

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

LİSE SEVİYESİ FİKİR KATEGORİSİ

TAKIM ADI

BİORİON

PROJE ADI

Tükürük Salgısını İnceleyip Maddelerin Miktarına Göre Hastalık

Teşhisi Yapan Test Kiti

BAŞVURU ID

420861

## İÇİNDEKİLER

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2. Problem/Sorun.....	3
3. Çözüm.....	3
4. Yöntem.....	5
4.1.Çözelti Hazırlanması.....	5
4.2.Tükürük Örneği Alınması.....	5
4.3.Ph metre Kullanılması.....	5
4.4.Arduino Kodlaması.....	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	8
6. Uygulanabilirlik.....	8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	9
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	10
9. Riskler.....	10
10. Kaynaklar.....	11
11. Proje Görselleri.....	12

**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ekzokrin bezler, salgılarını özel bir kanal aracılığıyla ya da doğrudan vücut dışına veren bezlerdir. Tükürük bezleri, salgıları olan tükürüğü bir kanal (ductus) vasıtasıyla ağız boşluğuna akıtırlar . Bazı mikroorganizma ve ürünler kandan, pasif difüzyon ya da farklı yollar aracılığıyla tükürüğe geçmektedir. Bu yüzden hastalık tespitlerinde kullanılması için idealdir. Bazı hastalıkların tükürükteki maddelerin miktarını değiştirmesinin ve buna bağlı olarak gerçekleşen pH değişiminin araştırmaya değer bir konu olduğuna karar verdik. Herkes tarafından uygulanabilir ve ulaşılması kolay bir test kiti hazırlamayı düşündük. Bu sayede insanların hastaneye gitmeden tükürüğünü test etmesi ve buna göre hastalığı konusunda fikir sahibi olabilmesi mümkün olacaktır. Bu durum hastanelerdeki yoğunluğun azaltılmasının yanında erken teşhisi de mümkün kılacaktır.

