

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sağlık ve İlk Yardım

**PROJE ADI:** BEBEK VE ÇOCUKLARDA ERKEN DİYABET  
TANISI İÇİN İNOVATİF BEBEK BEZİ

**TAKIM ADI:** TEKNOBEZ

**TAKIM ID:** T3-18161-151

**TAKIM SEVİYESİ:** Lise

**DANIŞMAN ADI:** Selahattin ÖZBUCAK

## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İdrar, böbreklerden ürinyasyon işlemi sonucunda salgılanan biyolojik sıvıya verilen isimdir. Vücudumuzda oluşan artıkların atılmasında idrarın rolü büyüktür. Birçok hastalığın teşhisinde kullanılabilir. İdrarın rengi ve kokusu değiştiğinde bu durum bizlere hastalık haberi verebilir. Metabolik ve genetik hastalıkların, kanser, böbrek vb. hastalıkların teşhisinde idrarın önemi büyüktür. Sağlıklı bir insanın idrar analizinde glukoz rastlanmaz. Glukoz varlığında diyabet ortaya çıkar. Diyabet, pankreasın yeterli oranda insülin üretmemesi ve insülinin düzenli kullanılamaması durumunda oluşan bir hastalıktır.

Tahlil için idrar alımı bebek ve çocuklarda daha hassas yapılan bir işlemdir. Özellikle bebeklerden idrar alma durumu yorucu ve zor olabilmekte ebeveynler bu konuda sıkıntı çekebilmektedir.

Bu çalışma ile tarafımızdan glukoz indikatörü eklenerek tasarlanan bebek bezi yardımıyla, bebeklerde genetik olarak doğuştan ortaya çıkabilecek metabolik bir hastalık olan diyabet hastalığının erken teşhisinin yapılabilmesi, böylece geç kalınmadan bu hastalığın tedavisi için gerekli adımların hızlı bir şekilde atılabilmesine olanak sağlanması amaçlanmıştır.

Yapılan bu çalışma ile üretilen bebek bezinin eczanelerde tek kullanımlık şekilde paketlenmiş olarak kullanıma sunulması planlanmıştır. Böylece oldukça ucuza satılabilecek olan bu bebek bezi sayesinde, bebeğinde şeker hastalığı olabileceği şüphesine düşen tüm ebeveynler meraklarını giderebileceklerdir. Bu bez yardımıyla bebeklerden idrar toplama problemi yaşamadan, basit, hızlı ve pratik bir şekilde sadece renk değişimini gözlemleyerek diyabet ön tanısı koyabilmek mümkün olacaktır. Bebek ve küçük yaşlardaki çocuklar için tasarlanan bu bez yardımıyla konacak erken tanı sonucunda diyabetin oluşturduğu sakatlıkların, erken ölümlerin, organ hasarlarının en aza indirilebilmesinde ve bebeklerden idrar alımı sırasında oluşan sorunların çözümlenmesinde bir alternatif olmasını diliyor, sağlıklı bir toplumda, sağlıklı yarınlara ulaşabilmek adına çalışmamızın bir katkı sunmasını umut ediyoruz

