

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ
BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

ÜNİVERSİTE VE ÜZERİ SEVİYESİ FİKİR
KATEGORİSİ

TAKIM ADI

TEKNOMERSİN

PROJE ADI

DİYABET HASTALARI İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ KAN
ŞEKERİ ÖLÇÜM CİHAZI

BAŞVURU ID

362780

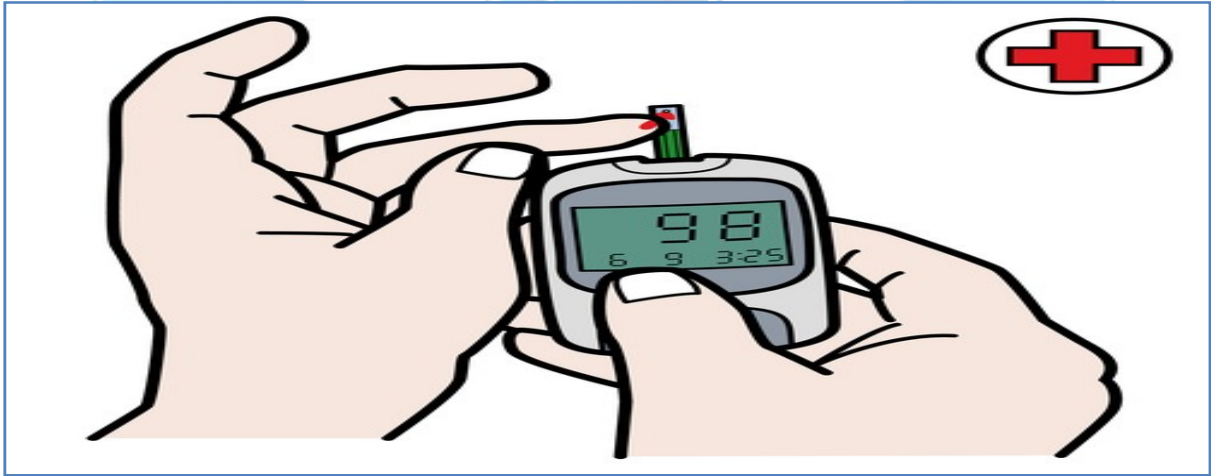
İçindekiler

1.	Proje Özeti.....	3
2.	Problem/Sorun.....	4
3.	Çözüm	5
4.	Yöntem	7
5.	Yenilikçi(İnovatif) Yönü.....	8
6.	Uygulanabilirlik	9
7.	Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	10
8.	Proje Fikrinin Hedef Kitlesi	10
9.	Riskler	11
10.	Kaynaklar	12



1. Proje Özeti

Dünyada gittikçe artan ve ciddi bir sağlık sorunu olan diabetes mellitus, yaşam boyu süren, geri dönüşümü olmayan, yaşam kalitesini ve duygusal durumu etkileyen sosyal ve toplumsal bir hastalık olarak tanımlanmaktadır (Akpınar, 2012). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), diabetes mellitusu yeni bin yılın en önemli halk sağlığı sorunları arasında kabul etmektedir (American Diabetes Association, 2013). Günümüzde Tip 1 Diyabet mellitus'un çocuk ve adolesanlarda gözlemlenen prevalans artışı, özellikle bu yaş grubunda sıklıkla karşılaşılan kronik hastalıklardan biri haline getirmiştir. Besinlerin sindirilmesinin ardından ortaya çıkan kan şekeri, vücudun en temel enerji kaynağıdır. Kandaki glukoz düzeyi önemli ölçüde sabittir. Pankreasın yeterli miktarda insülin hormonu üretmemesi ya da ürettiği insülin hormonunun etkili bir şekilde kullanılmaması durumun da gelişen ve ömür boyu süren diyabette kan şekeri ölçümü yapmak, tedavinin ayrılmaz bir parçası olarak görülmektedir. Kendi kendine şeker ölçümü ve kaydı ile kan şekerindeki ani düşüş ve yükselişler izlense de kan şekeri ölçüm cihazlarının kan şekerini belli bir hata ile ölçüm yapması hastalar için önemli bir risktir. Vücut dışarısına çıkan kanın ortam sıcaklığıyla teması nedeni ile vücut içerisindeki kanın sıcaklık değeri aynı olmamaktadır. Bu sebeple yapılan ölçümler hata vermektedir. Hatalı ölçüm yapan diyabet hastaları için geliştirilmiş temsili kan şekeri ölçüm cihazı ve ölçüm hatası görüntüsü Görsel 1.'de verilmiştir.