## 2. Problem/Sorun

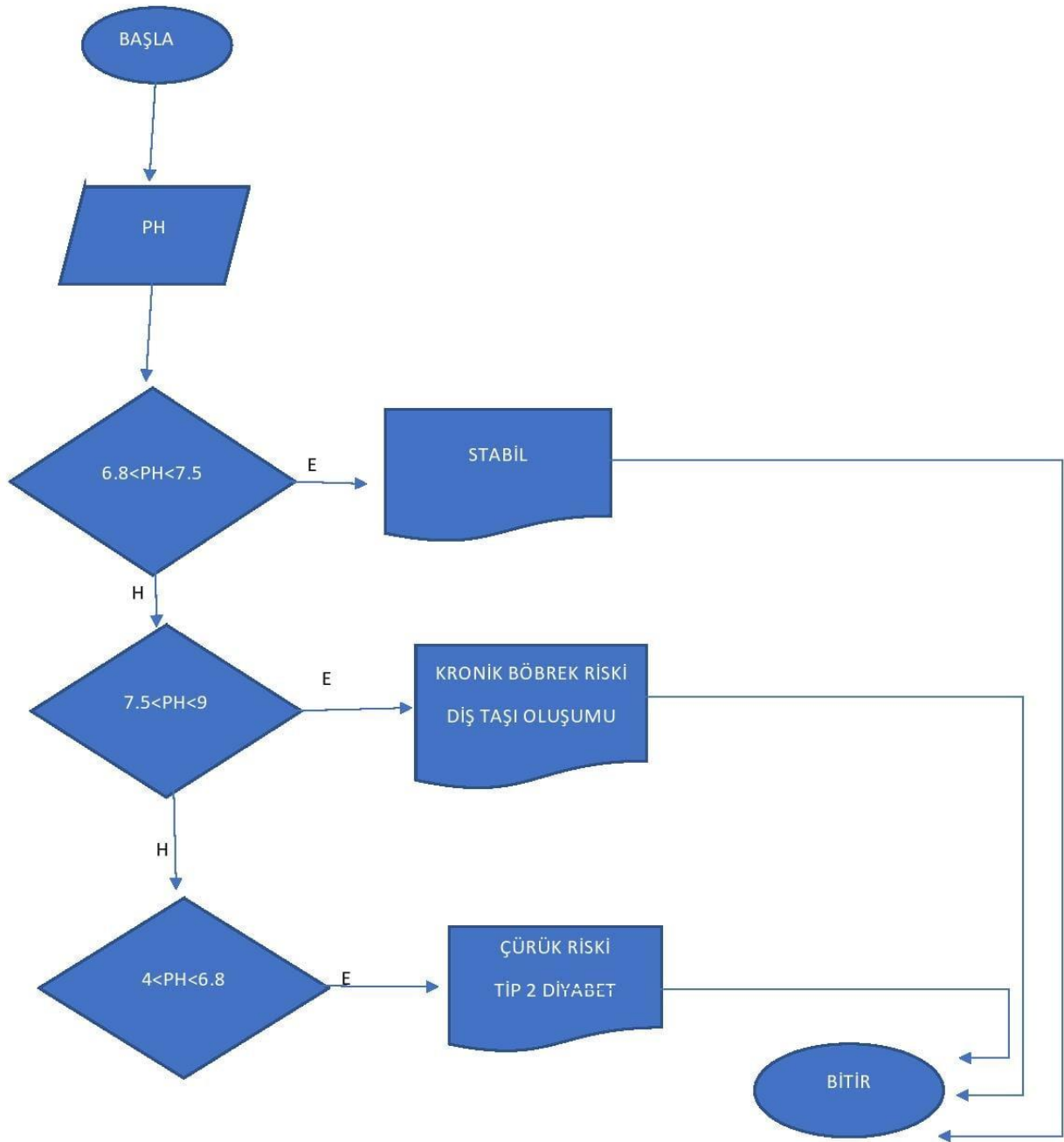
Bireylerin belirli aralıklarla sağlık kontrolü için sağlık kuruluşlarına gitmesi gerekir. İnsanların hiçbir şikayeti olmamasına rağmen yaptıkları periyodik kontroller, pek çok farklı hastalığa erken dönemde tanı konmasına ve gerektiğinde uygun şekilde tedavi edilmesine imkan tanır. Ancak ülkemizde ekonomik ve sosyokültürel nedenlerle periyodik kontrol yeterince yaptırılmayıp sadece hastalık belirtileri ortaya çıktığında sağlık kuruluşuna başvurulmaktadır. Bu durum, hem sağlık kuruluşlarında yoğunluk oluşmasına hem de tedavi sürecinin uzamasına neden olmaktadır. Bu problemleri azaltmak için her bireyin kullanabileceği basitlikte bir test düzeneğinin hazırlanması doğru ve işe yarar bir çözüm olacaktır.

## 3. Çözüm

Her bireyin sağlık alanında periyodik kontroller yaptırması gerekir. Ancak ekonomik problemler ve hastanelerde oluşan yoğunluk nedeniyle kontroller aksatılır. Bu durum tedavi sürecinin uzamasına ve erken teşhisin zorlaşmasına neden olur. Tükürük yapısında birçok hastalığın tanısında yararlı olabilecek hormonlar, enzimler, proteinler, mikroorganizma ve ürünlerini barındırır(1). Bu bileşenler kandan tükürüğe geçmektedir. Bileşenlerin tükürükte tespit edilmesi, organizmanın fizyolojik fonksiyonu hakkında fikir verir. Tükürük; ucuz, cerrahi işlem gerektirmeyen ve kullanımı kolay tanı yöntemi olma taleplerini karşılar. Klinik bir araç olarak tükürüğün toplama ve saklama gibi birçok avantajı vardır ve düşük maliyetle elde edilebilir. Hastalar için, cerrahi işlem gerektirmeyen toplama teknikleri, kaygı ve rahatsızlığı önemli ölçüde azaltır. Tükürük ayrıca pıhtılaşmadığı için tanı prosedürleri için daha kolaydır(2). Bu nedenle bir test kitinde kullanmak için idealdir. Hastalıkların tükürük pH seviyesi ve madde miktarı üzerindeki etkilerini araştırdığımızda kayda değer sonuçlar elde ettik. Örneğin yüksek çürük riski olan hastalar, düşük çürük riski olan hastalara göre anlamlı derecede daha düşük tükürük pH'ına sahiptirler. Ayrıca çürüğe yatkın çocuklarda, tükürük akış hızının, hacminin, tamponlama kapasitesinin ve pH'ının azaldığı buna göre tükürük sodyum (Na), potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) seviyelerinin arttığı rapor edilmiştir(1). Tükürük pH'ının artışı, azalmış magnezyum seviyesi, artmış üre ve fosfor seviyeleri; kalsiyum, fosfor ve kalsiyum oksalatın çökmesini sağlayarak diş taşı oluşumuna yol açar(3).

