özengen (amatör) ve mesleki (profesyonel) olmak üzere üç ana amaca yönelik düzenlenip gerçekleştirilmektedir. Birey bu üç ana amaçtan en çok hangisine yatkın ise ona göre yönlendirilmekte ve müzik eğitimini almaktadır (Uçan,1994: 25-27).

#### 1.1.1. Mesleki Müzik Eğitimi

Mesleki müzik eğitimi; Müzik alanını meslek edinmek isteyen, müziğe yeteneği olan kişilere, müziksel davranışları ve birikimleri kazandırarak müziği üreten, seslendiren, yorumlayan, araştıran, sanatçı, teknoloğ yetiştirmeyi amaç edinmiştir (Uçan, 1994: 27-28).

Mesleki müzik eğitimi, çeşitli dallara ayrılarak farklı disiplinler içerisinde yer almaktadır. Her aşama ve dala göre planlı, özel çalışmalar yapmayı gerektirir. Ülkemizde Eğitim Fakültelerinin Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümlerinin Müzik Eğitimi Anabilim Dallarında, Güzel Sanatlar Fakültelerinde ve Konservatuvarlarda, Silahlı Kuvvetler Bando Okullarında gerekli alanlara yönelik müzik eğitimi verilmektedir (Türkmen, 2017: 16).

#### 1.1.2. Özengen (Amatör) Müzik Eğitimi

Özengen müzik eğitimi, kişilerin yaşama atılmadan, iş ve meslek kollarında çalışmaya başlamadan önce okul ya da okul niteliği taşıyan yerlerde genel ve özel bilgiler bakımından yetişmelerini sağlamak amacıyla belli yasalara göre düzenlenen örgün eğitimdir (Demirtaş ve Güneş, 2002: 120). Özengen müzik eğitiminin amacı, müziğin belli bir dalına amatörce ilgili, istekli ve yatkın olanlara yönelik gerekli müziksel davranışlar kazandırmaktır. Bu eğitim okullarda seçmeli ders olarak, seçmeli

bireysel ve toplu müzik kursları yoluyla gerçekleşebilir. Günümüzde Halkevleri, Bilim ve Sanat Dershaneleri, özel müzik okulları, özel müzik evleri vb. kurumlarda müzik kursları düzenlenerek özengen müzik eğitimi çalışmaları sürdürülmeye devam etmektedir.

Özengen müzik eğitimi alan bireyler, zevk ve doyum sağlamak amacıyla müziği bir araç olarak kullanırlar. Müziğe ya da müziğin belli bir dalında amatörce ilgili, istekli ve yatkın olanlara yöneliktir (Uçan, 1997: 31).

### **1.1.3. Genel Müzik Eğitimi**

Genel müzik eğitimi, ilköğretim, ortaöğretim ve liselerde verilen, bilgi ve yetenek düzeyi ne olursa olsun her öğrenciye yönelik bir eğitimidir.

Genel müzik eğitimini her bireyin alması gerekir. İş-meslek, okul, bölüm ve program türü ne olursa olsun her yaşta herkese yönelik olup genel müzik kültürünü kazandırmayı amaçlar (Uçan, 2005: 31).

Genel müzik eğitimi, genel eğitim içinde değerlendirildiğinden genel eğitim alan her bireyin genel müzik eğitimini almış olduğu varsayılır. Genel müzik eğitiminin başarıya ulaşılmasında öğrencilerin müzik dersine karşı olan ilgileri çok önemlidir. Eğer öğrencilerin müzik dersine karşı tutumları olumlu olur ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir eğitim-öğretim olanağı sunulursa, genel müzik eğitiminde istenen başarı sağlanacaktır (Nacakcı, 2006: 220).

Genel müzik eğitimi ile müziğin zengin anlatım gücü, birleştiriciliği, insanların bütününe aşılandığında, insanı yücelten bu değer ile birlikte gelişmiş bir toplum olma yolundaki adımlar hızlanacaktır.

#### **1.1.3.1. Ortaokulda Müzik Eğitimi ve Önemi**

Ünlü Macar müzik eğitimcisi Zoltan Kodaly bir sözünde “eskiden çocuğun müzik eğitimi, doğumundan dokuz ay önce başlamalı, diye düşünürdüm. Şimdi aynı düşüncede değilim. Çocukların müzik eğitimi annenin doğumundan dokuz ay önce başlamalıdır” diyerek daha iyi ve daha mutlu bir insan olmak için herkesin müzik eğitiminden geçmesi gerektiğini vurgulamıştır (Akt. Öz, 2001: 104).

Müziğin eğitimsel işlevine inanan ve bir eğitim aracı olarak gören bütün toplumlar müzik eğitimine çok önem vermişlerdir. Ortaokulda müzik öğretiminin amacı çocukları şarkı söylemeye, nota okumaya alıştırmak, onlara iyi bir müzik zevki kazandırmaktır. Müzik bir sanat olarak öğretilecek, çocukta iyi bir müzik zevki ve anlayışı yaratacaktır. Okulda müziğin esas amacı apresiyasyon'dur. Gerçek apresiyasyon bütün müzik faaliyetlerini içerir. Bunlar; dinlemek, söylemek, çalmak ve yaratmaktır (Yönetken, 1952: 7). Böylece müzik öğretimiyle öğrencilerde müzikalite, estetik ve müziğe karşı sevgi yaratılacaktır.

Ortaokul müzik eğitimi, ilköğretim öğrencilerinin tümü için gerekli ve zorunlu bir eğitim ve öğretim sürecini kapsamaktadır. Müziğin ortaokul çağı çocuğunun yaşamındaki vazgeçilmez yeri ve önemi nedeniyle ki müzik; ilköğretimde hem sağlam bir eğitim temeli, hem anlamlı bir eğitim boyutu hem kullanışlı bir eğitim aracı, hem etkili bir eğitim yöntemi, hem de önemli bir eğitim alanıdır (Uçan, Yıldız ve Bayraktar, 1999: 8).

Okulda müzik eğitime yardımcı olan araçlar; çocuklardan okul orkestraları, koroları veya herhangi çalgı ve ses grupları oluşturmaktır. Okul müziği her ne kadar ses eğitime yönelik olsa da okul içinde ve dışında çocukları çalgı eğitime de yönlendirmek gerekmektedir (Yönetken, 1952: 59).

İlkokul ve ortaokul müzik dersinin amacı çocukların bilişsel, duyuşsal, devinışsel ve sosyal alanlarda gelişimini sağlayarak bir müzik kültürü oluşturmaktır. Bu süreçte verilecek olan müzik eğitimi kapsamında öğrencilerin müzik yeteneğinin doğru anlaşılıp doğru tanımlanması, müzik eğitiminin iyi planlanması ve saptanan hedefler doğrultusunda sağlıklı yürütülebilmesi gerekir (Kocabaş ve Selçioğlu, 2003: 139).

Ortaokul döneminde müzik eğitiminin temel amacı değerlerimiz ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmektir. Bu amaç doğrultusunda çocuklara bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılmaya çalışılırken çocukların yaratıcılıklarını ortaya çıkaran, kişilik gelişimlerine, müziksel zekâ ve müziksel yeteneklerine katkı sağlayan bir eğitim verilmeye çalışılmaktadır.

Ortaokulda müzik öğretiminin önemli amaçlarından biri de, çocukta müziğe karşı ilgi ve sevgi yaratmak, ona iyi bir müzik beğenisi ve anlayışı kazandırmak ve bu yolla müzik dinleme, müzik yapma isteği uyandırmaktır. Bu nedenle öğretmenin, müzik ğretimi uygulamalarında bu kaygıyla ğretimi düzenlemesi yararlı olacaktır. Amaç, ocuğa müziği sevdirmek ve müziğin onun yaşıamının ayrılmaz bir parçası olduğunu hissettirmektir (Yıldız, 2006: 40).

## **2. ORTAÖĞRETİM DÖNEMİ (11-14 YAŞ) ÇOCUKLARININ GELİŞİM ÖZELLİKLERİ**

İnsan çevresiyle etkileşerek gelişimini sürdürür ve kendine özgü bir kişilik kazanır. Bireyin kişilik özellikleri yaşıantılarıyla oluşur. Birey mr boyunca öğrenme ve gelişme içindedir (Başaran, 1982: 26). Öğrencilerin içinde bulundukları gelişimsel döneme bağlı olarak anlama ve kavrama düzeyleri birbirinden farklılık gösterir. Aynı gelişimsel dönem içindeki öğrenciler arasında bile önemli bireysel farklılıklar olabilir. Öğrencilerin gelişimsel özellikleri ğretim programlarının hazırlanmasında ve uygulanmasında çok önemli bir yer tutar. Öğrencilerin gelişim düzeylerinin üstündeki hedef ve davranışları kazanmaları mümkün değildir (Erden ve Akman, 2012: 16-17).

Piaget'in bilişsel gelişim dönemleri dikkate alındığında; 6. – 8. sınıflar ile lise yılları (12-17) dönemi soyut işlemler dönemine denk gelmektedir. ABD'de 1990 yılında Garrod ve arkadaşları tarafında yapılan araştırma ile beşinci sınıf ğrencilerinin çoğunluğu (%72) soyut işlemler döneminin başılangıcında görülmektedirler. Buna göre özellikle derslerdeki soyut kavramların, somut metaryeller ile desteklenerek işlenmesi her ğretim düzeyi için önemli görünmektedir (Erden ve Akman, 2012: 69).

Ergenlik bedensel, toplumsal, bilişsel olgunlaşma dönemidir. Bir ergenin başıarması gereken yaşıam görevleri vardır (Gander ve Gardiner, 2001: 440). "Ergenlik dönemi" lkemizde kızlarda 10-12 yaşı, erkeklerde 12-14 yaşları arasında başılamaktadır. Çocuğun özellikle kişiliğini aradığı ergenlik döneminde (11-16 yaşı) anne-baba desteğine çok ihtiyaı vardır. Ergenlik döneminde ergenin en önemli doğal çevresi ailesidir. Ancak aile ile çatışmalarının en fazla olduğu dönem de ergenlik dönemidir. Aile içi çatışmalar genellikle 11 yaşı civarında başılamakta ve 15-17

yaşlarında en yüksek düzeye ulaşmakta, dönemin sonunda ergen çevresi ile tekrar iyi ilişkiler kurabilmektedir (Gander ve Gardiner, 2001: 460).

### **3. ORTAOKUL DÖNEMİ MÜZİK EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Müziğin, çocuğu yaratıcılığa yöneltmek, dikkatini geliştirmek, ilgi ve yeteneğini sergilemek, toplumun bir bireyi olduğunu fark ettirmek, yaşadığı çevreyi algılamasını sağlamak, düşüncelerini davranışa dönüştürmek gibi çeşitli hedefleri bulunmaktadır (Dinçer, 1992: 77). Çocukların ve gençlerin sağlam bir ruh ve kişilik eğitimi almalarında müzik eğitiminin önemli bir yeri vardır. Müzik eğitiminin amacı bir yandan bireylerde sevgi, sorumluluk, yaratıcılık duygularının gelişmesini sağlamak diğer yandan müzik dinleme ve yargılama becerisi kazandırmakla birlikte insanın beğeni düzeyini yükseltmektir (Öz, 2001: 104).

Çocuklar, konuşma dilini öğrendikleri gibi müzik dilini de aynı yöntemle öğrenmektedirler. Müzik dilini öğrenirken, ezgi söylemeyi de öğrenmiş olurlar ve gelişim zamanla çalgı çalmaya dönüşmektedir (Uçan, 1997: 132).

Rozmajzl ve Alexander (2000) ve Hackett ve Lindeman (2001)'e göre müzik eğitimi, öğrencilerin soyut düşünme, problem çözme ve karar verme gibi becerileri üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Müzik, insanın zihinsel, ruhsal ve kültürel gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca müziğin, fiziksel özelliklerinden kaynaklı olarak zihinsel kapasiteyi artırdığı da bilinmektedir (Akt; Kocabaş, 2008: 81).

Müziğin çocuklar üzerinde birçok olumlu etkisi vardır. Çocukların genel eğitiminde ve kişiliklerinin oluşumunda önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı çocuğun sağlıklı bir gelişim göstermesi için müzik öğretiminin belirli ilkeler doğrultusunda düzenlenerek, içeriğinin somut materyaller ile desteklenmesinin, çocuğun bilgiyi daha kalıcı olarak öğrenmesine etkili olacağı düşünülmektedir.

#### 4. ÖĞRETİM MATERYALİ KAVRAMI

Materyaller, hedeflere ulaşmak için seçilip belirli ilkeler doğrultusunda düzenlenen içeriğin görsel, işitsel ve yazılı olarak tasarlanması ya da kullanılan araç gereçler olarak tanımlanır.

Öğretim, öğrenmelerin gerçekleşmesi için bilginin ve ortamın düzenlenmesi olarak tanımlanabilir. Ortam denilince yalnızca öğretimin yapıldığı yer değil, bilginin aktarılmasında ve bireylere (öğrenen) çalışmalarına rehberlik edilmesinde kullanılacak yöntemler, araç-gereçler ve materyaller de kastedilmektedir (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004: 13-14).

Öğrencilerin dil eğitimi bağlamında öğrendikleri konuları işitsel ve görsel materyallerle desteklemeleri, edindikleri bilgilerin daha kalıcı ve uzun süreli olmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda eğitim odaklı öğretim materyallerinin önemi ortaya çıkmaktadır (Dursun, 2006: 9).

Eğitim öğretim faaliyetlerinde öğrencilere bilgilerin aktarılması ve öğretmenin verimli bir şekilde öğrenim faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi, aktarılan bilgilerin somutlaştırılması için yapılan inceleme ve araştırmalarda yararlanılan materyaller öğrenme ve öğretime yardımcı unsurlardır (Şimşek, 2004: 116). Öğretimin verimli olması hedefleniyorsa, yardımcı araçlardan faydalanılması gerekmektedir. Bu araçların başında öğretim materyalleri gelmektedir. Materyaller, bazı öğretim ortamlarında öğretmeni destekleyici amaçla kullanıldığı halde, bazı ortamlarda ise tamamen öğretmen rolü üstlenerek içeriği doğrudan öğrencilere aktarmayı sağlar (Şahin ve Yıldırım, 1999: 12). Öğretimin somut bir şekilde yapılmasını sağlayan materyaller, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine katkıda bulunurlar. Kısaca öğretim materyalleri, eğitimin kalitesini arttırmada etkili bir araçtır.

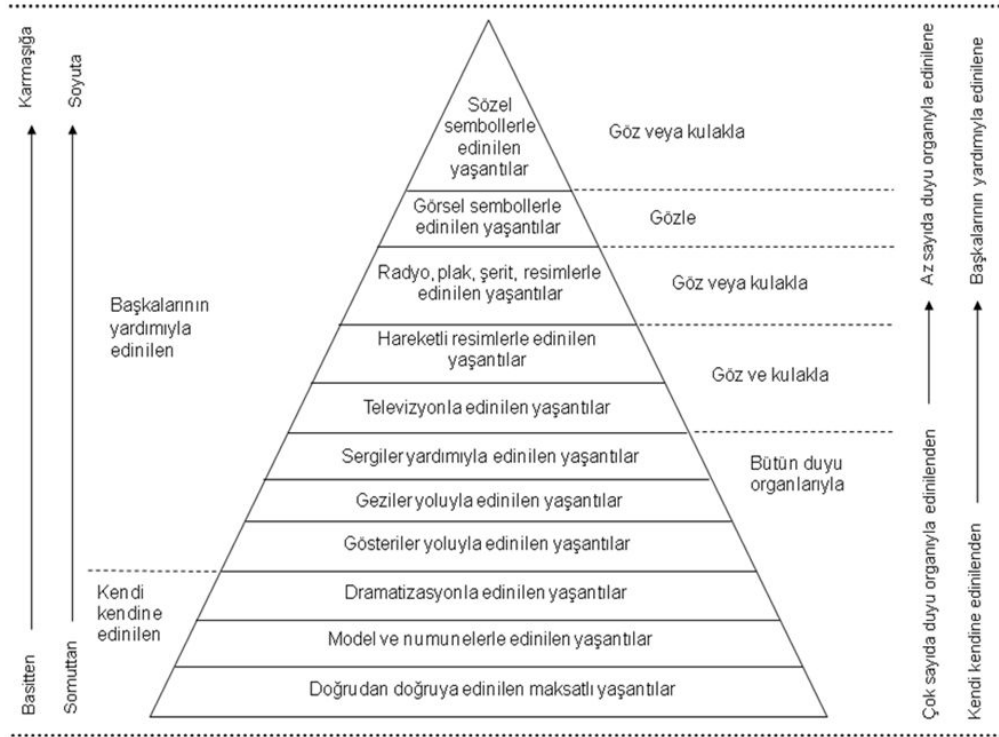
Öğretmenler öğrencilerinin üzerinde etkili olması için derslerde kullanacakları öğretim materyallerini hazırlarken ve seçerken bazı ilkeleri göz önünde bulundurmalıdır.

#### 4.1. ÖĞRETİM MATERYALİ HAZIRLAMA İLKELERİ

Genel olarak materyallerin geliştirilmesinde göz önünde bulundurulacak temel ilkeler vardır. Öğretim materyallerinin hazırlanmasındaki bu temel ilkeler, materyalin türüne göre değişiklik göstermektedir.

Öğretim materyallerinin öğretim ortamındaki işlevleri ve önemi, Edgar Dale (1969) tarafından oluşturulan yaşantı konisinde gösterilmektedir (Akt. Çilenti, 1992: 56). Şekil 1’de bu yaşantı konisi yer almaktadır.

**Şekil 1: Yaşantı Konisi**



Çilenti’ye göre (1992: 57) yaşantı konisinin ilkeleri aşağıda sıralanmaktadır:

1. Öğrenme işlemine katılan duyu organlarının sayısı ne kadar fazla ise, o kadar iyi öğrenilir ve o kadar geç unutulur.
2. En iyi öğrenilen bilgiler, kendi kendimize -yaparak- öğrenilen bilgilerdir.
3. Öğrenilen bilgilerin çoğu, gözler yardımıyla gerçekleşir.
4. En iyi öğretim, somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir.

Öğretmenlerin materyal hazırlama sürecinde dikkat etmesi gereken temel ilkeleri Şahin ve Yıldırım aşağıdaki şekilde sıralamaktadır:

Ders materyali;

1. Basit, sade ve anlaşılır olmalıdır,
2. Dersin hedef ve amaçlarına uygun seçilmeli ve hazırlanmalıdır,
3. Dersin konusunu oluşturan bütün bilgilerle değil, önemli ve özet bilgilerle donatılmalıdır,
4. Öğrenciye alıştırma ve uygulama imkânı sağlamalıdır,
5. Her öğrencinin erişimine ve kullanımına açık olmalıdır,
6. Sadece öğretmenin kullanabileceği türden değil, öğrencinin de kullanabileceği kadar basit olmalıdır,
7. Zaman içinde tekrar kullanılacak şekilde dayanıklı hazırlanmalı, bir defalık kullanımlarda zarar görmemelidir,
8. Gerekliği takdirde geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır.

Ayrıca ders materyalinde;

1. Kullanılacak görsel özellikler (resim, grafik vb.), materyalin önemli noktalarını vurgulamak amacıyla kullanılmalı, aşırı kullanımından kaçınılmalıdır,
2. Kullanılan yazılı metinler ve görsel-işitsel özellikler, öğrencinin pedagojik özelliklerine uygun olmalı ve öğrencinin gerçek hayatıyla tutarlılık göstermelidir (Şahin ve Yıldırım, 1999: 27-31).

Öğretim materyallerini seçerken öğretim programında yer alan hedef – davranışların yanı sıra en önemli ölçüt, öğrenciye göreliktir. Diğer bir anlatımla öğrenci gereksinimlerine uygunluktur. Buna göre;

1. Öğrenci grubunun özellikleri nelerdir?

2. Öğrencilerin bilgileri, yetenekleri, ilgileri ve güdülenmişlik düzeyleri nelerdir?

3. Öğrenci gereksinimlerine uygun materyal geliştirmede öğretmen ne derece yetkindir?

4. Öğretmen, uygun öğretim materyallerini geliştirmek için yeterli kaynaklara (insan gücü, uzman, para, alet edevat vb.) sahip midir? (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004: 29). Gibi benzer soruların yanıtı alındıktan sonra öğrencilere uygun öğretim materyalleri hazırlanabilir.

Günay ve Özdemir'e göre öğretmenlerin öğretim materyallerinin hazırlanmasında dikkat etmeleri gereken temel ilkeler şunlardır.

**Etkinliğe Yönlendiricilik İlkesi:** Materyaller ders ve ders dışı çalışmalar sırasında hazırlanırken öğrencilerin etkin katılımının sağlanması gerekmektedir. Etkin katılım

sayesinde öğrenciyle birlikte düşünme, üretme, tartışma vb. ortamlar sağlanabilmektedir. Materyal öğrenciye alıştırma ve uygulama imkânı sağlamalıdır.

**Amaçlarla Bağdaşlık İlkesi:** Materyal, Milli Eğitimin ve dersin hedef davranışlarına uygun olarak tasarlanmalı ya da seçilmelidir.

**Geçerlik İlkesi:** Bir materyalin geçerliliği, öğretilmek istenen bilgi ve becerinin, öğretmede ne kadar işe yaradığı ile ilgilidir. Böylece materyal test edilirken “Bu materyal amacımıza ne derece hizmet etmektedir?” sorusu sorulmalıdır.

**Kullanışlılık İlkesi:** Öğretim materyalinin hizmete sunulurken ve hizmetten sonra kaldırılırken kolayca getirilip götürülmesi, kolayca kurulup kaldırılması ve hizmet sırasında kullanımının da zahmetsiz olması ile ilgilidir.

**Dayanıklılık İlkesi:** Hazırlanan veya satın alınan bir materyal tekrar kullanım açısından dayanıklı olmalıdır. Böylece zaman ve ekonomi açısından fayda sağlar.

**Öğrenciye Görelik İlkesi:** Materyal öğrencinin sınıfına, ilgi alanına ve konusuna göre olmalı ve müzikle ilgili gereksinimlere cevap verebilmelidir.

**İlgi Çekicilik İlkesi:** Materyalin ilgi çekici olması öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi, öğrencinin belleğinde de uzun süre kalmaktadır. Bu nedenle seçilen ya da hazırlanan materyaller ilgi çekicilik ilkesine uygun olmalıdır (Günay ve Özdemir, 2012: 115-119).

**Güzellik İlkesi:** Göze ve kulağa hoş gelen, hayranlık uyandıran, çirkin karşıtı olarak tanımlanmaktadır (<http://www.tdk.gov.tr>, 2019). Materyaller güzellik kaygısı gözetilerek hazırlanmalıdır.

#### 4.2. ÖĞRETİM MATERYALİ KULLANIMININ EĞİTİMİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Eğitimin niteliğinin artırılmasında öğretim materyallerinin kullanılması önemli unsurdur. Öğrencilerin dikkatini çekme, bilgileri aktarma, derslere katılımları, geri bildirimlerin alımı gibi birçok etkinliğin gösterimi öğretim materyalleri ile sağlanabilir. Öğretim materyalleri öğretmenin yerini almasa da öğrencilere bilgileri aktarmalarında öğretmenlere yardımcı olurlar (Şahin ve Yıldırım, 1999: 12). Öğretim sürecinde kullanılan mesajların net ve anlaşılabilir olmasıyla öğrenme gerçekleşir. Bu süreçte aktarılan bilgiler herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadan alıcıya verilebiliyorsa öğretim süreci daha etkili olmaktadır. Etkili bir öğretim uygun ortamlarla sağlanır. Donanımlı ortam ve etkili materyal kullanımı, eğitimde kalite ve iletişimi arttıracaktır (Alkan, 1984: 120). Eğitim ve öğretimi desteklemek için kullanılan bu araç - gereçler öğrencilerin derslere ilişkin daha zengin bir içerik elde etmesini sağlayarak, öğrenmeye karşı daha istekli olmalarını sağlayacak ve bunun sonucunda da derslerdeki başarılarını arttıracaktır. Dersin amaçları doğrultusunda öğrenciye verilmek üzere hazırlanan kavramlar kolay anlaşılır, açık bir dille

tanımlanarak görsel, işitsel materyallerle desteklenirse sağlam bir öğrenme oluşacaktır (Ertaş, 2006: 1). Eğitim öğretim sürecinde kullanılan materyallerin çeşitliliği öğrencilerin gözüne, kulağına hitap etmesi, gerçek yaşantıların sınıfta yer bulması öğretilen bilgilerin kalıcı olmasını sağlar. Kısaca öğrenci duyu organlarını kullanarak sınıf ortamında konulara yoğunlaşıp, öğrendiklerini kalıcı hale getirir (Özden, 1998: 115). Öğretimi desteklemek amacıyla kullanılan materyaller iyi tasarlandığı zaman eğitim işlevlerine zenginlik katar, öğretilenlerin kavranmasında gerçeklik sağlayarak öğrenmeyi kolay hale getirir. Aynı zamanda hatırlamayı kolaylaştırır, öğrenciyi motive eder, öğrencinin konuya odaklanmasını sağlar. Öğrencilerde öğrenme isteği uyandırır, öğrendiklerini yaparak uygulayarak hedeflerine ulaşmasına yardımcı olur ve nihayetinde doğal ortamlarda öğrenme gerçekleşir.

Öğrenci yeni ve hiç bilmediği bir konu alanında eğitim göreceyse, mutlaka en somut düzeydeki öğrenme durumundan geçmeli; yani yaparak ve yaşayarak beş duyu organını işe koşarak öğrenmeye başlamalıdır (Çilenti, 1992: 41). Sönmez'e göre, araç-gereçlerin öğretmen ve öğrenci tarafından eğitim ortamına getirilmesi, hedef davranışların istendik düzeyde öğrencilere kazandırılmasında büyük kolaylık sağlayabilir. Çünkü araç-gereç öğrencinin ilgi ve dikkatini hedef davranışlara çekerek onun derse katılımını arttırabilir, yaparak ve yaşayarak öğrenmesini sağlayabilir (Akt; Demirel vd, 2004: 9).

Texas Üniversitesi'nde Philips tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre insanlar; okuduklarının % 10'ununu, duyduklarının % 20'sini, gördüklerinin % 30'unu, hem görüp hem duyduklarının % 50'sini, görüp, işittikleri ve söylediklerinin % 80'ini, görüp, işitip, dokunup, söylediklerinin ise % 90'ını hatırlamaktadırlar (Kinder, 1973: 39, Akt. Yılmaz, 2014: 39). Ted Cobun'a göre insanlar öğrenilenlerin % 83'ünü görme, % 11'ini işitme, % 3,5'ini koklama, % 1,5'ini dokunma, % 1'ini tatma duyularıyla edindiği yaşantılar yoluyla öğrenmektedir (Akt. Ergin, 1995: 66).

Bu bilgiler doğrultusunda kazanımlara göre hazırlanan materyaller, ders için zaman tasarrufu sağlar, ilgi çeker, öğrenmeyi sürekli ve canlı tutarak hızlandırır, dikkat çekicidir, sistemli ve basit sunumlar halinde somut yaşantılarla yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi sağlarlar diyebiliriz.

## 5. ARDUINO NEDİR?

Arduino, açık kaynak kodlu yazılım ve donanıma sahip bir mikro denetleyici platformudur. Arduino'nun kökenleri Wiring ve Processing projelerine dayanmaktadır.

Wiring ile Arduino'ya ilham veren Wiring platformu; Ivera Tasarım Enstitüsü'nde Hernando Barragan tarafından 2003 yılında geliştirilmiştir. Wiring, tek bir MCU bordu, bir IDE ve bir programlama dilinin birleşiminden oluşan açık kaynak kodlu elektronik prototip geliştirme platformudur (Çobanoğlu, 2017: 2).

İtalya'nın Ivrea şehrindeki İnteraktif Tasarım Enstitüsünde yüksek lisans yapan Hernando Barragan'ın yüksek lisans tezi olan Wiring, Processing projesini temel alarak kolay bir şekilde interaktif sistemler geliştirilebilmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir (Taşdemir, 2017: 5).

Processing ise, Ben Fry ve Casey tarafından 2001'de (her ikisi de John Maeda'nın öğrencileriydi, MIT Media Lab.'de) geliştirildi. Özellikle sanatçılara yönelik olarak grafiksel uygulamalar için kolay programlama ortamı hedefleyen bir dildir (Çobanoğlu, 2017: 2).

Arduino projesi, Massimo Banzi liderliğindeki bir ekip tarafından Wiring temel alınarak üretildi (Taşdemir, 2017: 5). Arduino, Wiring adı verilen açık kaynak kodlu bir yazılım ve mikro denetleyici modüllerden oluşan elektronik denetleme ortamı projesi olarak Ivrea İtalya'da 2005 yılında başlamıştır. Sistemin ismini Ivereia kasabasının tarihi karakteri olan Iverealı Arduin'den esinlenerek koymuşlardır. Aynı zamanda, Arduino, İtalyanca'da, güçlü arkadaş anlamına gelmektedir (Çamoğlu, 2014: 12-13).

Kurucuları, sistemi öğrenci yapımı etkileşim tasarımı projelerinde kullanılabilecek pahalı olmayan yazılım- donanım platformu olması amacıyla üretmeye başladıklarını ifade etmişlerdir (Çamoğlu, 2014: 13).

## 5.1. ARDUINO MODELLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Uygulamalarda kullanılan Arduino kartları Uno, Mega ve Nano olduğundan, burada sadece bu kartlar açıklanmaktadır.

### 5.1.1. Arduino Uno Donanımsal Özellikleri

Arduino Uno, Atmega328 mikrodnetleyici ailesini temel alan bir mikrodnetleyici karttır. Toplamda 14 tane dijital giriş çıkış portuna sahiptir ve bunlardan 6 tanesi PWM (Darbe genişlik modölasyonu) çıkışı olarak kullanılmaktadır. Her biri 5V ile çalışır ve 40 mA akım çeker, PWM olarak kullanılan şekil 2'deki 3, 5, 6, 9, 10, 11 pinleridir. 8 bit PWM çıkış sağlar ve sayısal analog dönüşüm işlemlerinde kullanılır. Örneğin motor hızı veya LED'in yanma şiddetini ayarlamak gibi işlemler içindir. Arduino Uno 6 adet analog girişe, 16 MHz Kristal'e, 32KB program hafızasına, 1KB EEPROM (Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory) hafızasına, 2KB SRAM'a (Static Random Access Memory), 1 adet USB girişine, birer adet besleme ve reset devresine sahiptir. Çevresel birimlerle haberleşmek için UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter), SPI (Serial Peripeheral Interface) gibi seri haberleşme protokollerini kullanır. Atmega328 UART TTL (5V) seri iletişimini RX (Receiver) ve TX (Transmitter) (0 ve 1no'lu bacaklar) ile sağlar. Haberleşmenin gerçekleştiği, Arduino board üzerinde bulunan RX, TX LED'lerinin yanıp sönmesinden anlaşılır. Arduino'nun 10,11,12,13 pinleri, SPI kütüphanesini kullanarak SPI haberleşmesini sağlayan pinlerdir. 12C (Inter-Integrated Circuit) seri veri haberleşmesinde A5 pini SCL (Serial Clock), A4 pini ise SDA (Serial Data Line) hattı olarak kullanılır (obanoğlu, 2017: 34-35). şekil 2'de Arduino Uno'nun görüntüsü verilmiştir.

*Şekil 2. Arduino Uno*

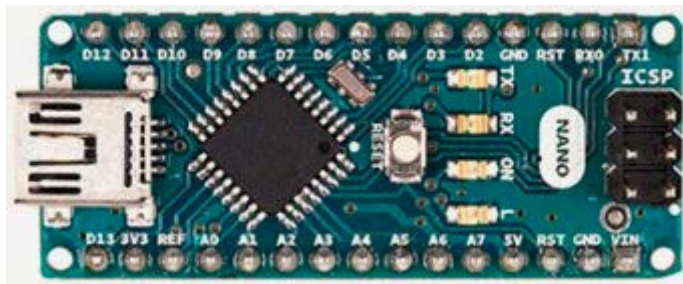


(<https://store.arduino.cc>, 22.08.2018).

### 5.1.2. Arduino Nano Donanımsal Özellikleri

Arduino Nano oldukça ufak ve devre tahtası üzerindeki uygulamalar için uygun şekilde tasarlanmış bir modeldir. Üzerinde Atmega328 veya Atmega168 mikrodenetleyicisi bulunur. 16 MHz Çalışma frekansına sahiptir. 14 adet dijital giriş çıkış pinlerinden 6 tanesi PWM olarak kullanılabilir. 8 adet analog giriş pinine, 32 KB flash bellek hafızasına, 2 KB SRAM hafızaya sahiptir. Şekil 3'te Arduino Nano'nun görüntüsü verilmiştir.

*Şekil 3. Arduino Nano*



(<https://store.arduino.cc>, 23.08.2018).

### 5.1.3. Arduino Mega Donanımsal Özellikleri

Arduino Mega üzerinde Atmega2560 mikrodenetleyicisi bulunur. 54 dijital giriş-çıkış pinine (15 tanesi PWM çıkış olarak kullanılabilen), 16 analog girişe, 4 donanımsal seriporta (UART), 16 MHz çalışma frekansına, 256 KB flaş bellek, 8 KB SRAM hafızaya ve 4 KB EEPROM belleğe sahiptir. Şekil 4’de Arduino Mega’nın görüntüsü verilmiştir.

*Şekil 4. Arduino Mega*



(<https://store.arduino.cc>, 23.08.2018).

## 6. MÜZİK EĞİTİMİNDE ARDUINO’NUN KULLANIMI

Müzik dersinde teknoloji uygulamaları öğrencilerin öz güvenlerini artırmakta, daha verimli ve etkili bir öğrenme sağlamak ve grup çalışmalarını güçlendirmektedir (Arapgirlioğlu, 2003: 164).

Teknolojinin kullanımı günlük yaşamın bir parçasıdır. Günlük hayattaki bu pratiklerin Arduino ile müzik eğitime uygulanması, öğrencilerin her iki alana olan ilgilerini canlı tutarak öğrenmelerini daha aktif ve kolay hale getirebilir.

Arduino, binlerce farklı proje ve uygulamada kullanılmıştır. Robotik kodlamaya yeni başlayanlar için Arduino yazılımının kullanımı kolaydır ve ileri düzey kullanıcılar için yeterince esnektir. Öğretmenler ve öğrenciler düşük maliyetli

materyaller oluşturmak için, kimyagerler ve fizikçiler kendi prensiplerini kanıtlamak için, tasarımcılar ve mimarlar etkileşimli prototipler oluşturmak için, müzisyenler de müzik aletleri tasarlamak için Arduino platformunu kullanabilmektedirler (<https://www.arduino.cc>, 2018).

Bu sebeple öğretmenlerin ve öğrencilerin kodlama hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Günümüz ve geleceğin evrensel dili olan programlama dillerini öğrenmek, yeni projeler geliştirmek, çocuklarımızın hayallerini gerçekleştirebilmesine imkân sağlamak ve ülkemizin kalkınmasına fırsat tanımak adına Kodlama Kılavuzu Milli Eğitim Bakanlığı tarafından tüm öğrenci ve öğretmenlerimizin kullanımına sunulmuştur (Delebe, 2018: 9).

5. ve 6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Kodlama Kılavuzu MEB tarafından kullanıma sunularak öğretmen ve öğrenciler için yeni projeler, fikirlerle ders kazanımlarını zenginleştirerek eğitim ve öğrenim içerisinde kullanılabilirliği önemli hale gelmiştir. Günümüzde kullanılan tüm cihazlar kod dilleri ile programlanarak çalışmaktadır, bu nedenle önemi giderek daha çok artmaktadır.

Kodlama eğitiminin, disiplinler arası etkileşimin sağlanması açısından önemli bir görevi bulunmaktadır. Böylece, erken yaşlarda bilgi işlemsel düşünme becerisi kazanarak, farklı alanlardaki problemlere çözüm üretebilme becerisi kazandırmak hedeflenmektedir. Öğretmenler kodlama ile Arduino platformunu kullanarak kendi alanlarıyla ilgili ders kazanımlarına göre farklı tasarımlar ile dikkat çekici, eğlenceli materyaller hazırlayıp öğrencide daha kalıcı öğrenme sağlayabilirler.

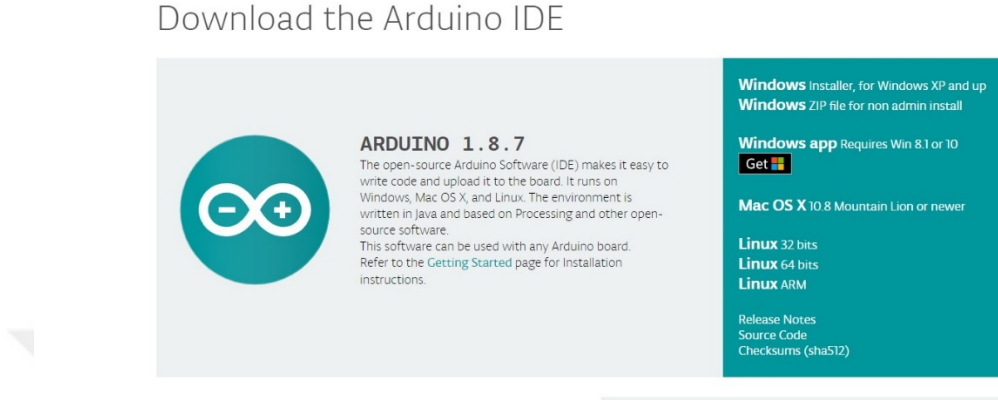
## **7. ARDUINO IDE PROGRAMI**

### **7.1. ARDUINO IDE PROGRAMININ KURULUMU**

Tüm Arduino sürümlerinin programlanması için, Arduino IDE denilen bir bütünleşik geliştirme ortamı bulunmaktadır. Windows, Linux ve Mac platformlarında çalışabilir ve Windows platformundaki gibi diğer işletim sistemlerine yüklenebilir. Kurulumun güncel sürümüne <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> adresinden ulaşılmaktadır.

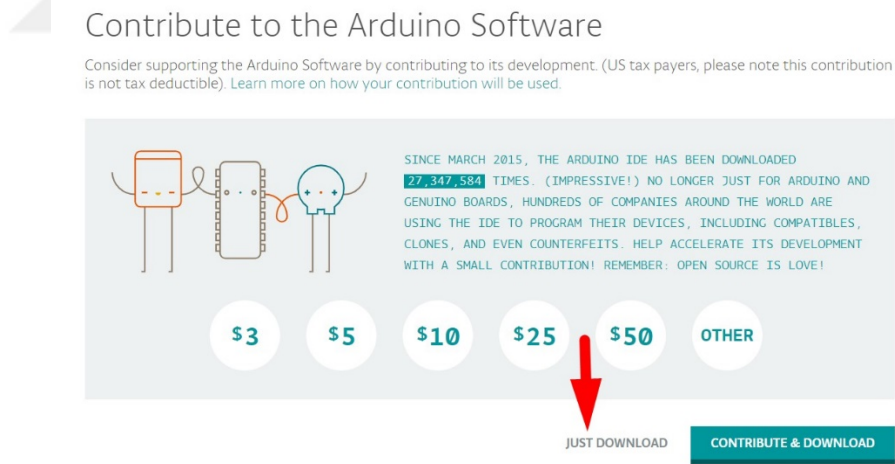
Şekil 5'te Arduino IDE kurulumu indirme sayfası yer almaktadır. Sağ tarafta bulunan işletim sistemi listesinden uygun olan IDE programı seçilmelidir.

### Şekil 5. Arduino Sistem Seçimi



Şekil 6'daki gibi bağış yapılmasını isteyen bir sayfa çıkmaktadır. “Sadece indir” düğmesine basılarak kurulum indirilebilir.

### Şekil 6. Arduino Bağış Sayfası



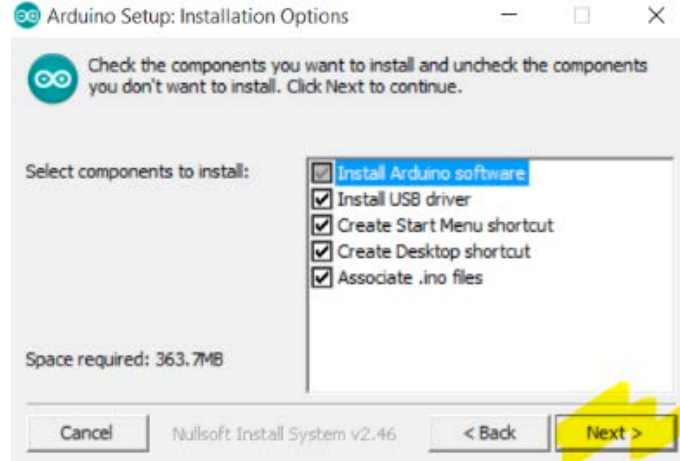
İndirme tamamlandıktan sonra kurulum başlatılmalıdır. Şekil 7'deki gibi programın lisans şartları kabul edilmelidir.

**Şekil 7. Arduino IDE Programının Lisans Kabulü**



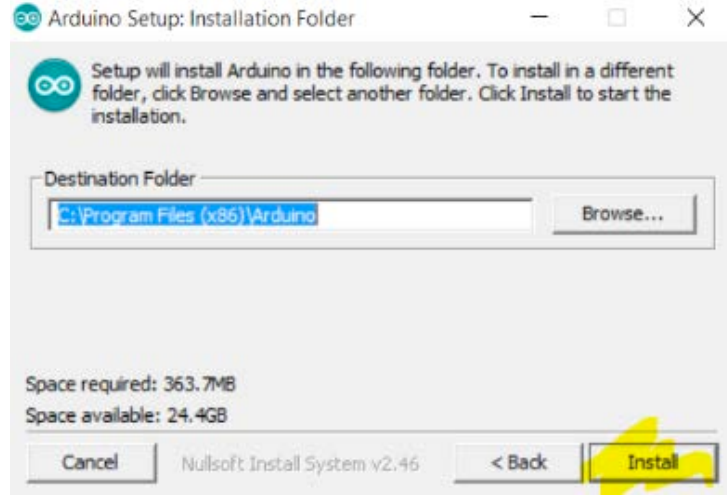
Şekil 8’de, yüklenecek bileşenler seçili olmalıdır, “Next” butonuna basılarak yüklemeye devam edilmelidir.

**Şekil 8. Bileşenlerin Yüklmesi**



Şekil 9’da programın yükleneceği klasör seçilerek “Install” butonuna tıklanmalıdır.

**Şekil 9. Klasör Seçimi**

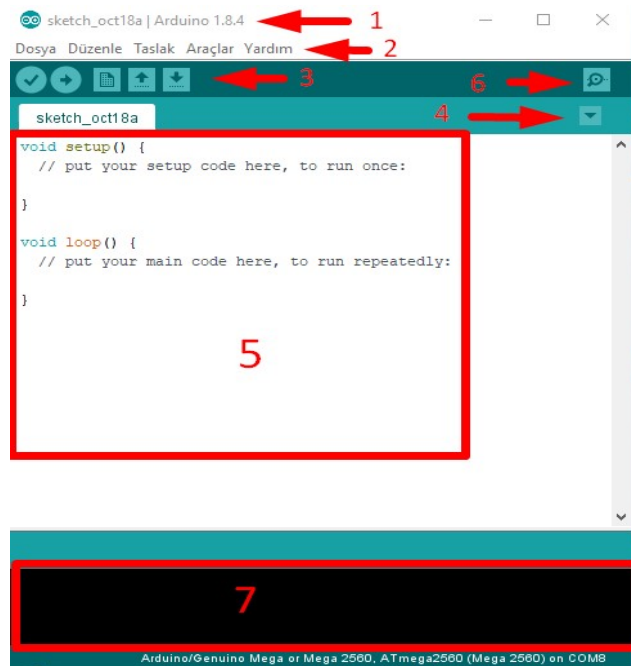


“Completed” mesajıyla birlikte yükleme tamamlanmış olur.

## 7.2. ARDUINO IDE MENÜLERİ

Yazılan kodları derleyen ve makine diline çeviren IDE yazılımının kullanımını bilmek gereklidir.

**Şekil 10. Arduino IDE Boş Sketch Sayfası**



Şekil 10’da boş sketch (derleyici) sayfası üzerindeki numaralara göre IDE programının işlevleri açıklanmıştır. 1 numara ile belirtilen kısımda, kodlanan taslak dosyanın ismi ve Arduino IDE sürümü gösterilir. Menü çubuğu 2 numara ile belirtilmiştir ve programa ait tüm seçeneklere bu kısımdan ulaşılır. Hızlı menü çubuğu 3 numara ile belirtilmiştir, en sık kullanılan menü öğeleridir. Taslak çubuğu 4 numara ile belirtilmiştir, bu çubuk tek bir sayfada birden fazla taslak dosyası oluşturur ya da birden fazla açık olan taslak dosyaları arasında geçiş için kolaylık sağlar. Kod editörü 5 numara ile belirtilmiştir, kodların yazıldığı alandır. Seri port ekranı 6 numara ile belirtilmiştir, bu ekran seri bilgi görüntüleyen bir penceredir ve Arduino’nun yaptığı işlemler bu sayfada görüntülenir. Kod ayıklama ekranı 7 numara ile belirtilmiştir, bu kısma yazılan kod, program tarafından kontrol edildikten sonra hafıza kullanımı ve hata mesajları yazılır.

**Şekil 11. Hızlı Menü Çubuğu Bileşenleri**



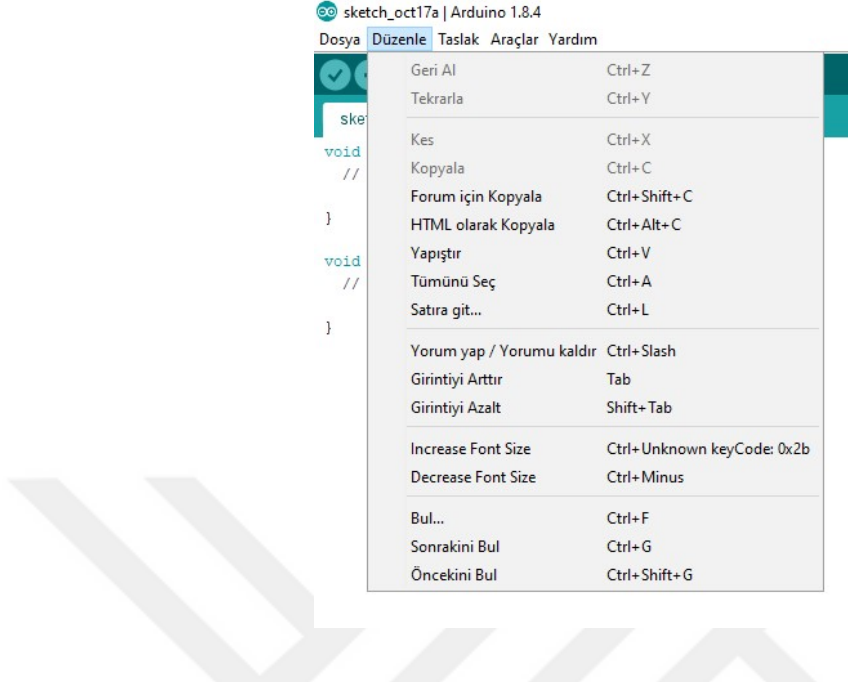
Şekil 11, Şekil 10’da 3 numara ile gösterilen kısımdır. Bu kısımda, hızlı menü çubuğu, soldan sağa doğru sırayla açıklanmaktadır. ‘a’ ile gösterilen “kontrol et” butonudur, yazılan kodun doğru veya yanlış olduğunu kontrol eder ve sonucu kod ayıklama kısmında gösterir. ‘b’ ile gösterilen “yükle” butonudur, Arduino’ya yükleme yapılmadan önce kodu derleyip kontrol eder ve doğrulanan kodun Arduino’ya yüklenmesini sağlar. Derleme işlemi sırasında bir hata bulunursa cihaza gönderimi iptal edilir. ‘c’ ile gösterilen “yeni” butonu, yeni bir taslak dosyası oluşturmaya yarar. ‘d’ ile gösterilen “aç” butonu, oluşturulmuş bir sketch dosyasını açmaya yarar. ‘e’ ile gösterilen “kaydet” butonu, dosyayı kaydetmeye yarar.

**Şekil 12. Dosya (File) Menüsü Öğeleri**



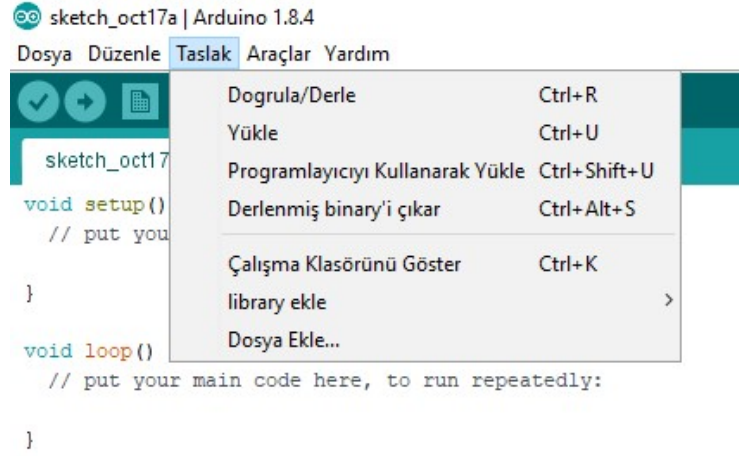
Şekil 12’de dosya menüsü öğeleri yer almaktadır. Bu menüdeki öğeler yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla açıklanmıştır. “Yeni” seçeneği, yeni bir taslak dosyası oluşturmaya yarar. “Aç” seçeneği, var olan bir taslak dosyasını açmaya yarar. “Sonuncuyu aç” seçeneği, en son düzenlenen dosyayı geri açar. “Taslak defteri” seçeneği, önceden hazırlanan taslak projelerine buradan ulaşılabilir. “Örnekler” seçeneği, Arduino tarafından önceden hazırlanan örnek projelere buradan ulaşılabilir. “Kapat” seçeneği, açık olan taslak dosyasını kapatır. “Kaydet” seçeneği, açık olan taslak dosyasını kaydeder. “Farklı kaydet” seçeneği, açık olan taslak dosyasını farklı bir konuma kaydetmek için kullanılır. “Sayfa Ayarları” seçeneği, yazıcı çıktısı almak için sayfa ayarlarının yapıldığı pencereyi açar. “Yazdır” seçeneği, yazıcıdan çıktı almaya yarar. “Tercihler” seçeneği, Arduino IDE hakkında ayarlamaların yapıldığı yerdir. “Çıkış” seçeneği ise, programdan çıkış yapar.

