



# ArelMED-I

Medikal, Yazılım, Yapay Zeka Uygulama ve Araştırma Merkezi

medi.arel.edu.tr

YIL: 1 / 2024

## Arel'in Yenilikçi ve Geleceğe Yolculuk Merkezi: ArelMED-I

Yapay Zekâ Çalışmaları Uygulamaları ve Araştırma Merkezi olarak bilinen ArelMED-I, Dr. Öğr. Üyesi Hamid Asadi'nin liderliğinde, geleceğin teknoloji öncülerini yetiştiriyor. Öğrencilere sunduğu staj imkanları, TEKNOFEST başarıları ve sektörel iş birlikleriyle adından söz ettiren merkez, sağlık ve savunma sektörlerindeki çözümleriyle geleceğe ışık tutuyor. Öğrencilere teknoloji alanında sağladığı benzersiz deneyimler ile dikkat çeken araştırma merkezini ArelMED-I Müdürü Dr. Öğr. Üyesi Hamid Asadi ile konuştuk.



Eren Akyürek

### Bize Kendinizden Bahseder Misiniz?

Ben Dr. Öğr. Üyesi Hamid Asadi. Lisans makine mühendisliği, yüksek lisans ve doktora ise mekatronik mühendisliği mezunuyum. Sakarya Üniversitesi'nde doktoramı yaptım. 2019 yılından itibaren Arel Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktayım. 2023 Haziran ayından beri de ArelMED-I merkezinin müdürlük görevini üstlenmiş bulmaktayım. sitesi dendiği zaman en azından o ülkelerdeki birçok öğrencinin, birçok öğrenci velisinin bizi bilmesini istiyoruz. Asıl amacımız yurt dışında üniversitemizi tanıtip eğitim almak isteyen öğrencilerimizi İstanbul Arel Üniversitesi'nde misafir etmek.

**ArelMED-I tam açılımlıyla Yapay Zekâ Çalışmaları Uygulamaları ve Araştırma Merkezi nedir, ne zaman kuruldu ve hizmetleriniz neler?**

**Kısaca; araştırma merkezimizde seçkin ve başarılı öğrencilerini seçiyoruz ya da onlar bize konularıyla müracaat ediyor veya biz de gündemde bir proje konumuz var ise onları o proje konularına dahil ediyoruz.**

ArelMED-I 2018 yılında İstanbul Kalkınma Ajansı desteğiyle kurulan bir merkez. Merkezimizin bünyesinde 4 tane laboratuvarımız var; bunlardan birisi EEG (Elektroensefalografi) laboratuvarımız, bu laboratuvarda beyin sinyallerini alan cihazlarımız var. Bir diğeri EMG (Elektromiyografi) laboratuvarı. Burada da kas sinyallerinin verilerini topluyoruz ve sporcuların performansını arttırmasında veya kas gelişiminde nasıl aktivitelerde bulunmaları veya yanlış bir spor tekniği kullanıyorlarsa bunu düzeltmeleri için yapması gereken çalışmaları yapıyoruz. Üçüncü laboratuvarımız süper bilgisayar laboratuvarımız. Süper bilgisayar laboratuvarımızda; Yüksek konfigürasyonlu bilgisayarlar ve 14 adet eğitim bilgisayarı ile toplam 16 adet bilgisayarımız bulunmaktadır. Süper bilgisayarımız normal güçlü bilgisayarlara göre 8 veya 10 kat daha hızlı bir şekilde analiz yapabiliyor. Dördüncü

laboratuvarımız ise, otomasyon laboratuvarıdır. Bu laboratuvarımızda 3D yazıcılarımız, kontrol hatlarımız mevcut. Burada daha çok savunma sanayisine yönelik çalışmalar yapıyoruz, robotik, otonom gibi konuları da burada çalışıyoruz.

**Araştırma merkezinizi incelediğimizde geleceğini şekillendirmek isteyen araştırmacılara açık olduğundan bahsetmişsiniz. Öncelikle ArelMED-I ailesine kimler katılabilir, ArelMED-I'dan öğrenciler nasıl yararlanabilir ve ArelMED-I olarak öğrencilerle nasıl bir çalışma yürütüyorsunuz?**

Öncelikle kendilerinin bir projesi varsa veya akıllarında bir proje yok ama kendileri bir proje ekibine dahil olmak istiyorsalar bizlere gelip fikirlerinden bahsediyorlar. Ardından biz onları projeye ekiplerine dahil edip projeleriyle ilgili proje başvuru formu alıyoruz. Bu

yönetim kurulumuzda değerlendirilip uygun görülen projelere merkezde altyapı ve merkezin imkanlarından yararlanılma hakkı sunuluyor. Bu şekilde lisans ve önlisans öğrencileri aramıza katılabiliyor. Kısaca; araştırma merkezimizde seçkin ve başarılı öğrencilerini seçiyoruz ya da onlar bize konularıyla müracaat ediyor veya biz de gündemde bir proje konumuz var ise onları o proje konularına dahil ediyoruz.