Başka bir araştırmaya göre kronik böbrek hastalarında, tükürükteki üre plağa yayılarak bazı bakteriler tarafından amonyak ve karbondioksite dönüştürülebilir, bu şekilde plak pH'ında artışa neden olur. Bu durumun; tükürükteki kalsiyum, fosfor, magnezyum, oksalat, üre ve pH düzeylerinde değişikliklere neden olduğu tespit edilmiştir. Uyarılmamış tükürüğün akış hızı (ml/dk) ve pH'ı kronik böbrek hastalığı olan çocuklarda sırasıyla  $0,43\pm 0,22$  ve  $7,89\pm 0,46$  olup kronik böbrek hastalığı olmayan çocuklarda bu değerler sırasıyla  $0,45\pm 0,23$  ve  $7,52\pm 0,30$ 'dur. Buna göre uyarılmamış tükürük pH'ı kronik böbrek hastalığı olan çocuklarda anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur(3). Son olarak tükürük pH'ı Tip 2 diyabetli hastalarda azalma eğilimindedir. Çalışmalar diyabetik hastaların kserostomi (ağız kuruluğu), periodontitis ve diş çürüğü bakımından potansiyel olarak yüksek riske sahip olduklarını göstermiştir(4).

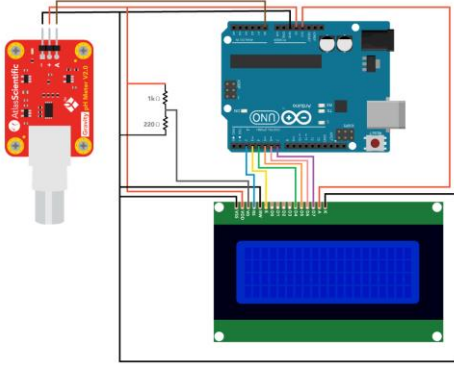




#### 4. Yöntem

Tükürük pH seviyesi, tek elektrotlu bir dijital cihaz olan ph metre kullanılarak ölçülür. Hazırladığımız kit içerisinde 1 ml tükürük için 3 ml 0.005 Molar hidroklorik asit çözeltisi bulunur(5). Yeterli miktarda tükürük test kitinin üzerindeki uygun yere damlatılır. Hafifçe titreşim hareketi uygulanabilir. Örnekler 10-20 dakika bekletilir. Süre sonunda pH ölçülür. Sonuçlar led ekranda gösterilir. Elektrot su ile temizlenebilir. Gerekli bütün malzemeler ve

prospektüsü test kiti içerisinde bulunacaktır. Tekrar kullanım için kit içerisinde 5 adet test olacaktır. Deneylerimizi yaparken potansiyometrik ph ölçer kullandık. İlk olarak elektrot çift damıtılmış suya batırıldı. Elektrodu numuneye daldırmadan önce, her seferinde yeni malzeme kullanılarak nazikçe ve tamamen kurutuldu. Sonraki aşamada hazırladığımız HCL çözeltisi ve tükürük numunesi 10-20 dakika bekletildi. Son olarak ph ölçümü yapıldı ve elektrot ucu çift damıtılmış su ile yıkandı.