**Şekil 13. Düzenle Menüsü**



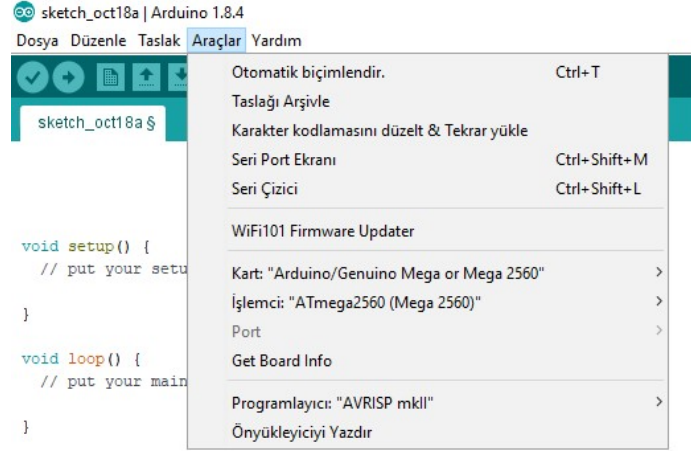
Şekil 13'te düzenle menüsü öğeleri yer almaktadır. Bu menüdeki öğeler yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla açıklanmıştır. “Geri al” seçeneği, en son yazılan komutu ya da son düzenlemeleri geri alır. “Tekrarla” seçeneği, son geri alınan işlemi tekrar gerçekleştirir. “Kes” seçeneği, seçili olan kod bütünü keserek yapıştırmak üzere belleğe alır. “Kopyala” seçeneği, seçmiş olduğunuz kod bütünü kopyalayarak yapıştırmak üzere belleğe alır. “Forum İçin Kopyala” seçeneği, forumlarda paylaşmak üzere renk kodlarıyla birlikte hafızaya alır. “HTML olarak kopyala” seçeneği, kod renklemelerini HTML kodlarıyla birlikte hafızaya alır. “Yapıştır” seçeneği, hafızadaki metni imlecin bulunduğu noktaya yapıştırır. “Tümünü Seç” seçeneği, kod penceresindeki bütün her şeyi seçili hale getirir. “Satıra git” seçeneği, girilen satır numarasına göre satırın başına imleci konumlandırır. “Yorum yap/ Yorumu kaldır” seçeneği, imlecin bulunduğu konuma “//” işareti ekler ve açıklama yazılmasını sağlar veya yorumu kaldırır. “Girintiyi Arttır” seçeneği, satır başı boşluğu ekler. “Girintiyi Azalt” seçeneği, satır başı boşluğunu azaltır. “Increase Font Size” seçeneği, yazı boyutunu büyütür. “Decrease Font Size” seçeneği, yazı boyutunu küçültür. “Bul” seçeneği, aranan veriyi bulur ve yeni girilen veri ile değiştirmeyi sağlar. “Sonrakini Bul” seçeneği, girilen metni sonraki satırlarda arar. “Öncekini Bul” seçeneği, metni önceki satırlarda arar.

**Şekil 14. Taslak Menüsü**



Şekil 14'te taslak menüsü öğeleri yer almaktadır. Bu menüdeki öğeler yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla açıklanmıştır. “Doğrula/Derle” seçeneği, yazılan kodun yazım hatalarını kontrol eder. Eğer yanlış bir yazım veya mantık hatası varsa hata mesajı verir. “Yükle” seçeneği, yazılan kodu Arduino cihazına yükleme işlemini gerçekleştirir. “Programcıyı Kullanarak Yükle” seçeneği, harici bir programlayıcı kullanarak programlama yapılmasını sağlar. “Derlenmiş Binary’i Çıkar” seçeneğinde, derlenmiş kod makine diline (Binary Digit) çevrilerek hex uzantılı yükleme dosyası olarak kaydedilir. “Çalışma Klasörünü Göster” seçeneği, taslak dosyasının oluşturduğu klasöre gider. “Library ekle (Include)” seçeneğinde, Arduino’nun eklenen parçalarla uyumlu çalışabilmesi için programa ek olarak kütüphaneler eklenmesi gerekmektedir. Bu seçenek, kütüphanelerin eklenmesine yarar. “Dosya Ekle” seçeneği, sıkıştırılmış dosya halinde kaydedilen sketch kodunu açar.

**Şekil 15. Araçlar Menüsü**



Şekil 15’te araçlar menüsü öğeleri yer almaktadır. Bu menüdeki öğeler önyükleyici, geliştirme kartı ve geliştirme kartına bağlanan bağlantı adresini seçmek için kullanılır. Araçlar menüsü yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla açıklanmıştır. “Otomatik Biçimlendir (Auto Format)” seçeneği, koddaki girintileri ve boşlukları okunabilirliği artacak şekilde ayarlar. “Taslağı Arşivle” seçeneği, yazılan kodu sıkıştırılmış zip dosyası olarak kaydeder. “Karakter kodlamasını düzelt & Tekrar yükle” seçeneği, kaydedilen taslağı tekrar açar. “Seri Port Ekranı” seçeneği, Arduino kartından gelen verileri görüntülemeye yarar. “Seri çizici” seçeneği, bağlantısı yapılan Arduino cihazından gelen değerlerin grafik ekranında gösterilmesini sağlar. “Wifi101 Frimware Updater” seçeneğinde, wifi101 modülü için bazı ayarlar ve güncelleştirmelerin yapıldığı ekran açılır. “Kart (Board)” seçeneğinde, çeşitli Arduino kartları mevcuttur. Bu seçenekte, kullanılan kart tipinin doğru seçilmesi önemlidir. Kartın bilgisayarla bağlantısı yapıldığı andan itibaren yapılması gereken ayarlardan biridir. “İşlemci” seçeneği, kullanılan Arduino modeline göre işlemci seçeneği sağlar. “Port” seçeneğinde, bilgisayarda birçok USB yuvası bulunur. Kart ile haberleşmek için bağlantısı yapılan port seçilir. “Get Board Info” seçeneği, kullanılan kartın özellikleri hakkında bilgi alınmasını sağlar. “Programlayıcı” seçeneği, kullanılacak harici programlayıcı için seçenek sunar.

## 8. ARDUINO PROGRAMLAMA DİLİ VE TEMEL KOMUTLAR

Program, var olan bir problemi çözebilmek amacıyla herhangi bir bilgisayar dili kullanılarak yazılmış olan komutlar dizisidir. Arduino yazılım ortamı C/C++ yapısını kullanan bir platformdur. Bütün programlama dillerinde olduğu gibi C/C++ dilinde de belli bir yapı vardır. Değişkenlerin ve kütüphanelerin tanımlandığı alana, gerekli donanımsal ayarlamaların yapıldığı `setup()` fonksiyonuna ve ana programın sürekli çalıştırıldığı `loop()` fonksiyonlarına sahiptir. Programda yazılan komutların özelliklerinin bilinmesi gerekir.

C programlama dilinde komutların veya fonksiyonların sonlarına noktalı virgül “;” kullanılır. Noktalı virgül kullanılması o ifadenin komut olarak yorumlanması anlamına gelir. Bazı kontrol yapılarında noktalı virgül kullanılmaz.

Örneğin; `int a=4; Serial.print(“Merhaba”); delay(500);`

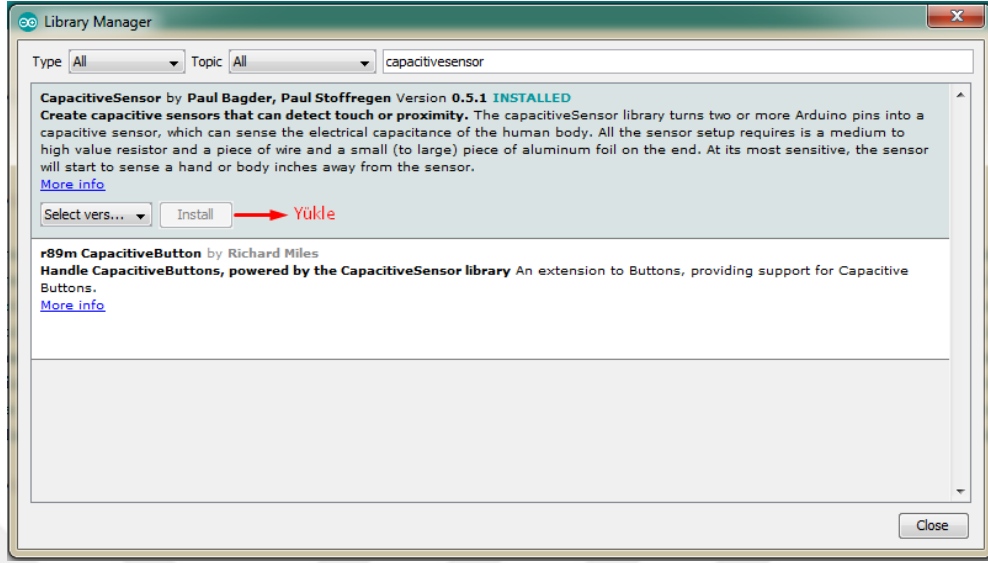
Küme Parantezi “{ }” blok oluşturmak için kullanılır. Bir koşula bağlı birçok işlemi gerçekleştirebilmek için, küme parantezi içine istediğimiz komutları yazmamız yeterlidir.

Açıklama ve hatırlatma satırları, kod yazarken hatırlatma ve açıklamaya gereksinim duyulur ve bu notlar için kullanılır. Tek satırlık not için “ // ” karakteri kullanılır. Açıklamalar derleyiciye dâhil edilmez program dışında tutulur. Birden fazla satır ise, “ /\* ” ile “ \*/ ” karakterleri arasında yazılır.

Kütüphane Dosyaları “#include” dâhil etmek anlamına gelir. Arduino programında, derleyici ilk önce #(diyez) işareti ile başlayan kod satırlarını çalıştırır. Hazır kütüphane fonksiyonları ‘.h’ uzantılı kütüphane dosyalarında saklanır. Yazılan kodlar ile ilgili kullanılması gereken bazı fonksiyonlar olduğunda, kaynak dosyayı programa dâhil etmek için #include ifadesi kullanılır.

Programa ek olarak, DFRobotDFPlayerMini.h, CapacitiveSensor.h, Wire.h, LiquidCrystal\_I2C.h, Arduino.h, SD Card kütüphaneleri Şekil 16’da gösterildiği gibi kütüphane isimleriyle arama yaptırılarak yüklenmelidir.

### Şekil 16. Kütüphane



Her programlama dilinde mantık olarak benzer şekilde olan karar yapıları ve döngüler bulunmaktadır. Karar yapılarında şarta/koşula bağlı olarak iki ya da daha fazla seçenekten birine dallanma işlemi gerçekleştirilir. Program şarta bağlı olarak hangi işlemi yapacağına karar verir. Döngü yapıları belirli şartlara bağlı olarak programın veya program bloğunun sürekli tekrar etmesini sağlayan yapılardır.

#### 8.1. KARAR YAPILARI

If, if- else, else-if, switch – case gibi karar yapıları bulunmaktadır. If, eğer anlamına gelen, koşula bağlı olarak tek bir işlemi yerine getiren karar yapısıdır. Eğer koşul doğru ise şu işlemi yap şeklinde çalışır. Aşağıdaki Tablo 1’de, if komutunun kullanım biçimi görülmektedir.

**Tablo 1. If Yapısı**

|                                                      |                                         |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <pre>if (koşul) {<br/><br/>işlem-1;<br/><br/>}</pre> | <pre>if (koşul)<br/><br/>işlem-1;</pre> |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

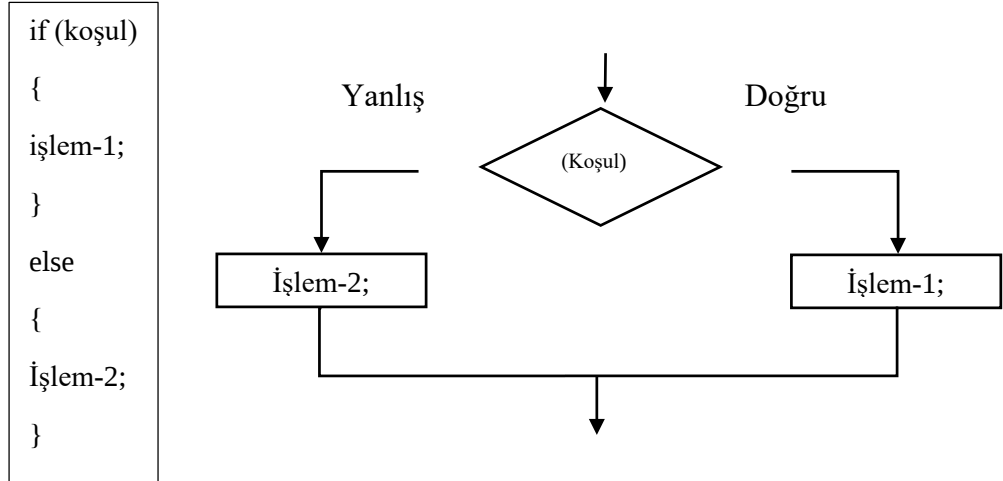
Örnek if yapısı;

|                                                              |                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| if (Dokunmatik4== true) {<br>Serial.println("Re#=Mib");<br>} | if (Dokunmatik4== true)<br>Serial.println("Re#=Mib"); |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

If komutundan sonra yazılan parantezlerin arasına koşul ifadesi yazılır. Eğer koşul doğruysa program akışı “işlem-1” gerçekleştirir. Yanlışsa “işlem-1” gerçekleştirilmeden devam edilir. Eğer if’den sonra sadece tek bir komut yazılacaksa “{}” süslü parantezler kullanılmayabilir. Birden çok işlem yapılması gerekiyorsa, süslü parantez içerisine komutlar eklenerek kullanılmalıdır.

If / else, koşula bağlı olarak iki işlem yerine getiren yapıdır. Yanlış olma durumunda da yapılması gereken işlemlerin yazılmasına olanak sağlar. Şekil 17’de kullanılan kodu ve algoritması verilmiştir. Koşul doğru ise “işlem-1;” gerçekleştirilir. Eğer koşul yanlış ise else’den sonraki “işlem-2;” gerçekleştirilir.

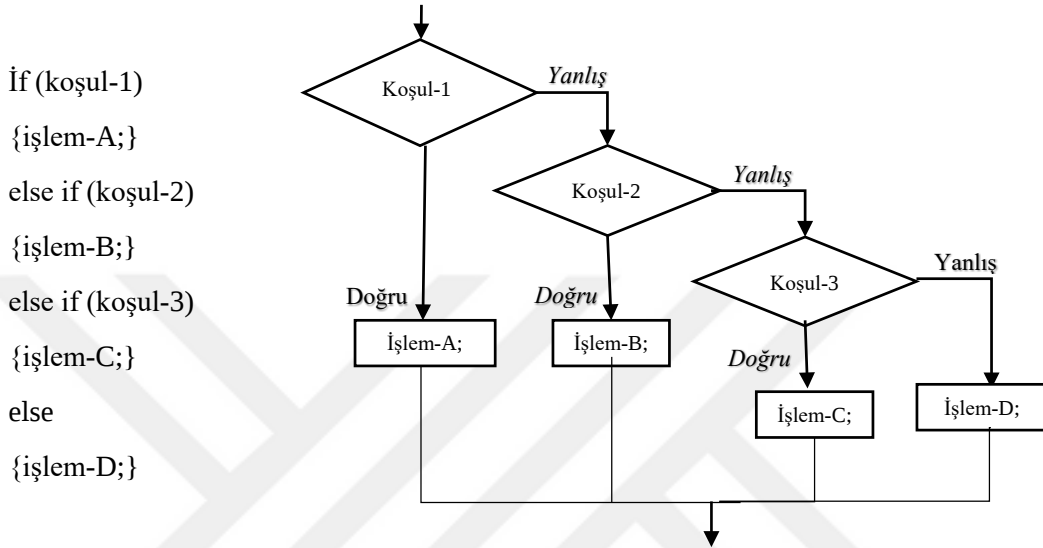
**Şekil 17. If Else**



If- else if- else, koşul sayısı ikiden fazla olduğunda kullanılacak yapılardan biridir. Bu komut peş peşe belirtilen şartları / koşulları sorgulama olanağı sağlayan karar yapısına sahiptir. Şekil 18’de yazılmış olan algoritma ve kodda, if’ten sonra

gelen “else if” sorgulama satırı istenilen sayıda kullanılabilir. Son olarak tüm sorguların doğru olmaması durumunda else ifadesi işletilir.

**Şekil 18. Else İf**



Switch – case, her değişken için farklı bir işlemin yapılmasını sağlar. Switch (anahtar) değişiminden sonra değişken adı gelir. Belirlenen değişken değeri, hangi case değerine eşit ise orada bulunan işlem ya da işlemler gerçekleştirilir. Case ifadeleri break deyimi ile sonlandırılmalıdır. Break ifadesi, atlamak ya da çıkmak anlamında kullanılır.

switch(değişken)

{

case değer1: { işlem-1; } break;

case değer2: { işlem-2; } break;

case değer3: { işlem-3; } break;

default: { işlem- 4; } // değişken değeri farklı bir değerde ise default bloğu çalışır.

}

Switch deyimi ile birlikte kullanılan değişken sıralı (tamsayı veya karakterler) veri tipinde olabilir, ama kesirli sayı değişkeni (float, double) veya string veri tipinde olamaz (Çobanoğlu, 2017: 103).

## 8.2. DÖNGÜLER

Goto (git) komutu, etikete dallanmak için kullanılır. Etiket belli bir satıra isim vermek için kullanılır. Program akışının döneceği bir satıra isim (etiket) verilir. Etiket, ismin sonuna iki nokta üst üste (:) konulması ile tanımlanır. Goto deyiminden sonra gidilecek etiketin adı belirtilir, noktalı virgül (;) ile sonlandırılır. Kullanımı şekil 19’da gösterilmiştir.

**Şekil 19. Goto**

```
donuleceksatır:  
goto donuleceksatır;
```

For, tekrar sayısının belirlenen şarta bağlı olarak istenilen sayıda tekrar etmesini sağlayan döngülerdir. Bir başlangıç değeri belirlenir daha sonra bitiş koşulu belirlenir ve başlangıç değerinden bitiş değerine istenilen değerde artış miktarına göre sayma işlemi yapılır. Eğer belirtilen koşul sağlanmıyorsa döngüden çıkılır. Kullanımı aşağıdaki kodda verilmiştir.

For(Değişken=başlangıç değeri; <koşul>; artım/azalım miktarı)

{

işlem-1;

işlem-2;

}

for(int i=1; i<=100; i++)

```
{ işlem; }
```

Başlangıç değerini döngü dışında alan bir kod örneği.

```
int s=3;
```

```
for(; s<=15;)
```

```
{
```

```
<işlemler>
```

```
s=s+2;
```

```
}
```

While döngüsü içerisindeki şart doğru olduğu sürece, işlem olarak yazılan komutları çalıştırmaya devam eder. Döngü sayısı belli değilse, while döngüsü tercih edilir. Döngü içerisinde ilgili şartı değiştiren bir ifade bulunması gerekir, yoksa sonsuz döngüye girmiş olur.

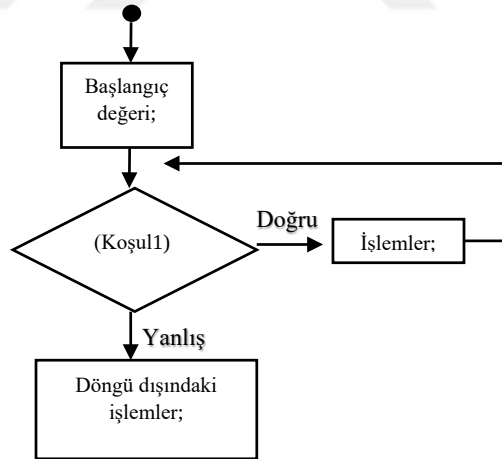
**Şekil 20. While**

While (şart)

```
{
```

```
işlem;
```

```
}
```



## 9. ARDUINO İLE KULLANILAN MATERYALLER

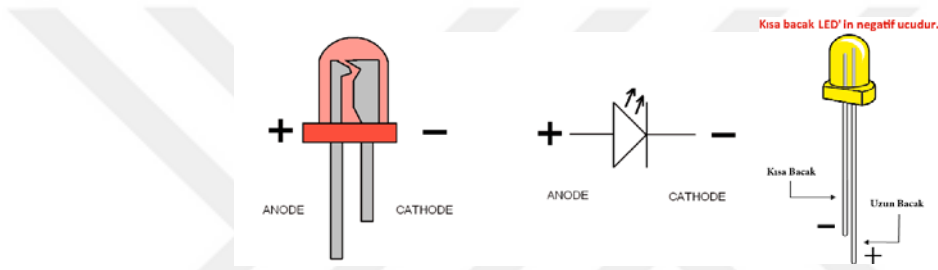
### 9.1. LED

Işık yayan diyot, İngilizce'deki "Light emitting diode" (LED) kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Gerilim uygulandığında çeşitli renklerde ışıklar üreten

LED'ler görsel proje ve uygulamalarda kullanılmaktadır. 5mm'lik LED'lerin çalışma akımları genellikle 20 mA olsa da farklı LED'ler için mutlaka veri katalogları incelenmelidir. Diyot görevi gördüklerinden, LED'lerin katot (Cathode) ve anot (Anode) olarak iki ucu bulunur (Taşdemir, 2017: 254).

Şekil 21'de LED'in anode bacağı (+), cathode bacağı ise (-) ve LED devresi sembolü gösterilmiştir. Ayakları aynı uzunlukta olan LED'lerin anot ve katot uçları, LED'in iç kısmındaki yapısından anlaşılır.

**Şekil 21. Led**

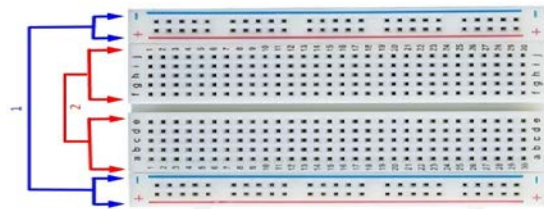


LED'lerin çalışma gerilimleri yaklaşık olarak 2-3 volt aralığında olduğu için ve dijital devrelerde 5 volt çıkış gerilimi olduğundan, kullanılacak LED'e seri bağlantı olarak bir direç bağlanır.

## 9.2. BERADBOARD

Tasarım sürecinde devrelerin pratik bir şekilde kurulabilmesi için devre tahtası kullanılır. Devre tahtası üzerinde delikler bulunur. Bu deliklerin yatay veya dikey olarak bağlantıları vardır.

**Şekil 22. Breadboard**

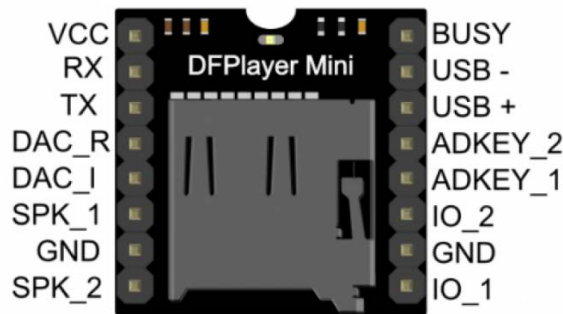


Şekil 22’de, bredboard üzerinde “1” numara ile gösterilen bölümde, artı (+5V) ve eksi (GND) işaretlerle gösterilen kırmızı ve mavi dikey çizgiler mevcuttur. Birbirine dikey olarak bağlı bu çizgiler, enerji hattı olarak kullanılmaktadır. “2” numara ile gösterilen bölüm ise birbiri ile bağlantılı yatay beş delikten oluşmaktadır. Bunlar a,b,c,d,e ve f,g,h,i,j olmak üzere bağımsız iki ayrı kısımdan oluşur. Bu iki kısmın ortasındaki yarık, entegrelerin breadboard üzerinde kullanımını kolaylaştırır.

### 9.3. DFPLAYER

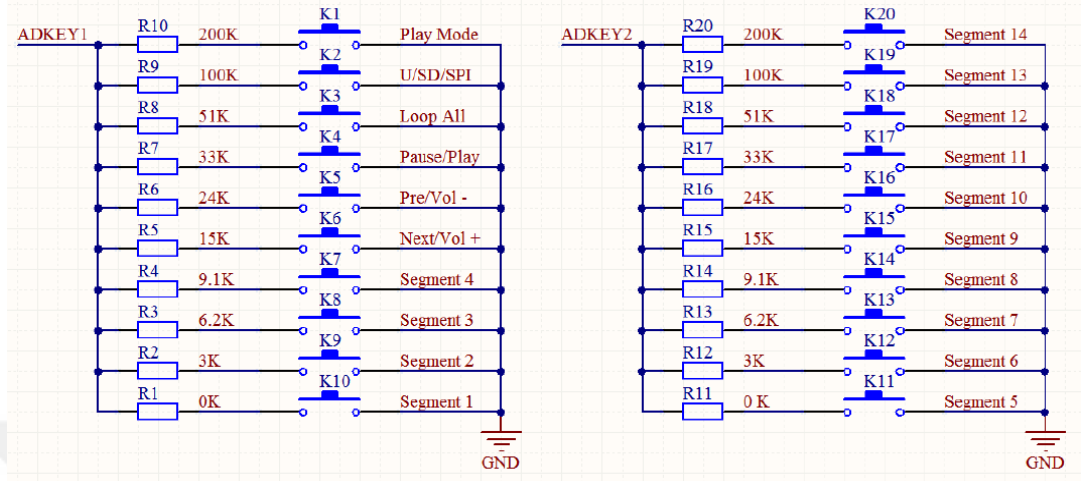
DFPlayer Mini, UART seri iletişim protokolünü kullanan bir modüldür. Üzerinde mikroSD kart yuvası vardır. Şekil 23’de SPK\_1 ve SPK\_2 yazan pinlerden en fazla üç watt’a kadar ses çıkışı alınır ve bu pinleri bir amplifikatöre bağlayarak ses çıkışı yükseltilebilir. ADKEY\_1 ve ADKEY\_2 isimli pinler, komut pinleridir. Bu pinlere Şekil 24’deki gibi farklı değerlerde dirençler bağlanarak oynatma modu, tekrar çalma, duraklat, ses aç, kapat, sonrakini çal, öncekini çal gibi komutlar verilebilir. Şekil 23’de RX ve TX pinleri, Arduino ile iletişim sağlaması için kullanılır. IO\_1 ve IO\_2 pinleri ise, Arduino ile bağlantı kurmadan manuel olarak, butonu uzun süre kapalı konumda tutmak koşuluyla ses volümünü ayarlamaya yarar ve öncekini, sonrakini çal komutları için, butona kısa süreli basmak yeterlidir.

**Şekil 23. DFPlayer Mini**



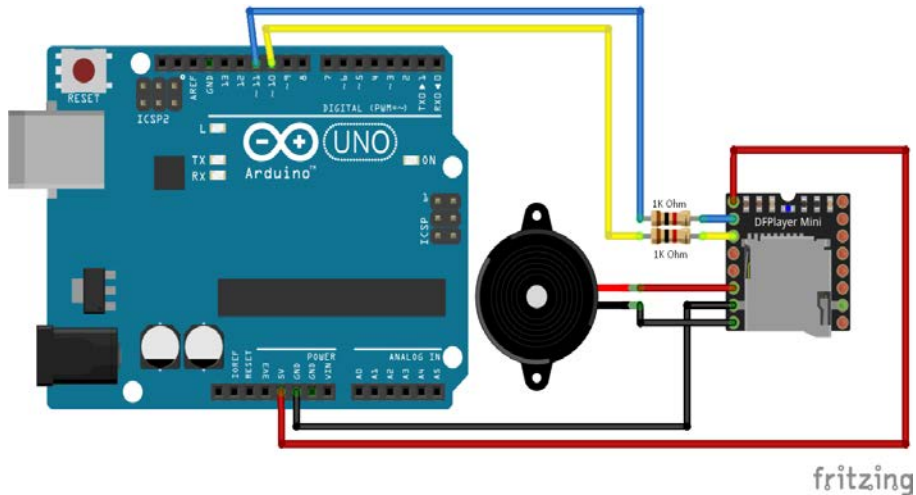
(<https://cdn.instructables.com>, 5.09.2018).

**Şekil 24. ADKEY**



DFPlayer Mini özellikleri; Maksimum 32 GB Flash kart ve FAT16, FAT32 dosya sistemini destekler. Desteklediği örnekleme frekansları şunlardır; (KHZ): 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48. 24 bit DAC çıkışı sayesinde dinamik aralık desteği 90dB, SNR 85dB'dir. Ses verilerini 100 klasöre kadar destekler, her klasöre 255'e kadar ses dosyası atanabilir. Ses volümü 0 - 30 seviyeye kadar ayarlanabilir. 6 farklı seviyede EQ ayarı bulunur.

**Şekil 25. DFPlayer Bağlantısı**



DFPlayer Mini bağlantısı şekil 25'teki örnekte verilmiştir. Arduino Uno'nun haberleşmesi için 11. pini DFPlayer'ın Rx bacağına, 10. pin ise Tx bacağına, 1K Ohm

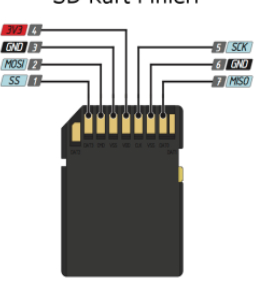
direnç ile bağlanmıştır, farklı bağlantı için Arduino Uno üzerindeki istenilen pin seçilebilir.

DFPlayer Mini'nin kontrolünü sağlamak için gereken örnek kod EK 1'de yer almaktadır.

#### 9.4. SD KART

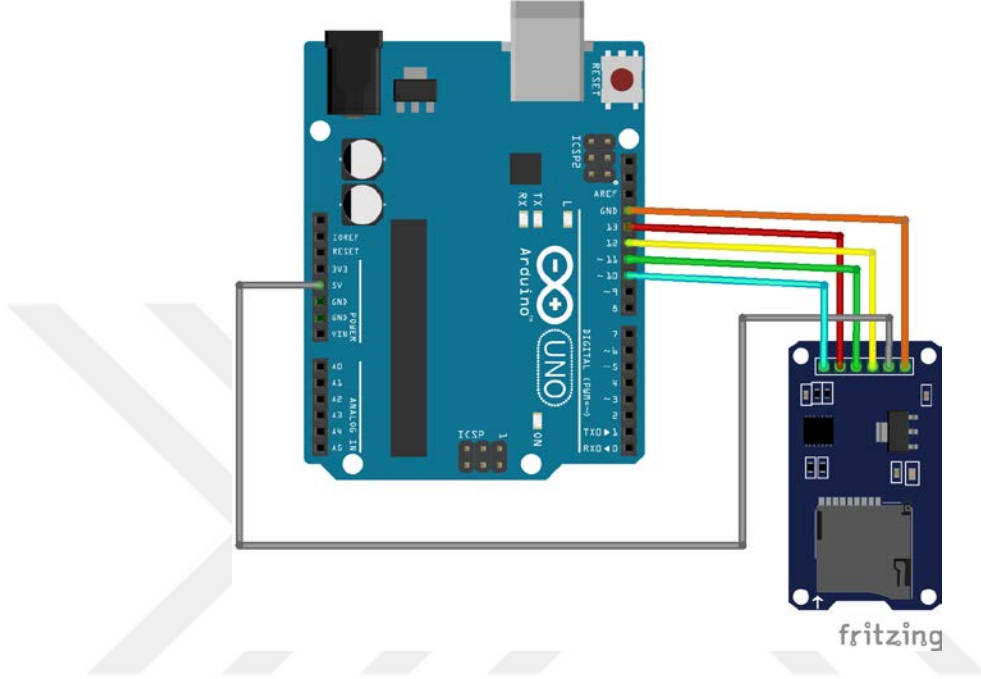
SD (Secure Digital) Kartlar, silinebilir ve taşınabilir flash bellek tabanlı küçük boyutlu harici depolama cihazlarıdır ve haberleşme için SPI (Serial Peripheral Interface- Seri Çevresel Arayüz) protokolünü kullanır (Çobanoğlu, 2017: 277).

**Tablo 2. SD Kart Pin İşlevleri ve SPI İletişim Fonksiyonları**

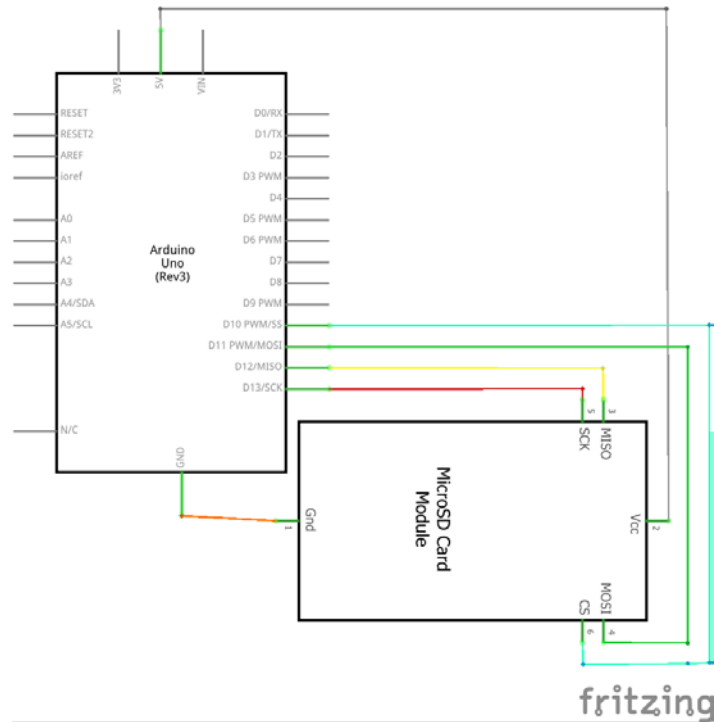
| SD Kart Görünümü                                                                                                                                          | Pin | İsmi     | SD Fonksiyon  | SPI Fonksiyonu                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------------|--------------------------------------------------------------|
|  <p>(<a href="http://diyot.net">http://diyot.net</a>, 16.09.2018).</p> | 1   | DAT3/CS  | Veri hattı-3  | Çip Seçim (CS)/İkincil Seçim (SS)                            |
|                                                                                                                                                           | 2   | CMD/DI   | Komut hattı   | MOSI/SDI (Master Out Slave In-Birincil Çıkış, İkincil Giriş) |
|                                                                                                                                                           | 3   | VSS1     | Toprak (GND)  | Toprak(GND)                                                  |
|                                                                                                                                                           | 4   | VDD      | Besleme (+5V) | Besleme(+5V)                                                 |
|                                                                                                                                                           | 5   | CLK      | Saat          | Saat                                                         |
|                                                                                                                                                           | 6   | VSS2     | Toprak (GND)  | Toprak(GND)                                                  |
|                                                                                                                                                           | 7   | DAT0/D0  | Veri hattı-0  | MISO/SD0 (Master In Slave Out-Birincil Giriş, İkincil Çıkış) |
|                                                                                                                                                           | 8   | DAT1/IRQ | Veri Hattı-1  | Kullanılmaz veya IRQ                                         |
|                                                                                                                                                           | 9   | DAT2/NC  | Veri hattı-2  | Kullanılmaz                                                  |

SD Kart modülünün bağlantıları, Arduino'ya şekil 26 ve 27'de gösterildiği gibi bağlanmalıdır.

**Şekil 26. SD Kart Kullanımı**



**Şekil 27. SD Kart Şematik**



SD kart bağlantıları yapıldıktan sonra yazılan kod örneği Arduino'ya yüklenmelidir.

SD kart Kod Örneği:

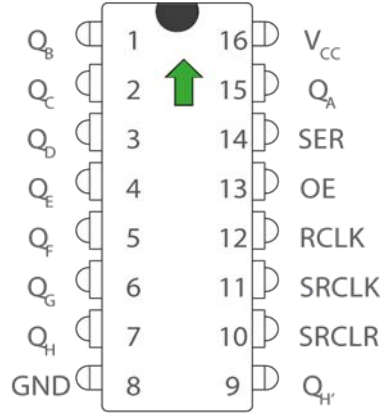
```
#include <SD.h>           // SD kart kütüphanesi
#include <SPI.h>           // SD kart kütüphanesi
#include <TMRpcm.h>        // SD kart kütüphanesi
#define pinSD 10          // SD kartı kullanmak için seçilen pin

void setup() {
  if (!SD.begin(pinSD)) { // SD kart bağlantısı doğrulanıyor.
    Serial.println("SD kart hatası"); /* Bağlantı yapılamıyorsa ekrana (Kart hatası)
    uyarısı yazdırılıyor. */
    return; // kart okunamazsa başa dönüp tekrar kontrol ediliyor.
  } }
void loop() {
  tmrpcm.play("A.wav"); /*SD kart içerisindeki harf ya da rakam ile adlandırılmış
  olan wav formatında Frekans hızı 8 bit olan dosyayı oynatır. */
}
```

## 9.5. 74HC595N KULLANIMI

Arduino'nun pin giriş/çıkışları yapılan çalışmalar için yeterli olmadığında shift register kullanımı zorunlu olmaktadır. Bu durumda port çoğullama çözümleri kullanılabilir. 74HC595 entegresi seri girişli, paralel çıkışlıdır. Bir hattan gelen veriyi birden çok hatta dağıtma işlemi yapar. Shift register'a 8 bitlik bir veri, tek bir pin üzerinden seri olarak iletilir ve aynı veri paralel olarak 8 hat üzerinden dağıtılır. Böylece Arduino'nun üç pinini kullanarak entegre üzerinden sekiz çıkış alınmış olunur. Bu nedenle çalışmalarda 74HC595 entegresi kullanılır.

**Şekil 28. SN74HC595N**



İşaretleli kısım üst tarafa  
gelecek şekilde okunur.

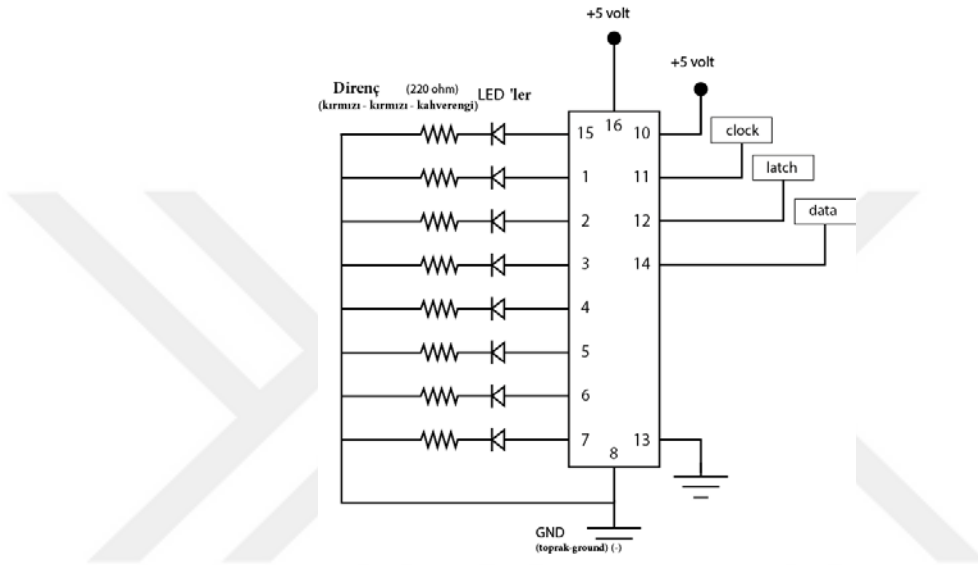
Şekil 28’de SN74HC595N (74HC595) entegrenin gerçek görünümü verilmiştir. SRCLK, RCLK ve SER (11, 12, 14) pinleri Arduino kartının herhangi analog ya da dijital pinlerine Out (çıkış) olarak tanımlanıp kullanılır.

**Tablo 3. Pin Giriş Çıkışları**

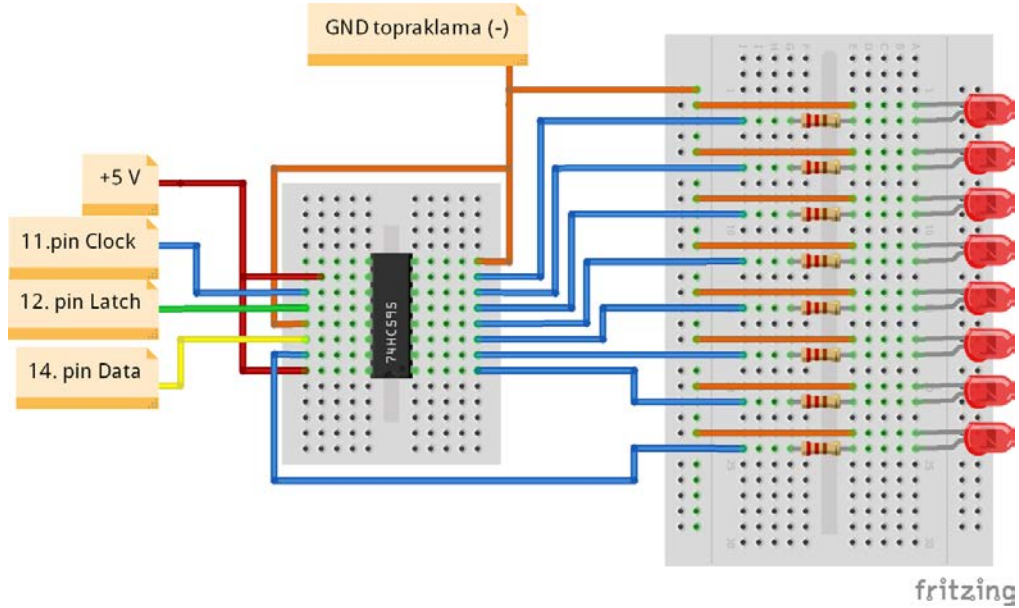
| Pin No           | Pin İsmi                    | Pin İşlevi                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15,1,2,3,4,5,6,7 | QA,QB,QC,QD,<br>QE,QF,QG,QH | 8 bit paralel veri çıkışı                                                                                        |
| 8                | GND                         | Toprak (0V)                                                                                                      |
| 9                | $QH^2$                      | Seri veri çıkışı (birden fazla entegre bu pin ile bağlanabilir)                                                  |
| 10               | SRCLR(MR)                   | Master reset tüm çıkışları sıfırlar,(Lojik 0 ile aktiftir LOW) Normal çalışmada bu uca lojik ‘1’ uygulanmalıdır. |
| 11               | SRCLK(SH_CP)                | Saat pals (zamanlayıcı) giriş ucu                                                                                |
| 12               | RCLK (ST_CP)                | Storage register saat pals giriş ucu (latch pin)                                                                 |
| 13               | OE                          | Çıkış aktif LOW –Lojik 0 ile aktiftir. Normal çalışmada high ‘1’ uygulanmalıdır.                                 |
| 14               | SER(DS)                     | Seri veri girişi                                                                                                 |
| 16               | VCC                         | Pozitif besleme ucu (+5V)                                                                                        |

Şekil 28'deki giriş/çıkış pinleri Tablo 3'de sırasıyla açıklanmaktadır. Şekil 29'da 74HC595'in şematik çizimi, şekil 30'da da 74HC595'in fritzing çizimi gösterilmektedir. 74HC595'in devreleri şekillerde görüldüğü gibi kurulmalıdır. Şekillerdeki ledler için  $220\Omega$ 'luk dirençler kullanılmıştır. Kullanılan ledlerin parlaklığına ve isteğe göre  $330\Omega$ 'luk dirençler de kullanılabilir.

**Şekil 29. 74HC595 Şematik Çizimi**



**Şekil 30. 74HC595 Fritzing Çizimi**



74HC595Shift register kod örneği aşağıda verilmiştir.

// İlk olarak shift register'in bağlantılarının hangi pinler olacağı tanımlanmalıdır.

```
int latchPin = 12;      // RCLK (ST_CP)
```

```
int clockPin = 11;      // SRCLK (SH_CP)
```

```
int dataPin = 14;        // SER (DS)
```

```
const unsigned char A [] = {0X01}; /* veri tipi byte, char, int, hexadecimal ya da herhangi veri tipi olabilir, bu satırda char A dizisine bir hexadecimal veri tanımlanmıştır. */
```

```
void setup() {
```

```
/* Shift register kontrol pinleri çıkış olarak ayarlanır.
```

```
pinMode (latchPin, OUTPUT); /* veri girişi için latch pin lojik 0 (low), veriyi çıkışa göndermek için latch pin high konumuna getirilir. */
```

```
pinMode (clockPin, OUTPUT); // Saat pulse
```

```
pinMode (dataPin, OUTPUT); // Entegreye veri gönderimi için kullanılan pin.
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
digitalWrite (latchPin, LOW); // veri girişi için kapalı konuma getirilir.
```

```
shiftOut (dataPin, clockPin, MSBFIRST, A ); /* A verisi entegreye yazdırılır (yüklenir). */
```

```
digitalWrite (latchPin, HIGH); /* girilen veriyi çıkışa aktarmak için latchPin high konuma alınır.*/
```

```
shiftOut (dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
```

```
}
```

Shift register'a veri girişi yapmak için, latch pin (12. pin) lojik 0 kapalı konuma getirilmelidir. Veri girişi için (14. pin) hafızaya alınması istenen veri yüklenmelidir,

böylece saat darbesi shift register (11. pin) girişine uygulanır. İlk olarak LSB (en küçük) bitine veri yazılır. Geriye kalan bitler kendisinden büyük olan pine kaydırılırken en küçük bit kendiliğinden silinir. 8 adet saat darbesi yapıldığında eski sekiz bitlik değerler silinirken yeni bitler hafızaya alınmış olur. Daha sonra latch pin high yapıldığında girilen değer çıkıştan alınır.

#### 9.6. LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY – SIVI KRİSTAL GÖSTERGELER)

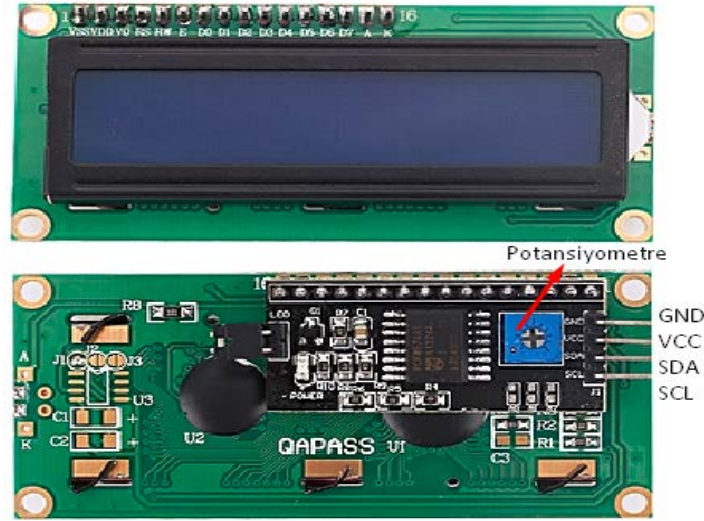
Arduino ile LCD üzerine karakter ve rakamlar yazılarak görsel olarak bilgilendirme ve yönlendirme yapılabilmektedir. Bu nedenle LCD ekran kullanımının bilinmesi gereklidir.

LCD'ler karakter ve grafik tabanlı olmak üzere iki çeşittir. Karakter tabanlı LCD'ler paralel ve seri olmak üzere iki ayrı bağlantı şekline sahiptirler. Paralel LCD'ler ucuz olmaları nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Fakat Arduino'nun pin sayısını fazlasıyla işgal etmesi ve Arduino'yu daha etkin kullanabilmek amacıyla, I2C protokolü ile kullanılması daha uygundur. I2C protokolü kullanılarak bağlanan LCD'ler ile özgün şekiller oluşturulamamaktadır. Grafik tabanlı LCD'ler de özgün şekiller oldukları için, paralel bağlantı yapılarak kullanılabilir.

I2C (Inter Integrated Circuit) 1970'li yıllarda Philips firmasının yarı iletken bölümü tarafından devreler üzerindeki komponentlerin birbirleri ile kolayca haberleşebilmesi amacıyla geliştirilmiş bir seri haberleşme protokolüdür (Taşdemir, 2017: 232).

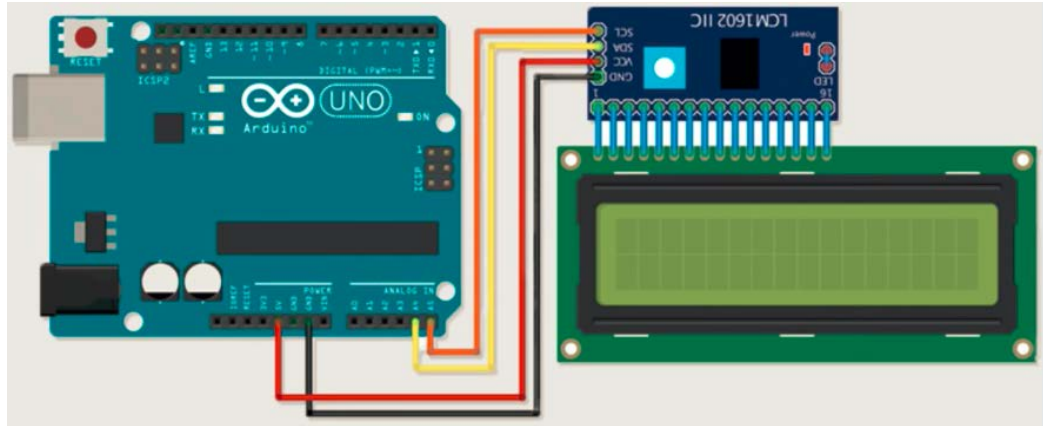
Kullanılan LCD'ye göre pinlerin bağlantı sıralaması değişebilmektedir. Kullanılan marka ve modele göre veri dökümanlarının incelenmesinde fayda vardır. LCD'ler çeşitli firmalar tarafından üretilmesine rağmen kontrolleri standartlaşmıştır. Tüm LCD göstergelerde “Eneble” yetki , “R/W” oku yaz, “RS” kaydedici seçim uçları ile veri giriş hatları vardır. LCD'ler sütun ve satır sayılarına göre 1x8,1x16, 2x16, 4x16, 4x20 gibi farklılık gösterebilmektedirler. Kolay kullanıma sahip olan LCD 1602 ekranı, I2C modülü monte edilmiş olarak temin edilebilmektedir. Şekil 31'de LCD 1602 I2C ekranı görülmektedir.