### 2. Problem/Sorun:

Ülkemizde oldukça sık rastlanan şeker hastalığı yetişkin bireylerde daha sık görüldüğünden yetişkin hastalığı olarak da bilinir. Bu hastalığın çocuklarda da görülebileceği pek akıllara gelmez. Diyabet 7'den 70'e her yaş grubunda görülmekte ve her geçen gün toplumdaki oranı yükselmektedir. Son yıllarda küçük çocuklarda da diyabet görülme sıklığında bir artış yaşanmış, bu oranın 2-4, 6-8 ve 10-12 yaş gruplarında yükselme eğilimine girdiği bildirilmiştir (Anonim 1). Şeker hastası her iki bireyden birinin tanısı konmamıştır. Tanı konmaması sonucunda erken ölümler ve sakatlıklar yaşanmaktadır (Anonim 2). Özellikle bebek ve küçük çocuklarda doğuştan gelen diyabet erken ölümlere, sakatlıklara ve organ hasarlarına neden olmaktadır. Şimşek ve arkadaşları (2018) yenidoğan bütün bebeklerde yüksek glukoz seviyesinin önlenmesi gerektiğini, bu durumun uzun süre fark edilememesi durumunda bebeğin sağlığını tehlikeye sokacak ciddi sonuçlar ortaya çıkabileceğini, örneğin vücudun bağışıklık sisteminin kendi doku ve organlarına zarar vermesi olarak adlandırılan sepsis durumu gözlenen bebeklerde, sepsise yüksek şeker değerlerinin sebep olabileceğini bildirmişlerdir.

Diğer bir sorun da tahlil için bebeklerden ve küçük çocuklardan idrar alabilmektir.

İdrar alımı için kullanılan: idrar torbası, orta akım idrar alımı, sonda (kateter) kullanımı ve enjektör yöntemleri bebek ve küçük yaştaki çocuklar için yıpratıcı olmaktadır (Anonim 3). Aileler için de bu durum pek uğraştırıcıdır. Bu nedenle idrar teminini kolaylaştıracak yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır

Çocuklarda Diyabet..

- Diyabet erişkinlerin bir sorunu olarak biliniyor ama çocuklarda da her yaşta görülebilir
- **Çocukların % 98'inde insülin eksikliğine bağlı Tip 1 diyabet görülüyor**
- Ülkemizde her yıl tahminen **1700** civarında çocuğa diyabet tanısı konuyor







Şekil 1. Çocuklarda Diyabet (Anonim 4)

### 3. Çözüm

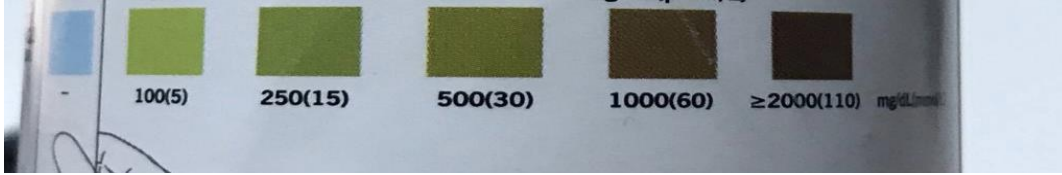
Glukoz tespiti için tasarladığımız inovatif bebek bezi sayesinde bebeklerde ve çocuklarda diyabet erkenden ve kolay bir şekilde tanılanabilecektir. Bu bez yardımıyla bebeklerden idrar toplama problemi yaşamadan, basit, hızlı ve pratik bir şekilde sadece renk değişimini gözlemleyerek diyabet ön tanısı koyabilmek mümkün olacaktır. Böylece yapılabilecek erken teşhis ile diyabetin neden olduğu sakatlıkların, organ hasarlarının, ölümlerin ve yarattığı birçok zorluğun azaltılabileceğine inanıyoruz.

### 4. Yöntem

Araştırmada glikoz tespiti için idrar analiz stripleri kullanılmıştır. Normal bir idrar stribi; glikoz, bilirubin, keton (asetoasetik asit), özgül ağırlık, kan (hemoglobin), ph, protein (albümin), ürobilinojen, nitrit (nitrat iyonu), lökosit tayini için kullanılmaktadır. Bu striplerden glikoz alanları kesilip bir araya getirilmiştir. Çift taraflı bir bandın üzeri glikoz stripleriyle doldurulmuştur. Bu bant çocuk bezinin idrar yapılan ön yüzüne (dışarıdan gözükecek şekilde) yerleştirilmiştir (Şekil 2).