**Bahsettiğiniz kadarıyla bir öğrenci size bir proje sunduğunda ve bu projeyi onayladığınızda merkezde çalışmaya başlayabiliyor. Ancak öğrencinin sadece bir proje fikri varsa ve projeyi nasıl yapacağı konusunda bir bilgisi yoksa yalnızca projeye fikriyle gelen bir öğrenciye nasıl yardımcı oluyorsunuz?**

Ekibimiz öğrenciye projede muhakkak destek oluyor. Bilgisayar bölümünden, makine bölümünden ve elektronik bölümünden hocalarımız da aktif olarak çalışıyor. Bu anlamda eğer bir öğrencimizin fikri varsa fakat proje konusunda bir bilgisi yoksa kendisine destek olabilecek hocalarımızla ve öğrencilerimizi tanıştırıyoruz ve onlar birlikte çalışmaya başlıyorlar. Hatta öğrencilerimiz yıl içerisinde düzenlenen ücretsiz eğitimlere katılarak kendini eksik alanlarında geliştirebiliyor.

**Bu konuyu biraz daha açacak olursak; bu zamana kadar öğrencilerinizle birlikte yürüttüğünüz projelerinizden ve çalışma ortamınızdan biraz bahseder misiniz?**

Bizler daha çok lisans ve önlisans öğrencilerini TEKNOFEST çalışmalarına hazırlıyoruz ve TÜBİTAK 2209 projelerinde onlara destek sağlıyoruz. Kasım ayı içerisinde 50'ye yakın öğrencimize destek sağladık. Ve TEKNOFEST'teki 60 bin kişilik katılımlı yarışmalarda merkezimizden de 5 proje finalist olarak kaldı. 5 projeden 1 tanesi ilk 10'da yer aldı, diğerleri de 14. ve 15. olarak çeşitli derecelerde elde ettiler.

**ArelMED-I'nın TEKNOFEST'te derece elde etmesi çok gurur verici. Peki TEKNOFEST'te yer alan projeler hangi kategorilerde yarıştı? Projeleriniz arasında en dikkat çeken ve ödül alan bir proje var mı?**

TEKNOFEST'te projelerimiz 3 kategoride yarıştı; Afet kategorisinde, engelsiz yaşam kategorisinde ve insanlık yararına teknolojiler kategorisinde. Bu projelerde de finalist olup İstanbul'da düzenlenen TEKNOFEST'e katılım sağladılar ve derece elde ettiler. Ayrıca 6. olan öğrencimiz de girişimcilik kapsamında Ankara'ya gitti ve tekrar orada yarıştı. Afet kategorisindeki projelerimiz, biyonomik el projesi gibi projeler TEKNOFEST'te finalisti oldu ve bunlar TÜBİTAK 2209-A'dan destek olarak TÜBİTAK tarafından belirli bir miktar ücretle desteklendiler.

**Merkezinizde görev alan ya da merkezimize başvuran öğrencileri göz önüne aldığımızda öğrenciler sağlık, savunma sanayi, otomotiv ve havacılık gibi alanlardan hangisinde daha çok ilgi gösteriyor? Ve bu alanlarda yapılan hangi projeler öne çıkıyor?**

Öğrencilerimiz şu anda savunma sanayisi, robotik ve sağlık alanlarında gruplar halinde çalışmalar yürütüyor. Savunma sanayisinde drone teknolojileri ve otonom orman yangını müdahale sistemleri üzerindeki projeler öne

**Staj imkânımız var ve staj kotamız da yok. Stajyerlerimiz daha çok mühendislik alanlarında ama merkezimiz multidisipliner çalışmalara da ev sahipliği yaptığı için farklı bölümlerden öğrencilerde başvurabilir. Araştırmaya gönül veren öğrenciler ArelKam üzerinden yürütülen süreçlerimizi takip etmelerini tavsiye ederim bu şekilde rahatlıkla stajlarını merkezimizde yapabilirler.**

çıkıyor. Ayrıca, beyin-bilgisayar arayüz sistemi ile nesnelere kavramaya yönelik biyomekatronik çalışmalarda devam ediyor.

Öğrencilerin tercihleri incelendiğinde, otonom sistemlere olan ilginin belirgin olduğu görülüyor. Savunma sanayisi, sağlık ve robotik alanlarında yapılan ortak disiplin çalışmaları, öğrencilerin otonom sistemlere yönelik ilgisini yansıtıyor. Sonuç olarak, öğrencilerin otonom alanda yoğun bir ilgi gösterdiğini söyleyebiliriz.

**Öğrencilerle birlikte yapabileceğiniz proje çalışmalarından bahsettiniz. Bu konunun haricinde öğrencilerimizin bir diğer merak ettiği alan ise staj. Bu birimde öğrencilerin staj imkânı var mı yoksa öğrenciler sadece proje bazlı mı çalışıyor?**

Evet, staj imkânımız var ve staj kotamız da yok. Stajyerlerimiz daha çok mühendislik alanlarında ama merkezimiz multidisipliner çalışmalara da ev sahipliği yaptığı için farklı bölümlerden öğrencilerde başvurabilir. Araştırmaya gönül veren öğrenciler ArelKam üzerinden yürütülen süreçlerimizi takip etmelerini tavsiye ederim bu şekilde rahatlıkla stajlarını merkezimizde yapabilirler.