**Şekil 31. LCD 1602 I2C**



Şekil 31’de I2C modülünün arkasında, ekran parlaklık ayarı yapılabilmesi için bir potansiyometre bulunmaktadır. GND, VCC, SDA (Serial Data Line), SCL (Serial Clock Line) olmak üzere toplam 4 bağlantı noktası bulunmaktadır. Arduino Uno ile bağlantı şeması Şekil 32’de verilmiştir.

**Şekil 32. Uno ile LCD I2C Bağlantısı**



Şekil 32’de LCD ekranının, SDA pini Uno ve Nano kartının A4 pinine, Mega için ise 20. pine bağlanması gerekmektedir. SCL pini Uno ve Nano kartının A5 pinine, Mega kartı için ise 21. pine bağlanmalıdır. LCD ekranının VCC (+) pini, kartın 5v besleme hattına ve GND toprak (-) hattı da kartın toprak hattına bağlanmalıdır.

LCD ekranı ile ilgili komutları kullanabilmek için kütüphane dosyasını programa eklemek gereklidir. LCD 1602 ekranı kod kullanımı aşağıda verilmektedir.

```
#include <Wire.h>                                // I2C kütüphanesi

#include <LiquidCrystal_I2C.h>                    // LCD ekran kütüphanesi

LiquidCrystal_I2C lcd (0x3F,16,2);                // Adres ve satır bilgileri

Wire.begin();                                     // I2C haberleşmeyi başlatır

lcd.begin(16, 2);                                 // LCD ekran satır ve sütunu

lcd.backlight();                                  // LCD ekranının arka ışığını açar

lcd.setCursor(0, 0);                             // Yazdırılacak karakterin satır ve sütununu belirler.

lcd.print("MELODIKA & FLUT");                    /* Ekrana istenilen karakterler
yazdırılır. Yazdırılan karakterlerin Türkçe karakterler olmasına dikkat ediniz.
*/

delay(1000);                                     /* Ekrana yazılan karakterlerin
ne kadar süre ekranda kalacağı ayarlanır. */

lcd.noBacklight();                               // LCD ekranın arka ışığını kapat
```

“LiquidCrystal\_I2C lcd (0x3F,16,2);” kod içerisinde yer alan “0x3F” LCD ekran adres bilgisi değişiklik gösterirse eğer, LCD ekranı çalışmaz. Bu nedenle bağlantı adresinin belirlenebilmesi için Arduino tarafından LCD ekranının taratılması gereklidir.

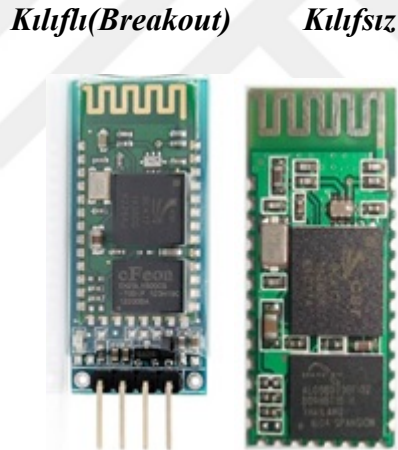
## 9.7. HC 06 BLUETOOTH

Bluetooth kısa mesafeli haberleşmeler için geliştirilmiş, 2,4 – 2,48 GHz ISM bandını kullanan bir haberleşme protokolüdür. Bluetooth modülleri arasındaki iletişim mesafesi, eğer arada bir engel yoksa yaklaşık 20 metredir. Arduino projelerinde genellikle HC-05 veya HC-06 bluetooth modülleri kullanılır.

HC-05 ve HC-06 bluetooth modülleri özellik olarak hemen hemen birbirinin aynısıdır. Aralarındaki tek fark, HC-05 kendisine gelen bağlantı isteklerine cevap verirken başka bluetooth cihazlarına bağlantı isteği de yollayabilmesidir. HC-06 bluetooth modülü ise, başka bir bluetooth modülüne bağlantı isteği yollayamamakta, yalnızca kendisine gelen bağlantı isteklerine cevap verebilmektedir. HC-05 hem master (yönetici) hem de slave (köle) modunda çalışabilirken, HC-06 sadece slave (köle) modunda çalışabilmektedir. Kısaca HC-05, HC-06 bluetooth modülünden daha gelişmiş bir modüldür.

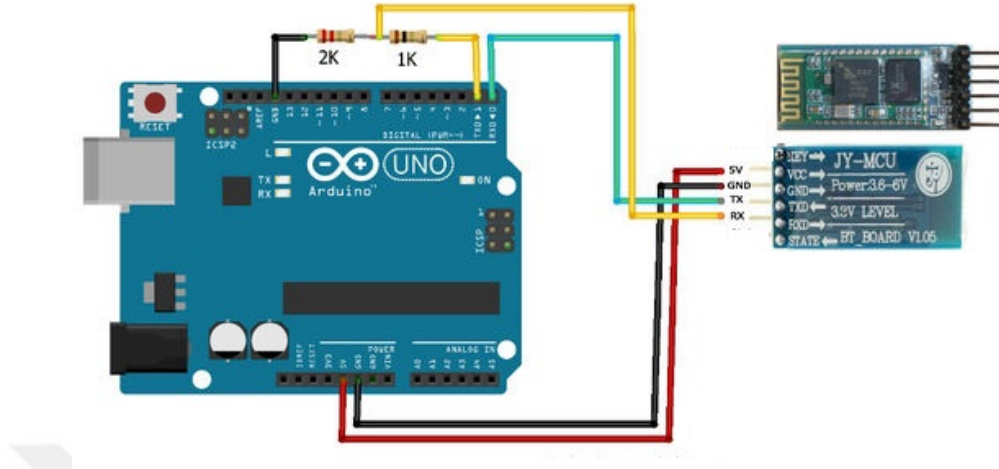
Kullanım kolaylığı için breakout'a (kılıf) sahip bluetooth modülü seçilmesi gerekir. Breakout kablolamada kolaylık sağlamaktadır. Şekil 33'te kılıfa (breakout) sahip olan ve olmayan bluetooth modülü verilmiştir.

**Şekil 33. Kılıflı ve Kılıfsız Bluetooth**



Bluetooth modülleri 3,3 volt ile çalışmaktadır fakat kılıfa (Breakout) sahip bluetooth modülleri üzerinde genellikle voltaj regülatörü bulunmaktadır. Bu bluetooth modülleri 3,3 V – 5 V arası gerilimde çalışmaktadır. Bluetooth modülünün üzerinde genellikle çalışma gerilimi yazmaktadır. Bluetooth modülü her ne kadar 3,3 V ile beslense bile Rx ve Tx pinlerindeki gerilim Arduino tarafından 5 V düzeyine çekilebilmektedir. Bazı bluetooth modülleri için 3,3 V, gerilimin üstü cihaza zarar verebildiği için, bu pinler voltaj bölücü (voltage divider) ile devreye bağlanmalıdır. Şekil 34'de görüldüğü gibi bağlantı yapılmalıdır.

*Şekil 34. Bluetooth*



Şekil 34'deki bluetooth modülünün üzerinde VCC, GND, Rx ve Tx olmak üzerine 4 adet pin bulunmaktadır. Bu pinlerden VCC ve GND, modülü beslemek için kullanılır. Arduino tarafından yollanan komutlar bluetooth modülü tarafından alınabilmesi için, Arduino'nun Tx pini bluetooth modülünün Rx ayağına takılmalıdır. Aynı şekilde bluetooth'a gelen mesajların Arduino'ya aktarılması için, Arduino'nun Rx pini bluetooth modülünün Tx pinine takılmalıdır. Bluetooth modülü bağlıken Arduino'ya kod yüklemesi yapılamamaktadır. Bu yüzden Arduino'ya kod yüklemesi yapılacağı zaman bluetooth modülünün bağlı olmaması gerekir.

Bluetooth modülünün parolası değiştirilmemiş ise fabrika ayarı parola 1234 şeklindedir. Eşleşme sırasında modülün parolası sorulduğunda, bu şifre girilmelidir. Bluetooth ayarlarını değiştirebilmek için aşağıdaki kod satırlarını Arduino'ya yüklemek gerekmektedir.

```
#include <SoftwareSerial.h>    // Haberleşme kütüphanesi
SoftwareSerial mySerial(4, 2); /*Arduino'nun 4. ve 2. pinleri, Bluetooth'un RX, TX
pinine bağlanarak haberleşme sağlanır. */
String komut = "";             /*Bluetooth modülünden gelen cevapları tutmak için
"komut" adında değişken tanımlanır. */
void setup() {
  Serial.begin(9600);           // Seri haberleşmeyi aç.
```

```

Serial.println("AT komut tipi"); // Seri haberleşme ekranına "AT komut tipi" ifadesini
yaz.

mySerial.begin(9600);           /* Bluetooth HC-06, veri sayfasına göre haberleşme
ayarı varsayılan olarak 9600'dür. */
}                                // Void setup bloğu sonu.

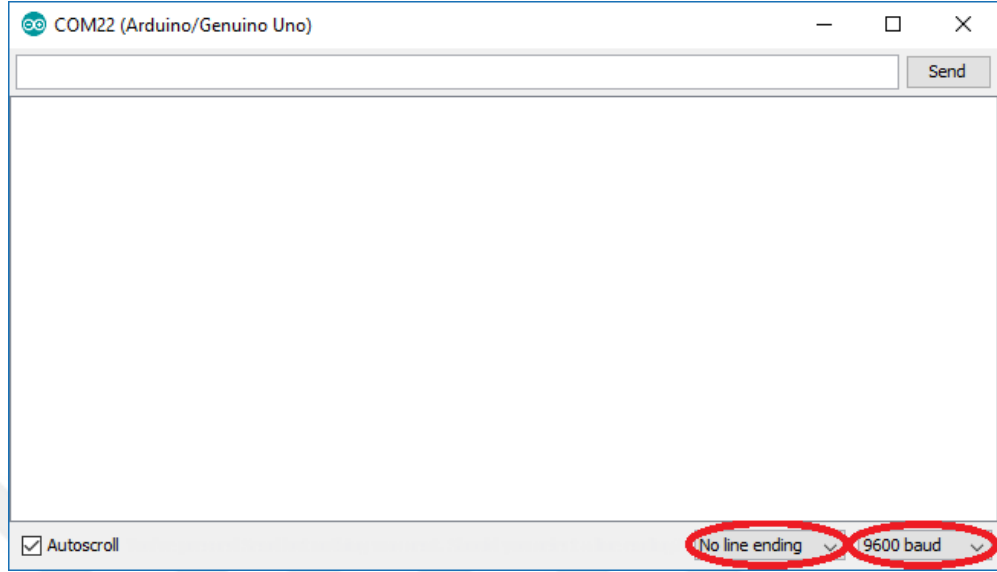
void loop() {
  if (mySerial.available()) {    // Bluetooth'tan gelen veri varsa oku
    while(mySerial.available()) { // Gelen veriyi sürekli okumaya devam et.
      komut += (char)mySerial.read(); /* Gelen veriyi "komut" string'ine yaz ve üzerine
      ekleyerek devam et. */
    }                            // While bloğu sonu
    Serial.println(komut);        // "Komut" string'ine yazılan veriyi seri haberleşme
    ekranına yaz.
    komut = "";                  // "Komut" ifadesi içeriğine yazılan veriyi sıfırlar.
  }                              // If bloğu sonu.
  if (Serial.available()){       // Varsa kullanıcı girişini oku.

    delay(10);                   // Bu çalışma için gecikme gerekiyor.
    mySerial.write(Serial.read()); // Girilen kullanıcı girişi verisini bluetooth
    modülüne yazar.
  }                              // if bloğu sonu.
}                                // void loop bloğu sonu.

```

Kodu Arduino'ya yükledikten sonra, Arduino IDE üzerinden Şekil 35'deki gibi seri port ekranını açarak, kartın "Baud rate" haberleşme hızı 9600'e ayarlandığından, AT komutları yollamak için aynı haberleşme hızı seçilmelidir.

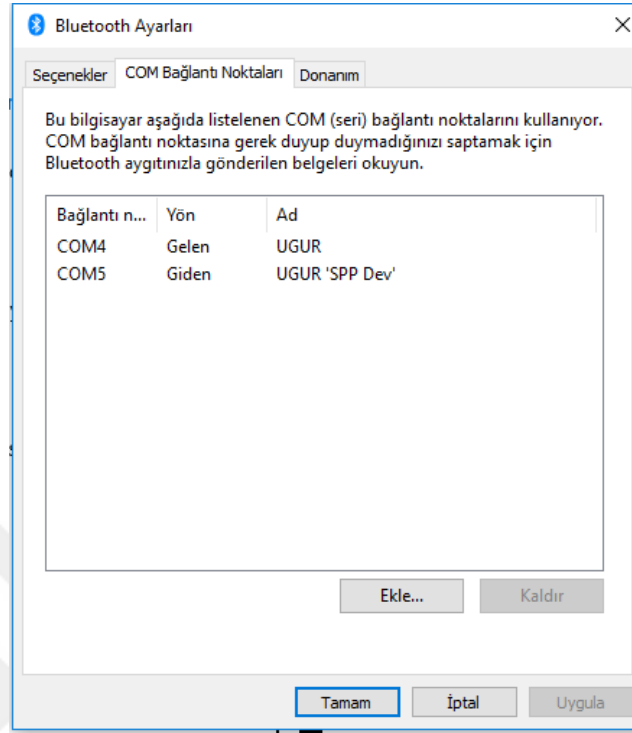
**Şekil 35. Serial Port**



Bağlantıyı denemek için modüle “AT” komutu gönderilmelidir. Eğer seri port ekranında OK cevabı alınırsa, bağlantı düzgün çalışıyor demektir. Modülün ismini değiştirmek için “AT+NAMEkartismi”, şifresini değiştirmek için “AT+PIN1234”, Baud rate’ini değiştirmek için “AT+BAUD4” (1:1200, 2:2400, 3:4800, 4:9600, 5:19200, 6:38400, 7:57600, 8:115200, A:460800, B:921600, C:1382400 baud’a karşılık gelmektedir) komutları kullanılır. Böylece bluetooth ayarlarında istenilen değişiklikler yapılabilmektedir.

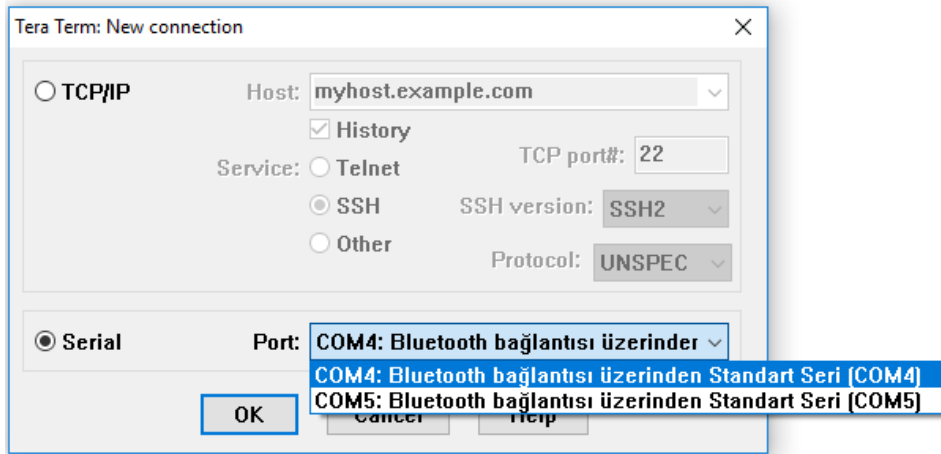
Bluetooth ile akıllı cihazların haberleşmesini sağlayacak ara programlara ihtiyaç vardır. Bu programlar, seri haberleşme yapan bilgisayar programları olarak düşünülebilir. Bunun için ücretsiz olarak sunulan 'Tera Term' yazılımı bilgisayara yüklenmelidir. Android kullanıcıları ise haberleşme için 'Bluetooth Terminal' isimli ücretsiz uygulamayı kullanabilirler. Tera Term programı yüklendikten sonra bluetooth modülüne bağlanılmalıdır. Bluetooth ayarlarından Şekil 36’ daki gibi gelen, giden COM ayarları görüntülenir.

**Şekil 36. COM Ayarları Penceresi**



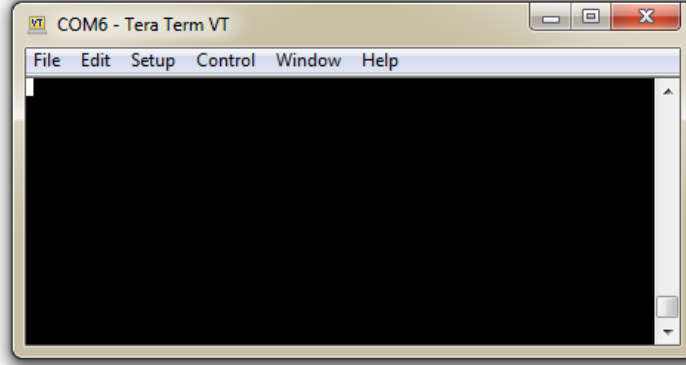
Tera Term programı açıldığında, Şekil 37'deki bağlantı penceresi görülmektedir. Serial port seçeneği seçilerek giden ya da gelen COM tercihi yapılır.

**Şekil 37. Bağlantı Penceresi**



Şekil 38’de görüldüğü gibi Tera Term ekranından bluetooth modülüne istenilen karakterler gönderilir.

**Şekil 38. Tera Term Ekranı**



## **10. APP INVENTOR**

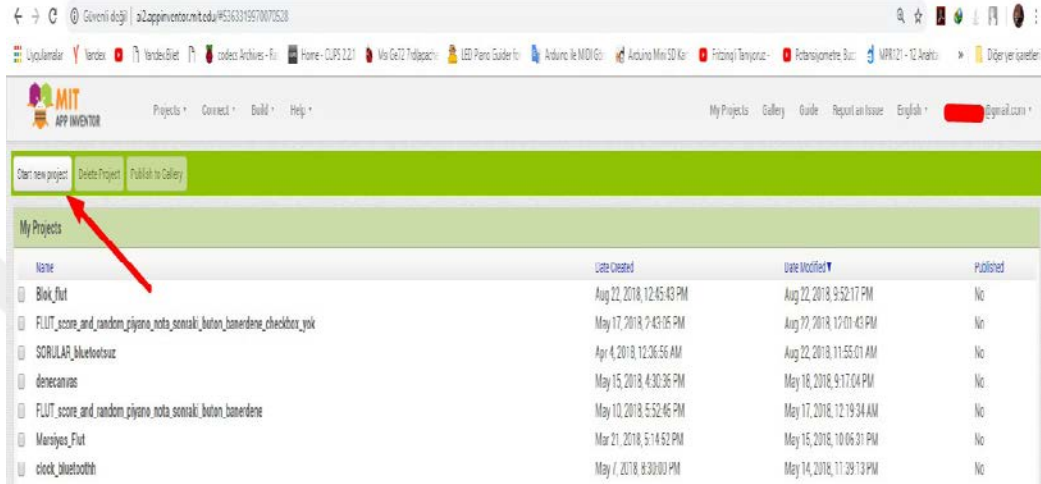
App Inventor, google tarafından ortaya çıkarılan ve sonrasında MIT (Massachusetts Institute of Technology) tarafından geliştirilen özgür bir web uygulamasıdır. Kod yazmadan grafiksel arayüzündeki blokları kullanarak mobil cihazlar için Android uygulamalar geliştirilmesine olanak sağlar.

### **10.1. APP INVENTOR İLE ARDUINO KONTROLÜ İÇİN UYGULAMA TASARIMI**

Android üzerinden bluetooth protokolü kullanılarak Arduino ile iletişim kurup değer gönderilebilir ya da değer okunabilir. Android uygulaması yazmak için Appybuilder, Thunkable, MIT App Inventor gibi birçok uygulama vardır. App Inventor sayesinde programlama tecrübesi olmayan kişiler, metinsel kodlamayla uğraşmadan tıpkı puzzle parçalarını birleştirmek gibi, blokları sürükleyip bırak yöntemiyle kolaylıkla birçok uygulama yapabilmektedirler. App Inventor’ı kullanabilmek için <http://ai2.appinventor.mit.edu/> (18.10.2018) adresine giderek,

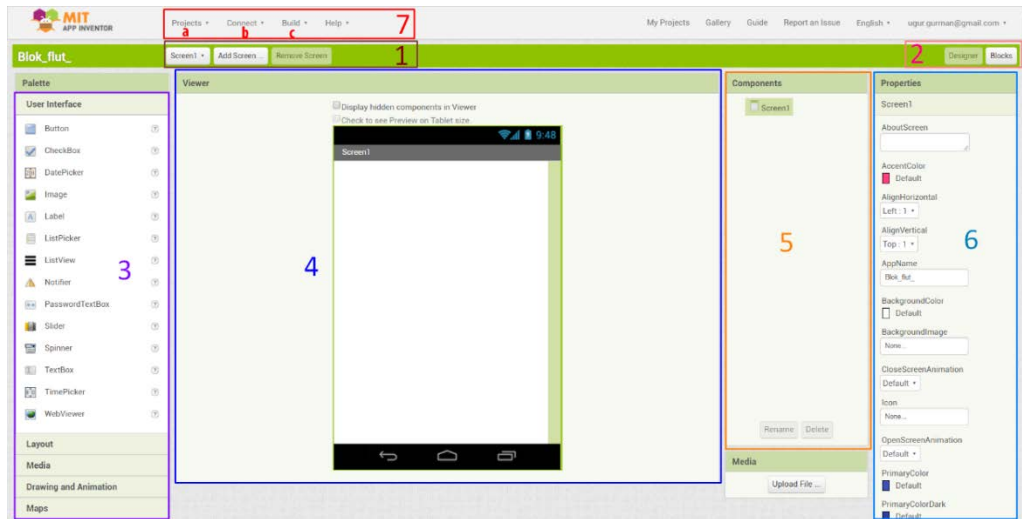
gmail (elektronik posta) hesabı ile giriş yapılması gerekir. Bu kısımda, araştırmacı tarafından tasarlanan materyallerden biri olan “Müzik Panoları”nın uzaktan kontrolü ve kullanımı için App Inventor ile uygulama tasarımı anlatılmaktadır. Şekil 39’da görüldüğü gibi ‘Start new project’ seçeneği ile yeni bir proje başlatılır.

**Şekil 39. App Inventor’da Yeni Bir Proje Başlatma**



Daha sonra, şekil 40’da görüldüğü gibi sayfa açılır. Aşağıda numaralandırılan bölümler sırayla açıklanmaktadır.

**Şekil 40. App Inventor Bölümler**



1) Form ekranlarına erişebilen ve yeni form ekranları ekleyip, silmeyi sağlayan bölümdür.

2) Tasarım ve kodlama ekranları arasında geçiş yapmayı sağlayan bölümdür. Tasarım ekranına geçiş için ‘Designer’ butonu, kodlama ekranına geçiş için ‘Blocks’ butonu kullanılmaktadır.

3) Palette: Uygulama için kullanılan bileşenlerin bulunduğu bölümdür. Bu bölümdeki bileşenler tıklanarak ya da sürükleyip bırak yöntemiyle proje formuna eklenebilir.

4) Viewer: Uygulama tasarımının yapılacağı bölümdür.

5) Components: Uygulamada kullanılan bileşenlerin listelendiği bölümdür. Bu bölümde bileşenlerin ismi değiştirilip, silinebilir.

6) Properties: Uygulamada kullanılan bileşenlerin özelliklerinin değiştirildiği bölümdür.

7) a. Projects: Bu bölümde kaydedilmiş projeleri görme, yeni proje oluşturma ve bilgisayar içerisinden “.aia” formatında proje alma gibi işlemler yapılabilir.

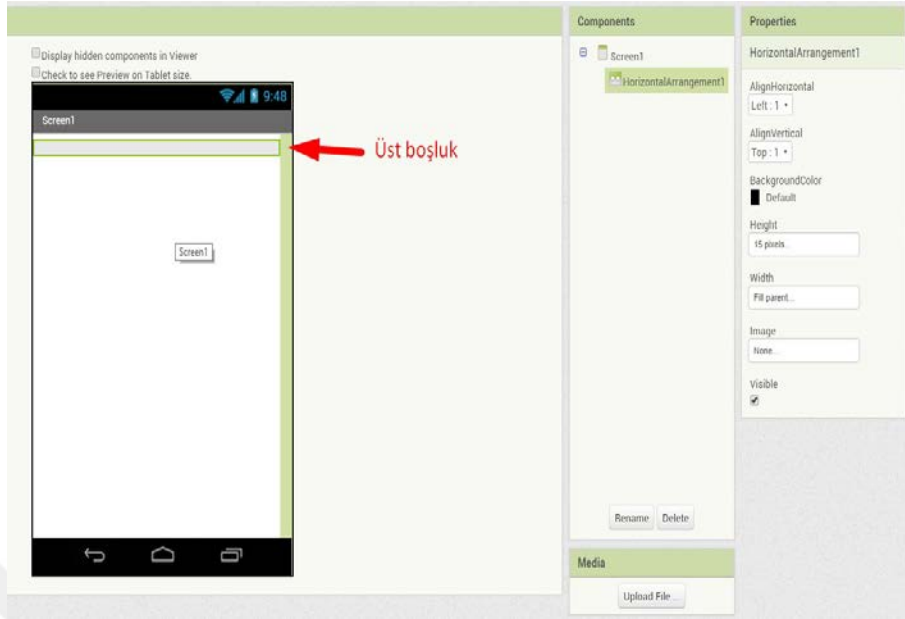
b. Connect: Uygulamanın telefon üzerinde test edilebilmesi için wifi, emulator, usb bağlantı seçenekleri sunar.

c. Build: Uygulamayı apk. Dosyasına dönüştürerek, QR kod ile telefona indirilmesi ya da bilgisayara kaydedilmesi seçeneklerini sunar.

App Inventor arayüzü, tasarım (Designer) ve blok edütöründen (Blocks) oluşur. Öncelikle tasarım kısmı yapılmalıdır. Şekil 41 ile Şekil 51 (dahil) arasında tasarım kısmı anlatılmaktadır.

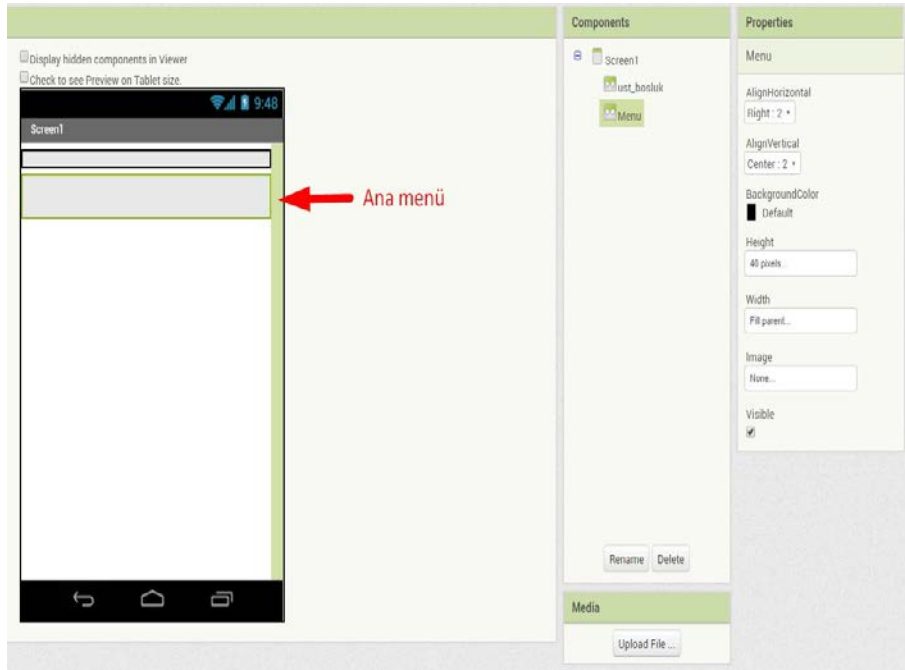
HorizontalArrangement, içerisine eklenecek olan diğer bileşenlerin yatay olarak hizalanmasını sağlamaktadır. Şekil 41’de görüldüğü gibi uygulamanın üst kısmına boşluk oluşturabilmek için, “HorizontalArrangement” bileşeni designer kısmından eklenir.

**Şekil 41. HorizontalArrangement (Yatay Hızalama)**



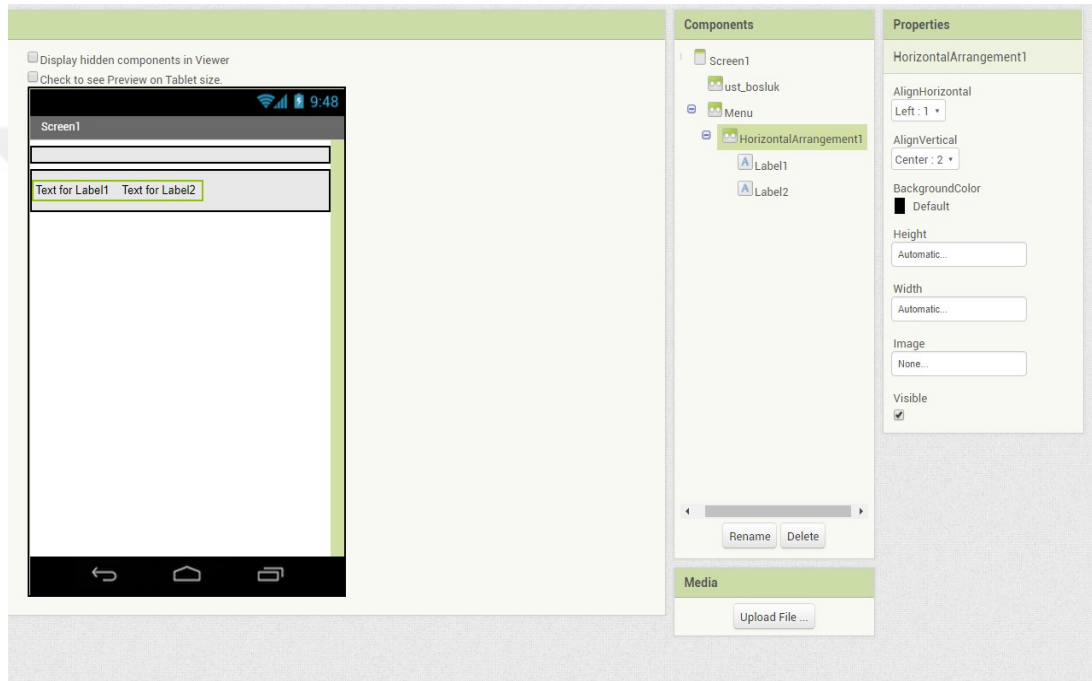
Components (bileşenler) bölümünden, HorizontalArrangement1'in adı Rename (adlandır) butonuna tıklanarak değiştirilebilir. Aynı işlemlerle Şekil 42'deki gibi bir HorizontalArrangement bileşeni daha eklenir. Adı 'Menü' olarak değiştirilir ve Properties (özellikler) bölümünden, Height (yükseklik) 40 pixels, Width (genişlik) Fill Parent (ekranı kapla) olarak değiştirilir.

**Şekil 42. Components (Bileşenler)**



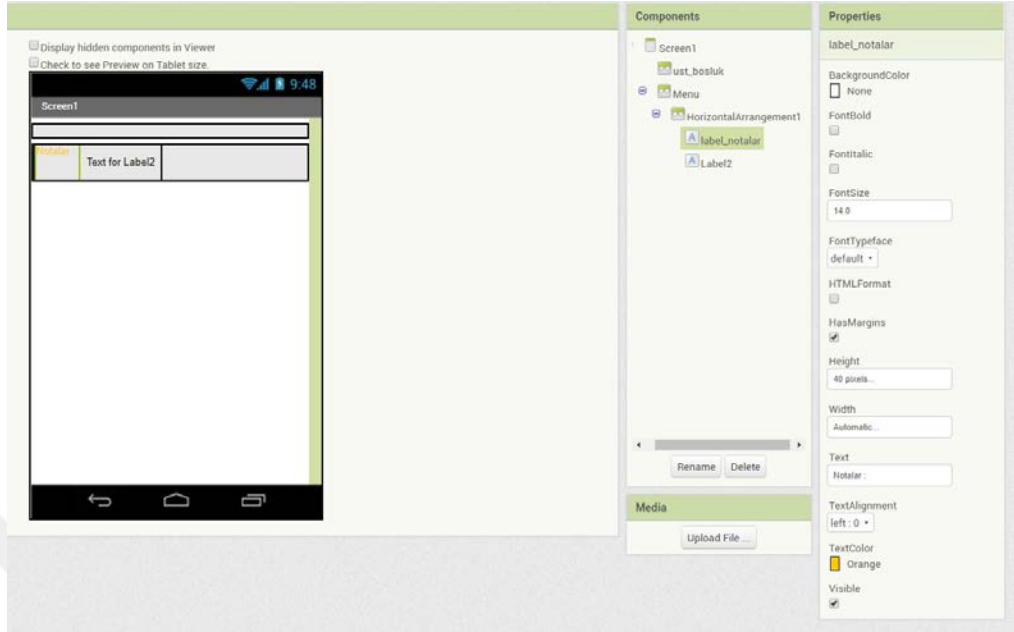
Şekil 43'te, menü bileşeni içerisine “HorizontalArrangement1” eklenir. Bunun nedeni menü bileşeni içerisine eklenecek diğer bileşenlerin pozisyonlarını ayarlamaktır. Properties bölümünden “Width” değeri “Fill parent” olarak seçilir. “HorizontalArrangement1” içerisine, “Palette” bölümünde “User Interface” (Kullanıcı arayüzü) tıklanarak, iki adet “Label” (etiket) bileşeni eklenir.

**Şekil 43. Label 1 ve 2 (etiket)**



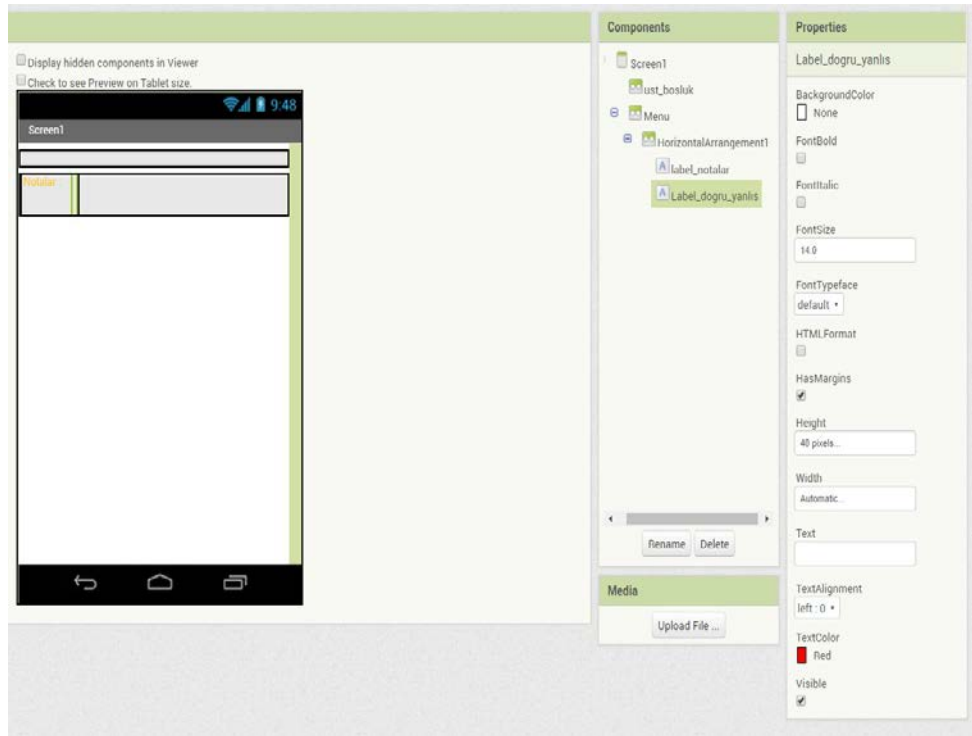
Şekil 44'de “Label 1”ın adı, “label\_notalar” olarak değiştirilir. Properties bölümünden “Text” özellikleri “Notalar :” olarak adlandırılır ve “TextColor” değeri turuncu olarak ayarlanır.

**Şekil 44. Label\_notalar**



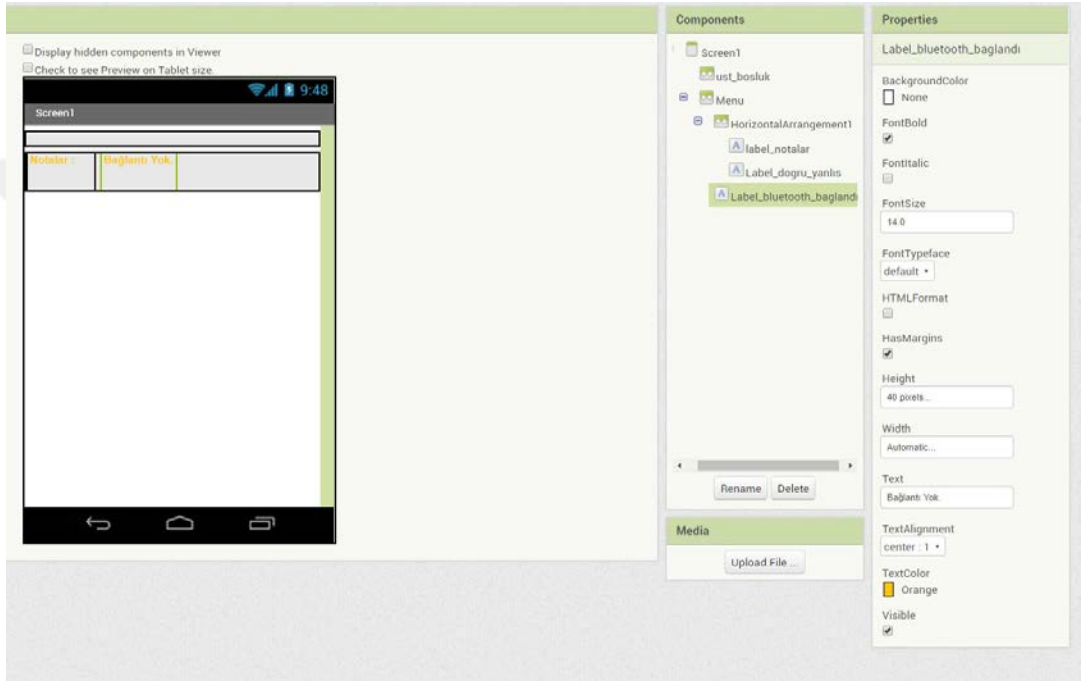
Şekil 45’de “Label\_Dogru\_yanlıs” bileşeni, bağlanan bluetooth cihazından gönderilen metinleri (string) gösterir. Bu metinler “Label\_Dogru\_yanlıs” bileşenin “Text” kısmına gönderileceği için, bu bölüm boş bırakılmalıdır. “TextColor” yazı rengi değiştirilip, istenilen renk seçilebilir.

**Şekil 45. Label\_Dogru\_yanlıs**



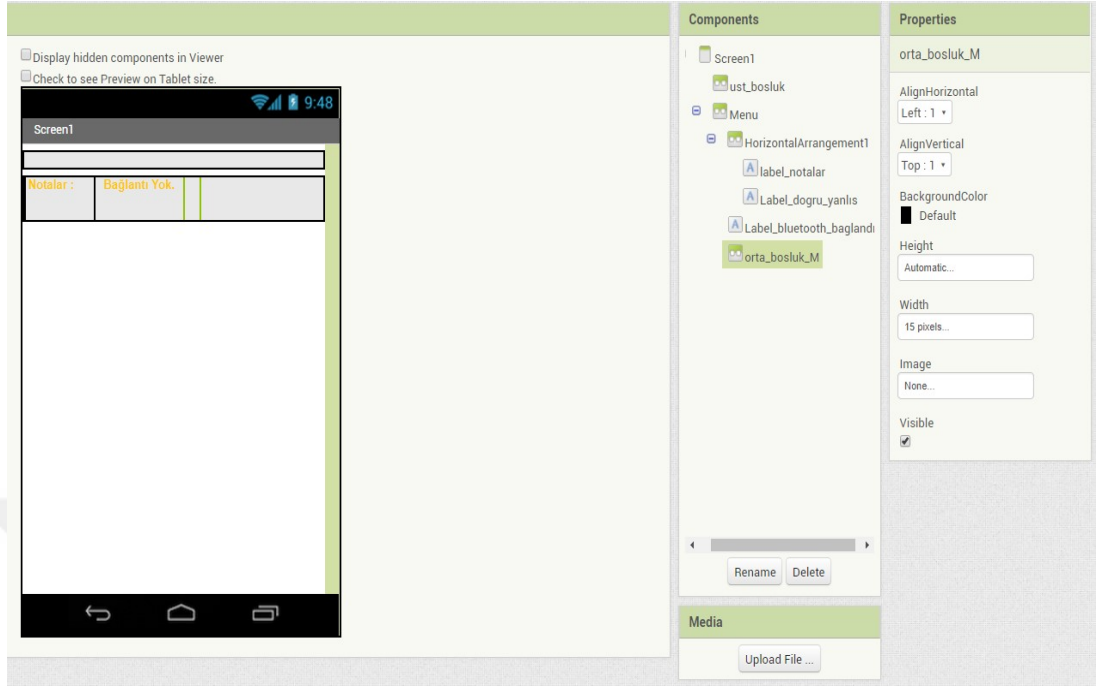
Şekil 46’da “Menü” bileşeni içerisine bluetooth bağlantısının durumunu öğrenebilmek için “label” bileşeni eklenir. Properties bölümünden “Text” özelliğine “Bağlantı Yok” yazılarak, uygulama ilk açıldığında bağlantının olmadığı bilgisi verilir.

**Şekil 46. LabelBluetoothBağlandı**



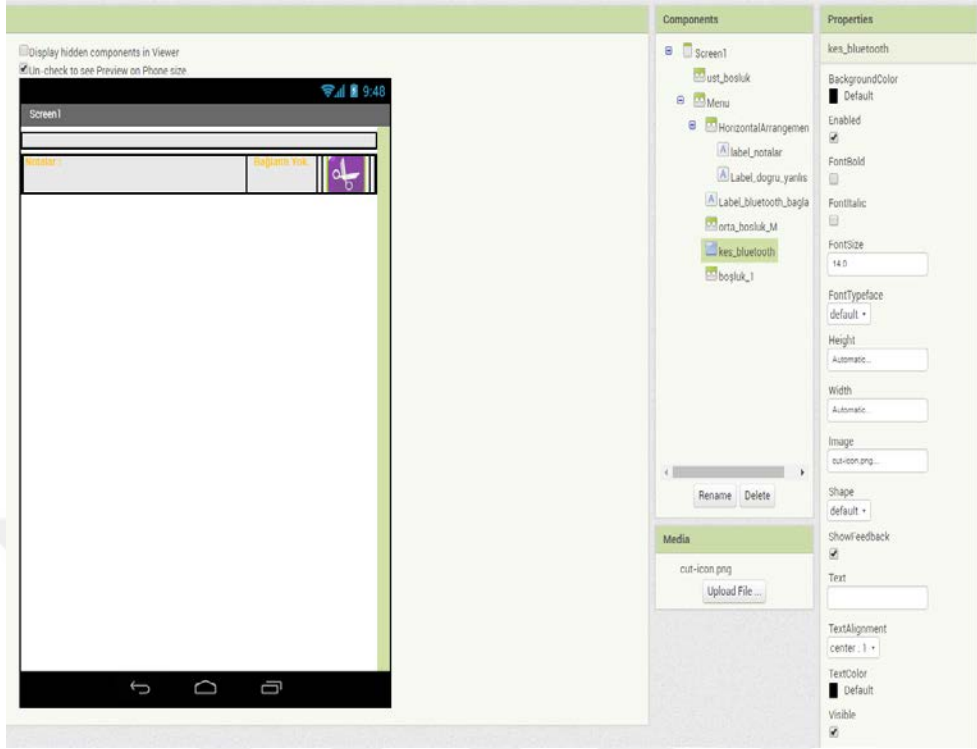
Şekil 47’de “Menü” bileşeni içerisine, bileşenlerin birbirlerine çok yakın olmasını engellemek için “HorizontalArrangement” eklenip, adını “orta\_bosluk\_M” olarak ve “Width” özelliği 5 pixels olarak ayarlanır.

**Şekil 47. Boşluk**



Şekil 48’de bluetooth bağlantısını hatasız sonlandırabilmek için “Palette” bölümünden, “User Interface” seçeneğinde bulunan “Button” bileşeni “kes\_bluetooth” adı ile eklenir. “kes\_bluetooth” bileşenine “Properties” bölümünden “Image” sekmesi ile “png” formatında icon (simge) eklenir. Yüklenen dosyalar “Media” bölümünde görülmektedir. “kes\_bluetooth” ile eklenecek “ListPicker1\_BLUETOOTH” bileşenlerinin yakın olmasını engellemek için “HorozontalArrangement” bileşeni “Menü” içerisine eklenir ve adı “bosluk\_1” olarak değiştirilir. “Width” özelliği 5 pixels olarak ayarlanır.

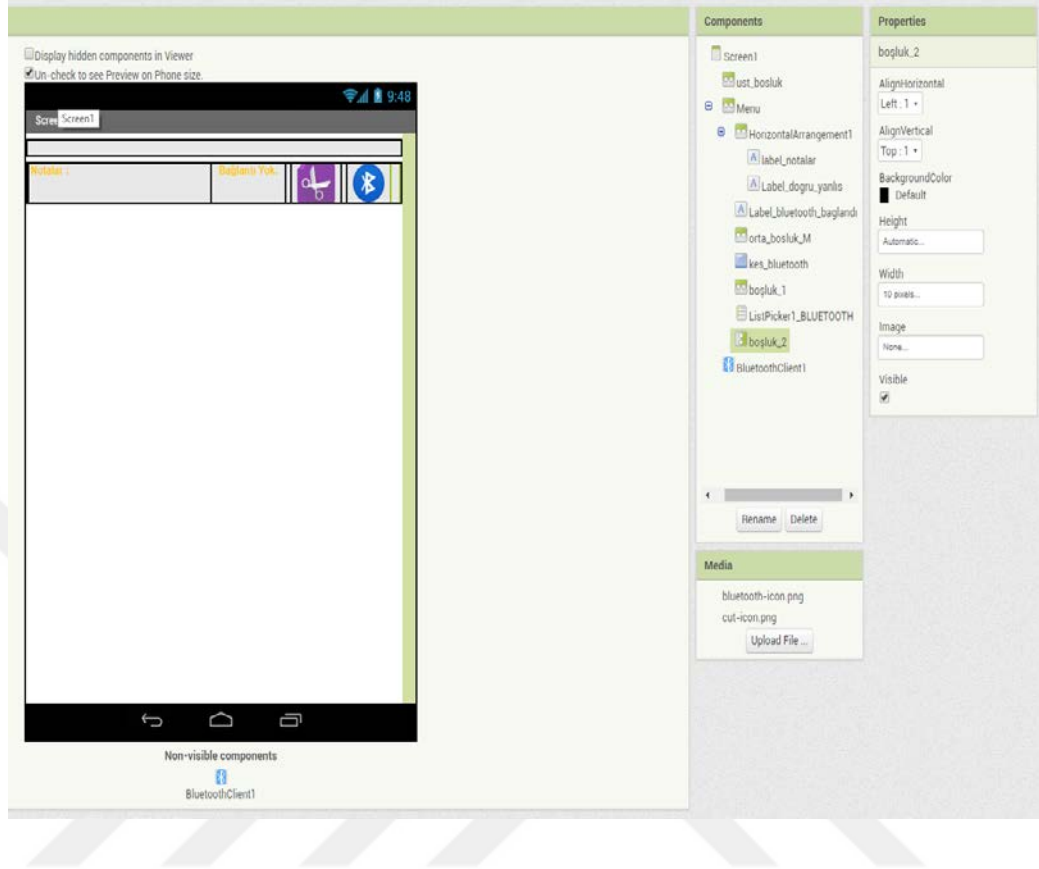
**Şekil 48. ListPicker (Liste Seçicisi)**



Arduino ile iletişim kurabilmek için Şekil 49’da bulunan, “BluetoothClient” (Bluetooth İstemcisi) bileşeninin eklenmesi gereklidir. Uygulamaya “Palette” bölümünden, “Connectivity” (bağlantı) seçeneği içerisinde “BluetoothClient” bileşeni eklenir. Bu bileşen, bluetooth modülü kullanan cihazlarla (cep telefonları, tablet, bilgisayar) bağlantı kurulmasını sağlar. Bağlı bulunan bluetooth cihazların listelenmesi ve bu listeden seçim yapmak için “ListPicker” bileşeninin eklenmesine ihtiyaç vardır.