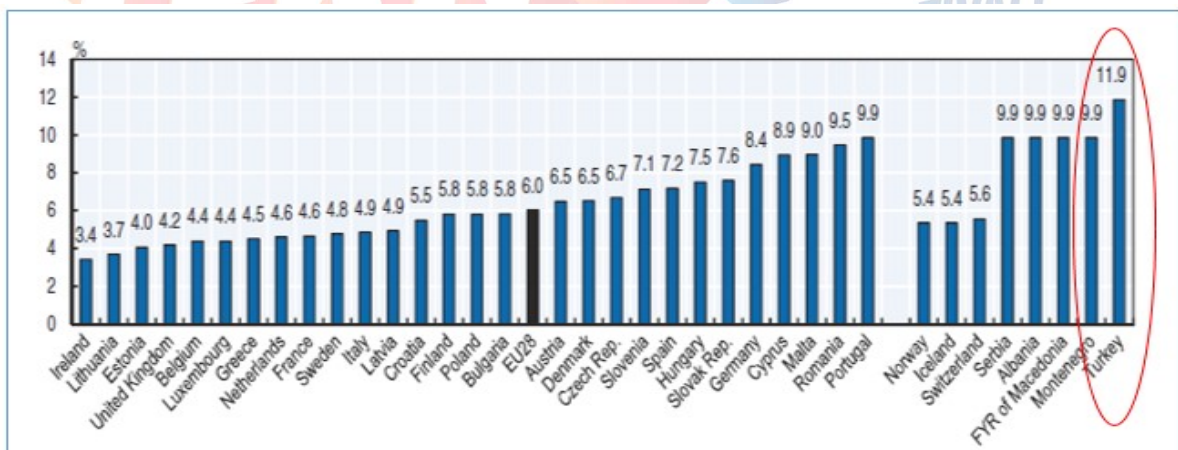


Görsel 1. Diyabet Hastaları için Kullanılan Temsili Kan Şekeri Ölçüm Cihazı ve Ölçüm Hatası Görüntüsü

Tasarladığımız kan şekeri ölçüm cihazı ile ölçümdeki hataları en aza indirerek, vücut dışarısına çıkan kanın ortam sıcaklığıyla teması kesilmiş, kanın sıcaklık değeri vücut içindeki değere getirilmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda üzerinde bulunan iğnesi sayesinde ayrı bir delme aparatına ihtiyaç duymamaktadır. Bu fikir ile mevcut kan şekeri ölçüm cihazlarının kan şekerini uygun değerlerde ölçülmesini sağlamak amacıyla kan sıcaklığına yakın bir değer sağlayarak ölçüm koşullarını iyileştirme hedeflenmiştir. Hedef kitlemiz olan sürekli kan şekerini ölçmek zorunda kalan hastalar yeni cihaz ile daha doğru ölçümler yaparak hayatta kalma olasılığını arttırarak yaşam kaliteleri iyileştirilmiş olacaktır.

2. Problem/Sorun

Vücut, ihtiyacı olandan fazla glikoz aldığı anda bunu daha sonra enerji olarak kullanmak için karaciğerde ve kaslarda depolar veya yağa dönüştürür. Eğer alınan glikoz yeterli değilse vücut normal işlevlerini yerine getirememektedir. Dünyada ve ülkemizde yaygınlığı giderek artış gösteren diyabetes mellitus hastalığı insan topluluğunu etkileyen evrensel bir sağlık sorunudur (Ergin, 1988). Diyabet görülme sıklığı; teknolojinin ilerlemesi ile hareketsiz yaşam ve beslenme biçimindeki değişiklik nedeniyle giderek artmaktadır (Sürücü, 2014). Diyabet, kandaki glukoz (şeker) düzeyini dengeleyen insülin hormonunun; eksikliği veya yeterince salgılanmasına rağmen, vücutta kullanılmaması sonucu oluşan kronik metabolizma bozukluğu olarak tanımlanmaktadır (Ekin, Kızılay, Kayapınar, & Şahin Kafkas, 2017). Şeker ölçümlerinin daha iyi örneklenmesini sağlayan sürekli glikoz izleme (Continuous Glucose Monitoring (CGM)) cihazları beş dakikada bir kan şekeri seviyesini ölçerek mevcut tedavinin değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Stollo, 2021). Bu cihazların (CGM) en önemli sorunu yüksek maliyetli oluşu ve herkesin ulaşamamasıdır. İnsan vücudunu olumsuz etkileyen diyabet için kritik şeker seviyeleri, hiperglisemi (yüksek kan şekeri) ve hipoglisemi (düşük kan şekeri) olarak adlandırılır. Kan şekerinin bu seviyelerin üstünde veya altında olması insan vücudunda çeşitli tahribatlara neden olmaktadır. Mevcut sistemler, kan şekerini sürekli ölçerek takip yapmakta olup, kritik seviyeler geçildikten sonra kullanıcıya uyarı vermektedir. Kullanıcının uyarıyı fark etmesi, gerekli ilaç ve tedbirleri almasını takiben kan şekeri istenilen seviyeye indirilebilmektedir. Bu durum, hasta vücudunun belirli bir süre kritik seviyelerde çalışmasına neden olmaktadır (Kılıç, 2021). Genel kullanımı sadece mevcut şeker seviyesini ölçecek olan bu cihazlar kullanıcıların taleplerini karşılamakta yetersiz kalmakta ve yanlış ölçüm yapmaktadır. Bu önemli bir sorundur. Geliştirdiğimiz kan şekeri ölçüm cihazına yerleştirilen bir ölçüm alanı sıcaklığı, kanın vücut içindeki sıcaklığına getirilmesini sağlamıştır. Ölçüm hatasının getirebileceği yanlış ilaç dozu kullanımı hastada kan şekerinin ani düşüş/yükselişlerine neden olacak, kan şekeri ölçüm cihazı ile bunun önüne geçilecektir.