**Öğrencilerin burada staj yapabilmeleri onlar için ayrıcalık elde edebilecekleri çok büyük bir fırsat. Burada staj imkânı dışında Arel MED-I'n öğrenciler için sektörel iş birliği var mı? Varsa öğrenciler için avantajları neler?**

Firmalarla şu anda görüşmelerimiz var ama şu anda daha çok bizim farklı üniversitelerle, onların araştırma merkezleriyle protokollerimiz bulunmakta. Ancak merkezimizde çalışma yürüten öğrencilerle firmayı buluşturduğumuz projeler de oluyor. Örneğin; bir firma ile drone çalışmaları yapan öğrencilerimizi buluşturduk ve bunlar 5G üzerindeki çalışmalarını Türk Telekom'la ortak şekilde yürütüyorlar.

Sakarya Üniversitesi, Kültür Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi araştırma merkezleriyle irtibat halindeyiz ve beraber çalışmalar yapıyoruz. Bu bağlamda öğrenciler o merkezlerde de staj yapabilirler. Ancak önemli bir husus var ki; onlar farklı kurumlar oldukları için onların da farklı şartları olabiliyor. Bu noktada öğrenciler bizim kurumumuzda rahatlıkla çalışmalar yapabilirler.

**ArelMED-I olarak bahsettiğiniz partnerlerinizle yaptığımız ortak projeler ve girişimleriniz var mı biraz bu konuyu da açar mısınız?**

Partnerlerimizle ortak beraber yaptığımız akademik çalışmalarımız var. Projeler için de başvuruda bulduğumuz bazı ortak üniversitelerle. Bunlardan birkaçı; Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi Biyomedikal Araştırma Merkezi, Kültür Üniversitesi Hareket Analiz Merkezi. Bu kurumlarla da beraber iş birlikleri yapıyoruz.

**Biz ArelMED-I'yı sizinle yaptığımız görüşme sayesinde tanıdık ve yaptığımız bu röportajla da daha fazla kişinin sizi duymasını, tanınmasını ve bilmesini sağlayacağız. Peki siz yurt içinde ve yurt dışında kendinizi nasıl tanıtmayı düşünüyorsunuz ve bu kapsamda nasıl bir tanıtım faaliyeti yürütüyor musunuz?**

ArelMED-I olarak öncelikle sosyal medyayı aktif olarak kullanıyoruz. X, Instagram, LinkedIn'i kullanıyoruz ve genellikle paylaşımlarımızı İngilizce yapıyoruz. Paylaşımlarımızı İngilizce yaptığımız için bütün dünyaya ve Türkiye'ye de aynı zamanda hitap etmiş oluyoruz. Türkiye içerisinde de ayrıca hazırladığımız broşürlerimiz, afişlerimiz bulunuyor. Ayrıca uluslararası kongrelere katılım sağlıyoruz. Bu kongreler farklı akademisyenlerin ve firmaların katılım sağladığı kongreler oluyor. Yine fuarlara katılım sağlıyoruz. Burada da merkezin tanıtımıyla ilgili çeşitli çalışmalar yapıyoruz.

**Son bir soruyla röportajı bitirmek isteriz. Biz sizin gelecek planlarınızı da merak ediyoruz. Arel MED-I olarak gelecek hedefleriniz ve planlarınız neler?**

Arel MED-I olarak sağlık ve savunma alanlarına odaklanarak gelecek hedeflerimize yönelik planlarımız bulunmaktadır. Sağlık ve savunma sektörlerinde yapay zekanın önemli bir rol oynadığı günümüzde, bu iki alanda yapay zekanın etkin kullanımını amaçlamaktayız. Özellikle sağlık alanında, hastane ortamlarında çekilen tomografik görüntülerin hızlı bir şekilde yorumlanması için yapay zeka tabanlı çalışmalar yapmayı planlıyoruz. Bu hastalıkların teşhis süreçlerini hızlandırarak sağlık hizmetlerinin daha etkin ve verimli olmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir. Her iki alanda da yapay zekanın uygulama alanlarını genişleterek sağlık ve savunma sektörlerinde etkili çözümler sunmayı hedefliyoruz.



# Ortez Teknolojilerine Yenilikçi Yaklaşımlar

Ortezler, rehabilitasyon teknolojisi alanındaki en son yenilikler arasında yer almakta olup, vücuttaki uzuvların işlevini tamamen veya kısmen yerine getiremediği durumlarda destek, koruma, sabitleme amacıyla uygulanan yardımcı cihazlardır.