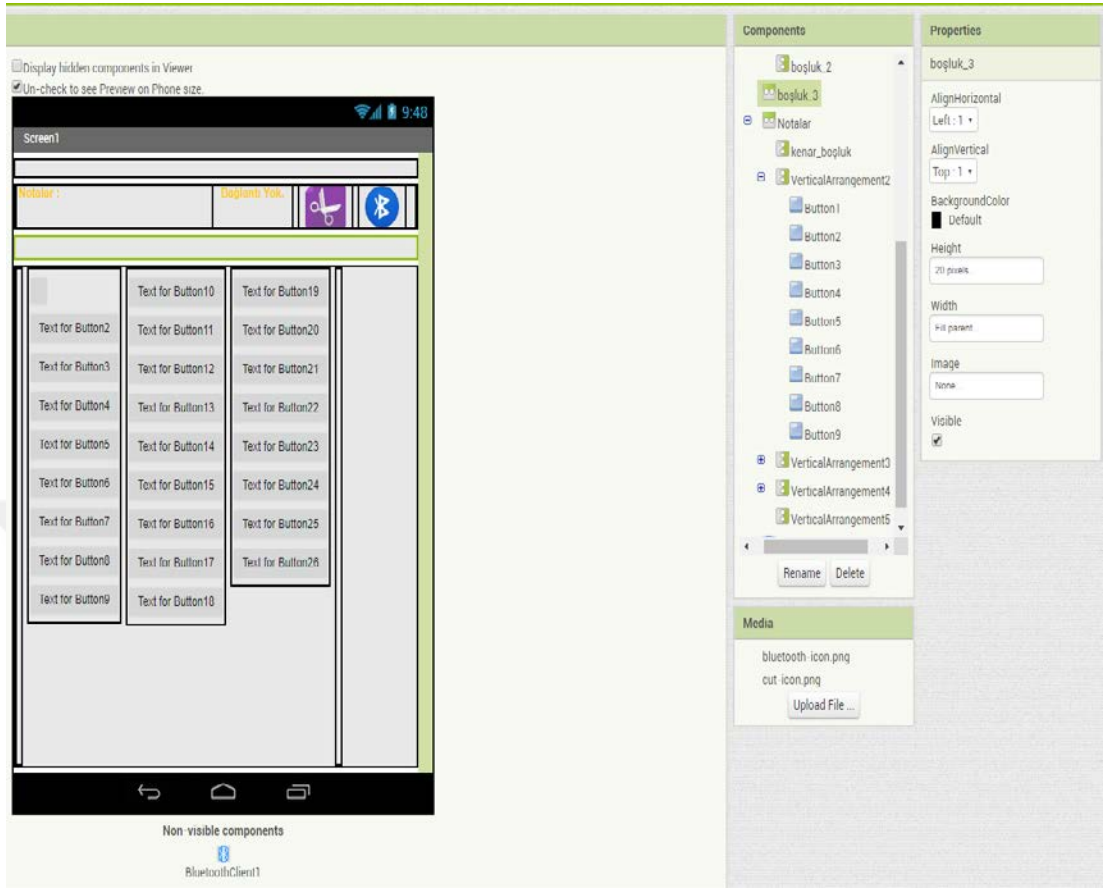
“ListPicker” bileşenine “Properties” bölümünden “Image” sekmesi ile “png” formatında simge eklenir ve adı “ListPicker1\_BLUETOOTH” olarak değiştirilir. Sağ tarafa çok yakın olmaması için “HorizontalArrangement” bileşeni “Menü” içerisine eklenir ve adı “bosluk\_2” olarak değiştirilir.

**Şekil 49. ListPicker - BluetoothClient**



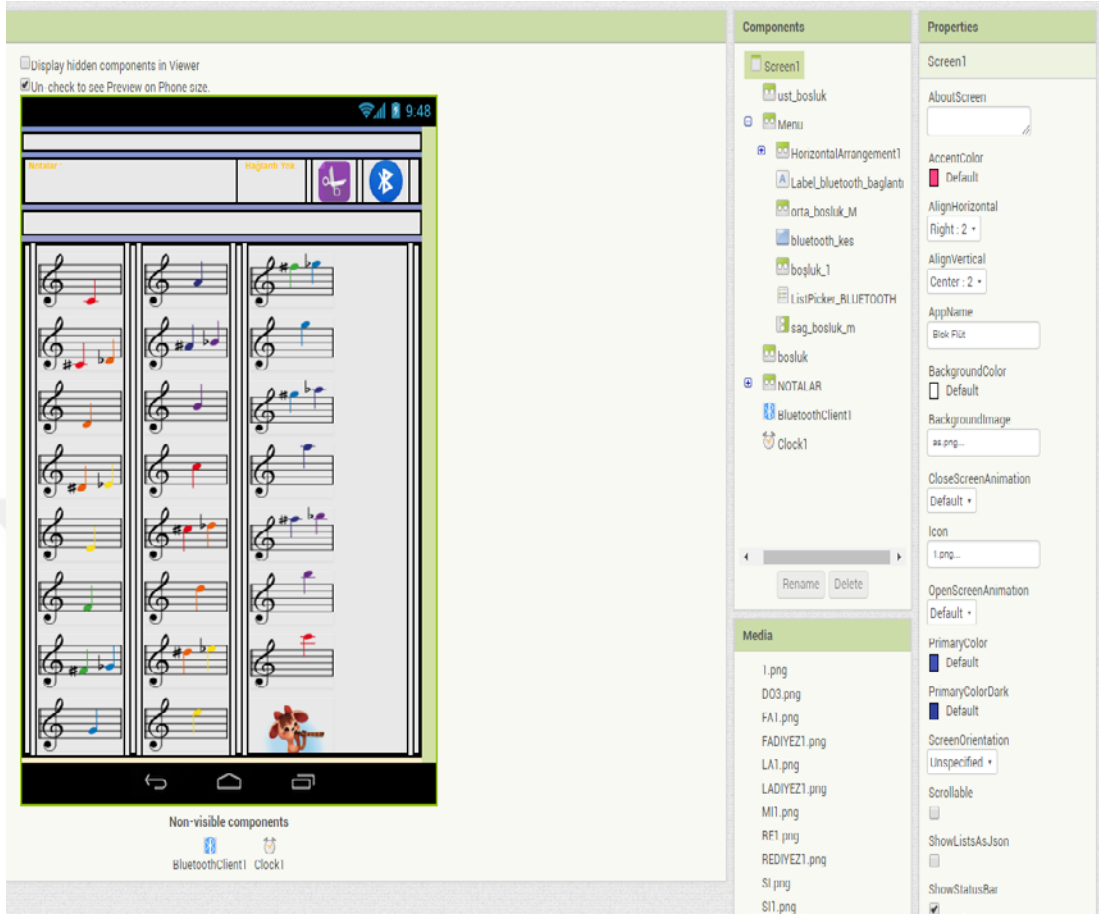
Şekil 50’de menü ve nota bölümünü birbirinden ayrı tutabilmek için, “Height” değerini 20 pixels “Width” değerini “Fill parent” olarak ayarlayıp “HorizontalArrangement” bileşeni, “boşluk\_3” adında eklenir. Notaların yan yana üç sıra halinde oluşmasını sağlamak için önce “HorizontalArrangement” bileşeni eklenir ve içerisine notaların alt alta sıralanmasını sağlamak amacıyla “VerticalArrangement2”, “VerticalArrangement3”, “VerticalArrangement4” bileşenleri eklenir. Bu üç bileşen içerisine ise “User Interface” seçeneğinden “Button” bileşenleri eklenir.

**Şekil 50. VerticalArrangement**



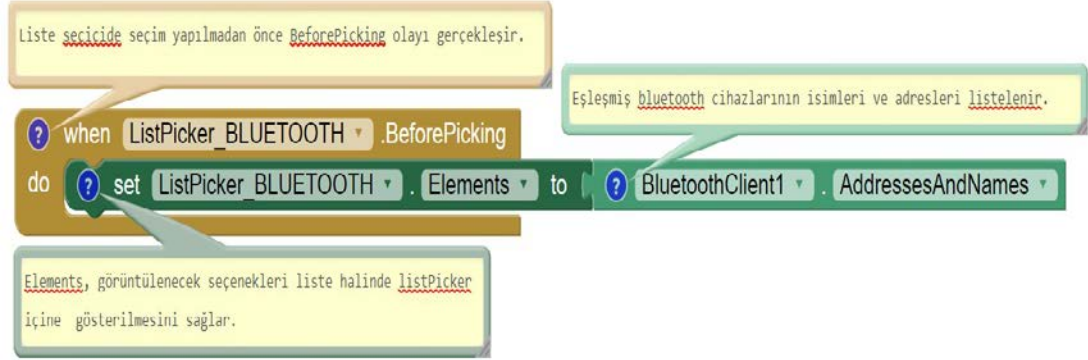
Şekil 51’de butonların adları değiştirilip, özelliklerden “Height” değeri 50 pixels, “Width” değeri ise 100 pixels olarak ayarlanır ve “Image” sekmesinden nota ve Marsyas hikâyesi için hazırlanan simgeler sırasıyla yüklenir. “Screen1” ekranının özelliklerinden programın adı (AppName) “Blok Flüt” olarak yazılır. Hazırlanan png dosyaları, arka plan görüntüsü (BackgroundImage) ve uygulama simgesi (icon) olarak yüklenir.

**Şekil 51. Desinger (Uygulamanın Dizaynı)**



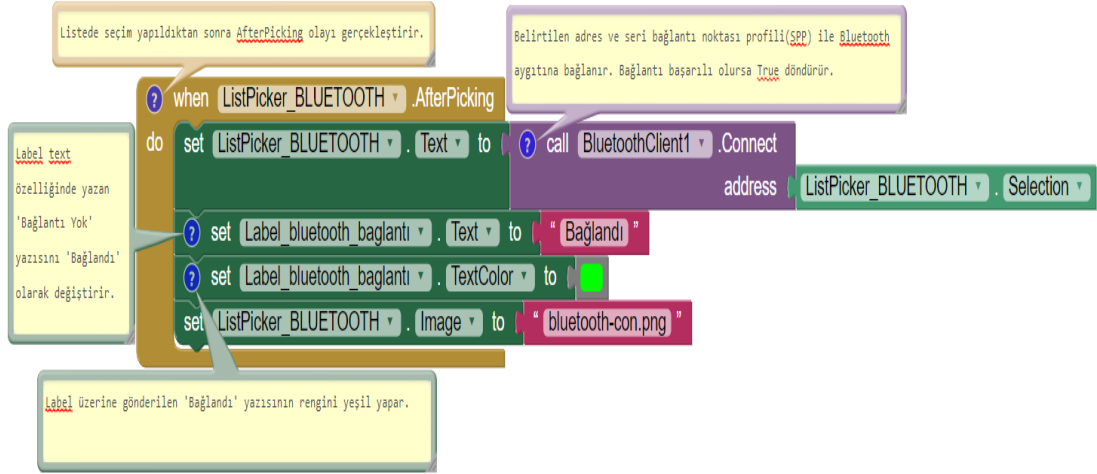
Uygulamanın “tasarım” kısmı tamamlanmış ve sıra “blok” kısmına gelmiştir. Bileşenlerin kod kısmı blok editör bölümünde yer almaktadır. Kodlar, bloklar halinde puzzle mantığıyla birleştirilerek kullanılır. Dizayn’da eklenen bileşenlerin özellikleri kod blokları birleştirilerek kullanılır. Aşağıda şekiller içerisinde kullanılan blokların işlemleri ve açıklamaları yer almaktadır.

**Şekil 52. BeforePicking Bileşeni**



Şekil 52’de “BeforePicking” bileşeni, liste içerisinde görülen bluetooth bağlantılarını adres ve isim sırasına göre sıralar.

**Şekil 53. AfterPicking Bileşeni**



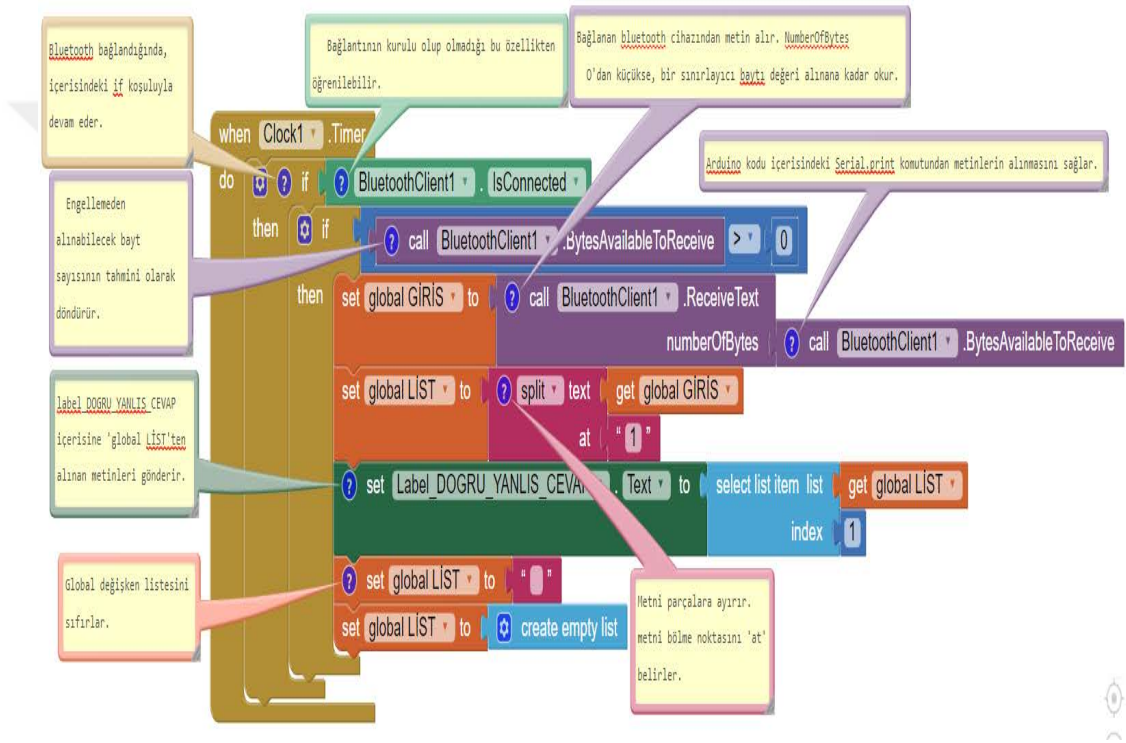
Şekil 53’te “AfterPicking” bileşeninde bluetooth eşleşmesi gerçekleşirse eğer, “label\_bluetooth” bileşenin “Text” özelliğine “bağlandı” yazısı gönderilir ve “TextColor” ayarı yeşil yapılır.

**Şekil 54. Global**



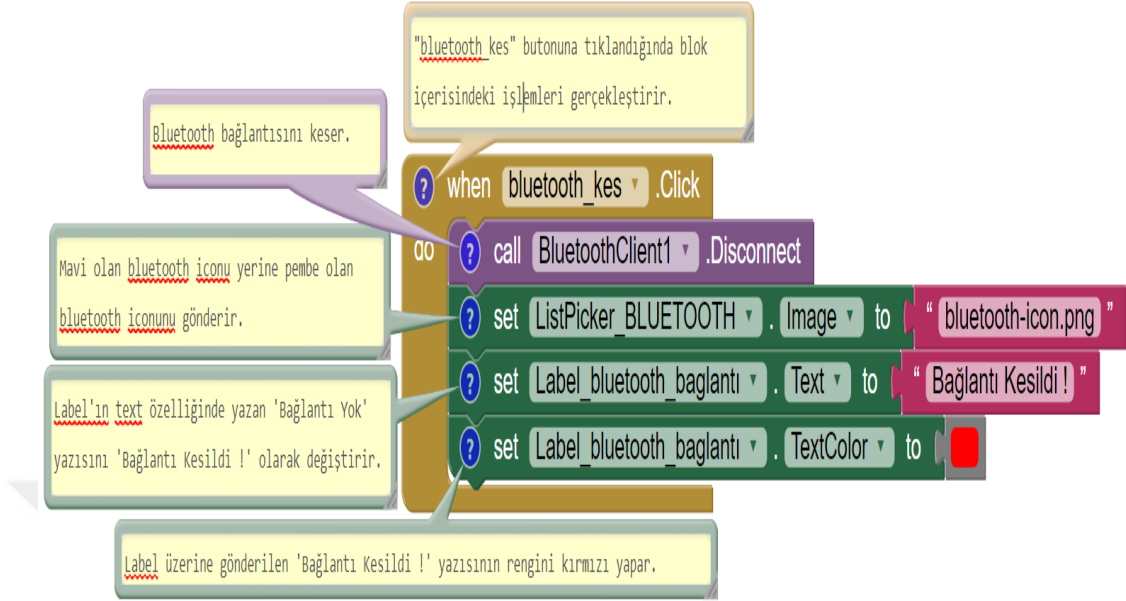
Şekil 54’de iki tane giriş ve list adında global değişken tanımlanmıştır. Tanımlanan değişkenlere eklenen blokların özelliklerine göre değerler atanır.

**Şekil 55. If Then**



Şekil 55’te “Clock1” bileşeni ile bağlantı bir saniye arayla kontrol edilir. If (eğer) koşuluyla bluetooth eşleşmesi gerçekleşirse, işlem sırası bir alt if koşuluna geçer. If (eğer) döngüsüne gelen bir veri varsa, “global GİRİŞ” değişkenine yazılır. “global GİRİŞ” değişkenine yazılan metin bölünür ve “global LİST” değişkenine yazılır. “global LİST” değişkeni içerisindeki metinler “Label DOGRU\_YANLIS\_CEVA” bileşeninin özelliklerinden “Text” kısmına yazılır. Her gelen verinin, ekranda ayrılan kısımda görülebilmesi için, “global List” boşaltılır ve boş liste oluşturulur.

**Şekil 56. Bluetooth\_Kes**



Şekil 56'da "bluetooth\_kes" butonuna tıkladığında, bluetooth bağlantısı sonlandırılır. "ListPicker\_BLUETOOTH" bileşenin özellikler bölümünde bulunan "Image" sekmesine "bluetooth-icon.png" simgesi gönderilir. "Label\_bluetooth\_baglanti" bileşenin "Text" kısmına "Bağlantı Kesildi !" metni yazılır ve metin rengi kırmızı olarak değiştirilir.

**Şekil 57. Button Click (Butona Tıkladığında Harf Gönder)**

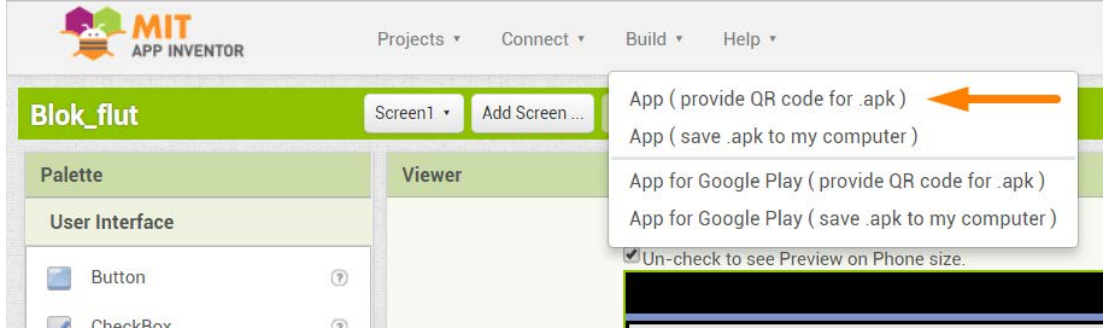


Şekil 57'de, "do" butonuna tıkladığında "c" karakteri bluetooth'a gönderilir. Gönderilen "c" karakteri bluetooth ile Arduino'ya iletilerek, yapılması istenen işlemler gerçekleştirilir. Tasarım kısmında oluşturulan butonlara tıkladığında, her bir nota için bluetooth ile gönderilecek karakterler do = c, do# = 1, re = d, re# = 2, mi = e, fa = f, fa# =



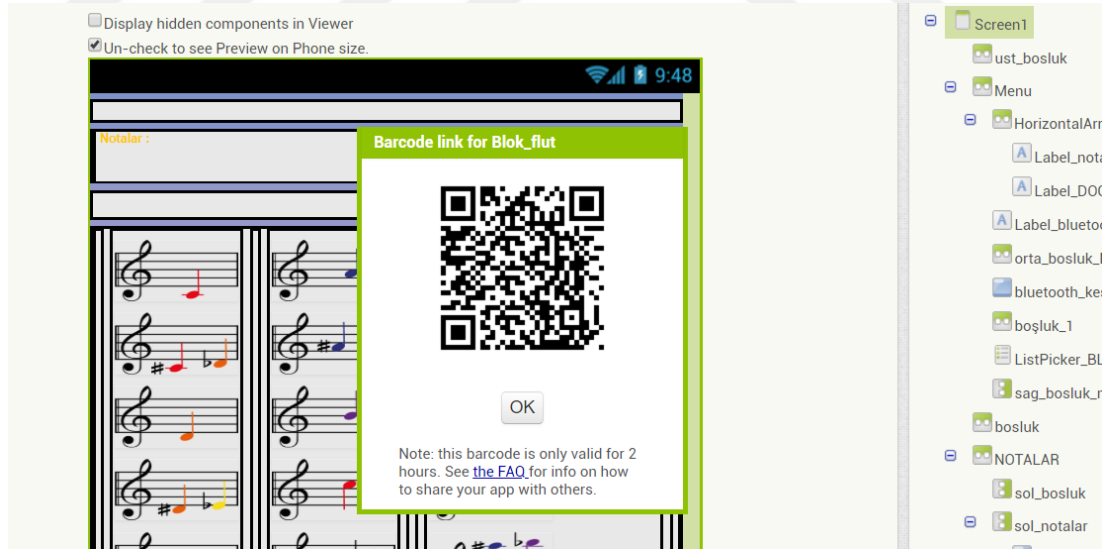
Şekil 58’de kullanılan blok kodlarının tamamı görülmektedir.

### Şekil 59. Build Seçeneği



Oluşturulan uygulamanın Android cihazlara yüklenebilmesi için farklı yöntemler vardır. İnternet bağlantısıyla uygulama yükleyebilmek için Android sisteminde QR kod okuyucu bulunması gerekmektedir. Şekil 59’da gösterilen “Build” seçeneğinden “App (provide QR code for .apk)” sekmesine tıklanmalıdır.

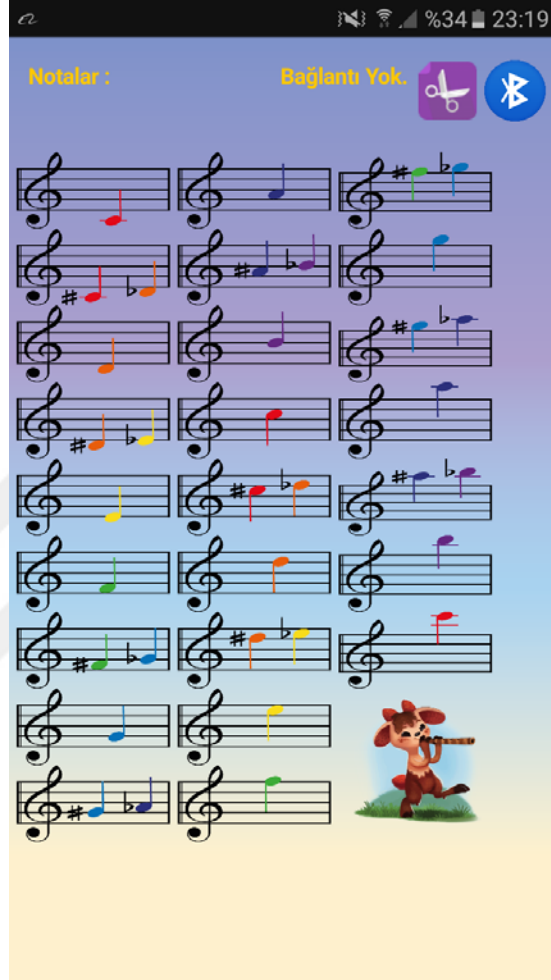
### Şekil 60. QR Kod Penceresi



Uygulama derlendikten sonra şekil 60’daki gibi “QR kod” penceresi görüntülenir. Bu kod ile .apk (Android Package) dosyasının linkine ulaşılarak Android sisteme kolayca yüklenir. Diğer bir yöntem ise, “Build” seçeneğindeki App (save .apk

to my computer) sekmesi ile apk dosyası bilgisayara indirilerek Android sisteme yüklenebilir.

**Şekil 61. Tasarlanan Blok Flüt Uygulaması**



Şekil 61’de android sistemine yüklenen uygulamanın tamamlanmış hali görülmektedir.

## 11. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Arduino, açık kaynak kodlu yazılım ve donanıma sahip bir mikro denetleyici platformudur. Arduino sistemi, öğrenci yapımı etkileşim tasarımı projelerinde kullanılabilecek pahalı olmayan yazılım-donanım platformu olması amacıyla üretilmeye başlanmıştır.

Buradan yola çıkılarak bu araştırmada araştırmacı tarafından Arduino platformu kullanılarak müzik eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyaller hazırlanmıştır. Bundan dolayı bu araştırmada; “Müzik eğitiminde Arduino ile öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyallerin tasarımı nasıl yapılır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Ayrıca araştırmada uzman görüşleri alınarak, belirlenen alt problemlere cevap aranmıştır.

## 12. ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİ

1. Müzik öğretmenleri materyal geliştirme ve tasarlama konusunda alt bilgiye sahip mi?
2. Arduino platformu kullanılarak tasarlanan görsel ve işitsel materyaller müzik öğretmenleri tarafından rahatlıkla hazırlanıp, kullanılabilir mi?
3. Arduino platformu kullanılarak tasarlanan görsel ve işitsel materyaller müzik dersini daha etkili hale getirip öğrenci başarısını etkiler mi?
4. Arduino platformu kullanılarak tasarlanan görsel ve işitsel materyaller ders programına uygun olarak mı hazırlanmış?

## 13. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmada;

1. Arduino’nun müzik derslerinde kullanabilirliği hakkında bilgi vermek,
2. Ortaokul müzik dersi programı dahilinde Arduino ile görsel ve işitsel materyaller tasarlamak,

3. Hazırlanan görsel ve işitsel materyaller hakkında müzik öğretmenlerinin görüşlerini almak,
4. Hazırlanan materyaller hakkında sınıf öğretmenleri, müzik öğretmenleri ve öğretmen adaylarına müzik dersi için materyal tasarımı hakkında bilgi vermek,
5. Arduino ile hazırlanan müzik materyalleri ile ilgili olarak bu vb. çalışmalara ışık tutmak amaç edinilmiştir.

#### **14. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ**

Bu araştırma;

1. Müzik eğitime katkı sağlayıcı olması,
2. Somut bir yöntemin yaygınlaşmasına hizmet etmesi,
3. Tasarlanan materyallerin öğrencilerin müzik eğitime kolaylık sağlaması,
4. Tasarlanan görsel ve işitsel materyaller yoluyla öğrencilerin kalıcı izli öğrenmelerine olanak sağlaması,
5. Ortaokul müzik dersi programına yönelik tasarlanan materyaller ile öğrencilerin müzik bilgilerini kalıcı hale getirmesine olanak sağlaması,
6. Mikrodenetleyici ve kodlama kullanılarak müzik dersi için hazırlanan ilk materyal tasarım örneği olması,
7. Daha önce böyle bir çalışmanın yapılmamış olması,
8. Bu ve benzeri çalışmalara ışık tutması açısından önemli görülmektedir.

#### **15. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI**

Bu çalışmada;

1. Seçilen araştırma modelinin araştırmanın amacına ve konusuna uygun olduğu,
2. Veri toplama aracı olarak kullanılan kaynak tarama/ görüşme yöntemlerinin geçerli ve güvenilir olup, araştırma için gerekli bilgilere ulaşmayı sağladığı,
3. Arduino ile müzik eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel materyallerle ilgili olarak daha önce herhangi bir çalışmanın yapılmadığı,

4. Müzik öğretmenlerinin görüşme sorularına dürüstlikle cevap verdiği sayıltılarından hareket edilmiştir.

## 16. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu araştırma;

1. Konu hakkında ulaşılabilen tez, makale, bildiri, yazılı ve görsel kaynaklar ile,
2. Arduino platformunun sağladığı imkânlar ile,
3. Ortaokul müzik dersi yıllık kazanımları ile,
4. Araştırmaya gönüllü olarak katılan ve Afyonkarahisar ili sınırları içerisinde çalışan 10 müzik öğretmeni ile,
5. Yüksek lisans programına ayrılan süre ile,
6. Araştırmacının maddi olanakları ile sınırlıdır.

## 17. TANIMLAR

**Arduino:** Açık kaynak kodlu yazılım ve donanımına sahip bir mikrodeneleyici platformudur (Çobanoğlu, 2017: 1).

**Direnç:** Elektrik akımına direnç gösteren elemanlardır. Direnç birimi OHM( $\Omega$ )' dir (Taşdemir, 2017: 254).

**Led:** Işık yayan diyot (Light Emitting Diode veya kısaca LED) diye adlandırılır.

**Materyal:** Malzeme, araç- gereç.

**Mikro Denetleyici:** Çevresel arabirimlerden veya sensörlerden alınan harici işaretleri girdi olarak alıp, işleyen ve sistem kararlarını kullanıcının anlayacağı bir ortamda sunan bir elektronik devre elemanıdır (Çobanoğlu, 2017: 2).

**Processing:** Özellikle sanatçılara yönelik olarak grafiksel uygulamalar için kolay programlama ortamını hedefleyen bir dildir (<http://processing.org>, 16.10.2018).

## İKİNCİ BÖLÜM

### YÖNTEM

#### 1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama yöntemleri ve verilerin çözümlenmesi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### 2. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırma, Arduino platformu kullanılarak müzik eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyaller tasarlama konusunu kapsamakta olup betimsel bir çalışmadır. “Betimleme yöntemi, olayların, olguların, nesnelerin, kurumların veya çeşitli durumların ne olduklarını veya belli özelliklerin neler olduğunu ortaya çıkarma işlemleridir” (Cebeci, 2010: 7).

Araştırmada, görsel materyalleri tasarlama aşamasından önce veri toplama amacıyla nitel araştırma türlerinden olan analiz yönteminin bir alt başlığı olan “Görsel Analiz” yönteminden yararlanılmıştır. “Görsel analiz, görsel verilerin, simgelerin, sembollerin, işaretlerin açıklanıp yorumlanması şeklinde tanımlanabilir” (Sönmez ve Alacapınar, 2013: 84).

Araştırmada, Arduino’nun müzik eğitimine yararı düşünülerek çeşitli görsel ve işitsel materyaller tasarlanmıştır. Öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyaller hakkında görüşlerini almak için 10 müzik öğretmeni ile görüşmeler yapılmıştır. Burada “Yapılandırılmış Görüşme Modeli” uygulanmıştır. “Yapılandırılmış görüşme, daha çok önceden yapılan ve ne tür soruların ne şekilde sorulup, hangi verilerin

toplanacağını en ayrıntılı biçimde saptayan, görüşme planının aynen uygulandığı bir görüşmedir” (Karasar, 2013: 167).

### **3. ARAŞTIRMANIN ÇALIŞMA GRUBU**

Araştırmanın çalışma grubunu, Arduino ile müzik eğitimi için tasarlanan öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyaller hakkında fikirlerini almak için görüşülen 10 müzik öğretmeni oluşturmaktadır.

Araştırmada bilimsel etik kuralları gereği, çalışma grubunun isimleri araştırmacıda gizli tutulacaktır.

### **4. VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ**

Konu kapsamına giren kavramların tanımlanmasında veriler; görsel, yazılı, basılı birçok kaynağın analizi yapılarak elde edilmiştir. Ardından Arduino platformu ile araştırmacı tarafından çeşitli görsel ve işitsel materyaller tasarlanmıştır. Araştırmaya konu olan Arduino ile tasarlanan öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyallerle ilgili olarak müzik öğretmenlerinin fikirlerini almak için bir görüşme formu hazırlanmış ve görüşme formunda 13 soru yer almıştır (Ek 5). Hazırlanan görsel materyallerle ilgili olarak müzik öğretmenlerinin fikirlerini almak için, onların uygun oldukları ortamlarda (çalıştıkları okullarda, dijital ortamda ve evlerinde) görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

### **5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ**

Ortaokul müzik dersi programı incelenmiş, bu program doğrultusunda görsel, yazılı, basılı materyallerin analizi yapılarak müzik eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırıcı materyaller Arduino platformunun sunduğu imkânlar dâhilinde tasarlanmıştır. Tasarlanan materyaller ile ilgili olarak fikir almak için bir görüşme formu hazırlanarak uzman görüşlerine başvurulmuştur. Elde edilen veriler araştırmanın amaçları doğrultusunda yorumlanarak bir takım sonuçlara ulaşılmıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, “Müzik eğitiminde Arduino ile öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyallerin tasarımı nasıl yapılır?” problemine ve bu problem çerçevesinde oluşturulan alt problemlere cevap aranmıştır. Alt problemlerin değerlendirilmesi için, tasarlanan materyallerin müzik eğitimine katkıları hakkında müzik öğretmenleri ile görüşmeler yapılmış, yapılan görüşmeler sonucu bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

#### 1. ANA PROBLEME YÖNELİK BULGULAR

“Müzik Eğitiminde Arduino İle Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Görsel ve İşitsel Materyallerin Tasarımı Nasıl Yapılır?” Şeklinde belirlenen ana probleme ilişkin bulgular, aşağıda yer almaktadır.

##### 1.1. MÜZİK EĞİTİMİNDE ARDUINO KULLANILARAK TASARLANAN MATERYALLER VE KULLANIMLARI

###### 1.1.1. Dokunmatik Müzik Kutusu

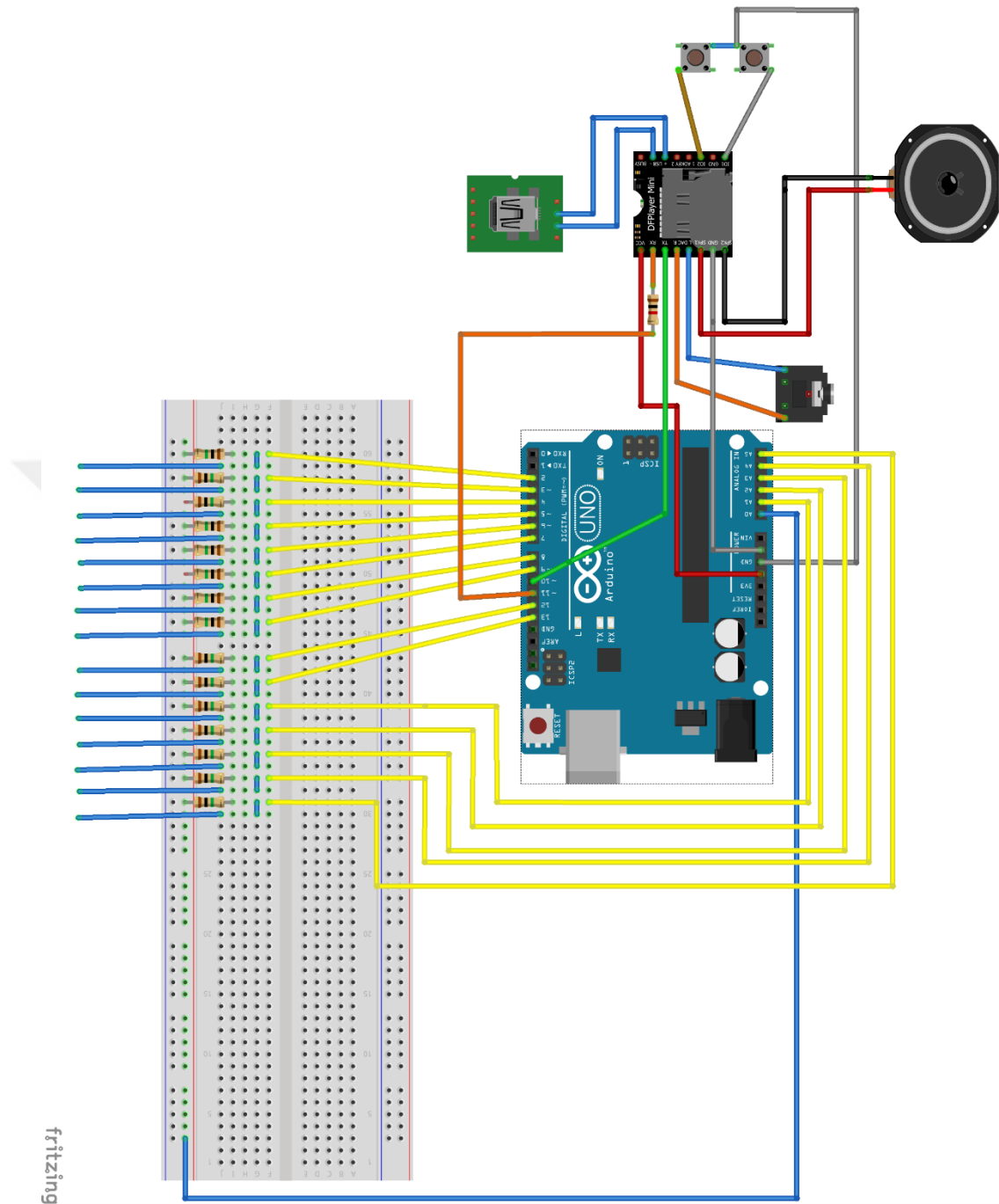
Ortaokul ders programının kazanımları gözetilerek Arduino platformu ile çeşitli materyaller hazırlanmıştır. Tablo 4’de dokunmatik müzik kutusunun farklı kullanımı için alt materyaller sıralanmaktadır. Materyalin amacı ve malzeme listesi tabloda yer almaktadır. Dokunmatik müzik kutusu ile farklı öğrenim kazanımlarının desteklenmesi de sağlanabilir.

**Tablo 4. Dokunmatik Müzik Kutusu**

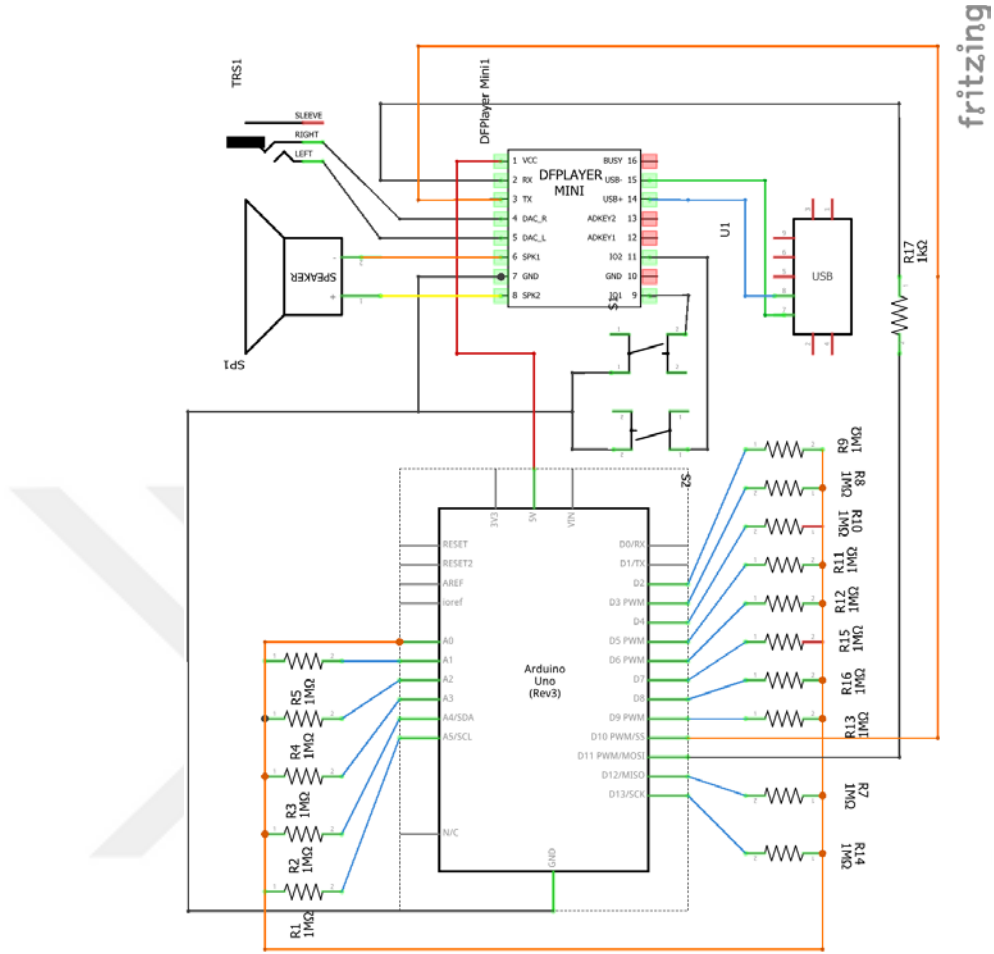
|                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt Materyaller</b>          |          | Enstrüman ve Tartım Kartları, Piyano Matı, Meyveler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Kazanımlar</b>               | 5. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çalgıların seslerini tanır.</li> <li>• Öğrenilen nota ve süre değerleriyle ritim oluşturur, seslendirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                 | 6. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (On altılık notalar).</li> <li>• Farklı ritmik yapıdaki müzikleri seslendirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                 | 7. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müziklere kendi oluşturduğu ritim kalıbı ile eşlik eder.</li> <li>• Çalgı ve çalgı topluluklarını ayırt eder.</li> <li>• Ses ve çalgı grupları oluşturur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                 | 8. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kendi oluşturduğu ezgileri seslendirir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Amaçlar</b>                  |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencinin konuya karşı ilgisini artırıp onu güdülemesi,</li> <li>• Dikkatini canlı tutması,</li> <li>• Kavram ve kuralları somutlaştırması,</li> <li>• Kavram ve konuları basitleştirmesi,</li> <li>• Karmaşıklık yok edip bilgiyi düzenlemesi,</li> <li>• Kavram ve bilgiler arasındaki ilişkiyi kolayca sunması,</li> <li>• Bilginin sunuluşunda ve akışında düzen sağlaması,</li> <li>• Bilginin kalıcılığını sağlaması.</li> </ul> |
| <b>Kullanılan Araç-Gereçler</b> |          | 1 adet renkli karton, 1 adet yapıştırıcı, 1 adet Arduino Uno, 20 adet Jumper kablo, 12 adet 10Mohm Direnç, 12 adet Krokodil kablo, 1 adet Dfplayer, 1 adet 1 gb SD kart, 2 adet buton, 1 adet mikro usb girişi, 1 adet 8Ω-5W hoparlör, 1 adet 2.5 kulaklık çıkışı                                                                                                                                                                                                                |

Tablo 4’de verilen araç-gereçler kullanılarak Şekil 62 (Devre) ve 63’de (Şematik) verilen çizimlere göre bağlantılar yapılmıştır.

**Şekil 62. Dokunmatik Müzik Kutusu Devre Çizimi**

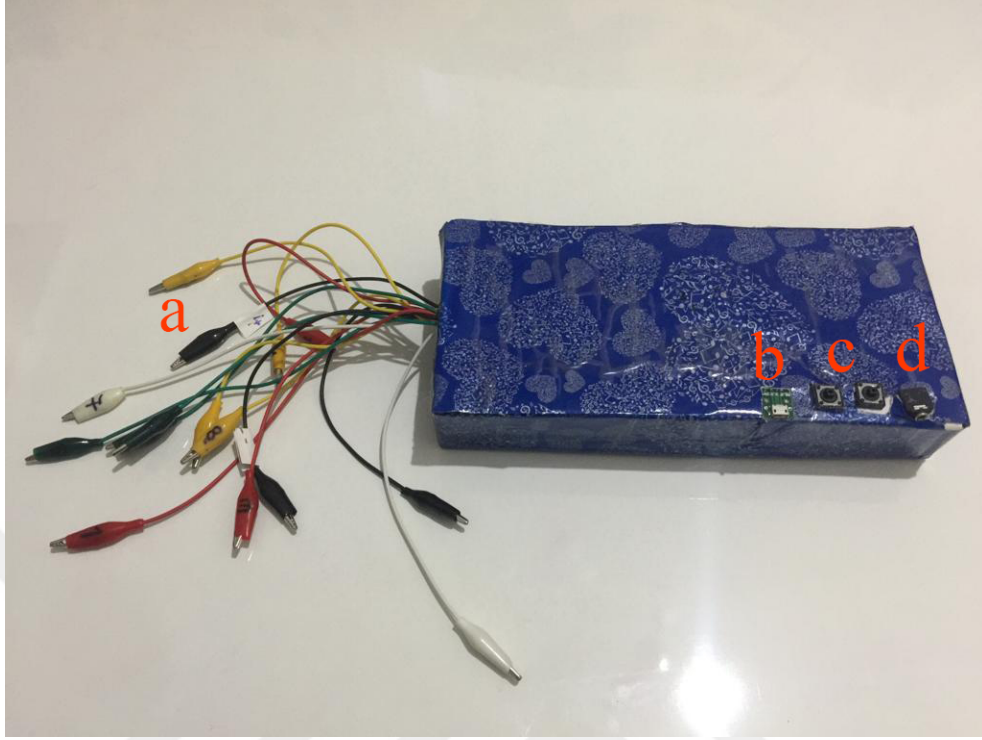


**Şekil 63. Dokunmatik Müzik Kutusu Şematik Çizimi**



Bağlantılar yapıldıktan sonra IDE derleyici ile Ek 2’de yer alan kod yüklenir. SD kart içerisine yüklenecek ses dosyalarının adı “myDFPlayer.play (1);” ile parantez içinde belirtilen rakamlar dikkate alınarak yüklenmelidir. Dokunmatiklere atanılan ses dosyalarının doğru sırayla tetiklenmesi için SD karta sırayla yüklenmelidir.

*Şekil 64. Dokunmatik Müzik Kutusu*



Şekil 64’de görülen müzik kutusunun kullanım özellikleri şu şekildedir.

a. 15 krokodil kablosu bulunmaktadır. Kabloya dokunulduğunda ses dosyası tetiklenir.

b. Mikro usb bağlantısıdır. Kutu içerisindeki dfplayer modülünde bulunan SD kart içerisine ses dosyası gönderimi için kullanılır. Bu bağlantının gerçekleşebilmesi için kutunun güç beslemesi bilgisayar ile yapılmalıdır.

c. Ses şiddeti ayarlanır.

d. Kulaklık çıkışıdır. Harici hoparlör bağlanarak ses seviyesi artırılabilir.

Hazırlanan müzik kutusu ile birlikte kullanmak için Şekil 65’te görülen tartım kartları oluşturulmuştur. 5. Sınıf “Öğrenilen nota ve süre değerleriyle ritim oluşturmak, seslendirmek” (2. Ünite- 1. Etkinlik) ve “Farklı ritmik yapıdaki müzikleri seslendirir” kazanımları düşünülerek 7 adet tartım kartı hazırlanmıştır.

*Şekil 65. Tartım Kartları*



Oluşturulan tartım kartlarına göre, müzik yazılımları kullanılarak ritimsel mp3 dosyaları oluşturulup SD karta yüklenmiştir. Öğrenciden, dokunduğu kablonun tetiklediği ses dosyasını dinleyerek kartları eşleştirmesi istenir. Böylece Tablo 4’deki amaçlar ile kazanımlara ulaşılabileceği düşünülmüştür.

“Çalgıların seslerini tanır” (5. Sınıf, 4. Etkinlik) kazanımı düşünülerek hazırlanmış olan enstrüman kartları Şekil 66’da görülmektedir.

*Şekil 66. Enstrüman Kartları*



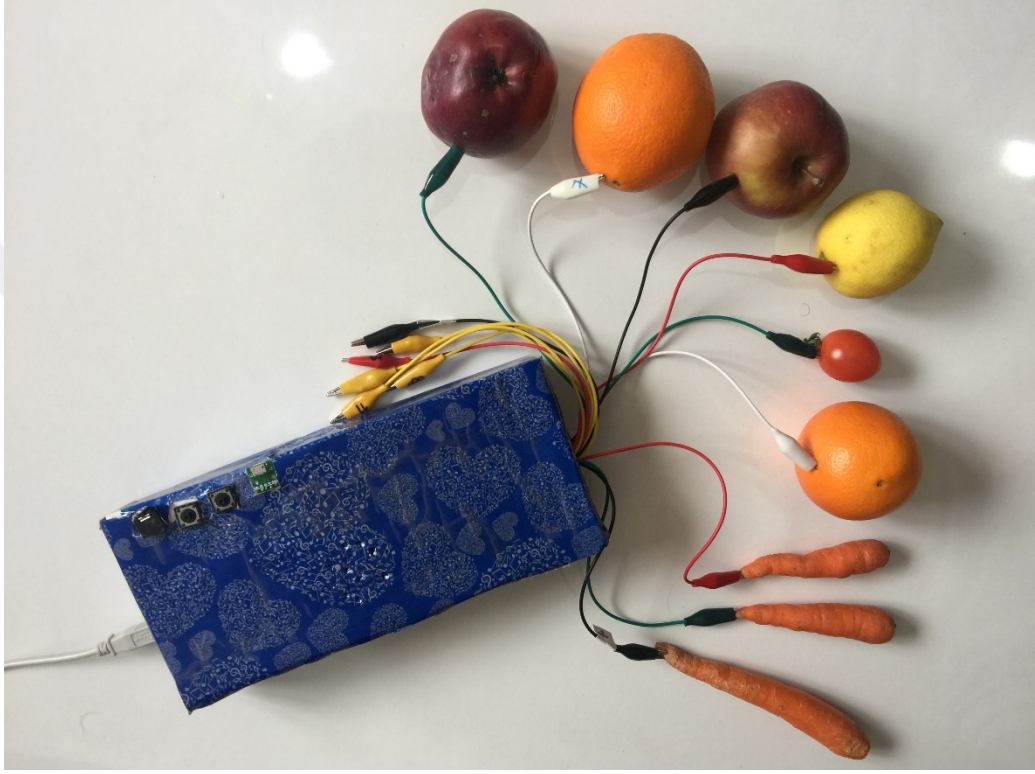
Oluşturulan enstrüman kartlarına göre, enstrümanlara ait mp3 dosyaları SD karta yüklenir. Öğrenciden dokunduğu kablonun tetiklediği enstrüman sesini dinleyerek, kartları eşleştirmesi istenir.

“Kendi oluşturduğu ezgileri seslendirir” (8. sınıf) ve “Öğrenilen nota ve süre değerleriyle ritim oluşturmak, seslendirmek” (5. sınıf) kazanımları düşünülerek hazırlanan meyve enstrümanları etkinliği Şekil 67’de görülmektedir. Meyvelere temas ettirilen krokodil kablolar ile dokunulan meyvelerden sesler çıkmaktadır. Böylece, öğrenmenin eğlenceli ve ilgi çekici hale getirilerek gerçekleşeceği

düşünülmüştür.