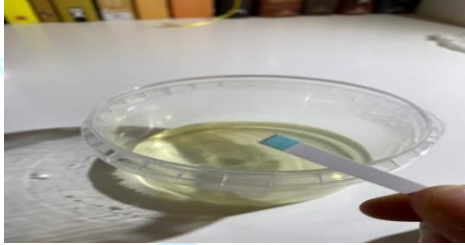
Şekil 2. Glukoz stripleri ve bu stripler ile oluşturulan bebek bezi.



**Şekil 3.** İdrar analizi sonucu glikoz değerinin belirlenebilmesi için renk skalası.

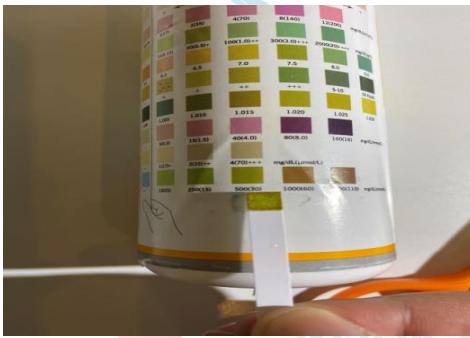
Bezdeki strip üzerinde oluşabilecek renk tonlarının karşılık geldiği glukoz değerleri Şekil 3’de gösterilmiştir.

Çalışmanın bütün aşaması steril ortam ve malzemelerle yapılmıştır. Alınan şekerli idrar bezin strip bulunan kısmına dökülmüştür. Glikoz ilk olarak glükonik asit ve hidrojen peroksit meydana getirmek üzere glikoz oksitin varlığında oksitlenmiştir. Hidrojen peroksit, peroksidazın varlığında potasyum iyodid kromojeni ile tepkimeye girmiştir. Kromojen okside olduğunda yeşilden kahverengine doğru aşama aşama renk oluşturmuştur. Üç farklı glikoz değerine sahip idrar örnekleri ile denemeler yapılmıştır. Glukoz içeren idrar ile muameleyi takip eden 10. ile 30. saniye arasında renk değişimleri belirlenmiştir. 10 saniyede kalitatif sonuçlar değerlendirilirken 30. Saniyeden sonra kantitatif sonuçlara ulaşılabilmektedir.



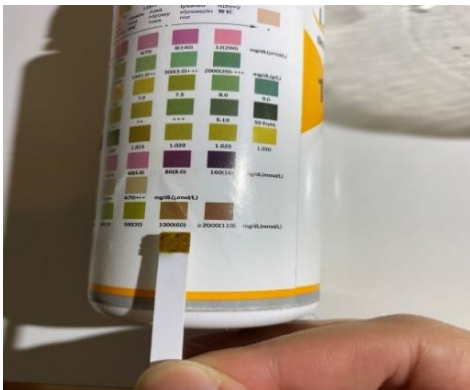
**Şekil 4.** Şeker bulunmayan idrar ile yapılan ilk test.

İlk olarak şeker bulunmayan idrar denenmiş ve mavi renkli strip renk değişimine uğramamıştır (Şekil 4).



**Şekil 5.** 500mg/dl glikoz bulunan idrar analiz sonucu

İkinci olarak 500 mg/dl glikoz değerinde olan idrar denenmiş ve renk kadem kademeye yeşile dönmüştür (Şekil 5).



**Şekil 6.** 1000-2000 mg/dl glikoz bulunan idrar analiz sonucu

Üçüncü olarak 1000-2000 mg/dl glikoz değerinde olan idrar denenmiş ve renk kadem kademeye yeşilden kahverengine dönmüştür (Şekil 6).



Son olarak glikoz striplerinin birleştirilerek bebek bezinin ön kısmına yerleştirildiği bölüme 1000 mg/dl glikoz değerli idrar dökülmüştür. Rengin kademe kademe kahverengiye döndüğü gözlemlenmiştir (Şekil 7).