Bireylerin yaşam kalitesini arttırmaya yönelik tasarlanan bu cihazlar çelik, alüminyum, deri, plastik gibi malzemelerden üretilmektedir. Bu cihazlar, terapötik ve rehabilite edici hedeflere ulaşmak için ileri bilimsel ve teknolojik ilkelere dayanır. Dünya Sağlık Örgütüne göre dünya genelinde 40 milyon kişi ortez kullanımına ihtiyaç duyuyor. Bu kullanım spor yaralanmaları ve yaşlı nüfusunun artışına bağlı olarak arttığı da bilinmektedir. Medikal bir ürün olan ortezler alt ekstremitte, üst ekstremitte ve spinal (gövde) ortezler olarak vücutta kullanıldıkları bölgeye göre sınıflandırılmaktadır. Bacak, kalça, diz, ayak, ayak bileğinde kullanılan ortezler alt ekstremitte ortezleridir. Kol, dirsek, el, el bileği ve ön kol ortezler ise üst ekstremitte kullanılan ortezlerdir.

Omurga, boyun gibi ortezlerde spinalde kullanılan ortezlerdir. Ortezler kullanım amacına göre pasif, yarı aktif ve aktif olmak üzere üç ana tipe ayrılırlar. Pasif ortezler herhangi bir aktif aktüatör bulundurmeyen hareketi kısıtlamaya yönelik ortezlerdir. Yarı aktif ortezler yay, lastik bant gibi malzemeler ile kısmi harekete izin veren ortezlerdir. Aktif ortezler ise ortez üzerinde bir yerleşik bir güç kaynağı kullanılan ortezlerdir. Ortez yapan kişilere ortotist denilmektedir. Ortezlerin üretimi ortotistlerin el becerisine bağlı iken gelişen 3d teknolojileri sayesinde kişileştirilmiş ortez yapımlarında tasarımsal iyileştirmeler olmuştur. Biyomekanik çalışmaları kapsamında ortez teknolojilerinde yenilikçi çalışmalar yapmaktayız. Yaptığımız çalışmalardan Beyin Kontrollü El Ortezi: Rehabilitasyon İçin Akıllı Bir Çözüm adlı çalışmamız evde rehabilitasyon teknolojisinde önemli bir adım teşkil etmektedir.

Nörolojik hastalıklar sonucunda elde fonksiyon kayıpları meydana gelmektedir. Aktif el ortezleri meydana gelen bu kayıpların işlevini geri kazandırmak amacıyla tedavi sürecinde kullanılmaktadır. Evde rehabilitasyon için beyin sinyalleri ile çalışan bir el ortezi geliştirildi. El kaslarının hareketini ve işlevini düşünme yoluyla artırmaya yardımcı olacak bu cihaz iki ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm beyin sinyallerini almaya ayrılmış, ikinci bölüm ise bu sinyallere dayalı komutları ile hareket iletimi. Bu işlem, düşünce süreçleri sırasında beyin aktivitesinin ürettiği sinyalleri algılamak için kullanılan bir Elektroensefalografi

**Biyomekanik çalışmaları kapsamında ortez teknolojilerinde yenilikçi çalışmalar yapmaktayız.**

**Yaptığımız çalışmalardan Beyin Kontrollü El Ortezi: Rehabilitasyon İçin Akıllı Bir Çözüm adlı çalışmamız evde rehabilitasyon teknolojisinde önemli bir adım teşkil etmektedir.**



**ArelMED-I**  
Medikal, Yazılım, Yapay Zeka Uygulama ve Araştırma Merkezi

med.arel.edu.tr

YIL: 1 / 2024

İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ ADINA İMTİYAZ SAHİBİ  
**Özgür GÖZÜKARA**

EDİTÖR  
**Dr. Öğr. Üyesi Hamid ASADİ**

EDİTORYAL SÜREÇ  
**Arel Medya Merkezi**

HAZIRLAYAN  
**İletişim Ofisi**

TASARIM  
**Nurdan KARADAŞ TEMİZ**

KATKI SAĞLAYAN YAZARLAR

**Dr. Öğr. Üyesi Hamid ASADİ**

**Prof. Dr. Ersin GÖSE**

**Dr. Öğr. Üyesi Serdar MENEKAY**

**Dr. Öğr. Üyesi Aziz YILMAZ**

**Dr. Öğr. Üyesi Sabahattin Kerem AYTULUN**

**Dr. Öğr. Üyesi Yasin AKSOY**

**Uzman Yrd. Dilan DEMİR**

**Merkütech EKİBİ**

**Exterdos- AI EKİBİ**

**Kemal Gözükara Yerleşkesi**

Türkoba Mahallesi, Erguvan Sok. No:26/K34537 Tepekent - Büyükçekmece/İst

**Sefaköy Yerleşkesi**

Kemalpaşa Mahallesi, Halkalı Caddesi No:101 34295 Sefaköy-Küçükçekmece/İst

**Cevizlibağ Yerleşkesi**

Merkez Efendi Mah, Eski Londra Asfaltı Cd. No 1/3, 34010 Cevizlibağ-Zeytinburnu/İst.

Türkiye, basın ilkelerine uymaya söz vermiştir.