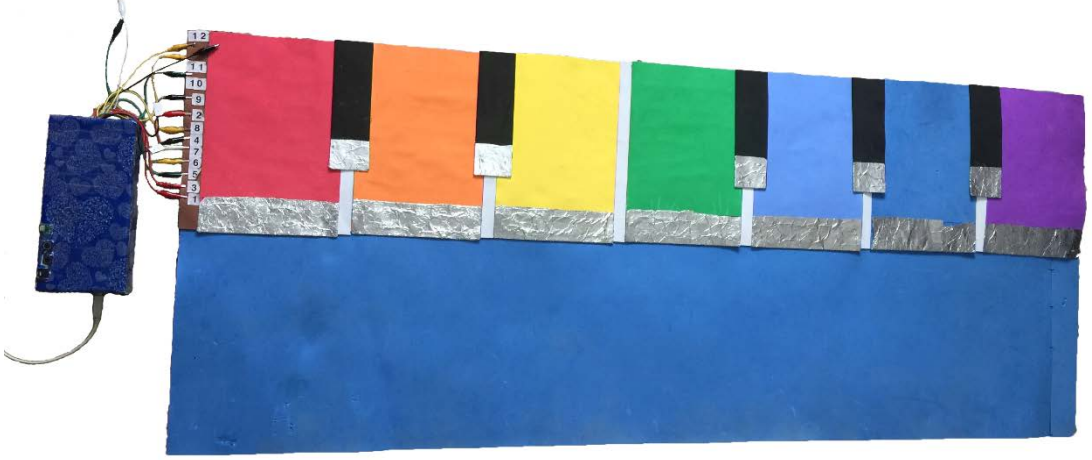
İstenilen enstrümana ait nota sesleri SD karta yüklenmiştir. Örneğin, orta oktav do sesine ait piyano sesi mp3 dosyası kod'da belirtilen isim ile yüklenmesi gerekmektedir. Aksi halde dokunulan kablodaki dosyayı cihaz bulamayacağından okumayacaktır.

**Şekil 67. Meyve Enstrümanlar**



Yine aynı kazanımlara yönelik oluşturan “piyano yer matı” Şekil 68’de görülmektedir. Müzik kutusu içerisine yüklenen piyano ya da herhangi çalgı aletinin nota sesleri ile öğrenciler ezgileri ayaklarıyla seslendirirken, hareket ederek Tablo 4’deki amaçlar doğrultusunda kazanımların gerçekleşeceği düşünülmektedir.

**Şekil 68. Piyano Matı**



Notaların renklerine göre, 20\*30 cm boyutundaki evalar sırayla dizilerek uç kısımları alüminyum folyo ile kaplanmıştır. Folyolar iletken kablolar ile 155\*62 cm boyutunda yer matı üzerine dikilip, dokunmatik müzik kutusuna numaralandırılarak bağlanmıştır. Dokunmatik müzik kutusu'nun hassasiyet değeri piyano matına göre ayarlanmıştır. Dokunmatik müzik kutusu'nun videoları <https://www.youtube.com/watch?v=UfQc8TTwiHM> (dokunmatik meyveler), <https://www.youtube.com/watch?v=VuuPTqvGTOY> (tartım kartları), <https://www.youtube.com/watch?v=fPdBjiFtLps> (enstrüman kartları) adreslerinde yer almaktadır.

### **1.1.2. Müzik Panoları**

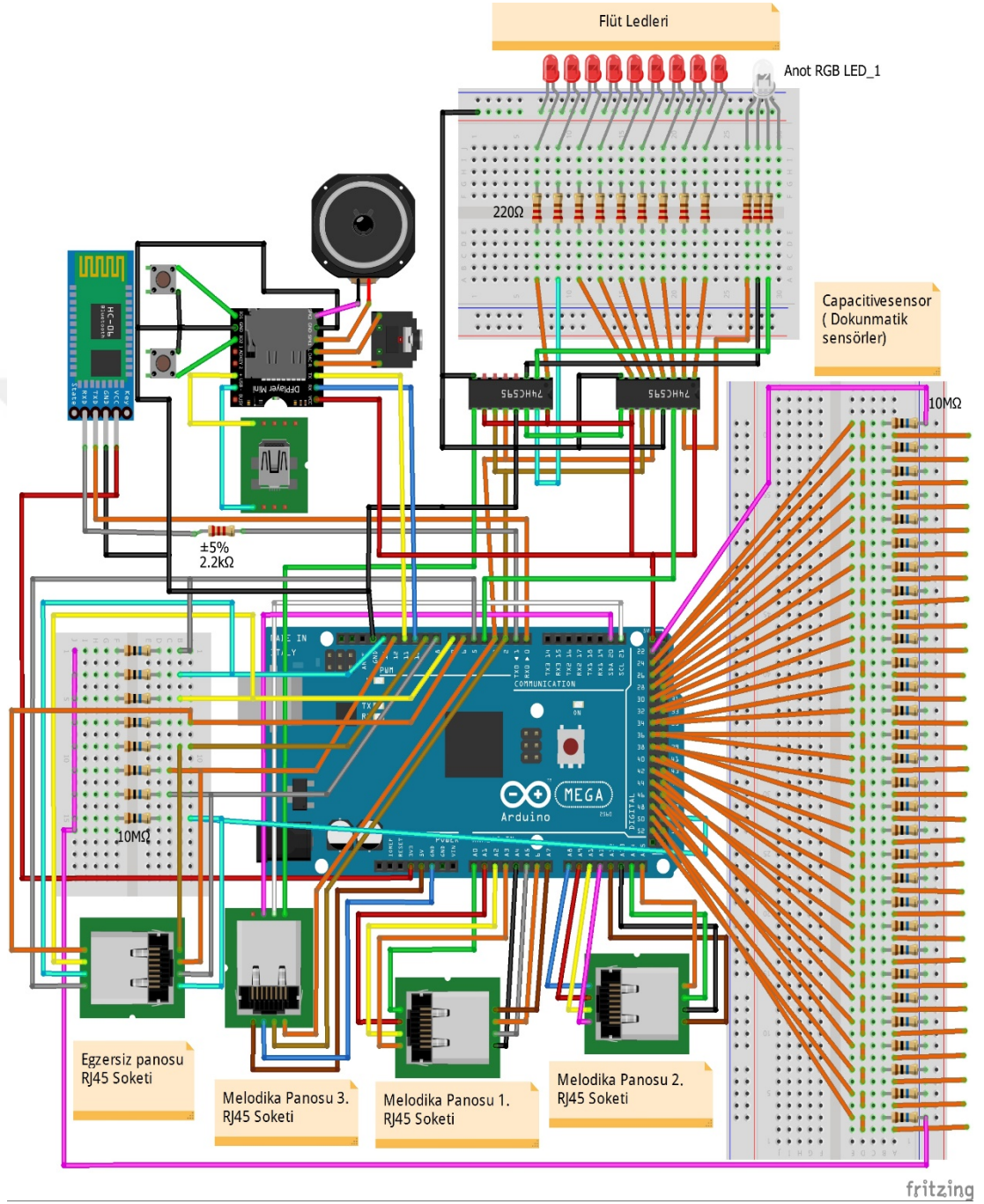
Ortaokul ders programının kazanımları gözetilerek, melodika ve blok flüt öğretimi için üç müzik panosu hazırlanmıştır. Müzik panolarıyla öğretmen eşliğinde ve bireysel olarak çalışmalar yapılabilir. Tablo 5'de müzik panosunun kazanımları ve malzeme listesi yer almaktadır.

**Tablo 5. Müzik Panoları**

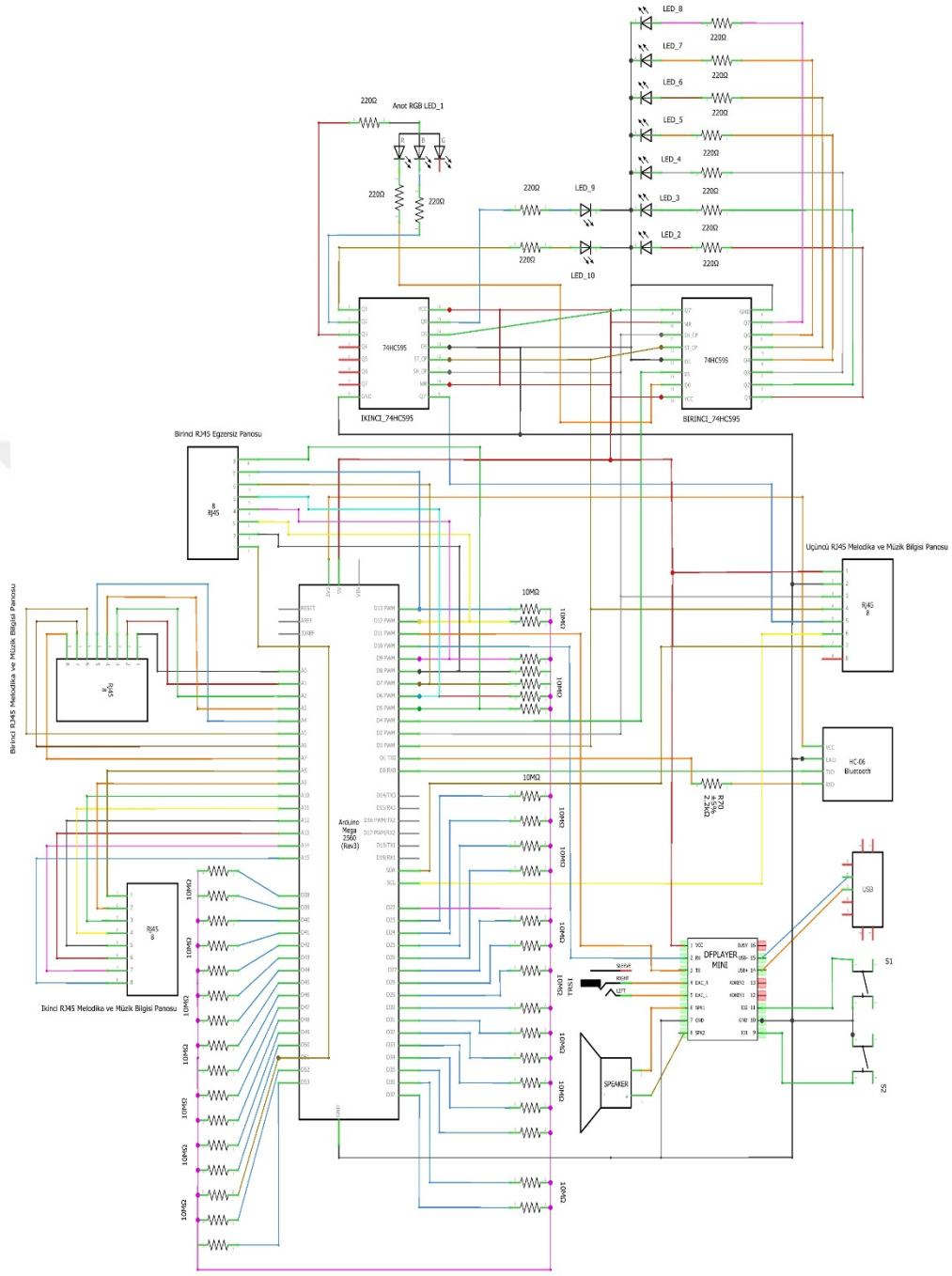
|                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alt Materyaller</b>          |          | Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu, Blok Flüt ve Notalar Panosu (Ana pano), Egzersiz Panosu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kazanımlar</b>               | 5. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>Müzikte notalar ve süreleri öğrenir (Birlik, ikilik, dörtlük, sekizlik).</li> <li>Müzikte suslar ve süreleri öğrenir (Birlik, ikilik, dörtlük, sekizlik).</li> <li>Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (Dizek, ölçü çizgisi)</li> <li>Basit ölçüleri bilir (2/4, 3/4, 4/4).</li> </ul>                                                                                                                                  |
|                                 | 6. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (do1-do2).</li> <li>Öğrendiği notaları flüt, melodika vb. çalgılarla seslendirir.</li> <li>Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (Çoğaltma noktası).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |
|                                 | 7. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (Kalın si, ince re, mi, çoğaltma noktası).</li> <li>Müzikte dizileri tanır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                 | 8. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ses ve çalgı grupları oluşturur (melodika, flüt vb.)</li> <li>Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (Diyez, bemol, natural değiştirici işaretlerini kullanır).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Amaçlar</b>                  |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencinin konuya karşı ilgisini artırıp onu güdülemesi,</li> <li>Dikkatini canlı tutması,</li> <li>Kavram ve kuralları somutlaştırması,</li> <li>Kavram ve konuları basitleştirmesi,</li> <li>Karmaşıklığı yok edip bilgiyi düzenlemesi,</li> <li>Kavram ve bilgiler arasındaki ilişkiyi kolayca sunması,</li> <li>Bilginin sunuluşunda ve akışında düzen sağlaması,</li> <li>Bilginin kalıcılığını sağlaması.</li> </ul> |
| <b>Kullanılan Araç-Gereçler</b> |          | 6 adet (60*40 cm) duralit, 6 adet 40 cm çita, 6 adet 60 cm çita, 1 adet tahta tutkalı, 1 adet Arduino Mega, 100 adet Jumper kablo, 2 adet breadboard, 40 adet 10Mohm Direnç, 16 adet Piezzo, 1 adet Dfplayer, 1 adet 1 GB SD kart, 1 adet mikro usb girişi, 1 adet 8Ω-5W hoparlör, 1 adet 2.5 kulaklık çıkışı, 1 adet I2C LCD Ekran, 22 adet kırmızı led, 4 adet mavi led, 15 adet sarı led, 1 adet RGB (anot) led, 4 adet kırmızı kare led                       |

Tablo 5’de verilen araç-gereçler kullanılarak yapılan panoların devre ve şematik çizimleri aşağıda yer almaktadır. Verilen çizimlere göre bağlantılar yapılmalıdır (Şekil 69-70-71-72).

**Şekil 69. Blok Flüt ve Notalar Panosu Devre Çizimi**

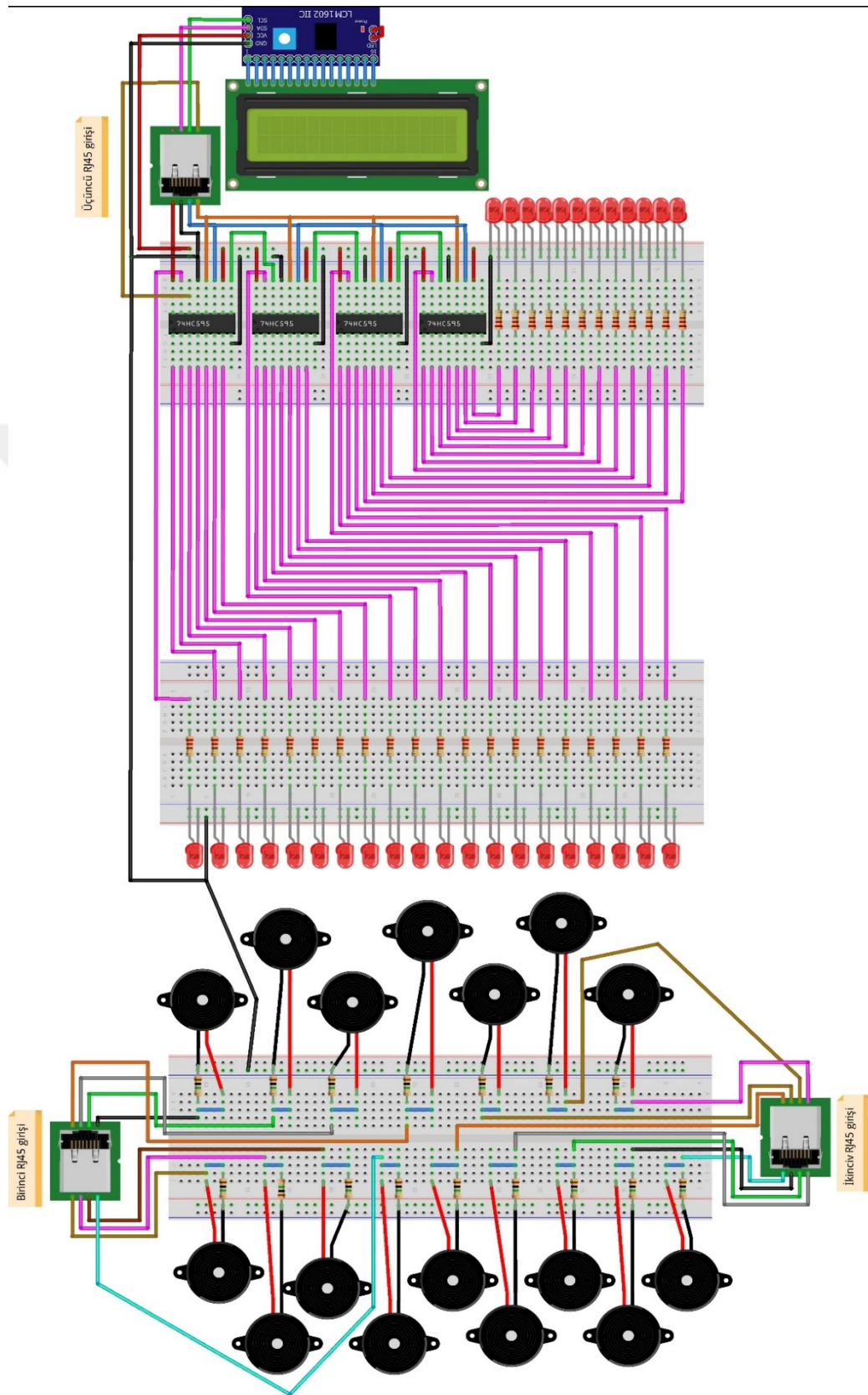


**Şekil 70. Blok Flüt ve Notalar Panosu Şematik Çizimi**

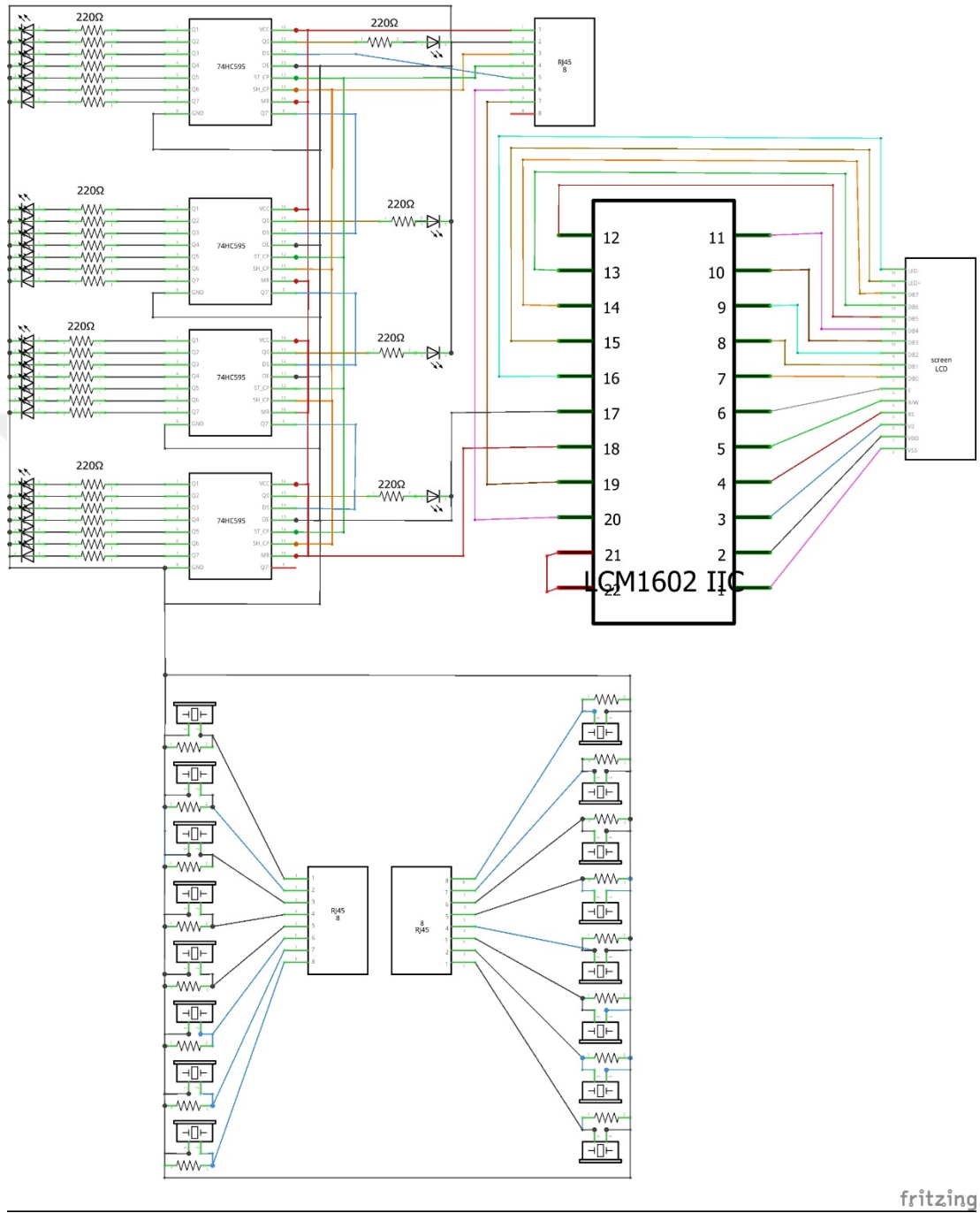


fritzing

fritzing

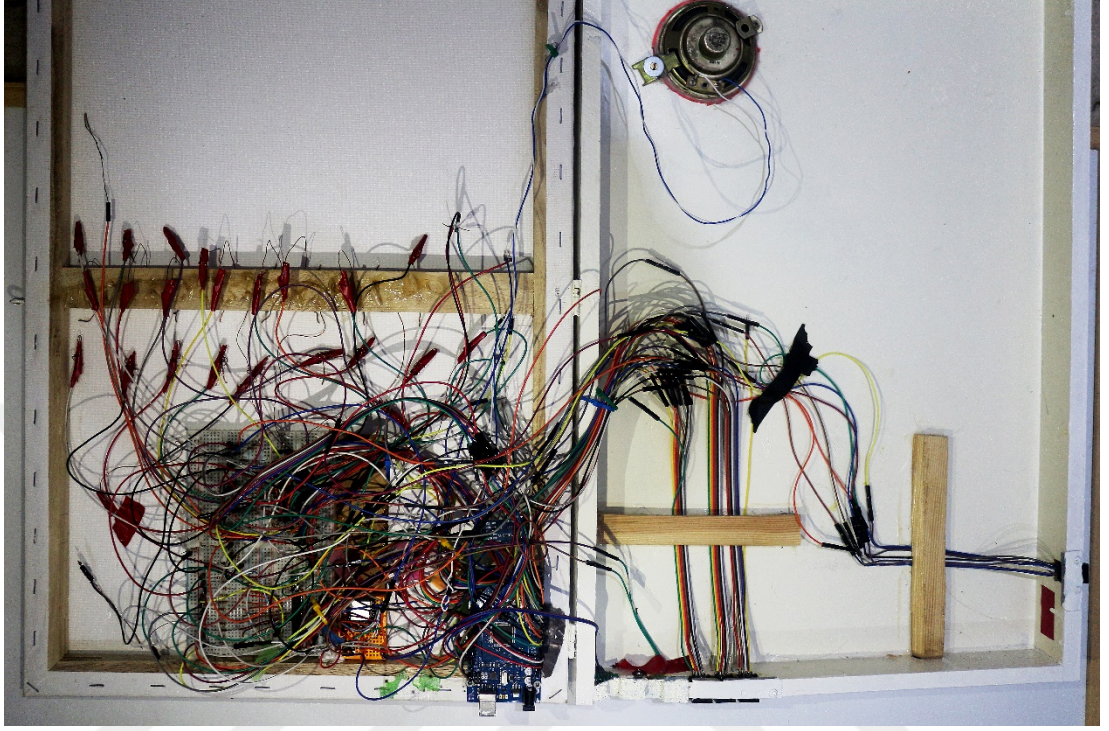


**Şekil 72. Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu Şematik Çizimi**



Bağlantılar yapıldıktan sonra Şekil 73'te görüldüğü gibi karmaşık bir görüntünün ortaya çıkması normaldir. Blok flüt panosu ana pano olarak belirlenmiştir. Yan panolar (melodika ve müzik bilgisi panosu, egzersiz panosu) bu panoya bağlı olarak çalışmaktadır. Daha sonra IDE derleyici ile EK 3'de yer alan kod yüklenmelidir.

*Şekil 73. Ana Pano (Blok Flüt) Bağlantıları*



SD kart içersine yüklenecek ses dosyalarının adı “myDFPlayer.play (1);” ile parantez içinde belirtilen rakamlar dikkate alınarak yüklenmiştir. Dokunmatik ve piezolarla atanılan ses dosyalarının doğru sırayla tetiklenmesi için, SD karta Tablo 6’daki gibi sırayla yüklenmelidir.

**Tablo 6. Mp3 işlevleri**

| Mp3 No | İşlevleri | Mp3 No | İşlevleri          | Mp3 No | İşlevleri                          | Mp3 No | İşlevleri                                       |
|--------|-----------|--------|--------------------|--------|------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| 1      | Do1       | 22     | La2                | 43     | Neşeli Günler                      | 64     | Flüt Sesi!                                      |
| 2      | Do#1      | 23     | La#2               | 44     | Zaman Donanımı                     | 65     | Flüt Sesi!                                      |
| 3      | Re1       | 24     | Si2                | 45     | Cihaz Açılış Sesi                  | 66     | Flüt Sesi!                                      |
| 4      | Re#1      | 25     | Do3                | 46     | Speak Softly Love (Melodika)       | 67     | 0 Puan Aldınız.                                 |
| 5      | Mi1       | 26     | Titanic (Flüt)     | 47     | Speak Softly Love (Karaoke)        | 68     | 10 Puan                                         |
| 6      | Fa1       | 27     | Titanic (Karaoke)  | 48     | Tomaso Albinoni Adagio (Melodika)  | 69     | 20 Puan                                         |
| 7      | Fa#1      | 28     | Marsyas Mitolojisi | 49     | Tomaso Albinoni Adagio (Karaoke)   | 70     | 30 Puan                                         |
| 8      | Sol1      | 29     | Dizeğin Tanımı     | 50     | Küçük Oktav Si Sesi (Melodika)     | 71     | 40 Puan                                         |
| 9      | Sol#1     | 30     | Sol Anahtarı       | 51     | Küçük Oktav La Sesi (Melodika)     | 72     | 50 Puan                                         |
| 10     | La1       | 31     | Fa Anahtarı        | 52     | Küçük Oktav Sol Sesi (Melodika)    | 73     | 60 Puan                                         |
| 11     | La#1      | 32     | Susmalar           | 53     | Küçük Oktav Fa Sesi (Melodika)     | 74     | 70 Puan                                         |
| 12     | Si1       | 33     | Ölçü Çizgisi       | 54     | Speak Softly Love (Egzersiz)       | 75     | 80 Puan                                         |
| 13     | Do2       | 34     | Diyez              | 55     | Titanic (Egzersiz)                 | 76     | 90 Puan                                         |
| 14     | Do#2      | 35     | Bemol              | 56     | Eserler Normal Hıza Ayarlandı.     | 77     | 100 Puan                                        |
| 15     | Re2       | 36     | Bekâr              | 57     | Eserler Yavaşlatıldı.              | 78     | Bil Bakalım 1. ve 2. Oktavdan 10 Soru           |
| 16     | Re#2      | 37     | Süre               | 58     | Bil Bakalım (İlk Oktav)            | 79     | Tebrikler                                       |
| 17     | Mi2       | 38     | Röpliz             | 59     | Doğru Cevap Sesi                   | 80     | “Speak Softly Love” (İkinci Bölüm Melodika)     |
| 18     | Fa2       | 39     | Metronom           | 60     | Yanlış Cevap Sesi                  | 81     | “Speak Softly Love” İkinci Bölüm Egzersiz       |
| 19     | Fa#2      | 40     | Perde              | 61     | Daha İyi Sonuç İçin Tekrar Deneyin | 82     | Tomaso Albinoni “Adagio”(İkinci Bölüm Melodika) |
| 20     | Sol2      | 41     | Dizi               | 62     | İkinci Oktava Geçebilirsiniz.      | 83     | Tomaso Albinoni Adagio (Egzersiz)               |
| 21     | Sol#2     | 42     | Nokta              | 63     | Flüt Sesi!                         |        |                                                 |

Şekil 74’de görülen Blok Flüt ve Notalar Panosu photoshop programı kullanılarak oluşturulmuş, 60\*40 cm duralitin üzerine yapıştırılmıştır. Ledler ve dokunmatiklerin olduğu kısımlardan delikler açılarak kablo geçişleri sağlanmıştır. Cihaz açılırken Tablo 6’da bulunan 45. ses dosyası “melodika ve flüte hoşgeldiniz” oynatılarak başlar. Görselde Marsyas mitoloji efsanesi yazılmış ve bu şekilde öğrencilerin dikkatlerini çekeceği düşüncesiyle seslendirilmiştir. Üzerinde bulunan play ikonuna dokunulduğunda Tablo 6’da bulunan 28 numaralı mp3, Dfplayer tarafından oynatılır, tekrar dokunulduğunda ise durdurulur.



Şekil 74. Blok Flüt ve Notalar Panosu



### Marsyas

Efsaneye göre, M.O. 4000 yıllarında, Tanrıça Athena geyik kemiği (ya da bir başka rivayete göre Büyük Menderes Çayı'nın kaynağındaki bir gölde yatışan Zuzan sazları) üzerine delikler açarak ilk flütü icat eder. Athena gurur duyduğu buluşu olan flütü ile tamları önünde çalmak için tamları ziyafetine kanlı. Söylende Aphrodite ve Hera, flüt çalarken yüzünün aldığı şekille alay edince Athena sinirlenir ve toplantıyı terk eder. İda Dağı eteklerinde bir su kaynağına gidip yansımasında, çalarken yanaklarının şiştiğini ve çirkinleştiğini görünce, flütü lanetleyip atar ve onu tekrar kullanımı çok büyük cezalarla cezalandırmasını diler.

Bundan haberi olmayan çoban Marsias kırlarda dolaşırken flütü bulur, çalmaya başlar ve sesine hayran kalır. Bir tanrının eseri olduğu için çok güzel sesler çıkaran flütü büyük bir beceriyle çalan çoban Marsias, çok güzel ezgiler çıkarmaya başlar. Onu kısa sürede çevreye yayılır, güzel sanatların ve müziğin tanrısı Apollon'a kadar ulaşır. Apollon da müziğe düşkündür ve bir çalmakta çok uzmandır. Kimse onunla yarışmaya cesaret edemez. Tanrı Apollon, Marsias'ın müzikteki götretini kıskanır ve onu herkesin önünde yarışmaya davet eder. Yenenin yenilene istediği cezayı verebileceğini belirtir. Yarışma, tanrı Timolos'un dağı olan Bozdağ'ın eteklerinde, Frigya Kralı Midas'ın başkanlığındaki üç kişilik bir jüri heyeti ve halkın önünde yapılır. Apollon liriyi tansız ezgiler çalarken sanat ve su perileri olan müzler, koro halinde eşlik ederler. Marsias flüt çalmaya başlayınca tanrı Apollon'da aşağı kalmaz, o da çok güzel ezgiler çalar. Halk Marsias'ı alkışlayıp, tempo tutar. Apollon'un cezalandırmasından korkan jüri kararını açıkladığında, Kral Midas adli davranarak iki puan sayılan oyunu Marsias'a verir ve berabere kalırlar. Hikayenin bu noktasında, Apollon'un naat meydan okuduğu ile ilgili iki farklı inanış vardır. Birincisine göre Marsias, berabere kalınca, ayrılmak üzere iken Apollon lirini baş aşağı çevirip aynı melodiyi çalar, Marsias'tan ayımsız yapmasını ister. Jüri, bu meydan okumanın adli olduğuna karar verir. Flütün tersten ses çıkarmaması yüzünden Marsias yenilir. Diğer inanışa göre ise berabere kaldıkları göre Apollon, lirini çalarken şarkı söylemeye başlar. "İşte" der şarkısında, "Sen de aynımsı yap! Kavalın çalarken şarkı söylemeni istiyorum!". Marsias ıtır eder, karşılaştırılması gereken aletin kullanımındaki ustalığı, sesin değerlendirme dışı kalması gerekir. Apollon, buna karşılık olarak, Marsias'ın flütünü üflerken temelde aynı şeyi yaptığını, enstrümanının sesine kendi sesini katmış gibi iddia eder. Jüri, Apollon'un iddiasını kabul eder. Marsias, deneyip yapmadığını görünce Apollon'un oyununa geldiğini farkeder. Apollon gibi çalamayacağını ıtır etmek zorunda kalır ve yarışmayı kaybeder.

Apollon, Midas'ın oyunu Marsias'tan yana kullanmasına çok kızar. Kulaklarının ıyıştığını ve intana özü kulakları hak etmediğini söyleyerek Midas'ın kulaklarını uzatıp eşek kulaklarına çevirir. Marsias'a da kavalakta bir zeytin ağacına atıp diri derisini yüzdürür ve çetili işkencelerle öldürür.

Marsias'ın ölümüne üzülen kayaların ağlayarak Suçkan kayaları olup olmadığı söylenir. Bir başka söylenceye göre flüt ustasına üzülen tanrı perileri müzler (mızra da denir) çölesine ağlamışlardır ki gıyazları dağlara arzandan şıp Marsias'ın rımağını oluşturmıştır. Yine bir başka söylence de Apollon'un daha sonradan yaptığı piyano olduğu, lirini kırıp bir daha hiç çalmadığı ve Marsias'ın bu anlık haline geçtiği söylenir.

Flüt Üzerinde Görmek İstedığınız Notanın Altındaki El İşaretine Dokunun

Açılı Yan Ağız - Kırmızı Kapak





Musik: James Horner  
Text: Will Jennings  
Bearbeitung: A. Himmer

YVŞ

KONTROL

## Şekil 75. Blok Flüt ve Notalar Panosu'ndaki Marsyas Mitoloji Efsanesi



Şekil 75'te Marsyas mitoloji efsanesi yer almaktadır.

Tablo 5'deki kazanımlardan 6. Sınıf, “Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (do1-do2)” ve 7. sınıf, “Temel müzik yazı ve öğelerini kullanır. (Kalın si, ince re-mi, çoğaltma noktası)” kazanımları düşünülerek do1 - do3 arası 2 oktav blok flüt klavuzu hazırlanmıştır. Notaların altındaki el ikonlarının üzerinde bulunan iletkenlere dokunulduğunda, notaya ait blok flüt sesi 3 saniye oynatılarak, blok flüt üzerindeki pozisyonu, ledlerin 5 saniye yanmasıyla gösterilir. Blok flütün arkasında bulunan delik yeşil yanarsa yarı açık pozisyon, kırmızı yanarsa kapalı pozisyon olarak görselde belirtilmiştir (Şekil 74).

Öğrencilere blok flüt üzerinde öğretilen nota pozisyonlarının pekiştirilmesi için bil bakalım soruları oluşturulmuştur. Sadece 1. oktav içerisinde 10 soru sorulması istendiğinde “kontrol” iletkenine dokunulup 2 saniye içerisinde “do1” notasının iletkenine dokunulduğunda, Tablo 6'daki 58. ses dosyası oynatılarak bil bakalım aktif hale gelir. Her soru 10 puan değerindedir. Öğrencinin aldığı puana göre Tablo 6'daki mp3 numaralarından 67-77 arası, bil bakalım bitiminde oynatılarak geri bildirim verir. Ardından 70 puan ve üzeri alan öğrencinin aldığı puan söylenilerek, Tablo 6'daki 79.

ses dosyası oynatılarak “tebrikler” iletisi ve 62. ses dosyası oynatılarak da “ikinci oktava geçebilirsiniz” iletisi verilir. 0 ve 69 arası puan alan öğrenci için ise, 61. ses dosyası oynatılarak “Daha iyi sonuç için tekrar deneyin” geri bildirimini verir. Yanlış cevaplar için 60. ses dosyası, doğru cevaplar için ise 59. ses dosyası oynatılır (Şekil 74).

Bil bakalım 1. ve 2. oktav içerisinde 10 soru sorulması için “kontrol” iletkenine dokunulup 2 saniye içerisinde “do3” notasının iletkenine dokunulmalıdır. Böylece Tablo 6’daki 78. ses dosyası oynatılarak bil bakalım aktif hale gelir. İçeriğindeki işleyiş aynıdır.

Şekil 74’de “My Heart Will Go On” şarkısı egzersiz olarak verilmiştir. Şarkının adının yanındaki ses ikonuna dokunulduğunda, şarkının altyapısı ve blok flüt sesi duyulmaktadır. Aynı zamanda da flüt ve melodika üzerindeki ledler, notaların pozisyonlarına göre eş zamanlı olarak yanmaktadır. Tekrar aynı ikona dokunulduğunda şarkı durur.

Şarkının alt kısmında bulunan “eşlik için dokun” yazısıyla belirlenen el ikonuna dokunulduğunda, “My Heart Will Go On” şarkısının karaokesi (alt yapısı) çalar. Blok flüt ve melodika üzerindeki ledler, notaların pozisyonlarına göre eş zamanlı olarak yanmaktadır. Böylece öğrencinin, blok flüt sesi olmadan müzik alt yapısıyla birlikte ezgiyi seslendirmesi istenerek, eşlikle çalabilme becerisi geliştirilmeye çalışılır.

Şarkının kolay öğrenimi için yavaş ve doğru çalınması gerekir. Bu nedenle şarkının yavaşlatılması için “kontrol” iletkenine dokunulup 2 saniye içerisinde “eşlik ile çalmak için dokun” yazısıyla belirlenmiş yavaşlat anlamına gelen “YVŞ” ikonuna dokunulması gerekir. Böylece Tablo 6’daki 57. ses dosyası “Eserler Yavaşlatıldı” oynatılır ve yavaşlatma moduna geçilmiş olur. Daha sonra tekrar “eşlik ile çalmak için dokun” yazısıyla belirlenmiş el ikonuna dokunulduğunda, Tablo 6’da bulunan 55. ses dosyası oynatılarak “My Heart Will Go On” şarkısının yavaşlatılmış hali egzersiz olarak çalışılır. Ayrıca aynı yavaşlatma yöntemi diğer panolar üzerindeki tüm şarkılar için geçerlidir. Sonuç olarak yavaş öğretim için, yavaşlatma modundayken istenilen şarkıların altında bulunan ikonlara dokunulması yeterlidir.

Şarkıları yavaşlatma modundan çıkmak için, “kontrol” iletkenine dokunulup 2 saniye içerisinde “My Heart Will Go On” yazısının yanındaki “yineleme” ikonuna dokunulduğunda, Tablo 6’daki 56. “Eserler Normal Hıza Ayarlandı” ses dosyası oynatılır. Böylelikle yavaşlatılmış modda şarkıların egzersizleri çalışılırken, normal modda karaokeler ile çalışma yapılabilir.



Şekil 76. Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu

The board is divided into several sections:

- DO MAJÖR - LA MINÖR DİZİLER**: A section at the top right showing musical scales.
- UZATMA NOKTASI**: A section showing musical notes with and without a fermata.
- SUSLAR**: A section showing musical notes with and without a fermata.
- ZAMAN DOMANIMI**: A section showing musical notes with different time signatures.
- NOTA SÜRELERİ**: A section showing musical notes with different durations.
- YARIM - TAM PERDE**: A section showing musical notes with and without a sharp or flat.
- NEŞELİ GÜNLER**: A section with musical notation and a cartoon character.
- Orta**: A section with musical notation.
- Uyarlama**: A section with musical notation.

Şekil 76’de görülen “Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu”, Tablo 5’deki bazı kazanımlar düşünülerek hazırlanmıştır. Aşağıda bu kazanımlar yer almaktadır.

- 5. Sınıf, müzikte notalar ve süreleri öğrenir (Birlik, ikilik, dörtlük, sekizlik).
- 5. Sınıf, müzikte suslar ve süreleri öğrenir (Birlik, ikilik, dörtlük, sekizlik).
- 5. Sınıf, temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (Dizek, ölçü çizgisi).
- 5. Sınıf, basit ölçüleri bilir ( $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{4}{4}$ ).
- 6. Sınıf, öğrendiği notaları flüt, melodika vb. çalgılarla seslendirir.
- 6. Sınıf, temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (Çoğaltma noktası).
- 7. Sınıf, müzikte dizileri tanır.
- 8. Sınıf, temel müzik yazı ve öğelerini kullanır (Diyez, bemol, natural değiştirici işaretlerini kullanır).

Şekil 76’da görülen “Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu” Adobe İllustrator programı kullanılarak oluşturulmuştur. Ledler ve piezoların olduğu kısımlardan delikler açılarak kablo geçişleri sağlanmış ve üst kısma LCD ekranı yerleştirilmiştir. Oluşturulan görsel 60\*40 cm duralitin üzerine piezolar altta kalacak şekilde yapıştırılmıştır.

Şekil 76’daki LCD ekran üzerinde, dokunulan ikona ait bilgi yazıları görülmektedir. Örneğin ana panodaki “do1” notasına dokunulduğunda, LCD ekrana “Do birinci oktav” yazısı yazılmaktadır. Böylece öğrencinin dokunduğu nota özellikleri ya da hangi şarkıda olduğu bilgisi verilir.

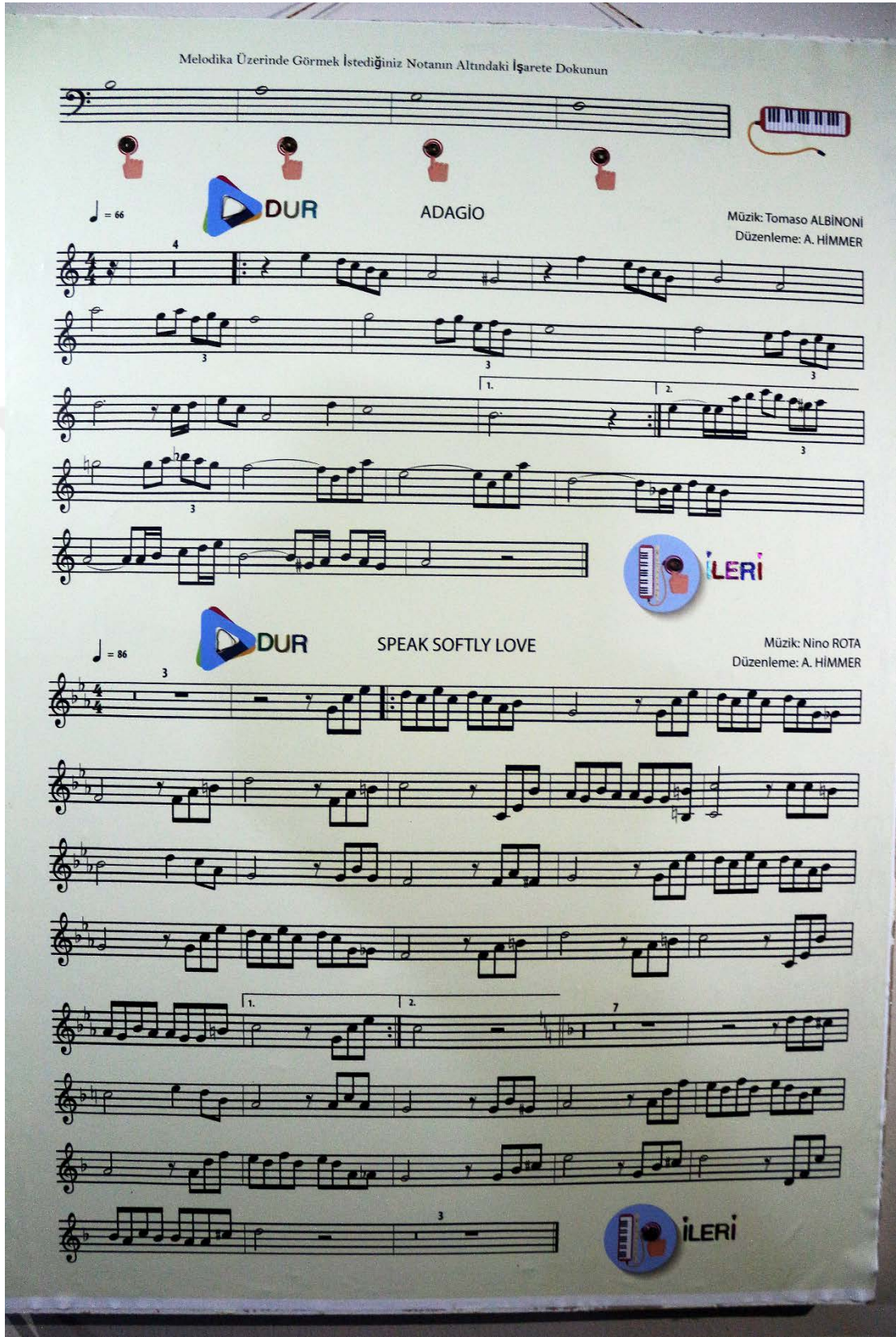
Üst kısımda bulunan melodika klavyesinde arızalı tuşlar için kırmızı led, fa anahtarında kullanılan beyaz tuşlar için mavi led, diğer beyaz tuşlar için ise sarı led kullanılmıştır.

Orta kısımda görülen şekillerde müzik bilgilerine yer verilmiştir. Piezolar basınç algılayarak çalıştığından dolayı, istenilen şekil üzerine bastırıldığında tanımların yazı ve ses dosyaları aktif hale gelir. Bu tanımlar Ahmet Say’ın müzik sözlüğü kitabından alınarak oluşturulmuştur ve aynı zamanda LCD ekran üzerinde görülmektedir. Dizek, natural, diyez, bemol, fa anahtarı, sol anahtarı, röpriz, ölçü

izgisi, metronom, susmalar ve uzatma noktası şekillerinden birine basıldığında, Tablo 6’da yer alan ilgili ses dosyası oynatılarak tanımları yapılır. “Yarım tam perde” şekline basıldığında tanım yapılırken, yarım perde aralıklarında mi-fa, si-do, do-do#, do#-re, tam perde aralıklarında ise do-re, re-mi, fa-sol, sol-la, la-si aralıkları melodika ve blok flüt üzerinde gösterilir. “Do majör, la minör diziler” şekline basıldığında tanım yapılarak LCD ekran üzerinde majör kalıbı 2T-1Y-3T-1Y, minör kalıbı 1T-1Y-2T-1Y-2T olarak gösterilir. Aynı zamanda melodika ve blok flüt üzerindeki ledler ile do majör ve la minör çıkıcı diziler gösterilir. “Nota süreleri” şekline basıldığında da Tablo 6’daki 37. ses dosyası oynatılarak “Nota süreleri” tanımı yapılır. Üzerinde görölen nota süreleri, metronom sesi ve ledleri ile birlikte 60 bpm hızında gösterilerek anlatılır. “Zaman donanımı” şekline basıldığında, sırasıyla 2/4-3/4-4/4 ölçülerinin vuruşları metronom sesi ve ledleriyle eş zamanlı olarak anlatılır. Sağ alt köşedeki “play” şekline basıldığında ise “Neşeli Günler” şarkısı oynatılır, tekrar dokunulduğunda da durdurulur.

## Şekil 77. Egzersiz Panosu

Melodika Üzerinde Görmek İstedığınız Notanın Altındaki İşarete Dokunun



$\text{♩} = 66$  **DUR** ADAGIO Müzik: Tomaso ALBINONI  
Düzenleme: A. HIMMER

$\text{♩} = 86$  **DUR** SPEAK SOFTLY LOVE Müzik: Nino ROTA  
Düzenleme: A. HIMMER

**İLERİ**

Şekil 77’de görülen “Egzersiz Panosu”, Tablo 5’deki 6. Sınıf, “öğrendiği notaları flüt, melodika vb. çalgılarla seslendirir” ve 8. sınıf, “ses ve çalgı grupları oluşturur (melodika, flüt vb.)” kazanımları düşünülerek hazırlanmıştır. Pano görseli, Adobe İllustrator programı kullanılarak oluşturulmuştur. İletkenlerin olduğu kısımlardan delikler açılarak kablo geçişleri sağlanmıştır. Oluşturulan görsel, 60\*40 cm duralitin üzerine yapıştırılmıştır. Üst kısımda yer alan fa anahtarında yazılı olan notaların altındaki el işaretleriyle belirtilen iletkenlere dokunulduğunda, Tablo 6’daki ilgili ses dosyaları oynatılarak “Melodika ve Müzik Bilgisi Panosu” üzerindeki ledler ile gösterilmektedir. Panoda “Adagio” ve “Speak Softly Love” şarkılarının play şekline basıldığında, ilgili ses dosyaları oynatılmaktadır. Tekrar dokunulduğunda ise durdurulur. Normal modda, şarkının bütünü oynatılırken sağ alt kısımlarında bulunan el şekillerine dokunulduğunda, şarkının ikinci bölümüne geçilir. Şarkı oynatılmıyorken karaokeler için şarkının sağ alt kısmında bulunan el şekillerine dokunulması yeterlidir. Yavaşlatma modundayken panodaki şarkıların sağ alt kısmında bulunan el şekillerine dokunulduğunda ise, egzersiz çalışması için oluşturulan şarkıların yavaş halleri oynatılır.

**Şekil 78. Müzik Panoları**



Panoların RJ45 girişleri numaralandırılarak ethernet kabloları ile bağlantıları yapılmıştır. Şekil 78’de üç panonun yanyana hali görülmektedir. Panoların videoları [https://www.youtube.com/watch?v=dGA\\_-Flc0mk](https://www.youtube.com/watch?v=dGA_-Flc0mk) adresinde yer almaktadır.