**Şekil 7.** 1000 mg/dl glikoz içeren idrar ile muamele edilen bebek bezi.

Yapılan çalışma ile tasarladığımız glukoz indikatörlü bebek bezi sayesinde bebek ve çocuklarda diyabetin erken teşhisinin mümkün olabileceği görülmüştür.

### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Bu çalışmayla tasarlanan bebek bezi metabolik bir hastalık olan şeker hastalığını belirleyebilme yeteneğine sahip ilk bebek bezidir. Bebek ve çocuklarda farklı sağlık problemlerinin tespit edilebilmesi için farklı bez üretim çalışmaları yapılmıştır. Örneğin Sabancı Üniversitesinin Bilgisayar Mühendisliği bölümünden iki öğrenci geliştirdikleri proje ile bebek bezinin farklı noktalarına test kağıtları yerleştirmişlerdir. Böylece idrarında bakteri enfeksiyonu var olan bebeklerde, bezde ortaya çıkacak kırmızı renk sonucu bakteri varlığının belirlenebileceğini bildirmişlerdir (Anonim 5). Yine bebeklerde bakteriyel idrar enfeksiyonlarını belirleyebilmek için Cerrahpaşa Tıp Fakültesi öğretim üyeleri tarafından da bir bebek bezi geliştirilmiştir. Bu bezin çalışma prensibine göre beze emdirilen iki farklı solüsyon bebek idrarını yaptığında etkileşime geçmekte ve bebeğin idrar yollarında bir bakteriyel enfeksiyon var ise bezin dışında pembe bir renk oluşmaktadır (Anonim 6). Her iki örnekte bakteriyel enfeksiyonların varlığının belirlemek üzere tasarlanmış yenilikçi ürünlerdir. **Bizim bezimiz ise metabolik hastalıkların belirlenmesinde kullanılmak üzere tasarlanmış ilk bebek bezi olma özelliğini taşımaktadır.** Yapılan literatür taramalarında metabolik kökenli hastalıkları idrar yardımıyla tespit edebilen bir bebek bezi çalışmasına rastlanmamıştır.

### 6. Uygulanabilirlik

Projemizin uygulanabilirliğinin uygun koşullarda mevcut olduğunu düşünüyoruz. Tedarikçi bir firmayla anlaşarak ürünün uygun kalite ve standartlar çerçevesinde üretilmesini ve eczanelerde tek kullanımlık şekilde paketlenmiş bir ürün olarak satılmasını öngörüyoruz. Ürünün bebek ve çocuklarda var olabilecek şeker hastalığı şüphesini, ebeveynlerinin idrar toplama problemi yaşamadan çözebilmelerine olanak sunması nedeniyle ilgi görebileceğini ve kişilerin hayatına getireceği bu kolaylık sayesinde ticari bir potansiyel taşıyabileceğini öngörüyoruz.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

-Kullandığımız idrar kabı fiyatı 3tl'dir.

-Kullandığımız bebek bezinin adet fiyatı 0,70 kr'dur.

-Kullandığımız idrar striplerini internet üzerinden (Anonim 7) temin edilmiştir. Bir idrar stribi kutusunda 100 strip bulunmaktadır ve kutu şeklinde maliyeti 35 TL dir. Tanesi ise 0,35 kr' a denk gelmektedir.

-Toplamda tasarladığımız inovatif bebek bezi tahmini maliyeti ise 1tl 5kr'a denk gelmektedir.

-Proje fikri oluştuktan sonra literatür taraması yapılmış ve elde edilen bilgiler ışığında tasarım çalışmasına geçilmiştir. Ürünün tasarım fikrinin ortaya çıkışını takiben iki hafta gibi bir süreç boyunca idrar örneği temin edebilmek için diyabet hastası bireylere ulaşılmaya çalışılmıştır. İdrar örnekleri bulunduktan sonra internetten sipariş ettiğimiz idrar stripleri elimize ulaştınca, yöntem bölümünde belirtildiği şekilde deney gerçekleştirilmiştir. Proje sürecinin takvimi Tablo 1 ile gösterilmiştir.