Şekil 1

Projemizde arduino kodlaması kullandık. Devre ekipmanlarını uygun bir şekilde birleştirdikten sonra çözüm kısmında verdiğimiz akış şemasına göre kod yazılımını tamamlıyoruz. Ph'a duyarlı sensörün algıladığı değerin yazılmasının ardından risk durumlarını belirtiyoruz. Kodlama şu şekildedir:

```
#include
<LiquidCrystal.h>
```

```
int PH = 0;
int sensor = A0;
```

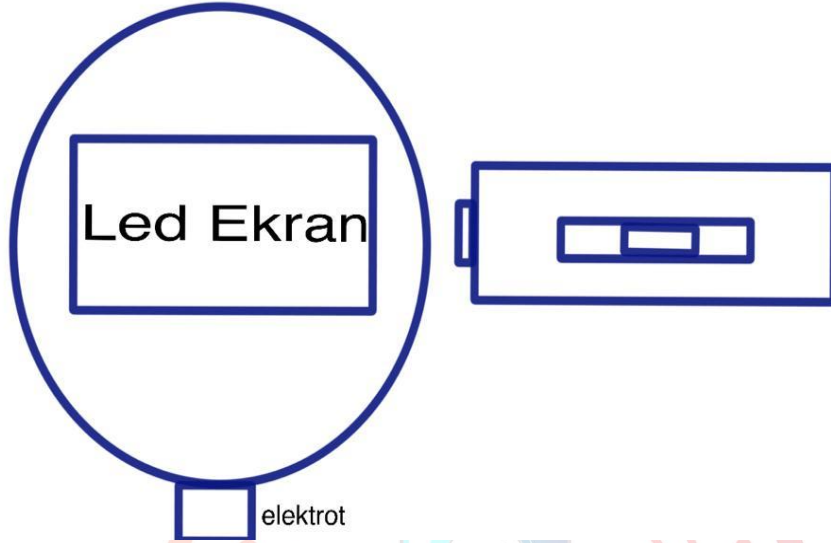
```
int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7
= 2;
```

```
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
```

```
void setup() {
}
void loop() {
```

```
PH = analogRead(A0);  
PH = map(PH, 1023,0,0,100);  
}
```

```
if (PH <6.8) {  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("phdegeri:");  
  lcd.print(PH);  
  
  lcd.print("çürük riski, tip 2 diyabet");  
}  
  
if (PH >6.8 && PH <= 7.5) {  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("phdegeri:");  
  lcd.print(PH);  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print("stabil");  
}  
  
if (7.5 < PH) {  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("phdegeri:");  
  lcd.print(PH);  
  lcd.println(" % ");  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  
  lcd.print("kronik böbrek riski, dış taşı  
oluşumu");  
}
```



Şekil 2: Test kitinin görünümü

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemizin inovatif yönü tükürük pH değişimine bağlı olarak sağlık kontrolü sağlayan, kolayca uygulanabilir bir test kiti hazırlanmasıdır. Hastanelerde özellikle periodontal hastalıkların tespitleri için tükürük sıvısı kullanılır. İnsanların hastaneye gitmeden de tükürük üzerinden hastalık tespiti yapabilmesi projemizle mümkün olacaktır. Günümüzde mevcut olarak kullanılan diğer test kitlerinden farkı hastaya detaylı bir şekilde bilgi vermesidir. Araştırmalarımıza göre tükürük pH seviyesi, madde miktarı, akış hızı gibi faktörlerin hastalıklar ile bağlantısı incelenmiş fakat bizim tasarladığımız test kitine benzer bir uygulama hayata geçirilmemiştir.