### 1.1.3. Dokunmatik Davul

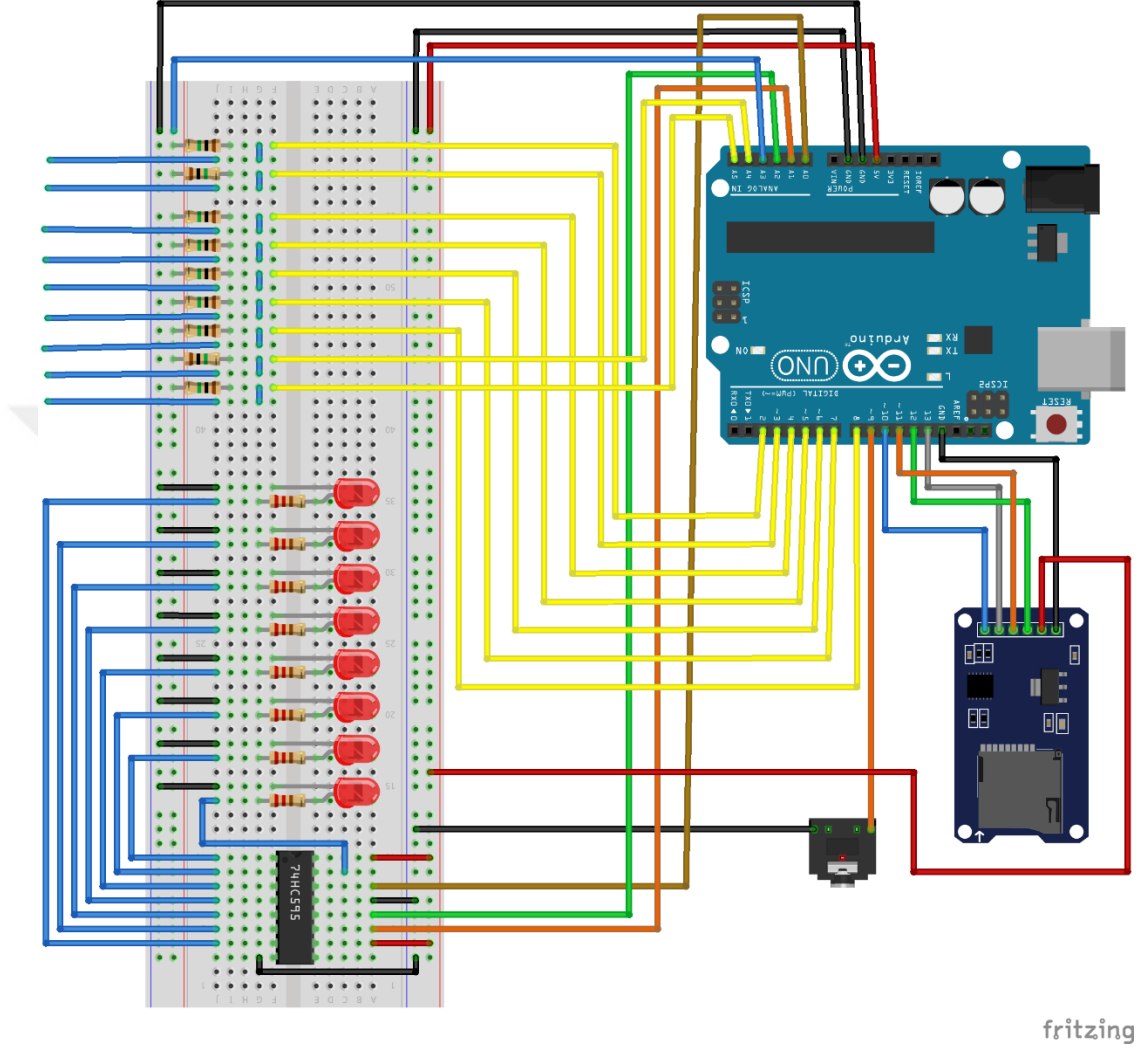
Ortaokul ders programının kazanımları gözetilerek, dokunmatik davul hazırlanmıştır. Öğretmen eşliğinde ve bireysel olarak çalışmalar yapılabilir. Tablo 7’de dokunmatik davul kazanımları ve malzeme listesi verilmiştir.

**Tablo 7. Dokunmatik Davul**

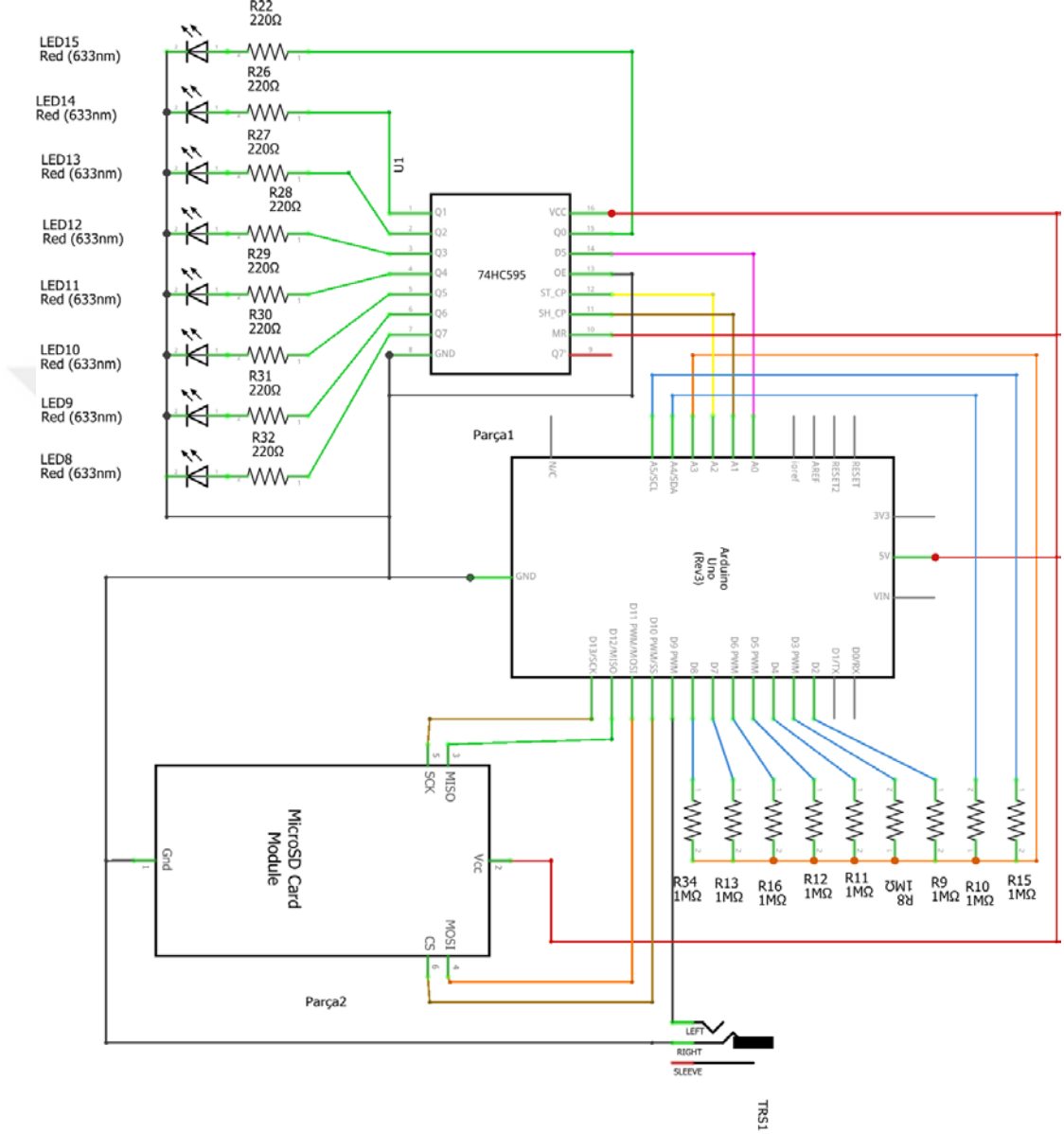
|                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kazanımlar</b>               | 6. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrendiği notaları flüt, melodika vb. çalgılarla seslendirir.</li> <li>• Ezgilere kendi oluşturduğu ritim kalıbı ile eşlik eder.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                 | 7. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ezgilere kendi oluşturduğu ritim kalıbı ile eşlik eder.</li> <li>• Farklı ve tekrarlanan motiflerden oluşan ritim kalıpları oluşturur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                 | 8. Sınıf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ses ve çalgı grupları oluşturur (melodika, blok flüt vb.).</li> <li>• Farklı ve tekrarlanan motiflerden oluşan ritim kalıpları oluşturur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Amaçlar</b>                  |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencinin konuya karşı ilgisini arttırıp onu güdülemesi,</li> <li>• Dikkatini canlı tutması,</li> <li>• Kavram ve kuralları somutlaştırması,</li> <li>• Kavram ve konuları basitleştirmesi,</li> <li>• Karmaşıklığı yok edip bilgiyi düzenlemesi,</li> <li>• Kavram ve bilgiler arasındaki ilişkiyi kolayca sunması,</li> <li>• Bilginin sunuluşunda ve akışında düzen sağlaması,</li> <li>• Bilginin kalıcılığını sağlaması.</li> </ul> |
| <b>Kullanılan Araç-Gereçler</b> |          | 2 adet (60*40 cm) duralit, 2 adet 40 cm çita, 2 adet 60 cm çita, 1 adet tahta tutkalı, 1 adet Arduino Uno, 20 adet Jumper kablo 1 adet mini breadboard, 8 adet 10Mohm Direnç, Micro SD kart modülü, 1 adet 1 gb SD kart, 1 adet 2.5 kulaklık çıkışı, 2 adet mavi led, 3 adet sarı led, 3 adet kırmızı led, 1 adet Bare Conductive - iletken mürekkep (50 ml)                                                                                                                       |

Tablo 7’de verilen araç-gereçler kullanılarak panoların devre ve şematik çizimleri aşağıda verilmiştir. Verilen çizimlere göre bağlantılar yapılmalıdır (Şekil 79-80).

*Şekil 79. Dokunmatik Davul Devre Çizimi*



**Şekil 80. Dokunmatik Davul Şematik Çizimi**



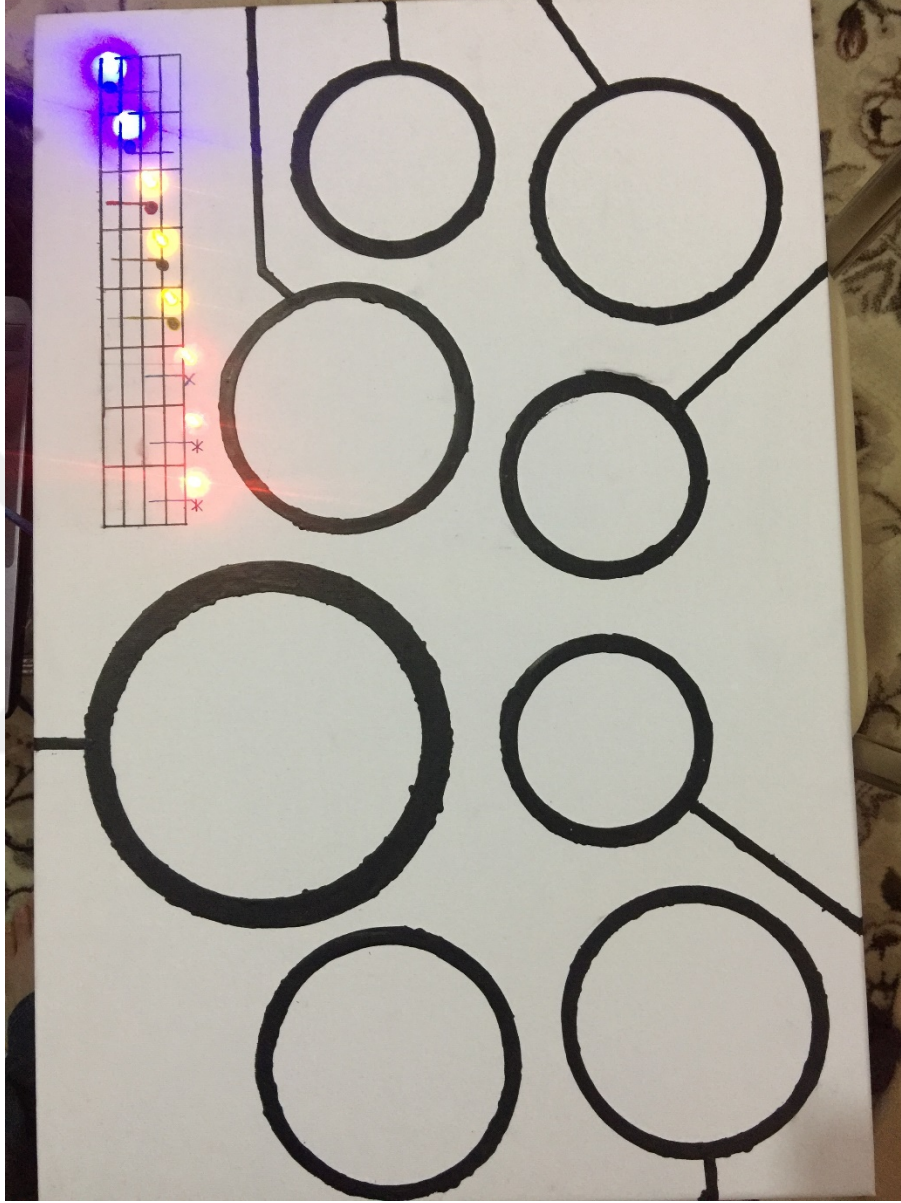
fritzing

Bağlantılar yapıldıktan sonra Arduino Uno'ya IDE derleyici ile EK 4'te yer alan kod yüklenmiştir.

SD kart içerisine yüklenecek ses dosyalarının adı "tmrpcm.play("A.wav");" ile parantez içinde belirtilen harfler dikkate alınarak yüklenmiştir. Dokunmatiklere

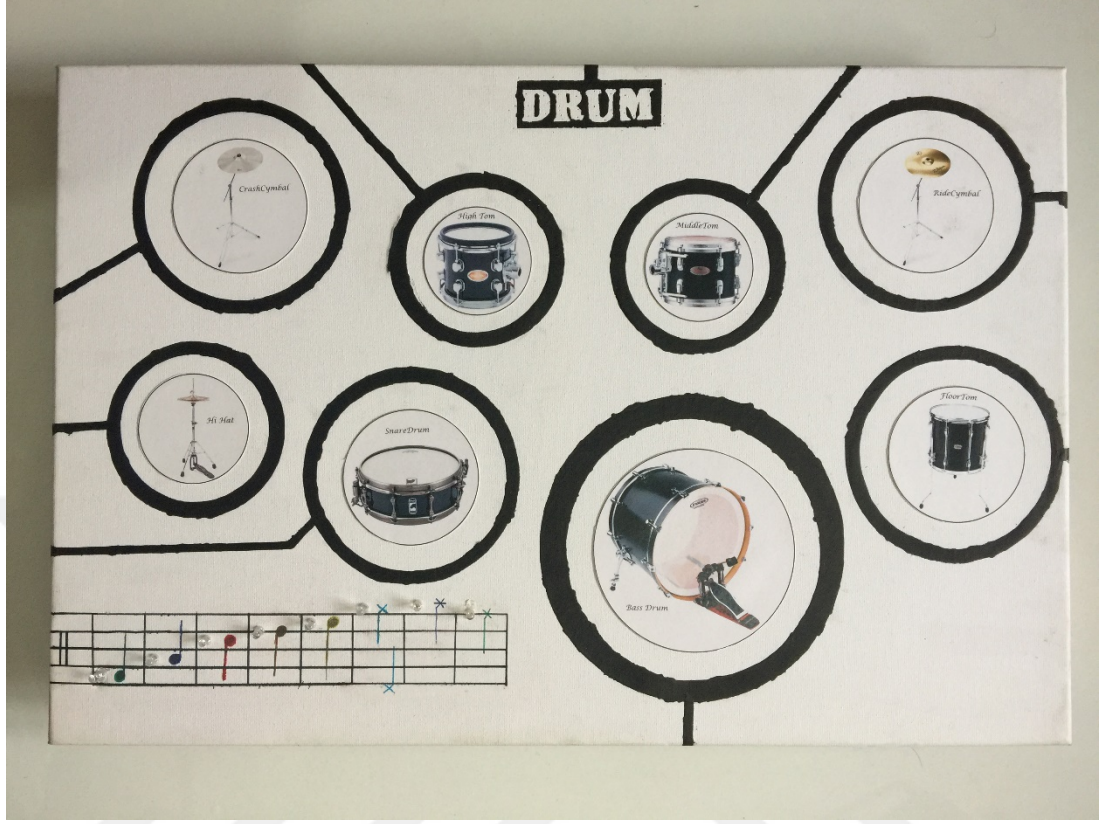
atanılan ses dosyalarının doğru sırayla tetiklenmesi için, SD karta sırayla yüklenmelidir.

*Şekil 81. İletken Boya Çizimi*



Şekil 81’de görülen 60\*40 cm duralitin üzerine iletken boya ile yuvarlak daireler çizilmiştir. Dizek üzerine delikler açılarak kablo geçişleri sağlanmıştır. Cihaz “tmrpcm.play("BASLAT.wav");” komutu ile “Dokunmatik davula hoşgeldiniz” açılışıyla başlatılır. Davul parçalarının notaları ledler ile dizek üzerinde gösterilmiştir.

*Şekil 82. Dokunmatik Davul*



Şekil 82’de zil, trampet, bass davul vb. dokunmatik davul görselleri hazırlanarak daireler içerisine yapıştırılmıştır. Üzerinde bulunan iletken boyaya dokunulduğunda, o görselin ses dosyası oynatılır. “Drum” iletkenine dokunulduğunda ise davul çeşitleri ve akustik özellikleri hakkında sesli olarak bilgi verilir. Dokunmatik davul’un ilgili videosu <https://www.youtube.com/watch?v=aZSzwO6LpyE> adresinde yer almaktadır.

## **2. BİRİNCİ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM**

“Müzik öğretmenleri materyal geliştirme ve tasarlama konusunda alt bilgiye sahip mi?” Şeklinde belirlenen birinci alt probleme ilişkin bulgulara, aşağıda yer alan sorularla cevap aranmıştır.

**“Üniversite öğreniminiz sırasında “materyal geliştirme/tasarlama” ile ilgili ders aldınız mı?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

1. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, Pedagogik Formasyon dersleri içerisinde materyal tasarlama eğitimi aldım.”
2. **Müzik Öğretmeni:** “Pedagogik Formasyon dersleri içerisinde materyal tasarlama eğitimi aldım.”
3. **Müzik Öğretmeni:** “Aldım fakat yeterli düzeyde değildi. Basit materyaller tasarlama üzerineydi.”
4. **Müzik Öğretmeni:** “Bu konuda ders aldım.”
5. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, aldım”
6. **Müzik Öğretmeni:** “Bu konuda herhangi bir ders almadım”
7. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, aldım.”
8. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, aldım.”
9. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, materyal geliştirme/tasarlama ile ilgili ders almadım.”
10. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, almadım.”

Müzik öğretmenlerinin 7’si materyal geliştirme/tasarlama dersi aldığını ifade etmiş fakat üçüncü müzik öğretmeni aldığı eğitimin basit düzeyde kaldığını belirtmiştir. Altıncı, dokuzuncu ve onuncu müzik öğretmenleri materyal geliştirme/tasarlama dersi almadıklarını ifade etmişlerdir. Bu bilgilere göre müzik öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun materyal tasarlama ile ilgili ders aldığı görülmektedir. Teknoloji ve materyal geliştirme birbirine bağlıdır. Güncel ve etkili materyal geliştirebilmek için teknolojiden yararlanılması gerektiği de düşünülmektedir.

**“Materyal hazırlama konusunda hizmet içi seminerlere katıldınız mı?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

1. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır daha önce katılmadım.”
2. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılmadım.”
3. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılmadım, müzik öğretmenlerine yönelik materyal hazırlama ile ilgili teknolojik seminerler yapılmıyor.”
4. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır.”
5. **Müzik Öğretmeni:** “Hatır katılmadım.”
6. **Müzik Öğretmeni:** “Materyal hazırlama ile ilgili herhangi bir seminere katılmadım.”
7. **Müzik Öğretmeni:** “Hatır katılmadım”
8. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılmadım.”
9. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılmadım.”
10. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılmadım.”

Müzik öğretmenlerinin tamamı materyal hazırlama konusunda hizmet içi seminerlere katılmadıklarını, üçüncü müzik öğretmeni ise materyal hazırlama ile ilgili teknolojik seminerlerin verilmediğini belirtmişlerdir. Buna göre Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından öğretmenlere yönelik materyal hazırlama seminerleri verilmediği ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlerin derslerde kullanabilecekleri eğitim materyalleri hazırlayabilmeleri için MEB'in bu konuda seminer veya kurslar düzenlemesi gerekmektedir.

**“Arduio platformu hakkında bilgi edinmek için Milli Eğitim Bakanlığı kapsamında verilen seminer ya da kurslara katıldınız mı?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

1. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, bireysel olarak ilgilendiğim için Konya Selçuk Üniversitesi'nin Robotik ve Kodlama Eğitimci Eğitimi kursuna katıldım”
2. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, kurslara başvurduğum fakat bilgisayar öğretmeni olma şartı arandığından dolayı katılamadım.”
3. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılamadım.”
4. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılamadım.”
5. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılamadım.”
6. **Müzik Öğretmeni:** “Materyal hazırlama ile ilgili herhangi bir seminere katılamadım.”
7. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılamadım.”
8. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılamadım.”
9. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılamadım.”
10. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır katılamadım.”

Bu soruda birinci müzik öğretmeni, özel olarak Robotik ve Kodlama Eğitimci Eğitimi kursuna katıldığını belirtmiştir. Öğretmenler Üniversitelerin verdikleri kurslardan yararlanarak kendilerini geliştirebilmektedirler. İkinci müzik öğretmeni, MEB tarafından verilen kurslarda bilgisayar ve meslek lisesi öğretmeni olma şartı arandığından seminer ya da kurslara katılamadığını belirtmiştir. Ek 6'da sunulan 2018 yılı öğretmenlere yönelik hizmetiçi eğitim planı incelendiğinde, birkaç il ve ilçede temel algoritma ve kodlama kursu verildiği görülmektedir. Bu kursların hedef kitlesi “Bakanlığımıza bağlı okul/ kurumlarda görev yapan bilişim teknolojileri öğretmenleri” olarak belirlenmiştir. Bundan dolayı farklı branşlardaki öğretmenler bu kurslara katılamamaktadır. Geriye kalan müzik öğretmenleri de Arduio platformu hakkında bilgi edinebilmek için MEB kapsamında verilen seminer ya da kurslara katılmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu bilgilere göre müzik öğretmenleri ve diğer branş

öğretmenleri robotik kodlama kurslarına başvursalar da yeterli sayıda kurs bulunmadığından ve kontenjan sınırlamasına gidildiğinden dolayı bu kurslara katılamamaktadırlar. Bakanlık tarafından bu kurslarla ilgili yeni düzenlemeler yapılması gerektiği düşünülmektedir.

**“Benzer materyaller hazırlayabilmek için müzik öğretmeni nasıl bir alt bilgiye sahip olmalıdır? Hangi yönde kendini geliştirmelidir?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

- 1. Müzik Öğretmeni:** “İlk olarak basit düzeyde elektronik, C-C++ programlama dillerini kullanmayı bilmesi gerekmektedir. Arduino cihazı hakkında bilgi sahibi olması ve görsel tasarlama için Illustrator, Photoshop gibi programları kullanabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin teknolojiyi yakından takip ederek bu alanlarda kendilerini geliştirmesi gerekmektedir. Tüm bunları yapabilmek ekstra zaman ve ilgi ister.”
- 2. Müzik Öğretmeni:** “Arduino kullanmayı öğrenmek yeterlidir, bu konuda kendini geliştirmesi gerekir.”
- 3. Müzik Öğretmeni:** “Bu konuya meraklı olması, bireysel araştırmalar veya kurslar yardımıyla programlama dillerini kullanabilmesi ve elektrik bilgisine sahip olması gerekmektedir.”
- 4. Müzik Öğretmeni:** “Bu konuda öğretmenin ön bilgisi merakla ilgilidir. Tasarlanan materyalleri incelediğimde Arduino ve yazılımı hakkında bilgi sahibi olması gerektiği anlaşılmaktadır.”
- 5. Müzik Öğretmeni:** “Kodlama bilgisi ve mesleki alanda materyal hazırlama bilgisine sahip olması bu konuda kendini geliştirmesi gerekir.”
- 6. Müzik Öğretmeni:** “Başta elektronik devre hazırlama konusuna ilgisi olmalıdır. Ayrıca müzik eğitimiyle ilgili birçok uygulamayı da denemiş olması gereklidir. Benim düşüncem müzik öğretmenlerinin bu tip panolardan önce hazır uygulamaların kullanımları konusunda bilgi ve birikimlerinin olması gerektiğidir.”
- 7. Müzik Öğretmeni:** “Benzer materyaller tasarlayabilmek için müzik öğretmenlerinin materyal hazırlama ile ilgili temel kavramlara, ön bilgiye sahip olmaları gerekir. Ayrıca müzik öğretmenleri gelişen teknolojiyle bağlantılı olarak öğretim programına uygun daha dikkat çekici ve dersin işlenişini ve öğrenmeyi kalıcı hale getirecek materyaller tasarlama konusunda kendilerini geliştirmelidir.”
- 8. Müzik Öğretmeni:** “Böyle materyaller yapabilmemiz için eğitimini almamız gerekir. Müzik teknolojisi gibi bir ders diye tahmin ediyorum.”
- 9. Müzik Öğretmeni:** “Bilgisayardan anlamalı, müzik bilgisi ve kodlama bilgisine sahip olması gerekmektedir.”
- 10. Müzik Öğretmeni:** “Bu gibi materyallerin yapılabilmesi için, materyal geliştiren öğretmenlerin deneyimlerini diğer öğretmenlere aktarabilmesi ve onları yönlendirmesi gerekmektedir. Böylece daha kısa sürede hedeflenen altbilgiye sahip olabiliriz.”

Bu soruda birinci müzik öğretmeni; Müzik öğretmenlerinin basit düzeyde elektronik bilgisine sahip olması gerektiğini, C-C++ programlama dillerini kullanabilmesi gerektiğini, Arduino cihazı hakkında bilgi sahibi olunması gerektiğini,

görsel tasarlama için de Illustrator, Photoshop gibi programları kullanabilmesi gerektiğini ve öğretmenlerin bu alanlarda kendilerini geliştirmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Bu ifadeye göre müzik öğretmenin daha önceden bu konu hakkında bilgi sahibi olduğu anlaşılmaktadır. Altıncı müzik öğretmeni; bu tip materyallerden önce Android ve IOS gibi platformlar için hazırlanmış uygulamaların öğretmenler tarafından kullanılması ve öncelikle bu konuda bilgi birikimlerinin olması gerektiğini ifade etmiştir. Buna göre teknolojiye daha fazla faydalanabilmek adına müzik dersleri için hazırlanmış Android ve IOS uygulamaları derslere destek amacıyla kullanılabilir. Bu nedenle tezde yer alan Arduino kontrolü için MIT App Inventor programı kullanılarak geliştirilen Android uygulamasına yer verilmiştir. Müzik derslerinde kullanmak için MIT App Inventor programı ile farklı uygulamalar tasarlanabilmektedir. Yedinci müzik öğretmeni; benzer materyaller tasarlayabilmek için müzik öğretmenlerinin öğretim materyali hazırlama ilkelerini bilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu ifadeye göre, öğretim materyali hazırlama ilkeleri dikkate alınmadan tasarlanan materyallerin bilgiyi öğrenciye taşımada yetersiz kalacağı ve amacına ulaşmak yerine, zaman ve emek kaybı olacağı düşünülmektedir. Sekizinci müzik öğretmeni, müzik teknolojisi gibi bir dersin alması gerektiğini; onuncu müzik öğretmeni de, Arduino ile materyal geliştirebilen öğretmenlerin deneyimlerini diğer öğretmenlere aktarması ve onları yönlendirmesinin yararlı olacağını belirtmiştir. Geriye kalan müzik öğretmenleri, Kodlama ve Arduino platformu hakkında bilgi sahibi olunması gerektiği düşüncesinde birleşmişlerdir.

**“Daha önce bu tarzda materyallerin tasarlanabileceği hususunda bilginiz var mıydı?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

1. **Müzik Öğretmeni:** “Vardı fakat bu tarz materyal hazırlamanın zor ve pahalı olduğunu düşünmüştüm.”
2. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, bilgim yoktu.”
3. **Müzik Öğretmeni:** “Meslek Lisesi mezunu olduğumdan dolayı daha önce bu tarz materyaller yapılabileceği hakkında bilgim vardı.”
4. **Müzik Öğretmeni:** “Teknoloji haberlerini ve dergilerini takip ettiğimden dolayı bilgim vardı.”
5. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, bilgim yoktu.”
6. **Müzik Öğretmeni:** “Bu derece kapsamlı materyallerin hazırlanabileceğini zannetmemiştim.”
7. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, bilgim yoktu.”
8. **Müzik Öğretmeni:** “Hayır, bilgim yoktu.”

**9. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, bilgim yoktu.”

**10. Müzik Öğretmeni:** “Daha önce internetten bu tarz materyaller görmüştüm fakat bunun derslere uygulanabilirliği ve öğretmenlerin hazırlayabileceği hakkında bilgim yoktu.”

Üç müzik öğretmeni, bu tarzda materyallerin tasarlanabileceği hususunda bilgi sahibi olduğunu belirtmiş, bu müzik öğretmenlerinden biri bu tarz materyaller hazırlamanın zor ve pahalı olduğunu ifade etmiştir. Fakat Arduino ile materyal hazırlamak zor değildir. Arduino, paylaşımına açık platformu ile kullanıcılarına yapmış olduğu proje ve materyalleri inceleme fırsatı sunmaktadır. Arduino ile yapılan materyaller uzun süreli kullanıma uygun olduğundan diğer materyallere göre ucuzdur ve birçok duyu organına hitap etmektedir. 2019 Mart ayı itibarıyla klon olarak kullanılan Arduino modelleri satış aralığı 40 ile 70 TL arasındadır. Geriye kalan müzik öğretmenleri de bu tarz materyallerin derslerde kullanımı hakkında bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmişlerdir. Materyallerin öğretmenler tarafından hazırlanabilmesi ve derslerde kullanımının farkına varılması için, gerekli eğitimin alınması ya da öğretmenin bu konuda kendini geliştirmesi gerekmektedir. Bu konu hakkında çalıştay ve seminerler düzenlenerek öğretmenlerin bilgi ve farkındalıkları artırılabilir.

### **3. İKİNCİ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM**

“Arduino platformu kullanılarak tasarlanan görsel ve işitsel materyaller müzik öğretmenleri tarafından rahatlıkla hazırlanıp, kullanılabilir mi?” Şeklinde belirlenen ikinci alt probleme ilişkin bulgulara, aşağıda yer alan sorularla cevap aranmıştır.

**“Derslerinizde kullanmak için materyal tasarlıyor musunuz? Eğer tasarlıyorsanız tasarladığınız materyalleri derslerinizde ne sıklıkla kullanıyorsunuz?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

**1. Müzik Öğretmeni:** “Konuya göre gerekli olduğunu düşünerek materyal tasarlıyorum. Kullanım sıklığı konunun tekrarları ve öğrencilerin kavramasına göre değişiyor, genellikle derslerimde materyal kullanmaya çalışıyorum.”

**2. Müzik Öğretmeni:** “Tasarlıyorum fakat basit düzeyde ve öğrencilerle birlikte yapılabilir olmasına dikkat ediyorum. Tasarladığım materyalleri hazırladığım konu için kullanıyorum.”

**3. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, tasarlamıyorum. Kitaptaki etkinlikler ile yetiniyorum”

**4. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, tasarlamıyorum.”

**5. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, tasarlamıyorum.”

**6. Müzik Öğretmeni:** “Derslerimde IOS işletim sisteminin uygulamalarını kullanıyorum. Uygulamalar üzerinden tasarladığım altyapılı videolar var, bunları her derste muhakkak kullanıyorum. Çocuklar tarafından nota takibi, ritim takibi çok kolay oluyor ayrıca altyapılarla şarkılar daha eğlenceli hale geliyor.”

**7. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, tasarlamıyorum.”

**8. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Ara sıra.”

**9. Müzik Öğretmeni:** “Evet, bazen konunun zorluğuna göre tasarlıyorum.”

**10. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, tasarlamıyorum.”

Yukarıdaki ifadelere bakıldığında, derslerinde kullanmak için iki müzik öğretmenin materyal tasarladığı, iki müzik öğretmenin bazen tasarladığı, bir müzik öğretmenin IOS işletim sistemi uygulamalarını kullandığı, geriye kalan beş müzik öğretmenin de materyal tasarlamadığı görülmektedir. Birinci müzik öğretmeni, konuya göre gerekli olduğunu düşünerek materyal tasarladığını ve genellikle derslerinde materyal kullanmaya çalıştığını belirtmiştir. İkinci müzik öğretmeni, tasarladığı materyallerin basit düzeyde ve öğrencilerle birlikte yapılabilir olmasına dikkat ettiğini belirtmiştir. Buna göre öğrenciler ve öğretmenler Arduino ile fikirlerini zorlanmadan düzeylerine uygun olarak gerçekleştirebilirler. Böylece, materyaller tasarlarken eğlenceli ve kalıcı öğrenme sağlanabilir. Altıncı müzik öğretmeni, IOS işletim sistemi uygulamaları üzerinden oluşturduğu altyapılı videoları kullandığını belirtmiştir. Müzik öğretmeni, Android ve IOS platformu için hazırlanmış müzik uygulamaları hakkında bilgi sahibi olduğundan, bu uygulamaları derslerde aktif olarak kullanmış, ek olarak materyal tasarımına gerek duymamıştır. Sekizinci ve dokuzuncu müzik öğretmeni ise bazen tasarladıklarını ifade etmişlerdir. Geriye kalan müzik öğretmenleri de derslerinde kullanmak için materyal tasarlamadıklarını belirtmişlerdir. Müzik gibi soyut bir alanın somutlaştırılarak öğrenciye sunulması, öğrenci başarısını artıracak düşüncesiyle bu gibi derslerde materyal tasarımı konusuna değinilmesi hem müzik öğretmenini rahatlatarak hem de öğrencide kalıcı öğrenmeyi sağlayacaktır.

Bundan dolayı müzik gibi soyut bir alan için derslerde materyal kullanımının önemli ve gerekli olduğu düşünülmektedir.

**“Okul yönetimi materyal ve araç gereç temin etme konusunda sizi destekliyor mu? Nasıl? ”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

- 1. Müzik Öğretmeni:** “Genel olarak müzik dersi için ihtiyaçların karşılanmadığını düşünüyorum ve okul yönetiminin desteğini görmedim”
- 2. Müzik Öğretmeni:** “Müzik dersi için temel materyaller olan piyano, gitar, bağlama vb. çalgıların alınması konusunda okul yönetimi ile irtibata geçtim fakat herhangi bir olumlu yanıt alamadım fakat materyal hazırlama/tasarlama konusunda kısıtlı bütçe ile destek sağlanıyor.”
- 3. Müzik Öğretmeni:** “Desteklemiyor, bu konuda bütçenin olmadığı ve daha öncelikli işler için ayrıldığı söyleniyor.”
- 4. Müzik Öğretmeni:** “Desteklemiyor.”
- 5. Müzik Öğretmeni:** “Destekleniyor, yeterli sayıda çalgı müzik sınıfı oluşturularak temin edilmiştir.”
- 6. Müzik Öğretmeni:** “Çok fazla okulda öğretmenlik yaptım fakat çok nadiren destek gördüm. Şu anda çalıştığım okul bu konuda beni hiç desteklememekte araç gereç temini tamamen benim imkânlarımla sınırlı, okul yönetiminin kesinlikle bana bir faydası yok.”
- 7. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, desteklemiyor.”
- 8. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Okulumuz tüm dersler ile ilgili tüm materyal ve alınması gereken araç gereçleri temin eder.”
- 9. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, desteklemiyor.”
- 10. Müzik Öğretmeni:** “Hayır, desteklemiyor.”

Yukarıdaki bulgulara bakıldığında yedi müzik öğretmenin materyal ve araç gereç temini konusunda okul yönetimi tarafından destek görmediği, bir müzik öğretmenin kısıtlı olarak destek gördüğü ve iki müzik öğretmenin de okul yönetiminden destek gördüğü belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında idareciler, veliler ve öğrenciler tarafından müzik dersi önemli bir ders olarak görülmemektedir. Bu yüzden de materyal ve araç gereç temin etme konusunda bütçenin olmadığı veya daha öncelikli işler için bütçe ayrıldığı söylenmekte, müzik öğretmenlerine destek verilmemektedir. Müzik dersi uygulamaya dayalı bir ders olduğundan, gerekli ortam sağlanamadığında dersler teorik ve soyut kavramlarla işlenerek yeterli verim alınamamaktadır. Altıncı müzik öğretmeni; birçok okulda çalıştığını ve nadiren destek gördüğünü belirtmiş, şuan çalıştığı okulun, araç gereç temini konusunda destek vermediğini, ders gereçlerin temininin kendi imkânlarıyla sınırlı olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanında beşinci ve sekizinci müzik öğretmenleri; materyal ve araç gereç temin etme konusunda gereken desteği aldıklarını belirtmişlerdir.

Bu konuda okul yönetiminin desteğini almak kaçınılmazdır. Bunun için de müzik öğretmenine çok fazla görev düşmektedir. Müzik öğretmeni özverili davranarak kendini kanıtlamalı ve her yaptığı güzel işten sonra idareden destek görmek istediğini dile getirmelidir.

**“Arduino platformu kullanılarak müzik eğitime yönelik tasarlanan görsel ve işitsel materyallerin, müzik öğretmenleri tarafından hazırlanması mümkün mü?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

- 1. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Arduino hakkında katıldığım kurs bilgilerinden yararlanarak bu kadar gelişmiş olmasa da daha basit düzeyde, mBlock programını kullanarak materyaller hazırlayabilirim. Bunun için sadece fikir, zaman ve bu konuya ilginin gerekli olduğunu düşünüyorum”
- 2. Müzik Öğretmeni:** “Hayır hazırlanamaz. Fiyatının pek uygun olmayacağını ve karmaşık bir yapıya sahip olduğunu ve hazırlanması için uzun zaman alacağını düşünüyorum”
- 3. Müzik Öğretmeni:** “2023 vizyonu kapsamında her okulda tasarım atölyesi oluşturulması gerekliliği gelmiştir fakat görev yaptığım okulda müzik sınıfı dahi yoktur. Okulun şartlarının uygun olmadığı ve bu konuda da öğretmenlerin hizmet içi eğitim alabileceği yeterli sayıda kursun olmadığını ve bu kursların sadece bilgisayar öğretmenlerine yönelik verildiğini görmekteyim. Bu yüzden bu tarz materyaller hazırlanmasının pek mümkün olmadığını düşünüyorum”
- 4. Müzik Öğretmeni:** “Milli Eğitim Bakanlığı tarafından müzik öğretmenlerine Arduino ve Kodlama kursları hizmet içi eğitim kapsamında verilirse ve bu kapsamda okul maddi desteği sağlarsa hazırlanabileceğini düşünüyorum.”
- 5. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Disiplinler arası yardımlaşma sağlanarak bilgisayar ya da meslek lisesi öğretmenlerinin yardımıyla bu tarz materyaller derslerde kullanmak için hazırlanabilir.”
- 6. Müzik Öğretmeni:** “Müzik öğretmenlerinin bu konuda bilgili olmadığını düşünüyorum. Birçoğu derslerde akıllı tahtayı dahi kullanmamakta çünkü.”
- 7. Müzik Öğretmeni:** “Evet, tasarlanabileceğini düşünüyorum.”
- 8. Müzik Öğretmeni:** “Bilmiyorum tahminim yok”
- 9. Müzik Öğretmeni:** “Evet, yeterli bilgi ve imkân ile öğretmenler tasarlayabilir”
- 10. Müzik Öğretmeni:** “Evet, öğretmenlerin tasarlayabileceğini düşünüyorum.”

Birinci müzik öğretmeni, bu kadar gelişmiş olmasa da, daha basit düzeyde, mBlock programı kullanılarak materyaller hazırlayabileceğini ve bunun için sadece fikir, zaman, konuya ilginin gerekli olduğunu belirtmiştir. İkinci müzik öğretmeni, fiyatının pek uygun olmayacağı ve karmaşık bir yapıya sahip olduğundan Arduino ile materyal hazırlanamayacağını belirtmiştir. Bu düşüncenin nedeninin, müzik öğretmenin Arduino hakkında bilgisinin olmaması ve bu konuda herhangi bir ders almamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Üçüncü müzik öğretmeni, 2023 vizyonu kapsamında her okulda kodlama, tasarım atölyesi oluşturulması gerektiği fakat görev yaptığı okulda müzik sınıfının bile olmadığını, ayrıca bu konuda da öğretmenlerin hizmet içi eğitim alabileceği yeterli sayıda kursun verilmediğini ve bu nedenle materyal tasarlanmasının mümkün olamayacağını belirtmiştir. Buna göre 2023 vizyonu ile hedefler genişletilirken okullarda müzik sınıflarının olmaması ve buna

yönelik hedeflerin olmaması, müzik öğretmenin düşünceğini olumsuz etkilemektedir. Dördüncü müzik öğretmeni, MEB tarafından müzik öğretmenlerine Arduino ve kodlama kursları hizmet içi eğitim kapsamında verilirse ve bu kapsamda okul maddi desteği sağlarsa materyallerin hazırlanabileceğini belirtmiştir. Arduino ve kodlama eğitimleri sadece bilişim teknolojileri ve yazılım öğretmenlerine öncelik tanınmadan tüm branş öğretmenlerine verilirse daha yararlı olacaktır. Altıncı müzik öğretmeni, öğretmenlerin bu konuda bilgili olmadığını, birçok öğretmenin derslerde akıllı tahtayı dahi kullanmadığını belirtmiştir. Bu doğrultuda müzik öğretmenlerine aynı zamanda teknoloji destekli Android, IOS platformlarının hazır uygulamaları ile Cubase, Protools, Finale gibi müzik teknolojisi eğitim kurslarının verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Geriye kalan diğer müzik öğretmenleri ise, materyalleri tasarlayabileceklerini belirtmişlerdir. Buradan da müzik öğretmenlerine yeterli bilgi verilmesi ve imkân sağlanması koşulu ile materyal hazırlamaya istekli oldukları söylenebilmektedir.

#### **“Tasarlanan materyaller müzik öğretmenleri ve öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılabilir mi?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

1. **Müzik Öğretmeni:** “Evet kullanılabilir. Öğrenciler teknolojiyle büyüüklerinden ve öğretmenlerin de materyalleri kolaylıkla kullanabileceklerini düşünüyorum.”
2. **Müzik Öğretmeni:** “Evet. Öğretmenler ve öğrenciler rahatlıkla kullanabilir. Kullanmakta zorlanan öğrenciler ise akranlarının ve öğretmenin yardımı doğrultusunda sorun yaşamadan kullanabilir.”
3. **Müzik Öğretmeni:** “Evet. Kullanım kılavuzu dâhilinde herkes kullanabilir.”
4. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, çünkü materyaller çocukların ilgisini çekmesi ve dikkat toplaması açısından etkili olduğundan ve merak ettikleri için biraz zaman alsa da rahatlıkla kullanılabilir.”
5. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, rahatlıkla kullanılabilir.”
6. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, özellikle ilköğretim öğrencileri için daha yararlı olabileceğini düşünüyorum, çünkü bu tip materyallere daha meraklı ve ilgili oluyorlar. Öğretmenler de rahatlıkla kullanabilir fakat okullarda en büyük sıkıntı müzik dersi için ayrılamayan sınıflardır. Müzik sınıfı olması bu tip materyaller için şart, fakat ne yazık ki okullarımızın çok büyük kısmında müzik odası bulunmamakta”
7. **Müzik Öğretmeni:** “Tasarlanan materyaller öğretmenler ve öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılabilir”
8. **Müzik Öğretmeni:** “Evet kullanılabilir.”
9. **Müzik Öğretmeni:** “Evet kullanılabilir.”
10. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, rahatlıkla kullanılabilir.”

Müzik öğretmenlerinin tamamı, hazırlanan materyallerin öğretmenler ve öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılabilir olduğu düşüncesinde birleşmişlerdir. Altıncı müzik öğretmeni, tasarlanan materyallerin özellikle ilköğretim öğrencileri için daha yararlı olabileceğini, çünkü bu tip materyallere daha meraklı ve ilgili olduklarını belirtmiştir. Buna göre sınıf öğretmenlerinin de Arduino ve Kodlama eğitimi alması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İlköğretim öğrencilerine verilen eğitim, somut öğrenme odaklıdır, bu yüzden materyal tasarımının önemi bu dönemde daha da artmaktadır. Bu doğrultuda sınıf öğretmenlerinde materyal tasarlama konusunda eğitim almaları gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca altıncı müzik öğretmeni, bu tarz materyallerin kullanımı için okullarda müzik sınıflarının olması gerektiğini de ifade etmiş, fakat okulların çoğunda müzik sınıfı bulunmadığını belirtmiştir. Tasarlanan materyallerin okullarda bulundurulabilmesi ve öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılabilmesi için okullarda müzik sınıflarının olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

#### 4. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM

“Arduino platformu kullanılarak tasarlanan görsel ve işitsel materyaller müzik dersini daha etkili hale getirip öğrenci başarısını etkiler mi?” Şeklinde belirlenen üçüncü alt probleme ilişkin bulgulara, aşağıda yer alan sorularla cevap aranmıştır.

##### **“Tasarlanan bu materyaller öğrenmeyi kalıcı hale getirir mi?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

**1. Müzik Öğretmeni:** “Evet, kesinlikle. Materyaller görsel, işitsel ve somut olduğu için öğrencinin dikkatini konuya çekerek öğrenmeyi kolaylaştırır. Bu nedenle öğrenmeyi kalıcı hale getirir. Pratik yapmayı kolaylaştırıp öğrenmeyi zevkli hale getirerek kalıcı öğrenme sağlar.”

**2. Müzik Öğretmeni:** “Evet bu materyaller konuların öğrenciler tarafından daha hızlı ve kalıcı olarak öğrenilmesini sağlayabilir.”

**3. Müzik Öğretmeni:** “Evet etkili olur. Ortaokul öğrencileri için somut materyaller kullanmak öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi bu tarz materyaller ile öğrenme daha kalıcı hale gelir.”

**4. Müzik Öğretmeni:** “Evet, öğrenmeyi oyunlaştırıp, eğlenceli, ilgi çekici ve renkli tasarıma sahip olduğundan kalıcı öğrenme sağlar.”

**5. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Tasarlanan bu materyallerin görsellik, farklılık ve çıkardığı sesler gibi özellikleri bulunduğundan, öğrenme kalıcı hale gelir.”

**6. Müzik Öğretmeni:** “Bu panolarla görsel ve işitsel olarak çocukların merakla öğrenebileceklerini düşünüyorum. Kalıcılık sağlanabilir bence.”

**7. Müzik Öğretmeni:** “Evet tasarlanan materyaller öğrenmeyi kalıcı hale getirir.”

**8. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

**9. Müzik Öğretmeni:** “Evet, öğrenmeyi kalıcı hale getireceğini düşünüyorum.”

**10. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

Müzik öğretmenleri, öğrencinin konuyu anlamasında ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde materyallerin etkili olacağı düşüncesinde birleşmişlerdir. Üçüncü müzik öğretmeni, ortaokul öğrencileri için somut materyaller kullanmanın öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmiş ve bu tarz materyaller ile öğrenmenin daha kalıcı hale geleceğini ifade etmiştir. Beşinci müzik öğretmeni ise tasarlanan bu materyallerin görsellik, farklılık ve çıkardığı sesler gibi özellikleriyle, öğrenmenin daha kalıcı hale geleceğini belirtmiştir. Bu bilgilere göre tasarlanan bu materyallerin öğrenmeyi kalıcı hale getireceği düşünülmekte ve özellikle ilkokul ve ortaokul öğrencileri için daha yararlı olacağı düşünülmektedir.

**“Materyallerin farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

**1. Müzik Öğretmeni:** “Tabi ki, hazırlanan materyaller öğretilen konuyu işitsel, görsel ve dokunsal yönden somutlaştırarak desteklediğinden dolayı farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşünüyorum.”

**2. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Materyallerin çeşitliliği ve farklı duyu organlarına hitap etmesi sebebiyle farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşünüyorum.”

**3. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Materyaller merak oluşturduğu için öğrenmeyi kolaylaştıracaktır.”

**4. Müzik Öğretmeni:** “Evet, farklı öğrenmeye sahip öğrenciler açısından yararlı olur”

**5. Müzik Öğretmeni:** “Evet, tasarlanan bu materyaller sesli ve görsel olarak etkileşimli öğrenime katkı sağladığından dolayı farklı öğrenmeye sahip öğrenciler için faydalı olacaktır.”

**6. Müzik Öğretmeni:** “Evet, kimi öğrencinin görsel zekâsı daha gelişmiş olabiliyor. Fakat burada öğrencilerimizin müzik derslerindeki başarısızlığı, dikkatlerini toplayamayıp dersi hiç dinlememelerinden kaynaklanıyor. Bu şekilde anlatımlar onların dikkatlerini toplamasına ve dikkat eksikliği olan öğrencilerin de öğrenmesini kolaylaştırabilmekte.”