Tablo 1. Proje zaman çizelgesi

AYLAR (2019-2020)									
İşin	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
Literatür Taraması	X	X	X	X					
Tasarım Çalışması			X	X	X				
Denemeler ve Verilerin Toplanması				X	X				
Proje Raporu Yazımı					X	X		X	X

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

Diyabet tanısı için idrar alımı sırasında kullanılan yöntemlerin bebekler ve anne üzerinde yarattığı huzursuzluk, rahatsızlık göz önünde bulundurularak daha kolay ve erken tanı olanağı sağlayan bu inovatif bezler, çocuklarının diyabet olabileceğinden şüphelenen tüm ebeveynlerin kullanımına sunulacaktır.

## 9. Riskler

Tüm kimyasal maddelerde olduğu gibi, bu çalışmayla da tasarlanan bebek bezlerinin üretimi sırasında kullanılacak indikatörlerin kullanıcılarında alerji oluşturabilme potansiyeli mevcuttur. Bu nedenle seri üretim öncesinde klinik testlerin yapılarak ciltte meydana getirebileceği etkilerin belirlenmesi gerekecektir.

## 10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Zeynep Sude ŞAHİN

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle ilgili tecrübesi veya
Zeynep Sude ŞAHİN	Proje fikri tasarımı. Deney yapımı. Rapor yazımı.	Ordu Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezi	Merak ve Proje yapımı isteği.
Selahattin ÖZBUCAK	Danışmanlık	Ordu Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezi	Uzun yıllar süresince deneyimlediği etkinlik ve projeler

## 11. Kaynaklar

- Anonim1. <http://www.arkadasimdiyabet.com/ogreniyoruz/diyabeti-taniyalim/cocuklarda-diyabet> Erişim Tarihi :08.06.2020
- Anonim 2. <https://www.medimagazin.com.tr/hekim/saglik-bak/tr-rakamlarla-turkiyede-ve-dunyada-diyabet-2-13-71906.html> Erişim Tarihi: 07.06.2020
- Anonim3. <http://www.istanbulcocuknefrolojisi.com/idrar-ornegi-alma.html> Erişim Tarihi:05.06.2020
- Anonim 4. <https://www.slideshare.net/girmelicpal/sakl-beslenme-140524989> Erişim Tarihi:01.06.2020
- Anonim 5. <http://www.hurriyet.com.tr/kelebek/bebeklere-evde-idrar-testi-13172807> Erişim Tarihi:15.05.2020
- Anonim6. <https://www.ntv.com.tr/saglik/akilli-bebek-bezi-gelistirdiler-idrar-yolu-enfeksiyonunu-tespit-ediyor,967eMhgv90i88nKmdCZRxA> Erişim tarihi:16.05.2020
- Anonim 7. [https://urun.n11.com/medikal-malzemeler/laboquick-10-parametre-idrar-stribi-P105134427?gclid=EAJaIQobChMlrKS92MXg6QIVRrDtCh0EKQxuEAQYASABEgKf2vD\\_BwE&gclsrc=aw.ds](https://urun.n11.com/medikal-malzemeler/laboquick-10-parametre-idrar-stribi-P105134427?gclid=EAJaIQobChMlrKS92MXg6QIVRrDtCh0EKQxuEAQYASABEgKf2vD_BwE&gclsrc=aw.ds) Erişim Tarihi:08.06.2020
- Şimşek, D. G., Ecevit, A., Hatipoğlu, N., Çoban, A., Arısoy, A. E., Baş, F., ... & Özek, E. (2018). Yenidoğan hiperglisemisi, hangi eşik değer, tanısal yaklaşım ve tedavi?: Türk Neonatoloji ve Çocuk Endokrinoloji ve Diyabet Dernekleri uzlaşısı raporu. Turk Pediatr Arş.