Şekil 1. Diyabetli Yetişkin Oranı, 2017

Yaşa göre standartlaştırılmış diyabet prevalansı oranları, son yıllarda birçok Avrupa ülkesinde, özellikle İskandinav ülkelerinde sabitlenmiş olmakla birlikte, Güney Avrupa ülkelerinde ve Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde bir miktar yükselmiştir. Bu yükseliş

eğilimleri kısmen obezite, fiziksel inaktivite ve nüfusun yaşlanmasından kaynaklanmaktadır. Yetişkinler arasında yaşa göre standartlaştırılmış diyabet prevalansı, AB ülkelerinde 2017 yılında ortalama % 6 bulunmuştur. Bu oran ülkemiz için %11,9'dur(Şekil1).Ülkemizde SGK 2016 yılı rakamlarına göre diyabetin toplam maliyeti tedavi maliyetleri 1.473.717.307 ve ilaç maliyetleri 1.667.713.419 olmak üzere 3.141.430.726; TL olmuştur. Toplam sağlık harcamaları içindeki diyabet maliyetinin payı ise % 4,98 olarak bulunmuştur(Diyabet, 2022). 2019'da küresel diyabet prevalansının %9,3 (463 milyon kişi), 2030'da %10,2'ye (578 milyon) ve 2045'te %10,9'a (700 milyon) yükseleceği tahmin edilmektedir. Prevalans kentte (%10,8) kırsala göre daha yüksektir. (%7,2) alanlarda ve yüksek gelirli ülkelerde (% 10,4) düşük gelirli ülkelere göre (% 4,0). Diyabetle yaşayan her iki kişiden biri (%50,1) diyabeti olduğunu bilmiyor. Bozulmuş glukoz toleransının küresel prevalansının 2019'da %7,5 (374 milyon) olduğu ve 2030'a kadar %8,0'a (454 milyon) ve 2045'e kadar %8,6'ya (548 milyon) ulaşacağı tahmin edilmektedir(Sun et al., 2022).

Dünyada ve ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında uzun dönemde diyabete bağlı gelişen majör komplikasyonların diyabetin insan sağlığına etkisinin yanında ekonomik yükü de büyük olmuştur(Morsanutto, et al.,2015).Diyabet ve diyabete bağlı oluşan komplikasyonların yol açtığı sorunlarla yaşayan insan sayısı her geçen yıl giderek artmaktadır. Bu durum sağlık hizmetlerinin kullanımının artması, iş gücü kaybı ve uzun dönemde neden olduğu böbrek yetmezliği, körlük, kardiyak problemler gibi komplikasyonların meydana gelmesi nedeniyle büyük bir ekonomik yük oluşturmaktadır(IDF, 2015). Hastaların tümü kendilerini kontrol altında tutmak için hastaneye gitmeleri büyük bir soruna neden olacaktır. Bu sebeple hastalar evlerinde kan şekerlerini günlük takibini kendilerinin yapmaları gerekmektedir. Diyabetli bir hasta yaşamında stres yönetimini iyi yapmalı, beslenme, hareket faktörleri de göz önünde bulundurmalı, kendini sürekli takip ederek kan şeker düzeyini kontrol altında tutmalıdır.

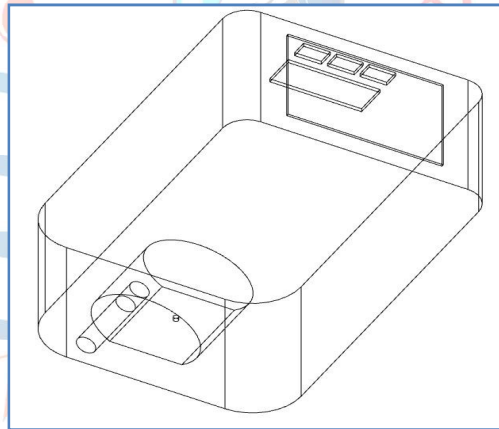
Günümüzde kan şekeri ölçümü yapan cihazların ortamın sıcaklığını dikkate almadığı için kan şekeri ölçümünü doğru saptamada yetersiz kalmaktadır. Diyabet hastaları için kan şekeri ölçümünü en doğru ve hassas yapan ölçüm cihazı gerekliliktir.

