

**TEKNOFEST İSTANBUL**  
**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ**  
**İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİLER YARIŞMASI**  
**PROJE DETAY FORMU**

**PROJE KATEGORİSİ:** Sağlık

**PROJE ADI:** DaimonDNA-Biyosensör

Her Yerde Çok Kısa Süre İçinde DNA/GDO/Enfeksiyon Tespiti

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite (Sabancı Üniversitesi)

**PROJE EKİBİ:** Sümeyra Vural, Doğukan Kaygusuz

**DANIŞMAN ADI:** Dr. Meltem Elitaş



## Proje Detay Raporu

### İçindekiler

Proje Özeti.....	2
Problem/Sorun.....	3
Çözüm.....	3
Yöntem .....	3
Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	5
Uygulanabilirlik.....	5
Tahmini Maliyet .....	6
Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):.....	6
Riskler .....	6
Proje Ekibi .....	7
Kaynaklar .....	7

### Proje Özeti

Canlı her organizmanın genetik bilgi bankası DNA'dır. DNA testi; adı gibi kısa ve basit olmayan çok ciddi sonuçlar elde edilmek için kullanılan bir buluştur. DNA testi, GDO analizinden kimlik belirlemeye, hastalık teşhisinden hastalık tedavisine birçok uygulamada kullanılır.

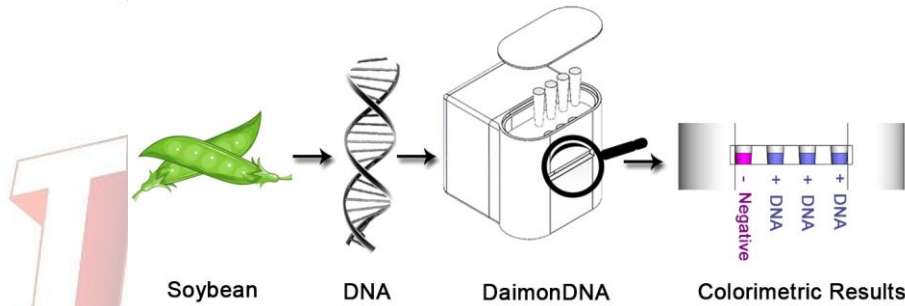
Projemiz; **maliyeti oldukça uygun**, ev, laboratuvar vb. **her yere taşınabilir**, **parçaları üç boyutlu yazıcıdan basılabilen**, elektronik ve yazılımı içinde yer alan **cep boyutuna** sahip bir biyosensördür. Biyosensörümüzün genel amacı, DNA bazlı kompozisyonları (GDO- enfeksiyon vb.) kolayca ve güvenilir bir şekilde tespit etmektir. İleri aşama da ülkemizde sıkça rastlanan özellikle kandan bakılan hastalıklara karşı tespit cihazları yapmayı planlamaktayız. Ülkemize yenilikçi ürünler kazandıracığımız içinde çok mutluyuz.

## Problem/Sorun:

DNA testi; adı gibi kısa ve basit olmayan çok ciddi sonuçlar elde edilmek için kullanılan bir buluştur. DNA testi, GDO analizinden kimlik belirlemeye, hastalık teşhisinden hastalık tedavisine birçok uygulamada kullanılır. Fakat DNA tayininde kullanılan yöntemler ancak **laboratuvar ortamlarında** uygulanabilir ve **en az 160 dakikada** sonuç almak mümkündür. Özellikle hastanelerde sonuç beklerken **harcanan zaman** bazen kötü sonuçlar doğurmak birlikte kullanılan ekipmanların ve cihazların **pahalı** olması sebebiyle bu işlemler ancak **yetki verilmiş** kişiler tarafından yapılmaktadır.

## Çözüm

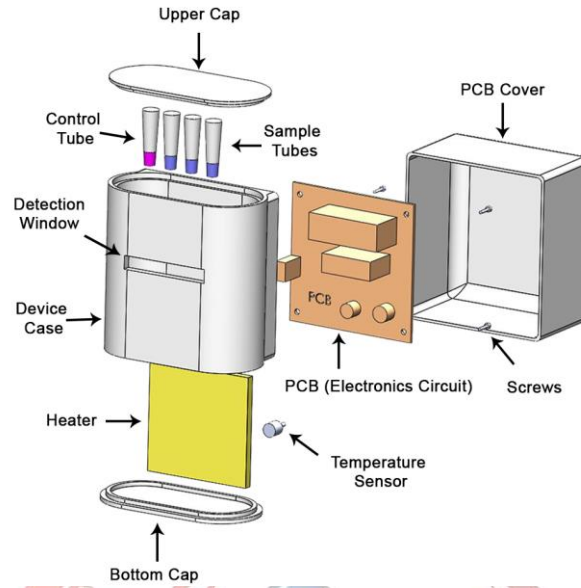
Yukarıda belirtilen sorunlara karşı getirdiğimiz çözüm; kullanımı kolay, kullanılması için **teknik bilgiden** ve **masraftan tasarruf** edilmesini sağlayan DNA tanı biyosensörü tasarlamaktır.