Haber, fotoğraf kaynak gösterilerek kullanılabilir.

areledu | (0850) 850 2735 | **AREL MEDYA**

**BASKI-CİLT**

İhlas Gazetecilik A.Ş.

İhlas Medya Plaza, 29 Ekim Caddesi, No: 23, 34197, Yenibosna / İstanbul 0212 454 35 10

(EEG) aracılığıyla gerçekleştirilir. Gelişmiş yapay zeka teknolojileri sayesinde bu sinyaller yorumlanarak kinetik enerjiye dönüştürülür. Bu enerji, cihazın beyin komutlarına göre gerekli hareketleri gerçekleştiren mekanik kısmını harekete geçirmek için kullanıldı. Bu yenilikçi cihaz, hastaların düşünerek ve hareketi hassas bir şekilde yönlendirerek ellerini rahatça kullanmalarına olanak tanımaktadır.

Ayrıca cihaz, hastaların el fonksiyonlarını yeniden kazanmalarına yardımcı olan özelleştirilmiş rehabilitasyon egzersizleri de sağlıyor. Geliştirilen sistem, hastaların el ve parmak kaslarını güçlendirmeye yönelik üç farklı egzersizi dışarıdan yardıma ihtiyaç duymadan ve kişisel ihtiyaçlarına göre evlerinden yapmalarına olanak tanır. Hastalara rehabilitasyon sürecinin getirdiği ek maddi yükü azaltarak zamandan da tasarruf etmelerine olanak tanır. Bu, hastaların günlük yaşam aktiviteleri için ellerini kullanırken el kas gücünü geliştirmelerine ve esnekliği artırmalarına olanak tanır.

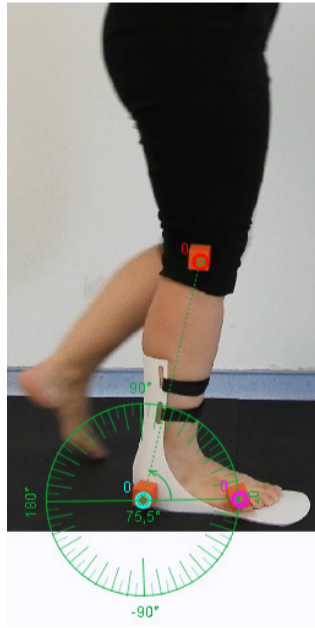
Beyin kontrollü el ortezleri, sağlık sorunları olan bireylerin yaşamlarını iyileştirmek için daha akıllı çözümlerin geliştirilebileceği ümit verici bir geleceğe doğru ilerlemeyi temsil etmektedir. Bilim ve teknoloji, yenilik ve yaratıcılık sayesinde insanların yaşam kalitesini artırmak, zorlukların üstesinden gelmelerine yardımcı olmak için umut ve fırsatlar sağlamaya devam ediyor.

El ortezlerinin yanı sıra ortezlerde IoT tabanlı sistemler kullanılarak yaptığımız çalışma teknolojik gelişmeler ile yaşam kalitesini arttırmaya yönelik atılan bir adımdır. Akıllı Rehabilitasyon: Elektriksel Kontrollü Dirsek Ortezi ve IoT Tabanlı Takip Sistemi çalışmamız buna örnektir.

Dirsek ortezleri kırık, çıkık, spastisite, dirsek ameliyatları sonrası dirseğin ağırlı durumlarında eklemleri pozisyonlamada kullanılmaktadır. Kimi hastalar belirli bir açı aralığında dirseğini hareket ettirebiliyorlarken kimilerinin dirsekleri kalıcı bir immobilize ile karşı karşıyadır. Bu nedenle tedavi sürecinde kullanılan alçı, atel gibi diğer ekipmanların dirsekte uzun süreli hareketsizliğe yol açmasından dolayı dirsek ortezleri rehabilitasyonda öne çıkmaktadır.

Günümüzde birçok dirsek ortezi modeli bulunmakla birlikte bunlardan yalnızca rehabilitasyon merkezlerindeki ortezler elektronik mekanizmayı sahiptir. Dirsek ortezlerinde

**Geliştirdiğimiz taşınabilir aktif bir dirsek ortezi hastaların acı eşiği düşüklüğüne karşı elektriksel bir mekanizmaya sahip. Aynı zamanda mobil uygulamayla entegre çalışması sebebiyle hastalar doktorla birebir muhatap olarak tedavilerini günbegün istikrarlı bir şekilde uygulayabilecekleri bir teknolojiye de sahiptir.**



Ayarlanabilir Kontraktür Ortez dirsek ameliyatları sonrası kullanılırken, Statik Dirsek Ortezi kırık tedavi sürecinde kullanılmaktadır. Dinamik Dirsek Ortezi ise germe amaçlı hareket için kullanılan ortez türleridir. Son zamanlarda ise rehabilitasyon merkezlerine ulaşım zorluğu, bulaşıcı hastalık riski ve harcanan vakit araştırmacıları hastalar için evden çıkmaya gerek kalmadan tedavi görebilecekleri bir taşınabilir ortez yapmaya teşvik etmiştir. Taşınabilir ortez tasarlanırken, ortezin hafifliği ve maliyetinin düşük olması temel amaçlar olarak gösterilebilir. Bu sebeple genelde alüminyum gibi hafif metaller kullanılır. Taşınabilir ortezler yalnızca Manuel açı ayarlı ortezlerdir ki bunların kullanımında hastaların gerekli özeni göstermemesi ve acı eşiğinin düşüklüğüne bağlı olarak tedaviyi ertelemeleri sonucu beklenen ilerleme kaydedilememektedir.