3. Çözüm

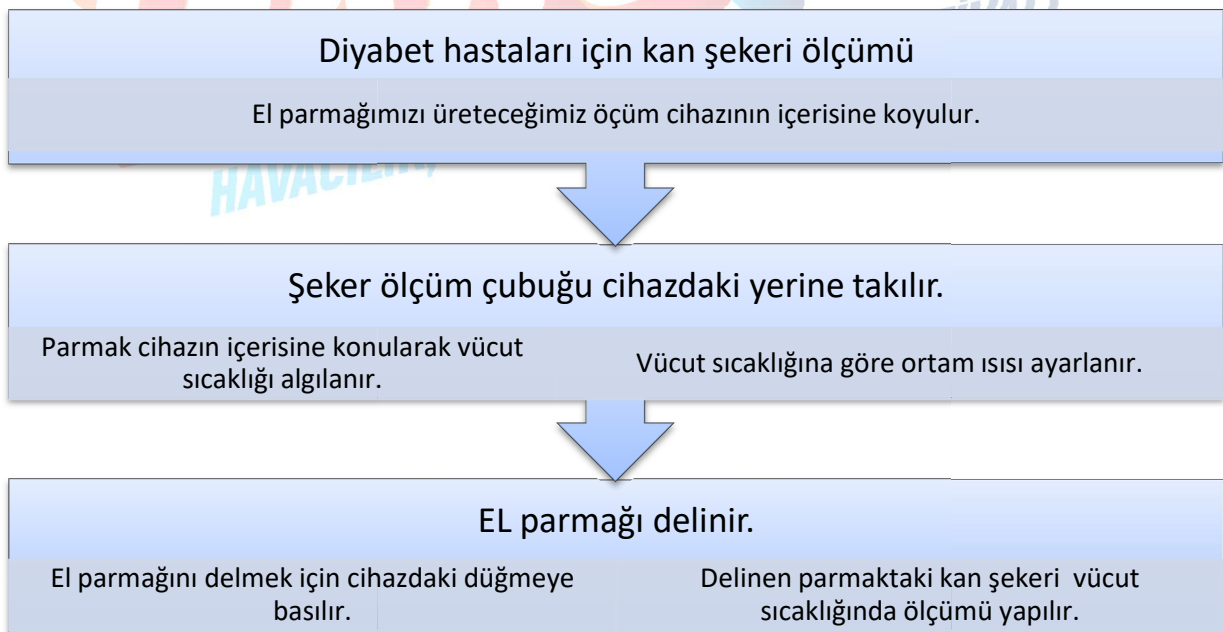
Tüm dünyada ölüm nedenleri arasında ilk 10 hastalık arasında sayılan diyabet, 2013 yılında 5 milyon insanın hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Ciddi morbidite ve mortalitesinin yanında hem bireyler hem de ülkeler için önemli bir mali yük getirmektedir. Ülkemizde 7 milyondan fazla diyabetli hastanın yaşadığı ve 20 yaş üstü nüfusumuzun %42.4'ünde diyabet veya prediyabet olduğu bilinmektedir. Ayrıca, yine ülkemizde 20 yaş üstü nüfusumuzun %68.7'si obez veya fazla kilolu sınıfına girmektedir. SGK verilere göre ülkemizde diyabet ve neden olduğu sorunlar için yapılan harcamalar yılda yaklaşık 10 milyar dolara yaklaşmıştır. Bu durum, diyabetin ülkemizde hem mevcut şartlarda ciddi boyutlara ulaştığının hem de gelecek için önemli bir tehdit oluşturduğunun ve ülkemiz ekonomisi açısından da önemli bir sorun olduğunun bir kanıtıdır. Ülkemizde ciddi bir şekilde diyabet programına ihtiyaç vardır. Bu programla belirlenen strateji ve hedeflerin temel amaçları ulusal düzeyde diyabete yönelik etkin politika geliştirilmesi ve geliştirilen politikaların yürütülmesi, toplumda diyabet farkındalığının artırılarak diyabetin mümkün olan azami derecede önlenmesi, diyabetli hastaların yeterli ve uygun şekilde eğitim almalarının ve tedavi edilmelerinin sağlanması ve komplikasyonların ve diyabete bağlı ölümlerin azaltılmasıdır. Bu

amaçlara ulaşılması için de sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşlarca yürütülecek somut ve hayata geçirilebilecek aksiyonların yanında yeni teknikler, biyoteknolojik geliştirmelere ihtiyaç vardır. Günlük olarak kullanılan şeker ölçüm cihazının ölçüm sonuçlarında hata payının olduğu fark edilip, fikir olarak düşünerek başladığımız kan şeker ölçüm cihazının teknik çizimi yapılmıştır. Bu çizimle fikrimizin hayata geçirilebilirliği ve kolaylıkla uygulanabileceği düşünülmektedir.