**Resim 1: Biyosensör cihazımız ve yapılan adımlar**

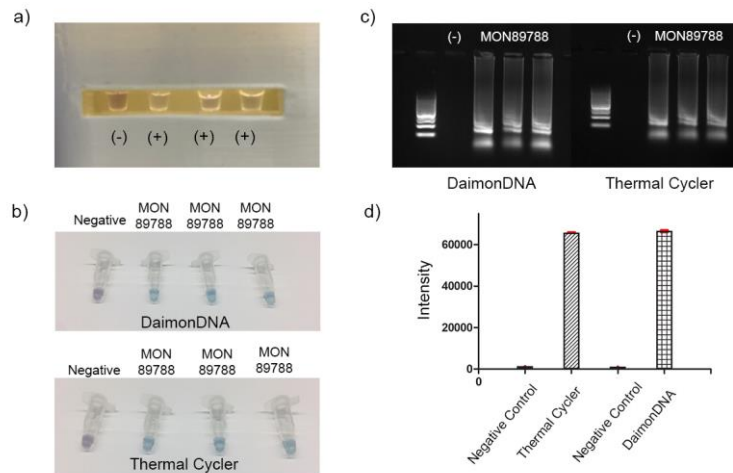
## Yöntem

Biyosensörümüzün çalışır durumda prototipi bulunmaktadır. GDO'ya sahip soya üzerinde deneylerimizi yapmış bulunmaktayız. Alt tarafta 3D tasarım resimleri ve sonuç resmimiz yer almaktadır. Cihazımız 3D yazıcıdan basılabilir mekanik bir yapıdan, üzerinde kontrolümüzü sağlayan elektronik bir aksamdan oluşmaktadır.



**Resim 2:** Biyosensörümüzün oluşturduğu kısımların üç boyutlu görüntüsü

Sonuçlarımızda ise cihazımızın içine koyduğumuz GDO'lu DNA tüpleri ile döngü-aracılı izotermal amplifikasyon işlemi gerçekleşmektedir. Hazırladığımız protokolümüz ile bu işlem gerçekleşirken renk değişimi olmaktadır. Bu renk değişimini 30 dakika gibi kısa sürede göreberek GDO'lu DNA'yı tespit etmekteyiz. Alt resimde yer alan c) ve d) seçenekleri ise 30 dakikalık işlemimiz bittikten sonra doğrulamak amacıyla yaptığımız jele sürmeyi göstermektedir. 10'dan fazla deneyi yaparak başarı ile sonuçlar alınmıştır.



**Resim 3:** Biyosensörümüz ile yaptığımız deneyler ve sonucu

## Yenilikçi (İnovatif) Yönü

---

Özellikle yasal kısıtlamalardan hariç tutulan GDO ürünleri için, bu ürünlerin GDO içeren olarak etiketlenmesi, tüketici hakları açısından zorunlu olmuştur. Bu nedenle, bir ürünün GDO içerdiğini belirleyen ve GDO ürünlerini takip edip kullanabilmelerini kontrol etmek için metotlar gereklidir. Kimi zaman GDO'lu ürünler olmaması gereken yerlerde örneğin bebek mamalarında bulunabilmektedir. Bir annenin bunu  **dakikalar içinde kolayca**  öğrenecek olması biyosensör cihazımızın yenilikçi yönlerinden birisidir. Buna ek olarak, enfeksiyon hastalıklar da hayli yaygındır. Hatta Dünya Sağlık Örgütüne göre günümüzde mülteci alan ülkelerde enfeksiyon hastalıklarının görülme sıklığı hızla artmıştır. Geleneksel yöntemlerde enfeksiyon hastalıkları atamak için kullanılan yöntem ve hastalara dönmek için gereken süre oldukça uzundur. Bu amaç için şimdiye kadar çeşitli yöntemler geliştirilmiştir, ancak bu yöntemlerin tümü özel teknoloji, uzmanlık ve laboratuvar koşulları gerektirir. Böylece günlük kullanım için hizmet edemezler. Cihazımız ise, DNA'nın tespitini sağlamakla beraber laboratuvar ortamına ihtiyaç duymadan LAMP protokolünü gerçekleştirmektedir. Yaptığımız araştırma ile cihazımızın literatürde ve pazarda eksikliği olan ucuz, kullanımı kolay LAMP bazlı bir DNA diyagnostik biyosensörü olacağını düşünmekteyiz. LAMP bazlı DNA algılama biyosensörü yakın gelecekte çeşitli benzer cihazların ilk versiyonu olacağını da düşünmekteyiz. Ayrıca Türk Patent Enstitüsüne  **patent başvurumuzu**  yapmış bulunmaktayız.