**7. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

**8. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

**9. Müzik Öğretmeni:** “Evet, öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşünüyorum”

**10. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

Müzik öğretmenlerinin tamamı, materyallerin farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıracağını ifade etmişlerdir. Birinci müzik öğretmeni, hazırlanan materyallerin öğretilen konuyu işitsel, görsel ve dokunsal

yönden somutlaştırarak desteklediğinden farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıracağını belirtmiştir. İkinci müzik öğretmeni de materyallerin çeşitliliği ve farklı duyu organlarına hitap etmesi sebebiyle farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıracağını belirterek birebir müzik öğretmenlerinin görüşüyle örtüşen bir dönüt vermiştir. Altıncı müzik öğretmeni ise, öğrencilerin başarısızlık nedeninin müzik derslerinde dikkatlerini toplayamamaktan kaynaklandığını ve bu gibi materyallerin öğrencilerin dikkatlerini toplamasında etkili olacağını belirtmiştir. Buna göre materyaller, müziğin soyut kavramlarını işitsel, görsel ve dokunsal yönden somutlaştırarak, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin konuya odaklanma süresini artırarak öğrenmeyi kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

### **“Tasarlanan bu materyaller öğrenci başarısını olumlu yönde etkiler mi?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

- 1. Müzik Öğretmeni:** “Evet, özellikle bil bakalım soruları ve çalışma panosu öğrenciler için ilgi çekici olduğundan kendi aralarında oyun tarzında öğrenim sağlar, melodika ve flüt çalma başarılarını olumlu yönde etkiler. Diğer tasarımlarda kazanımları olumlu yönde etkiler.”
- 2. Müzik Öğretmeni:** “Evet, tasarlanan tüm materyallerin öğrencilerin ilgisini çekeceğini düşünüyorum, bu açıdan müziğin soyut kavramlarını uygulayarak görerek yapabilme fırsatı bulduklarından olumlu yönde etkiler.”
- 3. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Artırır.”
- 4. Müzik Öğretmeni:** “Evet, konuya uygun materyaller kullanıldığında başarılarını artırabilir.”
- 5. Müzik Öğretmeni:** “Evet, tasarlanan bu materyaller egzersiz yapma, soru cevap yöntemi, bireysel çalışma olanağı sağladığından başarıları artırabilir.”
- 6. Müzik Öğretmeni:** “Etkileyebileceğini düşünüyorum.”
- 7. Müzik Öğretmeni:** “Evet, materyaller başarıyı olumlu yönde etkiler.”
- 8. Müzik Öğretmeni:** “Evet. Artırır.”
- 9. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”
- 10. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

Müzik öğretmenlerinin tamamı tasarlanan bu materyallerin öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyeceğini ifade etmişlerdir. Birinci müzik öğretmeni, özellikle bil bakalım soruları ve çalışma panosunun öğrenciler için ilgi çekici olduğunu ve kendi aralarında oyun tarzında öğrenim sağlayabileceğini, melodika ve flüt çalma başarılarını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir. İkinci müzik öğretmeni, tasarlanan tüm materyallerin, öğrencilerin ilgisini çekerek ve müziğin soyut kavramlarını görerek ve uygulayarak öğrenci başarısını olumlu yönde etileceğini

belirtmiştir. Beşinci müzik öğretmeni ise, tasarlanan materyallerin egzersiz yapma, soru cevap yöntemi, bireysel çalışma olanağı sağlamasıyla öğrenci başarılarını artırabileceğini belirtmiştir. Bu yorumlara göre tasarlanan materyallerin öğrencilerin müzik dersi başarılarını artıracakı düşünülmektedir.

### **“Tasarlanan bu materyaller müzik dersini daha zevkli hale getirir mi?”**

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

- 1. Müzik Öğretmeni:** “Evet, bu tarz materyaller kullanmak dersleri eğlenceli hale getirir.”
- 2. Müzik Öğretmeni:** “Evet, tasarlanan bu materyaller konuyla uyumlu bir bütün içerisinde, ayrıca sesli ve görsel olduğundan öğrencilerin sevebileceğini düşünüyorum.”
- 3. Müzik Öğretmeni:** “Evet, tasarlanan materyaller sayesinde kazanımlar somutlaştırılmış olmakla birlikte zevkli hale gelir.”
- 4. Müzik Öğretmeni:** “Evet, hazırlanan materyaller ilgi çekecek türden olduğundan öğrencilerin katılımlarıyla dersler daha zevkli olacaktır.”
- 5. Müzik Öğretmeni:** “Evet, öğrencinin birçok duyu organıyla katılımlarını sağlayacak türden materyaller hazırlanmış. Bu nedenle dersler zevkli geçecektir.”
- 6. Müzik Öğretmeni:** “Materyaller derslerde sürekli güncellenirse yani müzik çeşitliliği bakımından tabii zevkli dersler işlenir. Şarkı söylerken alt yapılar ve küçük oyunlar onları derse daha çok bağlıyor. Eğlenerek öğrenme hızlı ve kalıcı oluyor.”
- 7. Müzik Öğretmeni:** “Evet, tasarlanan materyaller dersin daha zevkli işlenmesine yardımcı olur.”
- 8. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”
- 9. Müzik Öğretmeni:** “Evet, ders öğrenciler açısından ilgi çekici ve zevkli olur”
- 10. Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

Müzik öğretmenleri tasarlanan bu materyallerin, müzik dersini daha zevkli hale getireceği düşüncesinde birleşmişlerdir. İkinci müzik öğretmeni, tasarlanan materyallerin konuyla uyumlu olduğunu, bir bütünlük içerisinde olduğunu, ayrıca sesli ve görsel materyalleri öğrencilerin sevebileceğini ifade etmiştir. Bu ifadeye göre, öğrencilerin materyaller sayesinde derse daha çok katılacakı düşünülmektedir. Tasarlanan materyaller birçok materyalden farklı olarak sesli, görsel ve yönlendirmelere sahiptir. Bu nedenle dersi daha eğlenceli hale getirebilmektedir. Üçüncü müzik öğretmeni, materyallerin kazanımları somutlaştırarak dersi zevkli hale getireceğini belirtmiştir. Ortaokul öğrencileri için somut kavramları öğrenmek daha kolay olacağından, tasarlanan materyaller öğrenmeyi kolaylaştırarak dersi zevkli hale getireceği düşünülmektedir. Dördüncü müzik öğretmeni, hazırlanan materyallerin ilgi çekici olduğundan derslerin daha zevkli olacağını, beşinci müzik öğretmeni de, materyallerin birçok duyu organına hitap ettiğini belirtmiştir. Altıncı müzik öğretmeni,

materyallerin sürekli güncellenmesi durumunda derslerin zevli işleneceğini belirtmiştir. Tasarlanan materyallerden biri olan müzik kutusunun içersindeki mp3 dosyaları değiştirilerek farklı kazanımlar için kullanımının sağlanması mümkündür. Böylece müzik çeşitliliği bakımından dersler zevkli hale gelmiş olacaktır. Tüm bu görüşler, görsel ve sesli materyallerin eğitimdeki önemini vurgulamaktadır ve kavramsal çerçevede yer alan öğretim materyali kullanımının eğitimindeki yeri ve önemi başlıklı konu ile materyallerin ortaokul eğitimi içerisinde ne kadar gerekli olduğu düşüncesiyle örtüşmektedir.

## 5. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME YÖNELİK BULGULAR VE YORUM

“Tasarlanan görsel ve işitsel materyaller müzik dersi programına uygun olarak mı hazırlanmış?” Şeklinde belirlenen dördüncü alt probleme ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir:

Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri:

1. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, ortaokul müzik dersi kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış.”
2. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, kesinlikle programı yansıtmaktadır ve ilgi çekici somut olduğu için konuların rahat öğrenilmesini sağlar.”
3. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, uygun olarak hazırlandığını düşünüyorum.”
4. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, müfredata uygundur.”
5. **Müzik Öğretmeni:** “Evet, kesinlikle.”
6. **Müzik Öğretmeni:** “Özellikle 6. Sınıflar için programda temel müzik eğitimi ağırlıklı olduğundan uygulanabilir. Müzik dersleri, zaten çok müfredata göre ders işlenmiyor daha çok sınıfın durumuna göre derslerimizi planlıyoruz. Temel müzik yazısı her sınıfta sıklıkla işleniyor.”
7. **Müzik Öğretmeni:** “Evet.”
8. **Müzik Öğretmeni:** “Evet.”
9. **Müzik Öğretmeni:** “Evet.”
10. **Müzik Öğretmeni:** “Evet.”

Görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde, müzik öğretmenlerinin hepsi, hazırlanan materyallerin ortaokul müzik dersi programına uygun olarak hazırlandığı fikrinde birleşmişlerdir. Ayrıca altıncı müzik öğretmeni, özellikle 6. sınıf yıllık ders programında ağırlıklı olarak temel müzik yazı ve ögeleri konusunun yer almasından dolayı, tasarlanan müzik panolarının kullanılabileceğini belirtmiştir. Temel müzik yazı ve ögeleri konusu ilkokul, ortaokul, ortaöğretim kademelerinin hepsinde yer almaktadır. Bu nedenle hazırlanan materyallerin, sadece ortaokul

kademesinde değil, aynı zamanda ilkokul ve ortaöğretim kademelerinde de kullanılabileceği düşünölmektedir.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, Arduino platformu kullanılarak müzik eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırıcı görsel ve işitsel materyaller hazırlanmıştır. Bu materyaller ile ilgili olarak uzman görüşlerine başvurulmuş ve bu doğrultuda birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Ulaşılan sonuçlar değerlendirilerek önerilere yer verilmiştir.

## SONUÇLAR

Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar:

Müzik öğretmenlerinin yedi tanesi materyal geliştirme/tasarlama dersi almıştır. Diğer üç müzik öğretmenin materyal geliştirme/tasarlama dersi almadığı sonucuna ulaşılmıştır. Müzik öğretmenlerinin materyal hazırlama konusunda hizmet içi seminerlere katılmadıkları ve müzik öğretmenlerine yönelik materyal hazırlama ile ilgili teknolojik seminerlerin verilmediği sonucuna varılmıştır. Müzik öğretmenlerinin Arduino platformu hakkında bilgi edinmek için MEB kapsamında verilen seminer ya da kurslara katılmadıkları ve kurslara katılım için genellikle bilgisayar öğretmeni olma şartı arandığından dolayı katılmadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu gibi materyalleri hazırlayabilmek için C-C++ programlama dillerini kullanmayı, Arduino cihazı hakkında bilgi sahibi olunması ve bu konularda öğretmenin kendini geliştirmesi gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Müzik öğretmenlerinden üçünün bu tarzda materyallerin tasarlanabileceği hususunda bilgilerinin olduğunu, diğer yedi öğretmenin ise bu konuda bilgisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar:

Derslerde kullanmak için iki müzik öğretmenin materyal tasarladığı, iki müzik öğretmenin bazen tasarladığı, diğer altı müzik öğretmenin ise materyal tasarlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin hazırladıkları materyalleri derslerde kullanım sıklığı; konu tekrarı, öğrencilerin konuyu kavramasına göre değiştiği ve genellikle tasarladıkları materyalleri derslerde kullandıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Yedi müzik öğretmenin materyal ve araç gereç temini konusunda okul yönetimi tarafından destek görmediği, bir müzik öğretmenin kısıtlı olarak destek

gördüğü ve iki müzik öğretmeninin de destek gördüğü sonuçlarına ulaşılmıştır. Arduino platformu kullanılarak müzik eğitime yönelik tasarlanan görsel ve işitsel materyallerin öğretmenler tarafından hazırlanması konusunda altı müzik öğretmeni mümkün olabileceği fikrini belirtirken, dört müzik öğretmeni mümkün olamayacağı fikrini belirtilmiştir. Ayrıca ortaokul müzik dersi programına yönelik olarak hazırlanan materyallerin öğrenciler ve müzik öğretmenleri tarafından rahatlıkla kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar:

Öğrencilerin konuyu anlamasında ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerinde materyallerin etkili olacağı, ayrıca materyallerin ilgi çekici olduğu ve öğrenmeyi oyunlaştırarak kalıcı hale getirebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır. Farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için materyallerin öğrenmeyi kolaylaştıracağı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tasarlanan materyallerin ilgi çekici olduğu, bireysel çalışma ve egzersiz yapma olanağı sağladığı, soyut kavramları uygulayarak ve görerek yapabilme fırsatı sunduğu, öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyeceği, müzik dersini daha zevkli hale getireceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

“Tasarlanan görsel ve işitsel materyaller müzik dersi programına uygun olarak mı hazırlanmış?” Şeklinde belirlenen dördüncü alt probleme ilişkin sonuçlar:

Tasarlanan materyallerin ortaokul müzik dersi programına uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## ÖNERİLER

1. Materyal tasarlamadan önce, konuyla ilgili bir plan yapılması, materyal hazırlama ilkelerine uygunluğunun düşünülmesi ve sonrasında tasarlama aşamasına geçilmesi,
2. Somut işlemler döneminde bulunan ilkokul ve ortaokul öğrencileri için öğrenmeyi kalıcı hale getiren ve pekiştiren materyallerin sınıf kazanımlarına göre hazırlanması,
3. Materyallerin, materyal hazırlama ilke ve amaçlarına uygun hazırlanabilmesi için, çalışmaların yapılması aşamasında, farklı alanlarda uzman (resim öğretmeni, müzik öğretmeni, bilgisayar öğretmeni, meslek lisesi öğretmenleri vb.) kişilerden yardım alınması ya da ortak çalışılması,
4. Materyal tasarımı için okul yönetiminin müzik öğretmenlerine desteğini artırması,
5. Yapılan çalışmaların ilkokul ve ortaokul MEB tarafından verilen öğretmen klavuz kitabına koyulması,
6. MEB tarafından Arduino hakkında hizmet içi seminerlerin çoğaltılması ve branş ayrımının yapılmaması,
7. Bu ve benzeri çalışmaların sadece ortaokul öğrencileri için değil, ilkokul ve ortaöğretim öğrencileri için de yapılması,
8. Müzik alanında yüksek lisans ve doktora programlarına katılan araştırmacıların, elektronik materyal konusuna daha fazla eğilmeleri,
9. Üniversite ve MEB'in ortak çalışması sağlanarak elektronik materyal tasarımıyla ilgili çalışmaların yapılması,
10. Üniversite müfredatında yer alan materyal tasarlama ile ilgili dersler içerisine Arduino konularının eklenmesi önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Alkan, C. (1984). *Eğitim Teknolojisi*, Ankara: Aşama Matbaacılık.
- Arapgırlıoğlu, H. (2003). *Müzik teknolojisi ve yeni yüzyılda müzik eğitimi*, Cumhuriyetimizin 80. Yılında Müzik Sempozyumunda Sunulan Bildiri, Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Başaran, İ. E. (1982). *Eğitim Psikolojisi, Modern Eğitimin Psikolojik Temelleri*, Ankara: Emel Matbaası.
- Bilen, S. (1995). *İşbirlikli Öğrenmenin Müzik Öğretimi ve Güdüsel Süreçler Üzerindeki Etkileri*, (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Cebeci, S. (2010). *Bilimsel Araştırma ve Yazma Teknikleri*, (3. Basım). İstanbul: AlfaYayıncılık.
- Çamoğlu, D. (2014). *İleri Seviye Arduino*, İstanbul: Dikeyksen.
- Çilenti, K. (1992). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*, Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Çobanoğlu, B. (2017). *Derinlemesine Arduino*, İstanbul: Abaküs Yayınları
- Delebe, E. (14 Ağustos 2018). 5. ve 6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Kodlama Kılavuzu. 20 Kasım 2018, <http://www.eba.gov.tr/kod/kitaplar?icerik-id=7270>
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S. ve Yağcı, E. (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara: Pegem A. Yayınları.
- Demirtaş, H. Ve Güneş, H. (2002). *Eğitim Yönetimi ve Denetimi Sözlüğü*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Dinçer, İ. (1992). *Çocuk Gelişimi ile İlgilenenler İçin Müzik El Kitabı*, İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Dursun, F. (2006). *Öğretim Sürecinde Araç Kullanımı*. İlköğretmen Dergisi, Sayı 1. s.:8-9
- Erden, M. ve Akman, Y. (2012). *Eğitim Psikolojisi*, Ankara: Arkadaş Yayın Evi.
- Ergin, A. (1995). *Öğretim Teknolojisi İletişim*, Ankara: Pegem.

- Ertay, A. (2006). *Biyolojide Mikroskopik Yapılar ve Mikroorganizmalarla İlgili Önemli Kavramlara İlişkin Ders Materyali Geliştirme*, (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gander, M.J. ve Gardiner, H.W. (2001). *Çocuk ve Ergen Gelişimi*, (4.Baskı). (A. Dönmez, N.Çelen, B. Onur, çev.). Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- Günay, E., Özdemir, M. A. (2012). *Müzik Öğretimi Teknolojisi ve Materyal Geliştirme*, İstanbul: Bağlam Yayıncılık.
- <https://cdn.instructables.com> 14.12.2018 tarihinde ulaşılmıştır.
- <http://diyot.net> 16.01.2019 tarihinde ulaşılmıştır.
- [http://oygm.meb.gov.tr/dosyalar/planlar/2018/2018\\_plan.xlsx](http://oygm.meb.gov.tr/dosyalar/planlar/2018/2018_plan.xlsx) 05.02.2019 tarihinde ulaşılmıştır.
- <http://processing.org> 16.02.2019 tarihinde ulaşılmıştır.
- <https://store.arduino.cc> 20.10.2018 tarihinde ulaşılmıştır.
- <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction> 15.02.2019 tarihinde ulaşılmıştır.
- <http://www.eba.gov.tr> 18.01.2019 tarihinde ulaşılmıştır.
- <http://www.tdk.gov.tr> 16.01.2019 tarihinde ulaşılmıştır.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, (25. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kocabaş, A. (2008). *Müzik ve matematik*, Yeniden İmece Dergisi, 18, 79-82.
- Kocabaş A. ve Selçioğlu E. (2003). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Müzik Dersinin Gerçekleşme Düzeyine İlişkin Öğrenci Görüşleri*. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 8.
- MEB, (2018). *5. ve 6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Kodlama Klavuzu*.
- Nacaklı, Z. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Müzik Dersine İlişkin Tutumları*, Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildirisi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi
- Öz, B. N. (2001). *İnsanın Kültürel Gelişiminde Müzik Eğitiminin Önemi*. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 1.
- Özden, Y. (1998). *Öğrenme ve Öğretme*, (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Sak, Ö.S. (1997). *İlköğretim Okullarında Müzik Eğitimi ve Çocuk Şarkıları Üzerine Bir Araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Say, A. (2001). *Müzik Eğitimi*, Ankara: Müzik Ansiklopedisi Yayınları.

- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara: Anı Yayınları.
- Şimşek, N. (2004). *Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı*, Ankara: Anıl Matbaası.
- Taşdemir, C. (2017). *Arduino*, İstanbul: Dikeyksen.
- Türkmen, E. F.(2017). *Müzik Eğitiminde Öğretim Yöntemleri*, (3.Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Uçan, A. (1994). *Müzik Eğitimi Temel Kavramlar- İlkeler- Yaklaşımlar*, Ankara: Müzik Ansiklopedisi Yayınları.
- Uçan, A. (1997). *Müzik Eğitimi- Temel Kavramlar- İlkeler- Yaklaşımlar*, (2. Basım). Ankara: Müzik Ansiklopedisi Yayınları.
- Uçan, A. (2005). *Müzik Eğitimi Temel Kavramlar-İlkeler-Yaklaşımlar ve Türkiye’deki Durum*, (3. Baskı). Ankara: Evrensel Müzik Evi.
- Uçan, A., Yıldız, G. ve Bayraktar, E. (1999). *İlköğretimde Müzik Öğretimi İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı*. Modül 9, Burdur: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Yıldız, G. (2006). *İlköğretimde Müzik Öğretimi*, (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yılmaz, M. E. (2014). *Görsel Sanatlar Öğretmen Adaylarının İlköğretim Okulları Öğrencilerine Sanatsal Düzenleme İlkelerinin Öğretimine Yönelik Öğretim Materyali Tasarım Süreçleri*, (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yokuş, H. ve Yokuş, T. (2010). *Müzik ve Çalgı Öğrenimi İçin Strateji Rehberi 1*, Ankara: Pegem Akademi.
- Yönetken, H. B. (1952). *Okulda Müzik Öğretimi ve Öğretim Metotları*, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.



**EKLER**

## EK 1: DFplayer Kontrol Kodları

```
#include "SoftwareSerial.h"                // DFPlayer Mini Kütüphanesi

#include "DFRobotDFPlayerMini.h"           // DFPlayer Mini Kütüphanesi

SoftwareSerial mySoftwareSerial(10, 11);    /* Seri haberleşme için atanan pinler RX,
TX */

DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;

void setup() {                             // Kurulum kodu bir kere çalıştırmak için kullanılır.

  Serial.begin(9600);                      // Seri iletişimi seçilen baud hızında başlatır.

  mySoftwareSerial.begin(9600);            // DFPlayer ile Seri iletişimi başlatır.

  if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial)) { // Eğer DFPlayer başlatılamadıysa

    Serial.println(F("BASLATILAMADI!")); /* seri port ekranına "BASLATILAMADI!"
yazdırılır. */

    Serial.println(F("1.Lutfen baglantiyi tekrar kontrol edin!")); /* seri port ekranına "1.Lutfen
baglantiyi tekrar kontrol edin!" yazdırılır. */

    Serial.println(F("2.Lutfen SD karti takin!")); /* seri port ekranına "2.Lutfen SD karti
takin!" yazdırılır. */

    while (true);                         // DFPlayer ile Seri iletişim doğrulanır.

  }                                       // İf döngüsü sonu

  Serial.println(F("DFPlayer Mini Calisiyor.)); /* DFPlayer başlatılmışsa seri port
ekranına "DFPlayer Mini Calisiyor." yazdırılır. */

  myDFPlayer.volume(20);                 // Ses volumü(hacmi)0 dan 30'a kadar ayarlanabilir.

}                                         // Void setup sonu

void loop() {                           // Programın asıl işlevinin yürütüldüğü kısımdır.

  myDFPlayer.setTimeout(500);           // Seri iletişim zaman aşımını 500 ms olarak ayarla

  // Ses Ayarı

  myDFPlayer.volumeUp();                 // Sesi yükselt
```

```

myDFPlayer.volumeDown();           // Sesi azalt

// EQ Ayarları

myDFPlayer.EQ(DFPLAYER_EQ_NORMAL); // İstenilen EQ ayarı seçilebilir.

myDFPlayer.EQ(DFPLAYER_EQ_POP);

myDFPlayer.EQ(DFPLAYER_EQ_ROCK);

myDFPlayer.EQ(DFPLAYER_EQ_JAZZ);

myDFPlayer.EQ(DFPLAYER_EQ_CLASSIC);

myDFPlayer.EQ(DFPLAYER_EQ_BASS);

// Mp3 kontrolü

myDFPlayer.sleep();                // Enerji tasarrufu için uyku modu.

myDFPlayer.reset();                // Modülü sıfırla

myDFPlayer.enableDAC();            // Çip üzerinde DAC'yi etkinleştir

myDFPlayer.disableDAC();           // Çip üzerindeki DAC'yi devre dışı bırak

// Mp3 çalma

myDFPlayer.next();                 // Sonraki mp3'ü çal

myDFPlayer.previous();             // Önceki mp3'ü çal

myDFPlayer.play(1);                // 1'numaralı ilk mp3 dosyasını çal

myDFPlayer.loop(1);                // 1'numaralı ilk mp3 dosyasını sürekli olarak oynatır.

myDFPlayer.pause();                // Mp3'ü duraklat

myDFPlayer.start();                // Mp3'ü duraklamadan (kaldığı yerden) başlat

myDFPlayer.playFolder(15, 4);      /* Klasör içerisinde mp3 okutulacaksa, SD:/15/004.mp3;
Klasör adı(1~99); Dosya adı (1~255) olarak tanımlanır. */

myDFPlayer.enableLoopAll();        // Tüm dosyaları başa dönerek çal.

myDFPlayer.disableLoopAll();       // Tüm mp3 dosyalarını durdur.

myDFPlayer.playMp3Folder(4);       /* 4. mp3'ü oynatır. Dosya adı (0~65535) aralığında
olabilir. */

```

```

    myDFPlayer.playLargeFolder(2, 999); /* Komutta "2" ile klasör adı (1~10) değerlerinde
    olmalıdır, dosya adı ise (1~1000) değerinde olabilir. */

    myDFPlayer.loopFolder(5); /* Klasör içerisindeki tüm mp3 dosyalarını başa dönerek çal.
    */

    myDFPlayer.randomAll();          // Rastgele tüm mp3' dosyalarını çal.

    myDFPlayer.enableLoop();         // Tekrar çalma döngüsünü etkinleştir.

    myDFPlayer.disableLoop();        // Tekrar çalma döngüsünü kapat.

    // Bilgi okuma

    Serial.println(myDFPlayer.readState());          // Mp3 durumunu oku.

    Serial.println(myDFPlayer.readVolume());         // Mevcut sesi oku.

    Serial.println(myDFPlayer.readEQ());             // EQ ayarını oku.

    Serial.println(myDFPlayer.readFileCounts());     /* SD karttaki tüm dosya sayılarını oku.
    */

    Serial.println(myDFPlayer.readCurrentFileNumber()); /* Mevcut oynatma dosya
    numarasını oku. */

    Serial.println(myDFPlayer.readFileCountsInFolder(3)); /* 3. Klasörde dosya sayılarını
    oku. */

    }                                     // Void loop sonu

```

## EK 2: Dokunmatik Müzik Kutusu Kodları

```
#include "Arduino.h"
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
SoftwareSerial mySoftwareSerial(10, 11); // RX, TX // KÜTÜPHANELER
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
#include <CapacitiveSensor.h>
////////////////////////////////////

CapacitiveSensor cs_1 = CapacitiveSensor(A0, 2);
CapacitiveSensor cs_2 = CapacitiveSensor(A0, 3);
CapacitiveSensor cs_3 = CapacitiveSensor(A0, 4);
CapacitiveSensor cs_4 = CapacitiveSensor(A0, 5);
CapacitiveSensor cs_5 = CapacitiveSensor(A0, 6);
CapacitiveSensor cs_6 = CapacitiveSensor(A0, 7);
CapacitiveSensor cs_7 = CapacitiveSensor(A0, 8);
CapacitiveSensor cs_8 = CapacitiveSensor(A0, 9);
CapacitiveSensor cs_9 = CapacitiveSensor(A0,12);
CapacitiveSensor cs_10 = CapacitiveSensor(A0,13);
CapacitiveSensor cs_11 = CapacitiveSensor(A0,A1); // Dokunmatik sensörler
CapacitiveSensor cs_12 = CapacitiveSensor(A0,A2);
CapacitiveSensor cs_13 = CapacitiveSensor(A0,A3);
CapacitiveSensor cs_14 = CapacitiveSensor(A0,A4);
CapacitiveSensor cs_15 = CapacitiveSensor(A0,A5);

int sensitivity = 100; // Hassasiyet

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  mySoftwareSerial.begin(9600);
  //////////////////////////////////////
  if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial)) {
    Serial.println(F("BASLATILAMADI!"));
    Serial.println(F("1.Lutfen baglantiyi tekrar kontrol edin!"));
    Serial.println(F("2.Lutfen SD karti takin!"));
    while(true);
  }
  Serial.println(F("DFPlayer Mini Calisiyor."));
  myDFPlayer.volume(25); //Ses ayarı 0 ile 30 arası.
}

void loop() {
  long start = millis();
  long tota1 = cs_1.capacitiveSensor(20);
  long tota2 = cs_2.capacitiveSensor(20);
  long tota3 = cs_3.capacitiveSensor(20);
  long tota4 = cs_4.capacitiveSensor(20);
  long tota5 = cs_5.capacitiveSensor(20);
  long tota6 = cs_6.capacitiveSensor(20);
  long tota7 = cs_7.capacitiveSensor(20);
  long tota8 = cs_8.capacitiveSensor(20);
```

```

long tota9 = cs_9.capacitiveSensor(20);
long tota10 = cs_10.capacitiveSensor(20);
long tota11 = cs_11.capacitiveSensor(20);
long tota12 = cs_12.capacitiveSensor(20);
long tota13 = cs_13.capacitiveSensor(20);
long tota14 = cs_14.capacitiveSensor(20);
long tota15 = cs_15.capacitiveSensor(20);

////////////////////////////////////1.DOKUNMATİK
if ( tota1 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('1');
    myDFPlayer.play (1);
}
////////////////////////////////////2.DOKUNMATİK
if ( tota2 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('2');
    myDFPlayer.play (2);
}
////////////////////////////////////3. DOKUNMATİK
if (tota3 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('3');
    myDFPlayer.play (3);
}
////////////////////////////////////4.DOKUNMATİK
if ( tota4 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('4');
    myDFPlayer.play (4);
}
////////////////////////////////////5. DOKUNMATİK
if ( tota5 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('5');
    myDFPlayer.play (5);
}
////////////////////////////////////6. DOKUNMATİK
if (tota6 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('6');
    myDFPlayer.play (6);
}
////////////////////////////////////7. DOKUNMATİK
if (tota7 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('7');
    myDFPlayer.play (7);
}
////////////////////////////////////8. DOKUNMATİK
if (tota8 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('8');
    myDFPlayer.play (8);
}
////////////////////////////////////9. DOKUNMATİK
if (tota9 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println('9');
    myDFPlayer.play (9);
}

```

```

////////////////////////////////////10. DOKUNMATİK
if (tota10 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println("10");
    myDFPlayer.play (10);
}
////////////////////////////////////11. DOKUNMATİK
if (tota11 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println("11");
    myDFPlayer.play (11);
}
////////////////////////////////////12. DOKUNMATİK
if (tota12 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println("12");
    myDFPlayer.play (12);
}
////////////////////////////////////13. DOKUNMATİK
if (tota13 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println("13");
    myDFPlayer.play (13);
}
////////////////////////////////////14. DOKUNMATİK
if (tota14 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println("14");
    myDFPlayer.play (14);
}
////////////////////////////////////15. DOKUNMATİK
if (notePressed15 == false && tota15 >= sensitivity * 12) {
    Serial.println("15");
    myDFPlayer.play (15);
}
} // Void Loop sonu.

```

### EK 3: Müzik Panoları Kodları

```
#include "Arduino.h"

#include <CapacitiveSensor.h>

////////////////////////////////////

#include <Wire.h>                                //

#include <LiquidCrystal_I2C.h>                    // LCD Ekran

LiquidCrystal_I2C lcd (0x3F,16,2);              //

////////////////////////////////////

#include "SoftwareSerial.h"                      //

#include "DFRobotDFPlayerMini.h"                //

SoftwareSerial mySoftwareSerial(10,11); // RX, TX    // MP3 Modül Dfplayer

DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;                //

////////////////////////////////////

String ADI,OKTAV, ss;

byte p,dongu,c,u,r;

////////////////////////////////////

String dzek = "Dizek: Porte. Uzerine notaların yazıldığı paralel bes yatay çizgi.Dizeğin çizgileri aşağıdan yukarıya doğru sayılır. Çizgiler arasında kalan yerlere ise boşluk denir. Boşluklarda aşağıdan yukarıya doğru sayılır.";

String fa = "Fa Anahtarı: Kalın sesleri simgeleyen notalar için kullanılan anahtar. Dizeğin üçüncü ya da dördüncü çizgisine konur, dolayısıyla iki türlü kullanımı vardır. Melodika üzerinde yanan ledlerin tamamı genellikle Fa anahtarı kullanılarak seslendirilir.";

String olc = "Bir müzik eserinin sure olarak birbirine eşit kumelerin yarattığı sure disiplindir. Dizeği dikey olarak kesen olcu çizgileri şekildaki gibidir.";

String dyez = "Diyez: Bir perdeyi kromatik yarım perde incelten, değiştirici işaret. Dilimize Fransızca Diese sözcüğünden gelmiştir.";

String bemol = "Bemol: Bir notanın sesini yarım perde kalınlastıran değiştirici işaret. Dilimize Fransızca soylenisiyle girmiştir.";

String ntrl = "Bekar: Dizeşime uğramış notayı doğal durumuna getiren değiştirici işaret. Dilimize Fransızca becarre teriminden gelmiştir.";

String roplz = "Reprise: Tekrar, Yineleme. Müzik yazısında tekrar işareti. Bir müzik eserinin iki defa seslendirilen kısmı tekrar adını alır. Eserde bir bölümün ya da bir pasajın yinelenerek seslendirilmesi, kuruluş gereğidir. Bu uygulamanın yapılacağı eser kısmı, dokundüğünüz örnekte görüldüğü gibi başlangıç ve bitiş noktalarıyla çift çizgili tekrar işareti kullanılarak belirtilir.";

////////////////////////////////////
```

```
int a = 0, ku, ku2, ku4, ku5, ku6, ku7, ku9;
```

```
String gster;
```

```
////////////////////////////////////////// Piezolar İçin
```

```
int knockSensor = A0, knockSensor1 = A1, knockSensor2 = A2, knockSensor3 = A3,  
knockSensor4 = A4, knockSensor5 = A5, knockSensor6 = A6, knockSensor7 = A7,  
knockSensor8 = A8, knockSensor9 = A9, knockSensor10 = A10, knockSensor11 = A11,  
knockSensor12 = A12, knockSensor13 = A13, knockSensor14 = A14, knockSensor15 = A15;
```

```
int va1 = 0, va2 = 0, va3 = 0, va4 = 0, va5 = 0, va6 = 0, va7 = 0, va8 = 0, va9 = 0,
```

```
va10 = 0, va11 = 0, va12 = 0, va13 = 0, va14 = 0, va15 = 0, va16 = 0;
```

```
int THRESHOLD = 110; // piezo hassasiyet değeri
```

```
////////////////////////////////////////// Dokunmatik İçin
```

```
CapacitiveSensor Do = CapacitiveSensor(22, 23); // ortak kontrol için 22. pin seçilmiştir.
```

```
CapacitiveSensor Reb = CapacitiveSensor(22, 24);
```

```
CapacitiveSensor Re = CapacitiveSensor(22, 25);
```

```
CapacitiveSensor Mib = CapacitiveSensor(22, 26);
```

```
CapacitiveSensor Mi = CapacitiveSensor(22, 27);
```

```
CapacitiveSensor Fa = CapacitiveSensor(22, 28);
```

```
CapacitiveSensor Solb = CapacitiveSensor(22, 29);
```

```
CapacitiveSensor Sol = CapacitiveSensor(22, 30);
```

```
CapacitiveSensor Lab = CapacitiveSensor(22, 31);
```

```
CapacitiveSensor La = CapacitiveSensor(22, 32);
```

```
CapacitiveSensor Sib = CapacitiveSensor(22, 33);
```

```
CapacitiveSensor Si = CapacitiveSensor(22, 34);
```

```
CapacitiveSensor Do_2 = CapacitiveSensor(22, 35);
```

```
CapacitiveSensor Reb_2 = CapacitiveSensor(22, 36);
```

```
CapacitiveSensor Re_2 = CapacitiveSensor(22, 37);
```

```
CapacitiveSensor Mib_2 = CapacitiveSensor(22, 38);
```

```
CapacitiveSensor Mi_2 = CapacitiveSensor(22, 39);
```

```
CapacitiveSensor Fa_2 = CapacitiveSensor(22, 40);
```

```
CapacitiveSensor Solb_2 = CapacitiveSensor(22, 41);
```

```
CapacitiveSensor Sol_2 = CapacitiveSensor(22, 42);
```

```
CapacitiveSensor Lab_2 = CapacitiveSensor(22, 43);
```

```
CapacitiveSensor La_2 = CapacitiveSensor(22, 44);
```

```
CapacitiveSensor Sib_2 = CapacitiveSensor(22, 45);
```

```

CapacitiveSensor Si_2 = CapacitiveSensor(22, 46);
CapacitiveSensor Do_3 = CapacitiveSensor(22, 47);
CapacitiveSensor S_1 = CapacitiveSensor(22, 48);
CapacitiveSensor S_11 = CapacitiveSensor(22, 49);
CapacitiveSensor S_P = CapacitiveSensor(22, 50);
////////////////////// Uygulama Panosu
CapacitiveSensor LOVE = CapacitiveSensor(22, 5);
CapacitiveSensor LOVE_S = CapacitiveSensor(22, 6);
CapacitiveSensor ADAGIO = CapacitiveSensor(22, 7);
CapacitiveSensor ADAGIO_S = CapacitiveSensor(22, 8);
CapacitiveSensor KCKSI = CapacitiveSensor(22, 9);
CapacitiveSensor KCKLA = CapacitiveSensor(22, 12);
CapacitiveSensor KCKSOL = CapacitiveSensor(22, 13);
CapacitiveSensor KCKFA = CapacitiveSensor(22, 51);
////////////////////// Çoklu uygulamalar
CapacitiveSensor ctrl = CapacitiveSensor(22, 52);
//////////////////////
boolean durum = false; // Mp3 hızı while kodu için
////////////////////// Nota Karakterleri İçin

Byte XX[49]=
{0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X01,0X02,0X04,0X08,0X01,0X02,0X04,0X08,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00};

Byte X1[49]=
{0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X01,0X02,0X02,0X04,0X08,0X10,0X20,0X40,0X80,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X02,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X2A,0XFF};

byte X2[49]=
{0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X01,0X02,0X02,0X04,0X04,0X08
,0X10,0X10,0X20,0X40,0X80,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X01,0X01,0X01,0X01,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X10,0X04,
0X02,0X00,0X52,0XFF};

byte X3[49]=
{0X00,0X01,0X02,0X04,0X08,0X10,0X20,0X40,0X80,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0XA5,0XFF};

```

```
byte X4[49]=
{0X80,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X40,0X10,0X04,0X01,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X7F,0X2A,0X80};
```

```
byte X5[49]=
{0X0F,0X0D,0X0C,0X0C,0X0C,0X0C,0X0F,0X0C,0X0C,0X0C,0X0C,0X0C,0X0C,0X0C,0X0C,
0X0C,0X00,0X0C,0X00,0X00,0X08,0X08,0X0B,0X08,0X08,0X0B,0X08,0X08,0X08,0X08,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X0C,0X0C,0X0C,0X0C,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X00};
```

```
byte X6[49]=
{0XFE,0XFE,0XFE,0X7E,0X3E,0X1E,0XEE,0X0E,0X76,0X06,0X1A,0X1C,0X02,0X0C,0X04,0X06,
0X00,0X04,0XFC,0X3F,0X1F,0X2F,0X6F,0X0F,0XEF,0X07,0XF7,0X37,0X33,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X06,0X06,0X06,0X06,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,0X00,
0X00,0X00,0X00,0X00,0X00};
```

```
////////////////////////////////////
```

```
int Hassasiyet = 500, /* Capsense hassasiyet değeri*/ veri; // Bluetooth için
```

```
////////////////////////////////////
```

```
int latchPin = 3; //74HC595 ST_CP pin bağlantısı
```

```
int clockPin = 2; // 74HC595 SH_CP pin bağlantısı
```

```
int dataPin = 4; // 74HC595 DS pin bağlantısı
```

```
////////////////////////////////////
```

```
unsigned int op = 1, puan = 0, rnd = 0, s, h, so, /* Şarkıların tekrar döngüleri için*/ sayac = 0;
// mp3 hızı yavaşlatma ATAMASI
```

```
void setup() {
```

```
Serial.begin(9600); // Arduino İle Serial Haberleşmeyi Başlat
```

```
mySoftwareSerial.begin(9600); // Dfplayer'ı Başlat
```

```
////////////////////////////////////
```

```
ku = dzek.length(); ku2 = fa.length(); ku4 = olc.length(); ku5 = dyez.length();
```

```
ku6 = bemol.length(); ku7 = ntrl.length(); ku9 = roplz.length();
```

```
Wire.begin(); /* I2C Haberleşme*/ lcd.begin(16, 2); /* Lcd Ekran Satır ve Sutunu*/
```

```
lcd.clear(); // Lcd Ekranı Temizle
```

```
//////////////////////////////////// HC595 Shiftregister (Kaydırıcı) Kontrol Pinlerini Çıkış Olarak Ayarla
```

```
pinMode(latchPin, OUTPUT); // Veri Kaydırma Gönderme( Yazdırma)
```

```
pinMode(clockPin, OUTPUT); // Saat Pulse
```

```
pinMode(dataPin, OUTPUT); // Veri Çıkışı
```

```

////////////////////////////////////
digitalWrite(latchPin, LOW);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[29]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
////////////////////////////////////
if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial)) { // Dfplayer haberleşmesini kontrol et
Serial.println(F("BASLATILAMADI!"));
Serial.println(F("1.Lutfen baglantiyi tekrar kontrol edin!"));
Serial.println(F("2.Lutfen SD karti takin!"));
while(true); }
Serial.println(F("DFPlayer Mini Calisiyor."));
myDFPlayer.volume(20); //Ses volümü ayarı 0 dan 30 arası değer verilmelidir.
myDFPlayer.play (45);
////////////////////////////////////
lcd.backlight(); // LCD Ekranın Arka Işığını Aç
lcd.setCursor(0, 0); /* LCD Ekranın 16 Karakterin Hangisinden Yazılan Karakterleri
Yazdırmaya Başlayacağı Ve Hangi Sutuna Yazacağı Seçimi */
lcd.print("MELODIKA & FLUT"); // Ekranı Yazılacak Karakterler
lcd.setCursor(2, 1); // Alt Sutun
lcd.print("HOS GELDİNİZ"); /* Not: Yazdırılan Karakterlerin Türkçe Karakterler
Olamamsına Dikkat Ediniz */
delay(8000); /* Ekranı Yazılan Karakterlerin Ne Kadar Süre Ekranda Kalacağıının
Ayarlanması */
lcd.noBacklight(); // LCD Ekranın Arka Işığını Kapat
lcd.clear(); // LCD Ekranı Temizle }
void piezo () { myDFPlayer.play (c); Serial.println(ADI); lcd.clear();
lcd.backlight(); lcd.setCursor(p, 0); lcd.print(ADI);

```

```

if(r==11) { delay (47000); }
if(r==10) { delay (4000); }
for (byte o=0; o<=1;o++){ if (o==1) h=29;

    digitalWrite(latchPin, LOW);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
    digitalWrite(latchPin, HIGH);
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

if(r==11) {delay (5000);}
for(dongu; dongu<=u;dongu++){
lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(p, 0); lcd.print(ADI);
    switch (so){
        case 1: gster = dzek.substring(a,a+16); break;
        case 2: gster = olc.substring(a,a+16); break;
        case 3: gster = ntrl.substring(a,a+16); break;
        case 4: gster = roplz.substring(a,a+16); break;
        case 5: gster = fa.substring(a,a+16); break;
        case 6: gster = dyez.substring(a,a+16); break;
        case 7: gster = bemol.substring(a,a+16); break; }
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(gster); a = a + 4;
    if (dongu==u)break; // karakter bölü 4
    delay(s); }
    lcd.clear(); lcd.noBacklight(); Serial.println("lcd dizek döngüsünden çıkıldı");

if(a>(sayac-16)) { a = 0; } r=0; }

```

```

void loop() {
// Piezo Okuma ve Veri Atama
va1 = analogRead(knockSensor);   va2 = analogRead(knockSensor1);
va3 = analogRead(knockSensor2);   va4 = analogRead(knockSensor3);
va5 = analogRead(knockSensor4);   va6 = analogRead(knockSensor5);
va7 = analogRead(knockSensor6);   va8 = analogRead(knockSensor7);
va9 = analogRead(knockSensor8);   va10 = analogRead(knockSensor9);
va11 = analogRead(knockSensor10); va12 = analogRead(knockSensor11);
va13 = analogRead(knockSensor12); va14 = analogRead(knockSensor13);
va15 = analogRead(knockSensor14); va16 = analogRead(knockSensor15);

int start = millis();              // Dokunmatik Veri Atama
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);
// Sayfalar İçin Dokunmatik
int TNC = S_1.capacitiveSensor(20); int TNC1 = S_11.capacitiveSensor(20);
int MSYS = S_P.capacitiveSensor(20);
// Uygulama Panosu
int GFT = LOVE.capacitiveSensor(20);
int GFT1 = LOVE_S.capacitiveSensor(20);
int T_ALBINO = ADAGIO.capacitiveSensor(20);

```

```

int T_ALBINO1 = ADAGIO_S.capacitiveSensor(20);
int KSI      = KCKSI.capacitiveSensor(20);
int KLA      = KCKLA.capacitiveSensor(20);
int KSOL     = KCKSOL.capacitiveSensor(20);
int KFA      = KCKFA.capacitiveSensor(20);

//////////////////////////////////// Çoklu Uygulama İçin

int ctrl_1 = ctrl.capacitiveSensor(20);

//////////////////////////////////// Piezolar 1.

if (va1 >= THRESHOLD) { s=300; c=29; ADI= "DIZEK"; p=4; dongu=0; u=57; sayac=ku;
so=1; piezo();}

//////////////////////////////////// 2.

if (va2 >= THRESHOLD) { c=30; ADI= "SOL ANAHTARI"; p=2; dongu=2; u=1; r=11;
h=48; piezo();}

////////////////////////////////////3.

if (va3 >= THRESHOLD) {s=250; c=31; ADI= "FA ANAHTARI"; p=1; dongu=0; u=66;
sayac=ku2; so=5; h= 46; piezo();}

////////////////////////////////////4.

if (va4 >= THRESHOLD) {c=32; ADI= "SUSMALAR"; p=4; dongu=2; u=1; h=29; r=10;
piezo();}

////////////////////////////////////5.

if (va5 >= THRESHOLD) { s=300; c=33; ADI= "OLCU CIZGISI"; p=1; dongu=0; u=40;
sayac=ku4; so=2; piezo();}

////////////////////////////////////6.

if (va6 >= THRESHOLD) { s=300; c=34; ADI= "DIYEZ"; p=4; dongu=0; u=34; sayac=ku5;
so=6; h=47; piezo();}

////////////////////////////////////7.

if (va7 >= THRESHOLD) { s=300; c=35; ADI= "BEMOL"; p=5; dongu=0; u=33; sayac=ku6;
so=7; h=47; piezo();}

////////////////////////////////////8.

if (va8 >= THRESHOLD) { s=300; c=36; ADI= "NATURAL"; p=4; dongu=0; u=35;
sayac=ku7; so=3; piezo();}

////////////////////////////////////9.

if (va9 >= THRESHOLD) { myDFPlayer.play (37); Serial.println("NOTA SÜRELERİ");
lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(1, 0); lcd.print("NOTA SURELERI");
delay(10000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); delay (11813);

```

////////////////////////////////////

```
for (so=0; so<=51;so++) {  
  if (so==0||so==9||so==19||so==31||so==36||so==38) {h=30;}  
  if (so==1||so==10||so==20||so==32||so==40||so==42) {h=31;}  
  if (so==2||so==11||so==21||so==33||so==44||so==46) {h=32;}  
  if (so==3||so==12||so==22||so==34||so==48||so==50) {h=33;}  
  if (so==4||so==13||so==23||so==35||so==37) {h=34;}  
  if (so==5||so==14||so==25||so==39||so==41) {h=35;}  
  if (so==6||so==16||so==27||so==43||so==45) {h=36;}  
  if (so==7||so==17||so==29||so==47||so==49) {h=37;}  
  if (so==8||so==15||so==18||so==24||so==26||so==28||so==30||so==51) {h=29;}  
  Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(so);
```

```
  digitalWrite(latchPin, LOW);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);  
  digitalWrite(latchPin, HIGH);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
```

```
  if (so==0||so==1||so==2||so==3||so==4||so==5||so==6||so==7||so==9||so==10||so==11||  
  so==12||so==13||so==16||so==17||so==19||so==20||so==21||so==22||so==29||so==31||so==32  
  ||so==33||so==34) {delay(1000);}  
  if (so==8) {delay(12560);}    if (so==14||so==23||so==25||so==27) {delay(950);}  
  if (so==18) {delay(12650);}  
  if (so==15||so==24||so==26||so==28||so==36||so==38||so==40||so==42||so==44||  
  so==46||so==48||so==50) {delay(50);}  
  if (so==30) {delay(14100);} if (so==35||so==37||so==39||so==41||so==43||so==45||  
  so==47||so==49) {delay(450); } }
```

```

////////////////////////////////////10.

if (va10 >= THRESHOLD) { s=280; c=38; ADI= "ROPLIZ(DONGEC)"; p=0; dongu=0;
u=97; sayac=ku9; so=4; piezo();}

////////////////////////////////////11.

if (va11 >= THRESHOLD) {c=39; ADI= "METRONOM"; p=3; dongu=2; u=1; h=29; r=10;
piezo();}

////////////////////////////////////12.

if (va12 >= THRESHOLD) { myDFPlayer.play (40);
Serial.println("MÜZİKTE PERDE");
lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(2, 0); lcd.print("MUZİKTE PERDE ");
delay(6000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); delay(12000);

////////////////////////////////////

lcd.backlight(); lcd.setCursor(2, 0); lcd.print("MUZİKTE PERDE "); lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Mi-Fa Ve Si-Do");

////////////////////////////////////

for (so=0; so<=26;so++) {
if(so==5||so==11||so==26){ lcd.clear();lcd.noBacklight(); }
if(so==6){ lcd.backlight(); lcd.setCursor(2, 0); lcd.print("MUZİKTE PERDE ");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Do-Do# Ve Do#-Re");}
if(so==12){ lcd.backlight(); lcd.setCursor(2, 0); lcd.print("MUZİKTE PERDE ");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Do-Re Ve Re-Mi"); }
if(so==18){ lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(2, 0);
lcd.print("MUZİKTE PERDE ");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Fa-Sol Ve Sol-La"); }
if(so==24){ lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(2, 0);
lcd.print("MUZİKTE PERDE ");
lcd.setCursor(5, 1); lcd.print("La-Si"); }
if (so==6||so==12) {h=0;} /*do1*/ if (so==10||so==13||so==15) {h=2;} /*re1*/
if (so==0||so==16) {h=4;} /*mi1*/
if (so==1||so==18) {h=5;} /*fa1*/ if (so==19||so==21) {h=7;} /*sol1*/
if (so==22||so==24) {h=9;} /*la1*/
if (so==3||so==25) {h=12;} /*si1*/ if (so==4) {h=14;} /*do2*/

if (so==2||so==5||so==8||so==11||so==14||so==17||so==20||so==23||so==26) {h=29;}
/*kapalı*/

```

```

if (so==7||so==9) {h=1;} /*do#1*/
Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(so);

digitalWrite(latchPin, LOW);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

if (so==0) {delay(1940);} if (so==1) {delay(1775);} if (so==2) {delay(1300);}
if (so==3) {delay(1950);} if (so==4||so==18) {delay(1000);}
if (so==5) {delay(7870);}
if (so==6) {delay(980);} if (so==7) {delay(2890);}
if (so==8||so==25) {delay(2000);}
if (so==9) {delay(1970);} if (so==10) {delay(2250);} if (so==11) {delay(6892);}
if (so==12||so==21) {delay(1100);} if (so==13||so==16) {delay(1500);}
if (so==14||so==23) {delay(500);} if (so==15) {delay(905);}
if (so==17) {delay(450);} if (so==19) {delay(1400);} if (so==20) {delay(494);}
if (so==22) {delay(1512);} if (so==24) {delay(996);} } }
////////////////////////////////////13.
if (va13 >= THRESHOLD) {
myDFPlayer.play (41); Serial.println("MAJÖR MİNÖR DİZİ");
lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(1, 0); lcd.print("MAJOR VE MINOR");
lcd.setCursor(4, 1); lcd.print("DIZILER"); delay(6000); lcd.clear();
lcd.noBacklight(); delay(23400); lcd.clear();
lcd.backlight(); lcd.setCursor(3, 0); lcd.print("MAJOR DIZI"); lcd.setCursor(2, 1);
lcd.print("2T-1Y-3T-1Y"); delay(10288);