Tasarladığımız kan şekeri ölçüm cihazı ile ölçümdeki hataları en aza indirerek, vücut dışarısına çıkan kanın ortam sıcaklığıyla teması kesilmiş, kanın sıcaklık değeri vücut içindeki değere getirilmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda üzerinde bulunan iğnesi sayesinde ayrı bir delme aparatına ihtiyaç duymamaktadır. Bu fikir ile mevcut kan şekeri ölçüm cihazlarının kan şekerini uygun değerlerde ölçülmesini sağlamak amacıyla kan sıcaklığına yakın bir değer sağlayarak ölçüm koşullarını iyileştirme hedeflenmiştir. Hedef kitlemiz olan sürekli kan şekerini ölçmek zorunda kalan hastalar yeni cihaz ile daha doğru ölçümler yaparak hayatta kalma olasılığını arttırarak yaşam kaliteleri iyileştirilmiş olacaktır. Şekil 2 de verilen Diyabet hastaları için geliştirilmiş kan şekeri ölçüm cihazı iç tasarımının görünümünü oluşturan kısımlar belirtilmiştir.



Şekil 2. Diyabet Hastaları İçin Geliştirilmiş Kan Şekeri Ölçüm Cihazı İç Tasarımı

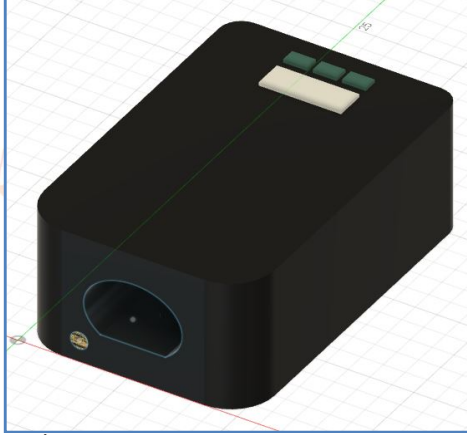


Görsel 2. Çözüm Önerisi Algoritması Akış Şeması

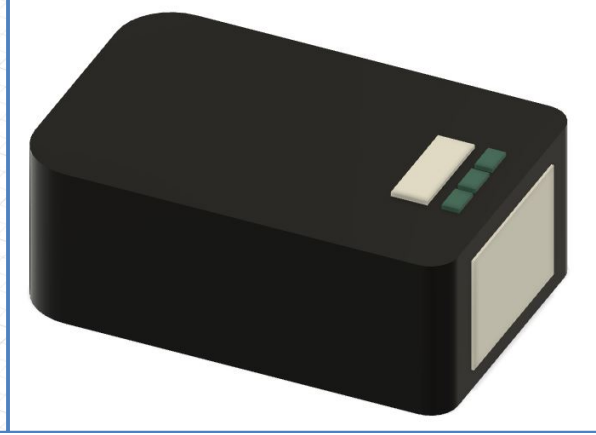
4. Yöntem

Şeker Ölçümü Uygulaması

Şeker ölçümü parmak ucundan kolaylıkla yapılabilmektedir. Kan şekeri ölçümünde test çubukları kullanılmaktadır. Ölçüm yapmak için öncesinde ellerin ılık su ile yıkanarak dezenfekte edilmesi gerekir. Böylece kan dolaşımı hızlandırılmış olur. Ayarlama yapıldıktan sonra parmağınızı delme işlemi yapılabilir. Parmağınızı deldikten sonra aşağıdan yukarıya doğru sıvazlamanız gerekir. Kan şekeri ölçümünü bu şekilde kolaylıkla ölçülmüş olur. Parmağın delinen kısmının sıkılması sonucunda elde edilen kan ile yapılan ölçüm sonucunda yanlışlıklar ortaya çıkabilir. Tasarladığımız kan şekeri ölçüm cihazı ile ölçümdeki hataları en aza indirerek, vücut dışarısına çıkan kanın ortam sıcaklığıyla teması kesilmiş, kanın sıcaklık değeri vücut içindeki değere getirilerek yanlış ölçümün önüne geçilmiş olacaktır. Şekil 3a. ve 3b.de verilen kan şekeri ölçüm cihazının perspektif görünümü verilmiştir. Projemiz kan şekeri ölçüm cihazı (1) açma kapama anahtarı ile kontrol edilir Kan şekeri ölçüm cihazı parmak delme iğnesi (3) ile delinir, oda sıcaklığında kanın vücuttan çıkmasının ardından ısıtıcı kullanılarak kanın ölçüm yapılacağı bir muhafaza alanı (5) oluşturularak vücut sıcaklığına yaklaştırılması ile birlikte en doğru sonucu elde etmemizi sağlar. Özelliği; mevcut kan şekeri ölçüm cihazının (1), kan şekerini yanlış ölçmesinin önüne geçerek, ortam sıcaklığı dikkate alınarak, kanın muhafaza alanında (8) delinip, ısıtıcı ile ısıtılarak kan şekerini en doğru şekilde ölçmesini sağlayan, kan şekeri ölçüm cihazı (1), kutu (3), ısıtıcının ısıttığı Muhafaza alanı (5) kanın konulduğu bölgenin üstünde tutan tutacağı (2) ve pil yuvası (4) ile karakterize edilir. Bizim yapacağımız sistemle vücuttan çıkan kan ölçüm sırasında aynı sıcaklığını koruyacaktır. Solid works programında ürünün görsel tasarımı yapılmıştır.