Bu sorunu çözümüne yönelik bir dirsek ortez geliştirdik. Geliştirdiğimiz taşınabilir aktif bir dirsek ortezi hastaların acı eşiği düşüklüğüne karşı elektriksel bir mekanizmaya sahip. Aynı zamanda mobil uygulamayla entegre çalışması sebebiyle hastalar doktorla birebir muhatap olarak tedavilerini günbegün istikrarlı bir şekilde uygulayabilecekleri bir teknolojiye de sahiptir. Ortez sisteminde IoT teknolojisini kullandık. IoT, internet üzerinden diğer sistem ve cihazlarla veri bağlantısı ve paylaşımına amacıyla fiziksel nesnelerin birbiriyle iletişim ağıdır. Mobil uygulamanın yapımında kullandığımız IoT Wifi bazlı bir platform ve bu sayede hastalar geniş bir alanda, kolay ve hızlı bir şekilde egzersizlerini anlık olarak takip edebilmektedir. Tedaviyi takiben dirsek açısındaki değişimi kendi bulut sistemine kaydetmektedir. Bu bulut sistemine kaydedilen veriler ışığında makine öğrenimi de oldukça gelişmiştir. Analitik açıdan çok hızlı ve kolay bir farkındalık oluşturmuştur. Tüm bunlara ilaven sahip olduğu yapay zeka sayesinde evde kullanılan elektronik cihazlar için uygundur ki buna tasarladığımız ortez de dahildir.

Tasarımımızdaki sabit parçaları kol uzunluğu baz alınarak 3 boyutlu yazıcılarımızdan üretildi. Üst kol kısmına servo motoru sabitlendi. Sabitlenen nokta belirlenirken kol uzunluğu ve bunu takiben tork hesapları göz önünde bulunduruldu. IoT'i sayesinde dirseğin açısı bulut ortamına aktarıldı. Yine IoT sayesinde hastalar hareketleri doğrultusunda işlenen

verileri telefonlarındaki ara yüzden görüntüleyebilmektedirler. Hastaların verileri doktora eş zamanlı ulaşır. Doktorlar bu sayede hastayla uzaktan iletişime geçerek tedaviye nasıl devam edeceklerini (ortezin hangi açıya getirmeleri, ne kadar süre yapmaları gibi) tayin edebilir.

Üst ekstremitede aktif ortez çalışmalarının aksine ayak ortezindeki çalışmalar genellikle ayağı sabit tutmaya yönelik pasif ortez çalışmalarıdır. Bu durum ayakta genellikle düşük ayak sendromu görülmesi ile ilişkilidir. Pasif Ayak Ortezleri: Düşük Ayak Sendromu Tedavisinde Bir Devrim olarak adlandırdığımız çalışmamız sayesinde ayak ortezlerine yenilikçi bir bakış açısı sağlamayı amaçlıyoruz.

Felç, spor yaralanmaları ve ayak anatomisini etkileyecek çeşitli rahatsızlıklar sonucunda ayakta kas ve sinir hasarlarından dolayı düşük ayak sendromu meydana gelmektedir. Genellikle peroneal sinir tahrihiyle meydana gelen bu durum ayağın dorfleksiyonda kalamayıp plantar fleksiyona düşmesi durumudur. Bu durum sonucunda stepaj yürüyüşü kişide gözlemlenmektedir. Stepaj yürüyüşü ayak parmağının yere sürünmesi olarak ifade edilir. Genel olarak ortopedik destek cihazları ve fizik tedavi yöntemleri tedavi amaçlı sıklıkla kullanılmaktadır. Son yıllarda Ayak Bileği-Ayak Ortezleri (AFO) bu sendromun tedavisinde kullanımı yaygın olarak benimsenmiştir.

Çalışmamızda ayak düşmesini önleyen ve ayak bileği rehabilitasyonunu destekleyen tasarım ile üç farklı malzemeden pasif AFO üretildi. Pasif ortezlerin en önemli avantajları hafif ve ucuz olmalarıdır. Üretime geçilmeden önce ilk aşamada ayağın anatomik yapısı CAD programı ile tasarlandı. Ardından sonlu elemanlar analiz yöntemi ile ayak düşmesi durumu esnasında ortezdeki yorulma dayanımı için belirli sınır koşulları altında tasarım analiz edildi.