## 6. Uygulanabilirlik

Projemizde tükürük salgısı üzerinden birkaç hastalık ile ilgili fikir sahibi olunabilmektedir. İçerisinde önceden hazırlanmış çözelti ve arduino devresi bulunan bir kit hazırlanacaktır. Bu kodlama farklı programlarla da sağlanabilir. Daha somut ve anlaşılır olması için bulunduğumuz aşamada arduino kodlamasını tercih ettik. Bu kit eczanelerde, zincir marketlerde satışa çıkarılabilecektir. Buna ek olarak yapılan çalışmalar ile projemize , başka salgılar üzerinden tespit edilebilen farklı hastalıkların da eklenmesi test kitini oldukça geliştirecektir. Böyle bir durumda projemizin hayata geçirilmesi vazgeçilmez olacaktır.



## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

MALZEME	ORTALAMA MALİYET
Ph metre kiti	450 TL
1/4 W 1K Direnç Paketi -	0,88TL
Mini breadboard	5TL
muhafaza	55TL
Lcd modülü	280 TL
Arduino uno	150TL
Numune kabı	2TL

TAHMİNİ TOPLAM MALİYET=942,88TL

İş/zaman	Ocak 2022	Şubat 2022	Mart 2022	Nisan 2022	Mayıs 2022	Haziran 2022
Literatür taraması	+	+	+	+	+	+
Tükürük üzerinde deney yapılması			+	+		
Kod yazılımı					+	
Arduino düzeneği hazırlanması					+	+
Prototip üretimi						+

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)

Eczacılık sektörü , periodontoloji , nefroloji gibi başlıklar önde gelmek üzere insan sağlığını ilgilendiren her alan hedef kitlemizdir. Proje kiti herkes için kullanıma uygundur fakat kullanım aşamasında 18 yaş altındaki bireylerin yanında veli bulundurmaları gerekir.

## 9. Riskler

Projemizin uygulanabilirlik yönünde ciddi bir risk bulunmamaktadır. Test kiti kullanılırken 18 yaşının altındaki bireylerin yanında veli bulundurmaları gerekir. Ayrıca doğru sonuç için kullanacak bireylerin 12 saat açlık ve içecek olarak sadece su içtikten sonra kullanmaları gerekir. Test kitimiz tükürük Ph seviyesine göre hastalık tespiti yaparken kesin tanı vermez. Sadece olması muhtemel olan hastalıklardan bahseder. Hiçbir hastalığın kesin tespiti için tek bir numune yeterli değildir. Tekrar kullanılabilen bir kit olması da ekonomik açıdan avantaj tanır. Projemizi her yönden incelediğimiz zaman olumlu yönlerinin daha fazla olduğunu tespit ettik. Mevcut riskler, test kitinin daha farklı şekillerde geliştirilmesi ile ortadan kalkacaktır.



## 10. Kaynaklar

- 1- İnönü, E. ,Tükürük Makro/Mikro Element ve Sitokin Düzeylerinin Periodontal Hastalık ile İlişkisinin Değerlendirilmesi, Konya, 2016
- 2- Tükürük pH'ı: Tanısal bir biyobelirteç Sharmila Baliga , Sangeeta Muglikar ,ve Rahul Kale
- 3- Bektaş, Ö. ,Kronik Böbrek Hastalığı Olan Çocuklarda Ağız Diş Sağlığı Durumunun Değerlendirilmesi,Ankara, 2019
- 4- Tozoğlu, Ü. ,Tip 2 diyabetli hastalarda dmf indeksi, periodontal indeks, tükürük akışı ve tükürük ph' sının değerlendirilmesi, 2009
- 5- Dane, A. , Çocuklarda Helicobacter Pylori Gastriti ve Çölyak Hastalığının Ağız Sağlığı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi
- 6- Şekil 1: <https://create.arduino.cc/projecthub/atlasscientific/arduino-ph-meter-e94fb4>



## 11. Proje Görselleri



Şekil 3: Su ph ölçümü



Şekil 4

**TEKNOFEST**  
TEKNOLOJİ FESTİVALİ



Şekil 5



Şekil 6

**FEST**  
TEKNOLOJİ FESTİVALİ