Şekil 3a. İzometrik Perspektif Görünümü



Şekil 3b. Dimetrik Perspektif Görünümü

Referanslar

1. Kan şekeri ölçüm cihazı
2. Kan şekeri ölçüm cihazı açma kapama anahtarı
3. Kan şekeri ölçüm cihazı parmak delme iğnesi
4. Isıtıcı
5. Kutu
6. Pil yuvası
7. Muhafaza alanı

Açlık Kan Şekeri Ölçümü

Kişilerin açlık ve tokluk kan şekerleri birbirinden farklıdır. Açlık kan şekeri kişilerin en az 8 saat boyunca aç kalmasının ardından yapılan kan testidir. Diyabet tanısının konabilmesi için **açlık kan şekeri değeri** büyük önem taşır. Tablo1. de ölçüm örneğinde görüldüğü gibi açlık kan şekeri ölçümü kişinin 8-12 saat açlık sonrasında verdiği kan örneğine bakılarak yapılan testtir. Açlık kan şekeri ölçülürken ağza alınan son lokmadan sonra en az 8 saat geçmesi önemlidir. Açlık kan şekeri ölçümü yapılırken en doğru sonuçlar 8-12 saat arasında ortaya çıkmaktadır.

Açlık Kan Şekeri Seviyesi	
<110 mg/dl	Diyabet Yok
111-125 mg/dl	75 Gr Glukoz ile OGTT yapın
>126 mg/dl üzeri	Diyabet Var

Tablo 1. Açlık Kan Şekeri Ölçüm Değeri Örneği

Tokluk Kan Şekeri Testi

Tokluk kan şekeri kişinin yemek yedikten sonraki şeker durumunu ifade eder. **Kan şekeri testi**, kişi tokken veya açken yapıldığında farklı sonuçlar verir. Şeker hastalığı açısından **tokluk kan şekerini bilmenin önemi** son yıllarda gittikçe artmaktadır. Diyabet tanısının konulabilmesi için mutlaka açlık kan şekerinin yanında tokluk kan şekerinin de ölçülmesi gerekmektedir. **Tokluk kan şekeri ölçülmesi** sonucunda ortaya çıkan değerlere göre uzmanlar tarafından değerlendirilerek, kontrol altına alınması gereken bir durumdur. **Tokluk şekeri** yüksek olan kişilerde kalp damar hastalıkları riski de yüksek olabilmektedir. Bu nedenle diyabet riski taşıyan bireyler **tok karnına şeker kaç olmalı** dileyse sıklıkla merak etmektedir.

Tokluk Kan Şekeri Ne Zaman Ölçülür?

Tokluk şekeri testi çok sıklıkla yapılan bir testtir. Ağza ilk lokma alındıktan itibaren 2 saat beklenir ve ardından kan örneği alınır.

Tokluk Kan şekeri normal değer

Tokluk Kan Şekeri Seviyesi	
100-140 mg/dl	Normal
140-199 mg/dl	Gizli Şeker
200 mg/dl üzeri	Diyabet Var

Tablo 2. Tokluk Kan Şekeri Ölçüm Değeri Örneği

Tokluk kan şekeri değeri hakkında değerlendirmeler ve tedavi yöntemleri doktor kontrolünde takip edilmelidir.

5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Diyabetin tedavisinin kesin çözüme ulaşmaması nedeniyle insülin tedavi ve kan şekeri ölçümünde, aileler çocuklarının daha rahat edebileceği teknolojik cihazlara yönelmektedir. Cihazın yüksek ve düşük kan glukoz değerlerinde güvenilirliği ile ilgili çeşitli endişeleri olsa da kullanım kolaylığı ve pratikliğinden dolayı memnuniyet artmaktadır. Projemizi oluştururken diyabet hastaları alanındaki bilimsel makale, araştırmave deneyleri inceleyerek

bilimsel verilere erişilmiştir. Ülkemizde buna benzer hiçbir çalışmanın olmadığını araştırmalarımız sonucunda görülmüştür. Kan sıcaklığının vücut dışında da korunması ile kan şekeri ölçümünü kolaylaştırmada ilk defa kullanılacak olması da projemizin yenilikçi özelliğidir. Tasarımında kullanılan ısıtma alanı ve delme yeri en önemli inovatif yönüdür. Çalışmamızda kendine özel tasarımı ile tamamıyla yerli, milli ve özgündür.

Türk patent ve marka kurumunda yapılan araştırmalar sonucu benzer yöntem ve ürünlerin olmadığı görülmüştür. Bizim buluşumuzda, kan şekeri ölçüm cihazı oda sıcaklığında parmağın delinip kanın vücuttan çıkmasının ardından ısıtıcı kullanılarak vücut sıcaklığına yaklaştırılması ile birlikte en doğru sonucu elde etmemizi sağlamaktadır.

Projemizin yenilikçi (inovatif) özellikleri;

- Isıtma alanının ilk defa kullanılması,
- Isıtma alanı ile birlikte delme aparatının birlikte kullanılacak olması,
- Cihazın ergonomik estetik tasarımı kulamı e taşınmasını oldukça kolay hale getirecektir,
- Maliyetinin düşük olacağı ve ekonomik katkıları.