## Uygulanabilirlik

---

Ev, laboratuvar, tarım gibi her alanda kullanılacak şekilde hem fiş ile hem batarya ile çalışan bir sistemdir. Bu kapsamda ticari olarak araştırmalar yapılmıştır. Hali hazırda Sabancı Üniversitesi Proje Ofisi ile de ortak çalışmalar yapılarak hem patent süreci hem de olası ticarileşme adımları planlanmaktadır.

## Tahmini Maliyeti

---

Projemize başlarken hedefimiz cep boyutlarında, ev, laboratuvar gibi her ortamda kullanılabilir cep boyutlarında bir biyosensör yapmaktı. Bu aşama da herkesin rahat bir şekilde kullanabilmesi maliyeti azaltacak çok fazla çalışma yaptık. Sonuç olarak sadece (kullanılan malzemeler + 3D yazıcı maliyeti) 26 dolar tutmuştur.

## Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

---

Hemen her organizmadan DNA tayini yapmak amaçlandığı için, hedef kitle geniştir. Örneğin bebeklerine verdiği mamanın GDO tanısını yapmak isteyen anne ile bakteriyel enfeksiyon tanısı yapmak isteyen hemşireye kadar farklı katman ve bilgi birikimine sahip kişi ve kurumlar, tasarlanan biyosensör cihazını kullanabilecektir. Kriminal alanında yapılacak testlerin dahi iş fikrimizden ortaya çıkacak ürün ile olayın gerçekleştiği ortamda dahi yapılması mümkün olmaktadır. Tarım'dan, Sağlık alanına kısacası DNA'nın olacağı ve onun kullanıldığı her yer hedeflenen pazar içine girebilecektir.

## Riskler

---

Olumsuz risk olarak cihazımızın kopyalanmasını görmekteyiz. Prototibimiz üzerinde direk deneyler yapmaktayız. Böylelikle gördüğümüz riskleri ve sorunları belirleyerek ve onları çözerek ilerlemekteyiz.

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

## Proje Ekibi:

**Proje Yöneticisi:** Dr. Meltem Elitaş

**Ekib Üyeleri:** Sümeyra Vural, Doğukan Kaygusuz

Adı Soyadı	Görevi	Okul	Bölüm	Sınıf
Sümeyra Vural	Biyolojik Kısımdan Sorumlu	Sabancı Üniversitesi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Yüksek Lisans
Doğukan Kaygusuz	Mekanik ve Elektronik Sistem Tasarımından Sorumlu	Sabancı Üniversitesi	Mekatronik Mühendisliği	Yüksek Lisans

## Kaynaklar

Kullanılan resimler biyosensörümüze aittir. Şuan Türk Patent Enstitüsüne patent başvurumuz yapılmıştır. Ayrıca impact factor büyük olan bir akademik dergiye de başvurumuz yapılmıştır.

- 1) Almassian, D.R., Cockrell, L.M., Nelson, W.M., 2013. Chem. Soc. Rev. 42, 8769–8798.
- 2) Bahrtdt, C., Krech, A.B., Wurz, A., Wulff, D., 2010. Anal Bioanal Chem. 2103–2112.
- 3) Bonfini, L., Van Den Bulcke, M.H., Mazzara, M., Ben, E., Patak, A., 2012. J. AOAC Int. 95, 1713–1719.
- 4) Chang, J., Li, H., Hou, T., Li, F., 2016. Biosens. Bioelectron. 86, 971–977.
- 5) Dou, M., Dominguez, D.C., Li, X., Sanchez, J., Scott, G. 2014, Anal. Chem. 86, 7978–7986.
- 6) Dörries, H., Remus, I., 2010. Anal Bioanal Chem. 2043–2054.

- 7) Goto, M., Honda, E., Ogura, A., Nomoto, A., Hanaki, K.I., 2009. *Biotechniques* 46, 167–172.
- 8) Guan, X., Guo, J., Shen, P., Yang, L., Zhang, D., 2010. *Food Anal. Methods* 3, 313–320.
- 9) Joint Research Centre, EU Database of Reference Methods for GMO Analysis, 2019.  
URL < <http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/gmomethods/>>