Geliştirilen ortez modeli biyouyumlu termoplastik poliüretan, polilaktik asit ve yüksek etkili polistiren filamentlerde 3D baskı yöntemi kullanılarak üretildi. Üç boyutlu baskı teknolojilerindeki gelişmeler ortezlerde özel malzeme kullanımına olanak sağlamaktadır. Alt ekstremitte ortezlerinde genellikle termoplastik malzemeler yüksek mukavemet ve elastikiyetlerinden dolayı tercih edilmektedir. Ortezin taban kısmına basıncı absorbe etmesi için özel bir silikon taban hazırlandı. Silikon taban belirli ölçekte sıvı silikonların üretilen tabanlı kalıbına dökülmesi ile elde edildi. Ardından silikon tabanlar üretilen ortez modellerine eklendi. Üretilen ortezlerin mekanik davranışı çekme testi ile incelendi. Son olarak, yürüyüş analizi yapılarak kişilerin ortez takılı ve ortezsiz yürüyüşleri değerlendirildi. Elde edilen veriler ile literatüre katkıda bulunulmuş oldu.

Ortez teknolojisinde Yapay Zeka (AI) ve 3D teknolojilerini kullanarak yapmış olduğumuz yenilikçi yaklaşımlar hastaların rehabilitasyon süreçlerini hızlandırmayı amaçlamaktadır. Evde rehabilitasyonun önü açılarak kişinin her koşulda tedaviden yararlanması Merkezimizin sağlık sektörüne yönelik hedefleri arasındadır.