```

```

for (so=0; so<=17;so++) {
if(so==8){ lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(3, 0); lcd.print("MINOR DIZI");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("1T-1Y-2T-1Y-2T"); }
if(so==17){ lcd.clear(); lcd.noBacklight(); }
if (so==0) {h=0;} /*do1*/ if (so==1) {h=2;} /*re1*/ if (so==2) {h=4;} /*mi1*/
if (so==3) {h=5;} /*fa1*/
if (so==4) {h=7;} /*sol1*/ if (so==5||so==9) {h=9;} /*la1*/ if (so==6||so==10) {h=12;}
/*si1*/
if (so==7||so==11) {h=14;} /*do2*/ if (so==8||so==17) {h=29;} /*kapalı*/
if (so==12) {h=17;} /*re2*/if (so==13) {h=19;} /*mi2*/if (so==14) {h=20;} /*fa2*/
if (so==15) {h=23;} /*sol2*/if (so==16) {h=25;} /*la2*/
Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(so);

digitalWrite(latchPin, LOW);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

if (so==0||so==1||so==2||so==3||so==4||so==5||so==6||so==9||so==10||so==11||
so==12||so==13||so==14||so==15) {delay(1000);} if (so==7||so==16) {delay(2000);}
if (so==8) {delay(12700);} } }

//////////////////////////////////// 14.

if (va14 >= THRESHOLD) {c=42; ADI= "UZATMA NOKTASI"; p=1; dongu=2; u=1; h=29;
r=10; piezo();}

//////////////////////////////////// 15.

if (va15 >= THRESHOLD) { Serial.println("NEŞELİ GÜNLER"); myDFPlayer.play (43);
sayac =0; lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(1, 0); lcd.print("NESELI GUNLER");
delay(1875); lcd.clear(); lcd.noBacklight();

```

```

for (so=0; so<2;so++) { if(so==0){s=1;} if(so==1){s=1;}
for (s; s<=65; s++) { int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
if (La2 >= Hassasiyet * 12 ) { s=41; so=1; s=41; op=0;}
if (s==11||s==26||s==38||s==46||s==54||s==65) {h=29;} //kapalı
if (s==1||s==4||s==6||s==32||s==64) {h=0;} //do1
if (s==2||s==8||s==14||s==33||s==40) {h=2;} //re1
if (s==3||s==5||s==7||s==9||s==13||s==16||s==19||s==21||s==34||s==41||s==48||
s==63) {h=4;} //mi1
if (s==10||s==12||s==15||s==17||s==23||s==29||s==35||s==42||s==49||s==58) {h=5;} //fa1
if (s==18||s==20||s==22||s==24||s==28||s==31||s==36||s==43||s==50||s==60||s==62) {h=7;}
//sol1
if (s==25||s==27||s==30||s==37||s==39||s==44||s==51||s==57) {h=9;} //la1
if (s==45||s==47||s==52||s==56||s==59) {h=12;} //si1
if (s==53||s==55||s==61) {h=14;} //do2
Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(s);
digitalWrite(latchPin, LOW);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

if (s==1||s==8||s==16||s==23||s==31||s==39||s==47) {delay(740+sayac);}
if (s==2||s==9||s==13||s==12||s==14||s==17||s==24||s==27||s==28||s==29||s==32||
s==33||s==34||s==35||s==36||s==40||s==41||s==42||s==43||s==44||s==48||s==49||s==50||s==5
1||s==52||s==55||s==56) {delay(240+sayac);}
if (s==3||s==4||s==5||s==6||s==18||s==19||s==20||s==21||s==54||s==57||s==58||
s==59||s==60||s==61||s==62||s==63||s==64) {delay(490+sayac);}
if (s==7||s==22||s==53) {delay(990+sayac);} if (s==10||s==25){delay(220+sayac);}

```

```

if (s==11||s==26||s==38||s==46) {delay(30+sayac);} if (s==15||s==30||s==65)
{delay(1950+sayac);}

if (s==37||s==45) {delay(1970+sayac); }

} /* 65 for döngüsü*/ } /* 2 for döngüsü*/ }

```

```

////////////////////////////////////16. piezzo

```

```

if (va16 >= THRESHOLD) {c=44; ADI= "ZAMAN DONANIMI"; p=1; dongu=2; u=1; h=29;
r=10; piezo();}

```

```

//////////////////////////////////// Bluetooth Haberleşme

```

```

if(Serial.available()){ int veri = Serial.read();

if( veri== 'c'){ goto c1;} /*1.Led Bluetooth*/ if( veri== '1'){ goto Db1;} /*2.Led Bluetooth*/

if( veri== 'd'){ goto d1;} /*3.Led Bluetooth*/ if( veri== '2'){ goto Eb1;} /*4. Led Bluetooth
*/

if( veri== 'e'){ goto e1;} /*5. Led Bluetooth */ if( veri== 'f'){goto f1;} /*6. Led Bluetooth
*/

if( veri== '3'){ goto Gb1;} /*7. Led Bluetooth */ if( veri== 'g'){ goto g1;} /*8.LED
BLUETOOTH*/

if( veri== '4'){ goto Ab1;} /*9. Led Bluetooth */ if( veri== 'a'){ goto a1;} /*10. Led Bluetooth
*/

if( veri== '5'){ goto Bb1;} /*11. Led Bluetooth */ if( veri== 'b'){ goto b1;} /*12. Led Bluetooth
*/

if( veri== 'C'){ goto C2;} /*13. Led Bluetooth */ if( veri== '6'){goto Db2;} /*14. Led
Bluetooth */

if( veri== 'D'){ goto D2;} /*15. Led Bluetooth */ if( veri== '7'){goto Eb2;} /*16. Led
Bluetooth */

if( veri== 'E'){goto E2; } /*17. Led Bluetooth */ if( veri== 'F'){ goto F2;} /*18. Led Bluetooth
*/

if( veri== '8'){goto Gb2;} /*19. Led Bluetooth */ if( veri== 'G'){goto G2; } /*20. Led
Bluetooth */

if( veri== '9'){goto Ab2;} /*21. Led Bluetooth */ if( veri== 'A'){ goto A2; } /*22. Led
Bluetooth */

if( veri== 'X'){ goto Bb2;} /*23.LED BLUETOOTH*/ if( veri== 'B'){goto B2; } /*24. Led
Bluetooth */

if( veri== 'O'){goto C3; } /*25. Led Bluetooth */ if( veri== 'M'){ goto M;} /*28. Led Bluetooth
Marsyas*/

}

```

```

////////////////////////////////////kontrol için çoğaltım capacitive ve yavaşlama kombinasyonu

```

```

if (ctrl_1>=Hassasiyet * 12) { durum = true; }

```

```

while ( durum==true ) {
for ( int a =0; a<70; a++ ){
Serial.println("while döngüye girdi"); int TNC = S_1.capacitiveSensor(20);
int TNC1 = S_11.capacitiveSensor(20); int ctrl_1 = ctrl.capacitiveSensor(20);
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if ( TNC >= Hassasiyet * 12 ) {
sayac = 0; myDFPlayer.play (56); Serial.print(" sayac = "); Serial.println (sayac);
lcd.backlight();

lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("ESER HIZI NORMAL");
lcd.setCursor(2, 1); lcd.print("AYARLANDI");
delay(4000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); }

if ( TNC1 >= Hassasiyet * 12 ) {
myDFPlayer.play (57); sayac = 320; Serial.print(" sayac = "); Serial.println (sayac);
lcd.backlight(); lcd.clear(); lcd.setCursor(2, 0); lcd.print("YAVASLATILDI");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("IYI CALISMALAR"); delay(4000); lcd.clear();
lcd.noBacklight(); }

if (Do3 >= Hassasiyet * 12 ) { rnd=14; myDFPlayer.play (78); goto Bo;}
if (Do1 >= Hassasiyet * 12 ) {
myDFPlayer.play (58); // BİL BAKALIM 1 oktav MP3
Bo: delay(500);

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);
Serial.println("Bir oktav FLÜTTE 10 soru başlatıldı");
lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(4, 0); lcd.print("Notalari");
lcd.setCursor(2, 1);
lcd.print("Bil Bakalim"); delay(6500); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); puan=0;
while ( durum==true) {
Serial.println("10 soru döngüye girdi");
for (int y=0;y<10; y++) { int h = random(15+rnd);
Serial.println(h);

digitalWrite(latchPin, LOW);

```

```

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

switch (h){
case 0: { Serial.println("Do"); myDFPlayer.play (1); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Do1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); cd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear();
lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >= Hassasiyet * 12|| Mi1 >=
Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12|| Solb1 >= Hassasiyet * 12

```

```

|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12 || La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12 || Do3 >= Hassasiyet * 12)

{

Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } break;

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

case 1: { Serial.println("RE BEMOL"); myDFPlayer.play (2); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Reb1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

```

```

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >= Hassasiyet * 12 || Mi1 >=
Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12 || Solb1 >= Hassasiyet * 12

|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12 || La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12 || Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear();

lcd.backlight(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 2: { Serial.println("RE"); myDFPlayer.play (3); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Re1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

```

```

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >= Hassasiyet * 12 || Mi1 >=
Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12 || Solb1 >= Hassasiyet * 12

|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12 || La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12 || Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

case 3: { Serial.println("Re#-Mi Bemol"); myDFPlayer.play (4); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Mib1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mi1 >=
Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12 || Solb1 >= Hassasiyet * 12

```

```

|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12 || La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12 || Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlış,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 4: { Serial.println("Mi"); myDFPlayer.play (5); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Mi1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12 || Solb1 >= Hassasiyet * 12

|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

```

```

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12 || La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12 || Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlış,Puanınız:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } break;

////////////////////////////////////

case 5: { Serial.println("Fa"); myDFPlayer.play (6); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Fa1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puanınız:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12 || Solb1 >= Hassasiyet * 12

|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

```

```

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{ Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 6: { Serial.println("Fa#-Sol bemol"); myDFPlayer.play (7); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Solb1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12

|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

```

```

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60);

lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7,
1); lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 7: { Serial.println("Sol"); myDFPlayer.play (8); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Sol1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12

||Solb1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

```

```

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 8: { Serial.println("Sol# - La bemol"); myDFPlayer.play (9); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Lab1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12
||Solb1 >= Hassasiyet * 12 || Sol1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12
|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12
|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )
{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

```

```

/////////////////////////////////////////////////////////////////

case 9: { Serial.println("La"); myDFPlayer.play (10); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (La1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12
||Solb1 >= Hassasiyet * 12 || Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12
|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12
|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

/////////////////////////////////////////////////////////////////

```

```

case 10: { goto sb;}

case 11: { sb: Serial.println("La# - Si bemol"); myDFPlayer.play (63); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Sib1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12
||Solb1 >= Hassasiyet * 12 || Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12
|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12
|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } }break;

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

```

```

case 12: { goto s1;}
case 13: { s1: Serial.println("Si"); myDFPlayer.play (64); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Si1 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12
||Solb1 >= Hassasiyet * 12 || Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >=
Hassasiyet * 12 || Sib1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12
|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12
|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } break;

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

```

```

case 14: { Serial.println("Do2"); myDFPlayer.play (13); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Do2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12

||Solb1 >= Hassasiyet * 12 || Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >=
Hassasiyet * 12 || Sib1 >= Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12

|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >=
Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12

|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } break;

////////////////////////////////////

case 15: { goto rbl;} break;

```

```

case 16: { rbl: Serial.println("Do#2 - Re2 bemol"); myDFPlayer.play (65); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Reb2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59);

lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7,
1); lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear();

lcd.noBacklight(); cc=0; }

if ( Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >=
Hassasiyet * 12|| Mi1 >= Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12|| Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12
|| Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12
|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12)

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } }break;

////////////////////////////////////

```

```

case 17: { Serial.println("RE2"); myDFPlayer.play (15); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Re2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >=
Hassasiyet * 12|| Mi1 >= Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12|| Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12
|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12
|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )
{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 18: { Serial.println("Re#2 - Mi Bemol2"); myDFPlayer.play (16); int cc=1;

```

```

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Mib2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Dogru notaya basildi puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12 || Mib1 >=
Hassasiyet * 12|| Mi1 >= Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12|| Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12
|| Reb2 >= Hassasiyet * 12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12
|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >=
Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )
{Serial.println("yanliş notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 19: { Serial.println("Mi2"); myDFPlayer.play (17); int cc=1;

```

```

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Mi2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 ||Mi1 >= Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12|| Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet *
12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >=
Hassasiyet * 12|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12
|| Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 20: { Serial.println("Fa2"); myDFPlayer.play (18); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);

```

```

int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Fa2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 ||Mi1 >= Hassasiyet * 12 || Fa1 >= Hassasiyet * 12|| Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12|| Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet * 12
|| Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Solb2 >=
Hassasiyet * 12|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet * 12
|| Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 21: { goto fd;} break;

case 22: { fd: Serial.println("Fa#2 - Sol bemol2"); myDFPlayer.play (66); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);

```

```

int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Solb2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12||Fa1 >= Hassasiyet * 12||Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 ||Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet * 12
|| Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 ||Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet *
12 || Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 23: { Serial.println("Sol2"); myDFPlayer.play (20); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Sol2 >= Hassasiyet * 12 ) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12 || Solb1 >= Hassasiyet *
12|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet *
12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12|| Lab2 >= Hassasiyet * 12|| La2 >= Hassasiyet *
12 || Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } break;

////////////////////////////////////

case 24: { Serial.println("Sol#2 - La Bemol2"); myDFPlayer.play (21); int cc=1;

while(cc==1) {

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

if (Lab2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12||Solb1 >= Hassasiyet * 12
||Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet *
12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || La2 >= Hassasiyet *
12 || Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } } break;

////////////////////////////////////

case 25: { Serial.println("La2"); myDFPlayer.play (22); int cc=1;

while(cc==1) {
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

```

```
if (La2 >= Hassasiyet * 12 ) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();
```

```
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }
```

```
if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12||Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 ||Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12|| Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet *
12 || Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12 || Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet
* 12|| Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )
```

```
{ Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);
```

```
lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } }break;
```

```
////////////////////////////////////
```

```
case 26: { Serial.println("La#2 - Si Bemol2"); myDFPlayer.play (23); int cc=1;
```

```
while(cc==1) {
```

```
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
```

```
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
```

```
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
```

```
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
```

```
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
```

```
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
```

```
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);
```

```
if (Sib2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();
```

```
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }
```

```
if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12||Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 ||La1 >= Hassasiyet * 12|| Sib1 >=
Hassasiyet * 12 || Si1 >= Hassasiyet * 12|| Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet * 12
|| Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12|| Solb2 >= Hassasiyet * 12|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet *
12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12|| Do3 >= Hassasiyet * 12 )
```

```
{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlış,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);
```

```
lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } break;
```

```
////////////////////////////////////
```

```
case 27: { Serial.println("Si2"); myDFPlayer.play (24); int cc=1;
```

```
while(cc==1) {
```

```
int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);
```

```
int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);
```

```
int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);
```

```
int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);
```

```
int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);
```

```
int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);
```

```
int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);
```

```
int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);
```

```
if (Si2 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight();
```

```
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; }
```

```

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12||Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 ||Sib1 >=
Hassasiyet * 12|| Si1 >= Hassasiyet * 12 || Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet * 12
|| Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=
Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12|| Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet *
12|| La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Do3 >= Hassasiyet * 12 )

```

```

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

```

```

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } }break;

```

```

////////////////////////////////////

```

```

case 28: { Serial.println("Do3"); myDFPlayer.play (25); int cc=1;

```

```

while(cc==1) {

```

```

int Do1 = Do.capacitiveSensor(20); int Reb1 = Reb.capacitiveSensor(20);

```

```

int Re1 = Re.capacitiveSensor(20); int Mib1 = Mib.capacitiveSensor(20);

```

```

int Mi1 = Mi.capacitiveSensor(20); int Fa1 = Fa.capacitiveSensor(20);

```

```

int Solb1 = Solb.capacitiveSensor(20); int Sol1 = Sol.capacitiveSensor(20);

```

```

int Lab1 = Lab.capacitiveSensor(20); int La1 = La.capacitiveSensor(20);

```

```

int Sib1 = Sib.capacitiveSensor(20); int Si1 = Si.capacitiveSensor(20);

```

```

int Do2 = Do_2.capacitiveSensor(20); int Reb2 = Reb_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Re2 = Re_2.capacitiveSensor(20); int Mib2 = Mib_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Mi2 = Mi_2.capacitiveSensor(20); int Fa2 = Fa_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Solb2 = Solb_2.capacitiveSensor(20); int Sol2 = Sol_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Lab2 = Lab_2.capacitiveSensor(20); int La2 = La_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Sib2 = Sib_2.capacitiveSensor(20); int Si2 = Si_2.capacitiveSensor(20);

```

```

int Do3 = Do_3.capacitiveSensor(20);

```

```

if (Do3 >= Hassasiyet * 12) { puan +=10; Serial.print("Doğru notaya basıldı puan:");
Serial.println(puan); myDFPlayer.play (59); lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Dogru,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear();
lcd.noBacklight(); cc=0; }

```

```

if (Do1 >= Hassasiyet * 12 || Reb1 >= Hassasiyet * 12 || Re1 >= Hassasiyet * 12|| Mib1 >=
Hassasiyet * 12 || Mi1 >= Hassasiyet * 12|| Fa1 >= Hassasiyet * 12||Solb1 >= Hassasiyet * 12
|| Sol1 >= Hassasiyet * 12 || Lab1 >= Hassasiyet * 12 || La1 >= Hassasiyet * 12 || Sib1 >=
Hassasiyet * 12 ||Si1 >= Hassasiyet * 12|| Do2 >= Hassasiyet * 12 || Reb2 >= Hassasiyet * 12
|| Re2 >= Hassasiyet * 12 || Mib2 >= Hassasiyet * 12 || Mi2 >= Hassasiyet * 12 || Fa2 >=

```

```

Hassasiyet * 12 || Solb2 >= Hassasiyet * 12 || Sol2 >= Hassasiyet * 12 || Lab2 >= Hassasiyet *
12 || La2 >= Hassasiyet * 12 || Sib2 >= Hassasiyet * 12 || Si2 >= Hassasiyet * 12)

{Serial.println("yanlış notaya basıldı"); myDFPlayer.play (60); lcd.clear(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Yanlis,Puaniniz:"); lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print(puan); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); cc=0; } } break; }

if (y==9) { durum=false;}

} //10 soru for bekleyiş

} // while

Serial.print("10 soru soruldu bitti puan : "); Serial.println(puan);

////////////////////////////////////

digitalWrite(latchPin, LOW);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[29]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[29]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

////////////////////////////////////

if(puan<=60){ lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("TEKRAR DENEYINIZ"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);

switch (puan){

    case 0: {myDFPlayer.play (67);} break;

    case 10: {myDFPlayer.play (68);} break;

    case 20: {myDFPlayer.play (69);} break;

    case 30: {myDFPlayer.play (70);} break;

    case 40: {myDFPlayer.play (71);} break;

    case 50: {myDFPlayer.play (72);} break;

    case 60: {myDFPlayer.play (73);} break; } delay(2000);

myDFPlayer.play (61); delay(5000); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); }

```

```

if(puan>=70){lcd.clear(); lcd.backlight(); lcd.setCursor(3, 0);
lcd.print("TEBRIKLER"); lcd.setCursor(7, 1); lcd.print(puan);
switch (puan){
    case 70: {myDFPlayer.play (74);} break;
    case 80: {myDFPlayer.play (75);} break;
    case 90: {myDFPlayer.play (76);} break;
    case 100: {myDFPlayer.play (77);} break; }
    delay(2000);
    if (rnd==0){ myDFPlayer.play (62); }
    if(rnd==14){myDFPlayer.play (79); }
    delay(5000); lcd.clear();lcd.noBacklight();}
    rnd=0;    }
    if ( a==69){ durum = false; } }
    Serial.println("CTRL while döngüden çıktı"); }

////////////////////////////////1.Led Ve Dokunmatik
if (Do1 >= Hassasiyet * 12 ) { c1: Serial.println("Do"); myDFPlayer.play (1);
ADI= "Do"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=0; p=7; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////2. Led ve Dokunmatik
if (Reb1 >= Hassasiyet * 12) { Db1: Serial.println("Do# = Reb"); myDFPlayer.play (2); ADI=
"Do# - Reb"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=1; p=1; c=2;
metnota1(); }

////////////////////////////////3. Led ve Dokunmatik
if (Re1 >= Hassasiyet * 12) { d1: Serial.println("Re"); myDFPlayer.play (3);
ADI= "Re"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=2; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////4. Led ve Dokunmatik
if (Mib1 >= Hassasiyet * 12) { Eb1: Serial.println("Re# = Mib");
myDFPlayer.play (4); ADI= "Re# - Mib"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=3; p=1; c=2;
metnota1(); }

////////////////////////////////5. Led ve Dokunmatik
if (Mi1 >= Hassasiyet * 12) { e1: Serial.println("Mi"); myDFPlayer.play (5);
ADI= "Mi"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=4; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////6. Led ve Dokunmatik
if (Fa1 >= Hassasiyet * 12) {f1: Serial.println("Fa"); myDFPlayer.play (6);

```

```

ADI= "Fa"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=5; p=5; c=2; metnota1(); }
////////////////////////////////////7. Led ve Dokunmatik
if (Solb1 >= Hassasiyet * 12) { Gb1: Serial.println("Fa# = Solb");
myDFPlayer.play (7); ADI= "Fa# - Solb"; OKTAV="BIRINCI OKTAV";
h=6; p=1;c=2; metnota1(); }
////////////////////////////////////8. Led ve Dokunmatik
if (Sol1 >= Hassasiyet * 12) { g1: Serial.println("Sol"); myDFPlayer.play (8);
ADI= "Sol"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=7; p=5; c=2; metnota1(); }
////////////////////////////////////9. Led ve Dokunmatik
if (Lab1 >= Hassasiyet * 12) {Ab1: Serial.println("Sol# = Lab"); myDFPlayer.play (9); ADI=
"Sol# - Lab"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=8; p=1; c=2;
metnota1(); }
////////////////////////////////////10. Led ve Dokunmatik
if (La1 >= Hassasiyet * 12) { a1: Serial.println("La"); myDFPlayer.play (10);
ADI= "La"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=9; p=5; c=2; metnota1(); }
////////////////////////////////////11. Led ve Dokunmatik
if (Sib1 >= Hassasiyet * 12) { Bb1: Serial.println("La# = Sib"); myDFPlayer.play (11);
ADI= "La# - Sib"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=45; p=1; dongu=7; c=0; metnota1(); }
////////////////////////////////////12. Led ve Dokunmatik
if (Si1 >= Hassasiyet * 12) { b1: Serial.println("Si"); myDFPlayer.play (12);
ADI= "SI"; OKTAV="BIRINCI OKTAV"; h=44; p=5; dongu=5; c=0; metnota1(); }
////////////////////////////////////13. Led ve Dokunmatik
if (Do2 >= Hassasiyet * 12) { C2: Serial.println("Do2"); myDFPlayer.play (13);
ADI= "Do"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=14; p=5; c=2; metnota1(); }
////////////////////////////////////14. Led ve Dokunmatik
if (Reb2 >= Hassasiyet * 12) { Db2: Serial.println("Do# = Reb"); myDFPlayer.play (14);
ADI= "Do# - Reb"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=43; p=1; dongu=3; c=0; metnota1(); }
////////////////////////////////////15. Led ve Dokunmatik
if (Re2 >= Hassasiyet * 12) { D2: Serial.println("Re2"); myDFPlayer.play (15);
ADI= "Re"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=17; p=5; c=2; metnota1(); }
////////////////////////////////////16. Led ve Dokunmatik
if (Mib2 >= Hassasiyet * 12) { Eb2: Serial.println("Re#2 = Mib2"); myDFPlayer.play (16);
ADI= "Re# - Mib"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=18; p=1; c=2;
metnota1(); }

```

```

////////////////////////////////////17. Led ve Dokunmatik
if (Mi2 >= Hassasiyet * 12) { E2: Serial.println("Mi2"); myDFPlayer.play (17);
ADI= "Mi"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=19; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////18. Led ve Dokunmatik
if (Fa2 >= Hassasiyet * 12) { F2: Serial.println("Fa2"); myDFPlayer.play (18);
ADI= "Fa"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=20; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////19. Led ve Dokunmatik
if (Solb2 >= Hassasiyet * 12) { Gb2: Serial.println("Fa#2 = Solb2"); myDFPlayer.play (19);
ADI= "Fa# - Solb"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=42; p=1; dongu=1; c=0; metnota1(); }

////////////////////////////////////20. Led ve Dokunmatik
if (Sol2 >= Hassasiyet * 12|| veri== 'G') { G2: Serial.println("Sol2"); myDFPlayer.play (20);
ADI= "Sol"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=23; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////21. Led ve Dokunmatik
if (Lab2 >= Hassasiyet * 12) { Ab2: Serial.println("Sol#2 = Lab2"); myDFPlayer.play (21);
ADI= "Sol# - Lab"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=24; p=1; c=2;
metnota1(); }

////////////////////////////////////22. Led ve Dokunmatik
if (La2 >= Hassasiyet * 12) { A2: Serial.println("La2"); myDFPlayer.play (22);
ADI= "La"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=25; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////23. Led ve Dokunmatik
if (Sib2 >= Hassasiyet * 12) { Bb2: Serial.println("La#2 = Sib2");
myDFPlayer.play (23); ADI= "La# - Sib"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=26; p=1; c=2;
metnota1(); }

////////////////////////////////////24. Led ve Dokunmatik
if (Si2 >= Hassasiyet * 12) { B2: Serial.println("Si2"); myDFPlayer.play (24);
ADI= "Si"; OKTAV="IKINCI OKTAV"; h=27; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////25. Led ve Dokunmatik
if (Do3 >= Hassasiyet * 12) { C3: Serial.println("Do3"); myDFPlayer.play (25);
ADI= "Do"; OKTAV="UCUNCU OKTAV"; h=28; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////27. Dokunmatik Titanic
if (TNC1 >= Hassasiyet * 12) {
while(sayac==0) { Serial.println("TITANIC FLUTSUZ"); myDFPlayer.play (27);
lcd.backlight(); lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("TITANIC KARAOKE");
delay(700); break;}
}

```

```

while(sayac==320) {Serial.println(" TITANIC ALIŞTIRMA"); myDFPlayer.play (55);
lcd.backlight(); lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("TITANIC-ALISTIRM"); delay(916); break; } goto tncf; }

////////////////////////////////////26. Dokunmatik Tıtanıc

if ( TNC >= Hassasiyet * 12) { Serial.println("TITANIC FLÜTLÜ"); myDFPlayer.play (26);
sayac =0; lcd.backlight(); lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("MY HEART WILL GO"); lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("ON-James HORNER"); delay(700);

tncf:

for (so=0; so<2;so++) { if(sayac==0&&so==0){s=3;}
if (sayac==320&&so==0){s=15;} if (so==1){ s=17;}

for (s; s<=56; s++) { int TNC = S_1.capacitiveSensor(20);

if (TNC >= Hassasiyet * 12 ) { s=56; so=1; s=56; myDFPlayer.pause(); lcd.clear();
lcd.noBacklight(); delay (500); Serial.println("dokunarak TİTANİC çıkıldı");}

if (s==1||s==2||s==3||s==4||s==5||s==6||s==7||s==8||s==9||s==10||s==11||s==12||
s==13||s==14||s==15||s==16||s==18||s==20||s==22||s==24||s==26||s==28||s==30||
s==32||s==34||s==36||s==38||s==40||s==42||s==44||s==46||s==48||s==50||s==52||
s==54||s==56) {h=29;}

if (s==17||s==19||s==21||s==23||s==27||s==29||s==33||s==41||s==43||s==45||
s==47||s==51||s==53) {h=18;}

if (s==25||s==31||s==49) {h=17;} if (s==35||s==39) {h=20;} if (s==37) {h=23;}

if (s==55) {h=10;}

Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(s);

digitalWrite(latchPin, LOW);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);

shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);

```

```

digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
if (s==1||s==2||s==3||s==4||s==5||s==6||s==7||s==8||s==9||s==10||s==11||s==12||
s==13||s==14||s==15||s==16){delay(1307);} //1931
if (s==17||s==41) {delay(831+sayac);}
if (s==18||s==20||s==22||s==24||s==26||s==28||s==30||s==32||s==34||s==36||
s==38||s==40||s==42||s==44||s==46||s==48||s==50||s==52||s==54) {delay(50+sayac);}
if (s==19||s==43) {delay(243+sayac);}
if (s==21||s==23||s==29||s==45||s==47||s==53) {delay(536+sayac);}
if (s==25||s==31||s==49) {delay(575+sayac);}
if (s==27||s==39||s==51) {delay(1120+sayac);} if (s==33) {delay(1100+sayac);}
if (s==35) {delay(560+sayac);} if (s==37) {delay(1140+sayac);}
if (s==55) {delay(3900+sayac);} if (s==56) {delay(900+sayac);}
if(so==0&& s==16){lcd.clear(); lcd.noBacklight();}
    } // 41 for döngüsü
    } // 2 for döngüsü
    } // tnc dokunmatik

```

////////////////////////////////////28. Dokunmatik Marsyas

```

if (MSYS >= Hassasiyet * 12) { M:
Serial.println("MARSYAS"); myDFPlayer.play (28); delay(400);
for (int s=0; s<=678; s++) { Serial.println(s); int MSYS = S_P.capacitiveSensor(20);
if ( MSYS >= Hassasiyet * 12) { myDFPlayer.pause(); s=678; lcd.clear(); lcd.noBacklight();
delay (500); Serial.println("dokunarak speakdan çıkıldı");
    } delay(400); }}

```

////////////////////////////////////30. dokunmatik

```

if (GFT1 >= Hassasiyet * 12) {
switch(sayac) {
case 0: { myDFPlayer.play (47);
Serial.println("SPEAK SOFTLY LOVE KARAOKE"); lcd.backlight(); lcd.clear();
lcd.setCursor(2, 0);lcd.print("SPEAK SOFTLY"); lcd.setCursor(1, 0); lcd.print("LOVE -
KARAOKE"); delay(550);} break;
case 320: { Serial.println("SPEAK SOFTLY LOVE ENSTRUMAN ALIŞTIRMA");
myDFPlayer.play (54); lcd.backlight();

```

```

lcd.clear(); lcd.setCursor(2, 0); lcd.print("SPEAK SOFTLY");

lcd.setCursor(3, 1); lcd.print("ALISTIRMA"); delay(650); } break;

} goto gftm; }

////////////////////////////////////29. dokunmatik Speak Softly

if (GFT >= Hassasiyet * 12) {

Serial.println("SPEAK SOFTLY LOVE"); myDFPlayer.play (46); sayac =0; lcd.backlight();

lcd.clear(); lcd.setCursor(1, 0); lcd.print("SPEAK SOFTLY"); lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("LOVE Nino ROTA"); delay(550); gftm:

for (so=0; so<4;so++) { if(so==0&&sayac==0){s=4;}

if(so==0 && sayac==320){s=21;} if(so==1||so==2||so==3){s=31;}

for (s; s<=173; s++) {

int GFT = LOVE.capacitiveSensor(20); int GFT1 = LOVE_S.capacitiveSensor(20);

if ( GFT >= Hassasiyet * 12) {sayac =0; s=173; so=3; s=173; myDFPlayer.pause(); lcd.clear();
lcd.noBacklight(); delay (500);

Serial.println("dokunarak speakdan çıkıldı");}

if(so==3&& s==103){ lcd.clear(); lcd.noBacklight(); }

if ( GFT1 >= Hassasiyet * 12) {switch(sayac) {

case 0: { sayac=0; s=173; so=3; s=102; h=0; delay (300); myDFPlayer.play (80);
lcd.backlight(); lcd.clear(); lcd.setCursor(2, 0);

lcd.print("SPEAK SOFTLY"); lcd.setCursor(2, 1);

lcd.print("IKINCI BOLUM"); Serial.println("dokunarak speak ilerletildi");} break;

case 320:{s=173; so=3; s=102; h=0; delay (300); myDFPlayer.play (81); lcd.backlight();
lcd.clear(); lcd.setCursor(2, 0); lcd.print("SPEAK SOFTLY"); lcd.setCursor(2, 1);

lcd.print("IKINCI BOLUM"); Serial.println("dokunarak çalışma speak ilerletildi"); } break;
}}

if (s==1||s==2||s==3||s==4||s==5||s==6||s==7||s==8||s==9||s==10||s==11||s==12||
s==13||s==14||s==15||s==16||s==17||s==18||s==19||s==20||s==21||s==22||s==23||
s==24||s==25||s==26||s==27||s==28||s==29||s==30||s==43||s==56||s==61||s==66||
s==74||s==77||s==81||s==83||s==91||s==96||s==101||s==102||s==104||s==112||s==117||s==12
2||s==135||s==148||s==153||s==158||s==166||s==169||s==173) {h=29;}

// Kapalı

if (s==67) {h=0;} // Do_1

```

```

if (s==68) {h=3;} // Re#_1
if (s==159) {h=2;} // Re_1
if (s==55||s==57||s==62||s==95||s==97||s==160) {h=5;} // Fa_1
if (s==54||s==99) {h=6;} // Fa#_1
if (s==31||s==42||s==44||s==53||s==71||s==76||s==78||s==90||s==92||s==94||s==100||
s==116||s==118||s==147||s==149||s==154) {h=7;} // Sol_1
if (s==40||s==58||s==63||s==70||s==73||s==75||s==89||s==98||s==120||s==146) {h=8;}
//Sol#_1
if (s==111||s==113||s==115||s==121||s==123||s==134||s==136||s==145||s==163||
s==168||s==170) {h=9;} // La_1
if (s==41||s==69||s==72||s==86||s==93||s==110||s==119||s==132||s==150||s==155||
s==162||s==165||s==167) {h=10;} //La#_1
if (s==59||s==64||s==79||s==85) {h=12;} // Si_1
if (s==32||s==35||s==37||s==39||s==45||s==48||s==50||s==52||s==65||s==80||s==82||
s==84||s==88||s==107||s==114||s==133||s==161||s==164) {h=14;} // Do_2
if (s==106||s==151||s==156||s==171) {h=15;} // Do#_2
if (s==34||s==38||s==47||s==51||s==60||s==87||s==103||s==105||s==109||s==124||
s==127||s==129||s==131||s==137||s==140||s==142||s==144||s==157||s==172) {h=17;} //Re_2
if (s==33||s==36||s==46||s==49) {h=18;} // Re#_2
if (s==108||s==126||s==130||s==139||s==143||s==152) {h=19;} // Mi_2
if (s==125||s==128||s==138||s==141) {h=20;} // Fa_2

```

```

Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(s);

```

```

digitalWrite(latchPin, LOW);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);

```

```

    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

    if (s==1||s==2||s==3||s==4||s==5||s==6||s==7||s==8||s==9||s==10||s==11||s==12||
    s==13||s==14||s==15||s==16||s==17||s==18||s==19||s==20||s==21||s==22||s==23||
    s==24||s==25||s==26||s==27||s==28||s==29||s==30||s==31||s==32||s==33||s==34||s==35||s==36||s==37||s==38||s==39||s==40||s==41||s==44||s==45||s==46||s==47||s==48||s==49||s==50||s==51||s==52||s==53||s==54||s==57||s==58||s==59||s==62||s==63||s==64||s==67||s==68||s==69||s==70||s==71||s==72||s==75||s==78||s==79||s==84||s==85||s==88||s==89||s==91||s==92||s==93||s==94||s==96||s==97||s==98||s==99||s==101||s==105||s==106||s==109||s==110||s==112||s==113||s==114||s==115||s==117||s==118||s==119||s==120||s==122||s==123||s==124||s==125||s==126||s==127||s==128||s==129||s==130||s==131||s==132||s==133||s==135||s==136||s==137||s==138||s==139||s==140||s==141||s==142||s==143||s==144||s==145||s==146||s==148||s==149||s==150||s==151||s==153||s==154||s==155||s==156||s==158||s==159||s==160||s==161||s==162||s==163||s==164||
    s==167||s==170||s==171) {delay(336+sayac);}

    if (s==42||s==55||s==60||s==65||s==86||s==90||s==95||s==100) {delay(1320+sayac);}

    if(s==43||s==56||s==61||s==66||s==73||s==76||s==81||s==82||s==103||s==165||
    s==168) {delay(295+sayac);}

    if (s==74||s==77||s==83||s==104||s==166||s==169) {delay(30+sayac);}

    if (s==80) {delay(1250+sayac);}

    if (s==87||s==108) {delay(670+sayac);}

    // İKİNCİ BÖLÜM ZAMAN

    if (s==102) {delay(22720-sayac*54);}

    if (s==107||s==111||s==116||s==121||s==134||s==147||s==152||s==157||s==172)
    {delay(1280+sayac);}

    if(so==0&&s==101) {s=173;} // ilk 101 nota

    if (so==1&&s==81){s=173;} // ilk döngü 81 nota

    if(so==2&&s==101) {s=173;} // röpliz son 101 nota

    if(so==3&&s==80) {s=101;} // ikinci son döngü 80 nota

    if(so==0&&s==20||sayac==320&&s==26) {    lcd.clear();

    lcd.noBacklight();} // ekran kapatma

    } // 101 for döngüsü

    } // 5 for döngüsü

    } // speak dokunmatik

    ////////////////////////////////////// 32. Dokunmatik

    if (T_ALBINO1 >= Hassasiyet * 12 ) { switch (sayac) { case 0:{

```

```

Serial.println("ADAGIO ÇALGISIZ "); myDFPlayer.play (49); sayac =0; lcd.backlight();
lcd.clear(); lcd.setCursor(4, 0); lcd.print("ADAGIO"); lcd.setCursor(4, 1);

lcd.print("KARAOKE"); delay(400);} break;

case 320: { Serial.println("ADAGIO Alıştırma "); myDFPlayer.play (83); ; lcd.backlight();
lcd.clear(); lcd.setCursor(4, 0);

lcd.print("ADAGIO"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("ALISTIRMA"); delay(600); } break; }
goto adagio;}

//////////////////////////////////// 31. Adagio

if (T_ALBINO >= Hassasiyet * 12) { Serial.println("ADAGIO");

myDFPlayer.play (48); sayac =0; lcd.backlight(); lcd.clear();

lcd.setCursor(4, 0); lcd.print("ADAGIO"); lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Tomaso ALBINONI"); delay(400); adagio:

for (so=0; so<2;so++) {

if(sayac==0&&so==0){s=4;} if(sayac==320&&so==0){s=32;} if(so==1){s=36;}

for (s; s<=129; s++) { if(so==1&&s==94){ lcd.clear(); lcd.noBacklight();}

int T_ALBINO = ADAGIO.capacitiveSensor(20);

int T_ALBINO1 = ADAGIO_S.capacitiveSensor(20);

if ( T_ALBINO >= Hassasiyet * 12) { sayac =0 ; s=129; so=1; s=129;

h=0; myDFPlayer.pause(); lcd.clear(); lcd.noBacklight(); delay (500);
Serial.println("dokunarak adagio çıkıldı");}

if ( T_ALBINO1 >= Hassasiyet * 12) { switch(sayac) {

case 0: { h=0; sayac=0; s=129; so=1; s=81; delay (300); myDFPlayer.play (82);
lcd.backlight(); lcd.clear(); lcd.setCursor(4, 0); lcd.print("ADAGIO"); lcd.setCursor(2, 1);

lcd.print("IKINCI BOLUM"); Serial.println("dokunarak adagio ilerletildi");} break;

case 320:{s=129; so=1; s=81; delay (300); myDFPlayer.play (84); lcd.backlight(); lcd.clear();
lcd.setCursor(4, 0); lcd.print("ADAGIO"); lcd.setCursor(2, 1);

lcd.print("IKINCI BOLUM"); Serial.println("dokunarak çalışma adagio ilerletildi"); } break;
}}

if (s==1||s==2||s==3||s==4||s==5||s==6||s==7||s==8||s==9||s==10||s==11||s==12||
s==13||s==14||s==15||s==16||s==17||s==18||s==19||s==20||s==21||s==22||s==23||
s==24||s==25||s==26||s==27||s==28||s==29||s==30||s==31||s==32||s==33||s==34||
s==35||s==41||s==44||s==50||s==74||s==83||s==85||s==95||s==116||s==129) {h=29;} // Kapalı
if (s==43||s==123||s==127) {h=8;} //Sol#_1
if (s==40||s==42||s==52||s==79||s==115||s==117||s==124||s==126||s==128) {h=9;}

// La_1

```

```

if (s==110||s==114) {h=10;} //La#_1
if (s==39||s==49||s==51||s==82||s==118||s==122||s==125) {h=12;} // Si_1
if (s==38||s==48||s==72||s==75||s==78||s==81||s==106||s==111||s==113||s==119) {h=14;} //
Do_2
if (s==37||s==47||s==65||s==70||s==73||s==76||s==80||s==102||s==109||s==112||
s==120) {h=17;} //Re_2
if (s==36||s==46||s==58||s==63||s==66||s==68||s==71||s==77||s==84||s==86||s==105||
s==107||s==121) {h=19;} // Mi_2
if (s==45||s==56||s==59||s==61||s==64||s==67||s==69||s==101||s==103) {h=20;}
// Fa_2
if (s==54||s==57||s==60||s==62||s==94||s==96||s==100) {h=23;} // Sol_2
if (s==92) {h=24;} // Sol#_2
if (s==53||s==55||s==87||s==91||s==93||s==97||s==99||s==104||s==108) {h=25;}
// La_2
if (s==98) {h=26;} // La#_2
if (s==88||s==90) {h=27;} // Si_2
if (s==89) {h=28;} // Do_3
Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(s);
digitalWrite(latchPin, LOW);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);

if (s==1||s==2||s==3||s==4||s==5||s==6||s==7||s==8||s==9||s==10||s==11||s==12||
s==13||s==14||s==15||s==16||s==17||s==18||s==19||s==20||s==21||s==22||s==23||s==24||s==2
5||s==26||s==27||s==28||s==29||s==30||s==31||s==32||s==33||s==34||s==35) {delay(450);}
if (s==36||s==44||s==45||s==80) {delay(900+sayac);}

```

```

if (s==37||s==38||s==39||s==46||s==47||s==48||s==54||s==55||s==61||s==62||
s==68||s==69||s==74||s==77||s==78||s==89||s==90||s==96||s==97||s==102||s==103||
s==104||s==106||s==107||s==108||s==112||s==119||s==125) {delay(440+sayac);}
if (s==40||s==49) {delay(400+sayac);}
if (s==41||s==50||s==85||s==95||s==116||s==129) {delay(50+sayac);}
if (s==42||s==43||s==51||s==52||s==53||s==60||s==67||s==79||s==83) {delay(1750+sayac);}
if (s==56||s==57||s==58||s==63||s==64||s==65||s==70||s==71||s==72||s==91||
s==92||s==93||s==98||s==99||s==100) {delay(295+sayac);}
if (s==59||s==66||s==81) {delay(3590+sayac);}
if (s==73||s==82) {delay(2700+sayac);}
if (s==75||s==76||s==86||s==87||s==88||s==110||s==111||s==113||s==114||s==117||
s==118||s==120||s==121||s==123||s==124||s==126||s==127) {delay(215+sayac);}
if (s==84) {delay(950+sayac);}
if (s==101||s==105||s==109||s==122) {delay(2170+sayac);}
if (s==115) {delay(2100+sayac);}
if (s==94||s==128) {delay(1700+sayac);}
if(so==0&&s==83) {s=129;} // ilk 83 nota
if(so==1&&s==81) {s=83;} // ilk 81 nota
if(so==0&&s==20||sayac==320&&s==40) { lcd.clear();
lcd.noBacklight();} // ekran kapatma
} // 129 for döngüsü
} // 2 for döngüsü
} // adagio dokunmatik

////////////////////////////////////
if (KSI >= Hassasiyet * 12) { Serial.println("KÜÇÜK Sİ"); myDFPlayer.play (50);
ADI= "SI"; OKTAV="KUCUK OKTAV"; h=38; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////
if (KLA >= Hassasiyet * 12) { Serial.println("KÜÇÜK LA"); myDFPlayer.play (51);
ADI= "LA"; OKTAV="KUCUK OKTAV"; h=39; p=5; c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////
if (KSOL >= Hassasiyet * 12) {Serial.println("KÜÇÜK SOL");
myDFPlayer.play (52);

```

```

ADI= "SOL"; OKTAV="KUCUK OKTAV"; h=40; p=5;c=2; metnota1(); }

////////////////////////////////////

if (KFA >= Hassasiyet * 12) { Serial.println("KÜÇÜK FA"); myDFPlayer.play (53);

ADI= "FA"; OKTAV="KUCUK OKTAV"; h=41; p=5; c=2; metnota1(); } }

void metnota1(){
lcd.backlight(); lcd.clear(); lcd.setCursor(p, 0); lcd.print(ADI); lcd.setCursor(1, 1);
lcd.print(OKTAV);

for(c; c<=3; c++) { if (c==3) h=29;

Serial.print("hex sayısı:"); Serial.println(h); Serial.print("nota sayısı:"); Serial.println(s);

digitalWrite(latchPin, LOW);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, XX[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X1[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X2[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X3[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X4[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X5[h]);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, X6[h]);
digitalWrite(latchPin, HIGH);
shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
delay(6000); lcd.clear(); lcd.noBacklight();

switch (dongu){
case 1: h=22; break; case 2: h=21; break;
case 3: h=16; break; case 4: h=15; break;
case 5: h=12; break; case 6: h=13; break;
case 7: h=10; break; case 8: h=11; break; }

if (c==0||c==1) dongu+=1; } }

```

#### **EK 4: Dokunmatik Davul Kodları**

```
#include <SD.h>
#include <SPI.h>
#include <TMRpcm.h>
#include <CapacitiveSensor.h>
#define pinSD 10
TMRpcm tmrpcm;

CapacitiveSensor cs_1 = CapacitiveSensor(17, 2);
CapacitiveSensor cs_2 = CapacitiveSensor(17, 3);
CapacitiveSensor cs_3 = CapacitiveSensor(17, 4);
CapacitiveSensor cs_4 = CapacitiveSensor(17, 5);
CapacitiveSensor cs_5 = CapacitiveSensor(17, 6);
CapacitiveSensor cs_6 = CapacitiveSensor(17, 7);
CapacitiveSensor cs_7 = CapacitiveSensor(17, 8);
CapacitiveSensor cs_8 = CapacitiveSensor(17, 18);
CapacitiveSensor cs_9 = CapacitiveSensor(17, 19);

int sensitivity = 100;

int latchPin = 16; // ST_CP 74HC595
int clockPin = 15; // SH_CP 74HC595
int dataPin = 14; // DS 74HC595

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  tmrpcm.speakerPin = 9;

  pinMode(latchPin, OUTPUT);
  pinMode(clockPin, OUTPUT);
  pinMode(dataPin, OUTPUT);

  if (!SD.begin(pinSD)) {
    Serial.println("SD kart hatası");
    return;
  }
  tmrpcm.play("BASLAT.wav");
}

void loop() {

  long start = millis();
  long tota2 = cs_1.capacitiveSensor(20);
  long tota3 = cs_2.capacitiveSensor(20);
  long tota4 = cs_3.capacitiveSensor(20);
  long tota5 = cs_4.capacitiveSensor(20);
  long tota6 = cs_5.capacitiveSensor(20);
  long tota7 = cs_6.capacitiveSensor(20);
  long tota8 = cs_7.capacitiveSensor(20);
  long tota15 = cs_8.capacitiveSensor(20);
  long tota16 = cs_9.capacitiveSensor(20);
```

```

//////////////////////////////////// 1.LED VE DOKUNMATİK
if (tota2 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('A');
  tmrpcm.play("A.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 1);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}

//////////////////////////////////// 2.LED VE DOKUNMATİK
if (tota3 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('B');
  tmrpcm.play("B.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 2);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}

//////////////////////////////////// 3.LED VE DOKUNMATİK
if (tota4 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('C');
  tmrpcm.play("C.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 4);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}

//////////////////////////////////// 4.LED VE DOKUNMATİK
if (tota5 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('D');
  tmrpcm.play("D.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 8);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}

//////////////////////////////////// 5.LED VE DOKUNMATİK
if (tota6 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('E');
  tmrpcm.play("E.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 16);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}

//////////////////////////////////// 6.LED VE DOKUNMATİK

```

```

if (tota7 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('F');
  tmrpcm.play("F.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 32);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}
////////////////////////////////////7.LED VE DOKUNMATİK
if (tota8 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('G');
  tmrpcm.play("G.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 64);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}
////////////////////////////////////8.LED VE DOKUNMATİK
if (tota15 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println('S');
  tmrpcm.play("H.wav");

  digitalWrite(latchPin, LOW);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 128);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, 0);
}
//////////////////////////////// DAVUL ÖZELLİKLERİ ANLATIMI
if (tota16 >= sensitivity * 12) {
  Serial.println( "DAVUL TANITIM" );
  tmrpcm.play("DAVUL.wav");
}

```

### **EK 5: Görüşme Soruları**

1. Üniversite öğreniminiz sırasında “materyal geliştirme/tasarlama” ile ilgili ders aldınız mı?
2. Materyal hazırlama konusunda hizmet içi seminerlere katıldınız mı? Ardunio platformu hakkında bilgi edinmek için Milli Eğitim kapsamında verilen seminer ya da kurslara katıldınız mı?
3. Derslerinizde kullanmak için materyal tasarlıyor musunuz? Eğer tasarlıyorsanız tasarladığınız materyalleri derslerinizde ne sıklıkla kullanıyorsunuz?
4. Okul yönetimi materyal ve araç gereç temin etme konusunda sizi destekliyor mu? Nasıl?
5. Arduino platformu kullanılarak müzik eğitime yönelik tasarlanan görsel ve işitsel materyaller, müzik öğretmenleri tarafından rahatlıkla hazırlanabilir mi?
6. Benzer materyaller hazırlayabilmek için müzik öğretmeni nasıl bir alt bilgiye sahip olmalıdır? Hangi yönde kendini geliştirmelidir?
7. Daha önce bu tarzda materyallerin tasarlanabileceği hususunda bilginiz var mıydı?
8. Tasarlanan materyaller müzik öğretmenleri ve öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılabilir mi?
9. Tasarlanan bu materyaller müzik dersi programına uygun olarak mı hazırlanmış?
10. Tasarlanan bu materyaller öğrenmeyi kalıcı hale getirir mi?
11. Materyallerin farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?
12. Tasarlanan bu materyaller öğrenci başarısını olumlu yönde etkiler mi?
13. Tasarlanan bu materyaller müzik dersini daha zevkli hale getirir mi?

## EK 6: 2018 Yılı Öğretmenlere Yönelik Hizmet İçi Planı

[illegible]



(<http://oygm.meb.gov.tr>, 2019).