Diyabet hastaları için geliştirilmiş kan şekeri ölçüm cihazı yenilikçi, yerli ve özgünlüğüyle ulusal ve uluslar arası sağlık alanında yerini alarak ürün haline dönüşecektir.

Türk patent ve marka kurumuna yapılan başvuru sonucunda yenilik basamağı uygun görülmüştür.

Başvuru Numarası	2020/19814	Başvuru Tarihi	6 Aralık 2020
Başvuru Şekli	-	Evrak Numarası	2020-GE-650467
Evrak Tarihi	6 Aralık 2020	Tescil Numarası	2020 19814
Tescil Tarihi	21 Nisan 2022	Koruma Tipi	Faydalı Model

6. Uygulanabilirlik

Proje fikrimiz Diyabet hastaları için sağlık alanında şeker ölçüm cihazlarının yanlış ölçümlerden kaynaklanan verimlik problemlerinin en aza indirilmesi için en doğru kan şekeri ölçüm sonucunu almak amacı ile ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızın uygulanabilirlik açısından üstün yönleri;

- 3d yazıcıdan tasarımının kolaylıkla elde edilebilmesi,
- Düşük maliyeti ile her kullanıcıya ulaşılabilir olması,
- Tüm diyabet hastaları ve sağlık personeli tarafından kullanılabilir olmasıdır,
- Seri imalata uygun olması.

Fikir halindeki cihazımız 3D modelleme programında tasarlanmıştır. Arge çalışmaları devam etmektedir. Diyabet hastaları için sağlık alanında tüm dünyada yaygınlaştırılabilir özelliğe

sahiptir. Bu alandaki diğer cihazlara kıyaslanarak, pazarlanabilir ürünü haline getirilebilecektir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin elektronik malzemelerinin ve diğer malzemelerin tahmini bütçesi Tablo 3.' de görüldüğü gibi uygun olarak hesaplandığında 45 TL olarak hesaplanmıştır. Fiyatlar 3 adet farklı firma ücretlerinin araştırılması ile hesaplanmıştır. Alternatif olarak diğer farklı firmalar karşılaştırıldığında 80 TL maliyet hesaplanmış fakat uygun tahmini maliyet çıkarılmıştır.

Malzeme Adı	Miktar (Adet)	Uygun Tahmini Fiyat	Alternatif Fiyat Ortalaması
Kan şekeri ölçüm cihazı kutusu	1	20	30
3D Parçalar			
Kan şekeri ölçüm cihazı parmak delme iğnesi	1	5	10
Kan şekeri ölçüm cihazı açma kapama anahtarı	1	3	6
Isıtıcı	1	2	4
Pil yuvası	1	5	10
Muhafaza alanı	3D Baskı	10	20
Toplam		45 TL	80 TL

Tablo 3. Malzeme Maliyet Tablosu

Piyasada benzer bir ürün bulunmamaktadır. Çalışmamız alanında ilk proje olma özelliğine sahip olduğu düşünülmektedir. Türk Patent ve Marka Kurumu detaylı ürün araştırması yapılmıştır. Aynı problemi çözmek için kullanılabilir ürün ve tasarım bulunmaktadır. Ürünün toplam maliyeti Tablo 3.'de görüldüğü gibi 45 TL olarak hesaplanmıştır.

Projemizin Proje Zaman Planlaması; Çözüm önerisi algoritmasının hazırlanmasından pazarlanabilir ürün haline dönüştürülmesine kadar olan tüm süreçler Tablo 4.' de görüldüğü gibi hazırlanmıştır.

İşin Tanımı/İş Paketleri	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Çözüm Önerisi Algoritmasının Hazırlanması	■				
3D Modelleme Çiziminin Yapılması		■			
Ekipmanların Test Edilmesi			■	■	
Verilerin Test Edilmesi ve Analizi				■	
Ürünü Pazarlanabilir Hale Dönüştürme					■

Tablo 4. Proje Zaman Planlaması

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi

Diyabet, hem ülkemizde hem de tüm dünyada sıklığı giderek artan önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. DSÖ tarafından "salgın" (epidemi) olarak ifade edilen bu kronik hastalığın, komplikasyonları dolayısıyla insan vücudunda birçok sistem ve organın olumsuz

etkilenmesine yol açmaktadır. Diyabet sıklığındaki bu artışın en önemli nedenleri sağlıksız beslenme, hareketsiz yaşam ve bunlarla ilişkili olarak obezitenin artmasıdır. Hedef kitlemiz olan sürekli kan şekeri ölçmek zorunda kalan hastalar yeni cihaz ile daha doğru ölçümler yaparak hayatta kalma olasılığını arttırarak yaşam kaliteleri iyileştirilmiş olacaktır.

9. Riskler

Projemizde tespit edilen riskler, gerçekleşme olasılıkları ve etkileri Tablo 5. de görüldüğü gibi olasılık/etki matrisi yöntemi ile hazırlanmıştır.

Tespit Edilen Riskler	Olasılık			Etki		
	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek
Cihazın ısınmadan dolayı elektronik aksamının etkilenmesi	■					■
Darbelerden dolayı hasar görmesi	■					■
Tuş takımlarının bozulması		■		■		
Pil yatağında oluşan hasarlar	■			■		
Elektronik aksamının sıvı ile teması		■			■	

Tablo 5. Risk Planlaması

Projemizi hayata geçirirken ortaya çıkacak problemlere yönelik alınacak tedbirler ve bu doğrultuda hazırlanan çözüm önerileri Tablo 6. da görüldüğü gibi B planı olarak hazırlanmıştır.

Proje Hayata Geçirilirken Ortaya Çıkacak Problemler	Alınacak Tedbirler / Çözüm Önerileri (B Planı)
Projenin Zamanında Tamamlanamaması	Zaman Planlamasının Gözden Geçirilmesi / Yeniden Planlanması
Darbelerden dolayı Hasar Görmesi	Dış aksamın daha elastikiyet modülü yüksek malzeme kullanılması/ Yeniden Baskı yapılması
Elektronik aksamının sıvı ile teması	Sıvı geçirmez cihaz kaplaması kullanılması/Yumuşak silikonla kaplanması

Tablo 6. Proje Hayata Geçirilirken Ortaya Çıkacak Problemler / Çözüm Önerileri

Projemizin zaman planlamasına bağlı risk durumu Tablo 7. de görüldüğü gibi hazırlanmıştır.

İşin Tanımı	Başarı Ölçütü (%)	Önemi (%)	Olasılık	Etkisi
Literatür Taraması / Riskleri	%100	%15	■	■
3D Baskı / Riskleri	%100	%5	■	■
Elektronik Aksamları/ Riskleri	%100	%40	■	■
Elastikiyet Modülü Riskleri	%100	%40	■	■

Tablo 7. Zaman Planlamasına Bağlı Risk Analizi

10. Kaynaklar

Akpınar D. Diyabet Eğitiminin Hastaların Sağlık İnancına, Bilgi Düzeyine Ve Diyabet Yönetimine Etkisi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi, Erzurum, 2012.

AmericanDiabetesAssociation. Standards Of MedicalCareInDiabetes. DiabetesCare 2013; 36 (1):11-66.

Demirtaş A, Akbayrak N. Tip 2 DiabetesMellituslu Hastaların Hastalıklarını Kabullenme ve Uyum Kriterlerinin Belirlenmesi. Anatolian Journal Of Clinicalinvestigation 2009; 3(1): 10-18.

Diyabet, S. (2022). Sağlığa Bakış- Diyabet. Hsgm.saglik.gov.tr. Retrieved 29 April 2022, from <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/beslenmehareket-haberler/sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9Fa-bak%C4%B1%C5%9F-diyabet.html#:~:text=%C3%9Ckemizde%20SGK%202016%20y%C4%B1%C4%9F>

Ergin, K. (1988). Diyabetik Hastaların Eğitim Gereksinimleri Ve Bir Eğitim Planı Örneği .Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi , 4 (2) , 15-27 . Retrievedfrom<https://dergipark.org.tr/en/pub/egehemsire/issue/49663/636714>

Ekin, Ö. , Kızılay, F. , Kayapınar, M. & Şahin Kafkas, A. (2017). Egzersiz Alışkanlığı Süresi İle Diyabet Ve Kan Basıncı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi . İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi , 4 (3) , 83-89 . <https://dergipark.org.tr/en/pub/inubesyo/issue/33673/374939> adresinden erişildi.

IDF, I. (2015). IDF diabetes atlas seventhedition.

Morsanutto, A., et al., Majör komplikasyonların diyabetin toplam yıllık tıbbi maliyeti üzerine etkisi vardır. Journal of Diabetes and its Complition, 2006. 2(3): p. 152-159

Sun, H.,Saedi, P., Karuranga, S., Pinkepank, M., Ogurtsova, K., &Duncan, B. et al. (2022). IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-leveldiabetesprevalenceestimatesfor 2021 and projectionsfor 2045. Retrieved 29 April 2022, from.

Sürücü H. A. Diyabet Özyönetim Eğitimi, Grup Temelli Eğitim ve Bireysel Eğitim. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi. 2014; 7(1): 46-51.

Strollo, F.,Furia, A., Verde, P., Bellia, A., Grussu, M., Mambro, A., Gentile, S. (2021). Technologicalinnovation of ContinuousGlucoseMonitoring (CGM) as a toolforcommercialaviationpilots with insulin-treateddiabetes and stakeholders/regulators: A newchancetoimprovethe dire

Kılıç, V. (2021). Yapay Zeka Tabanlı Akıllı Telefon Uygulaması ile Kan Şekeri Tahmini . Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi , Ejosat Special Issue 2021 (HORA) , 289-294 . DOI: 10.31590/ejosat.950914