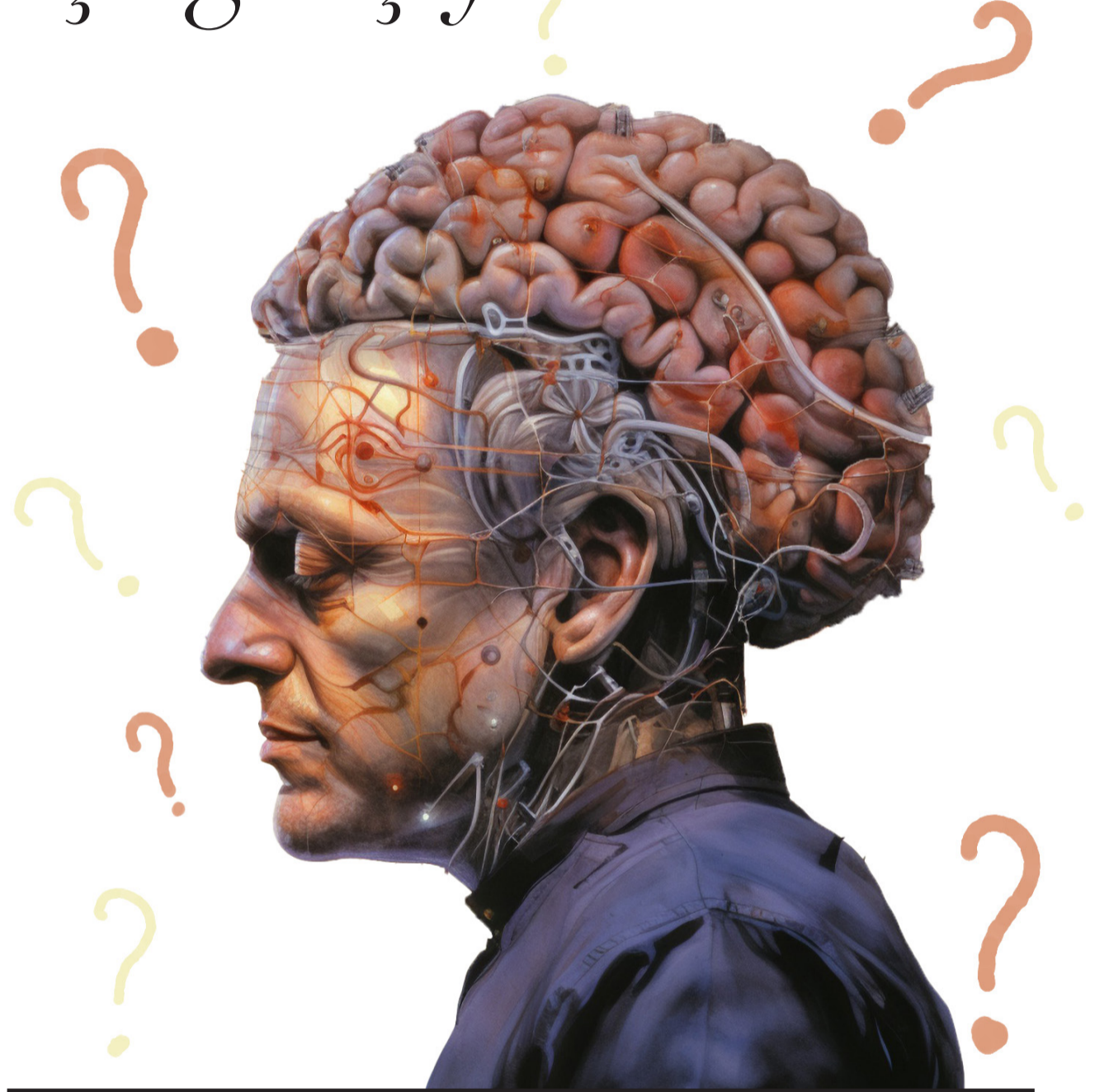


# Yapay Zeka, Tıbbi Teşhiste Yeni Bir Çağ Açıyor?

Yapay zeka (AI), günümüzde birçok alanda devrim yaratmaktadır. Tıpta bu alanlardan biridir. Yapay Zeka, tıbbi teşhis alanında geleneksel yöntemlerin sınırlamalarını aşarak, hastalıkların daha erken, daha doğru ve daha erişilebilir bir şekilde teşhis edilmesine yardımcı olmaktadır. Yapay zeka, tıbbi teşhis alanında devrim yaratma potansiyeline sahip bir mühendislik dalıdır. Bu potansiyeli kullanarak, erken teşhisin zor olduğu Alzheimer, Parkinson, Aort diseksiyonu ve Kalp krizi gibi hastalıkların teşhisini kolaylaştırmayı amaçlamaktayız.

Yapay zeka teknolojisi, teşhisini hedeflediğimiz hastalıkların erken teşhisinde kritik bir rol oynamaktadır. Erken teşhis, hastalıkların daha etkili bir şekilde tedavi edilmesine ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine yardımcı olmaktadır. Örneğin; Yapay zeka Alzheimer hastalığının erken teşhisinde MRI görüntülerini analiz ederek hastalığın karakteristik beyin değişikliklerini tespit edebilir. Bu, hastalığın seyrini yavaşlatmak ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmek için kritik öneme sahiptir. Yapay zeka teknolojisinin sağlık alanında hedeflediği bir diğer çözüm ise, geleneksel teşhis yöntemlerinin hata oranını azaltarak daha doğru teşhisler yapılmasına yardımcı olmaktır. Örneğin; Yapay zeka aort diseksiyonunun, bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinden teşhisinin yapılmasını sağlayabilir. Bu sayede teşhisdeki hataların önüne geçilecektir. Yapay zeka, tıbbi teşhiste devrim yaratma potansiyeline sahip bir teknolojidir. Bu teknoloji, hastalıkların daha erken, daha doğru bir şekilde teşhis edilmesine yardımcı olur.

Bu yazıda bahsedilen yapay zeka teknolojisinin sağlık alanındaki etkileri ve bu etkilere bağlı örnekler, yapay zekanın tıbbi teşhiste nasıl kullanılabileceğine dair bazı olasılıkları göstermektedir. Yapay zekanın tıbbi teşhiste



**Alzheimer Hastalığının MRI Görüntüsü Üzerinden Yapay Zeka ile Teşhisi çalışması Alzheimer hastalığının erken teşhisi için bir derin öğrenme modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, geleneksel teşhis yöntemlerinin sınırlamalarını aşmak ve hastalığın belirtilerini erken aşamalarda tespit etmek için derin öğrenme algoritmalarını kullanmaktadır.**

kullanımı, araştırmacılar ve klinisyenler tarafından aktif olarak araştırılmaktadır. Bu alandaki ilerlemeler ve çalışmalar, hastaların yaşam kalitesini iyileştirmeye, teşhisin kalitesini arttırmaya ve tıbbi bakımın maliyetini düşürmeye yardımcı olacaktır. Yapay zekada teşhisi hedeflenen bir rahatsızlık olan Alzheimer hastalığı, yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyen, kişinin entelektüel yeteneklerini kısıtlayan ve demansın en yaygın nedeni olan bir beyin hastalığıdır. Teşhisi genellikle zaman alıcıdır ve erken aşamalarda müdahale şansı sınırlıdır. Bu sebeple Alzheimer hastalığı yapay zeka araştırmalarının ve çalışmalarının hedefi olarak yer almaktadır. Alzheimer Hastalığının MRI Görüntüsü Üzerinden Yapay Zeka ile Teşhisi çalışması Alzheimer hastalığının erken teşhisi için bir derin öğrenme modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, geleneksel teşhis

yöntemlerinin sınırlamalarını aşmak ve hastalığın belirtilerini erken aşamalarda tespit etmek için derin öğrenme algoritmalarını kullanılmaktadır. Çalışmada, Alzheimer hastaları ve sağlıklı bireylerden elde edilen kapsamlı bir MRI veri seti kullanılarak Convolutional Neural Network (CNN) yapay zeka modeli geliştirilmekte. CNN, görüntü işleme alanında yaygın olarak kullanılan bir derin öğrenme algoritmasıdır. İlk adım olarak kabul edilen veri setinin düzenlenmesi ve ayrıştırılması adımı, görüntü verisinin gürültüsünün azaltılması, görüntülerin kontrastının düzenlenmesi, görüntülerin sayısal veriye dönüştürülmesi, gereksiz verilerin temizlenmesi, verinin normalize edilmesi, verinin matris boyutunun düzenlenmesi ve elde edilen verinin test ve eğitim verisi olarak bölünmesi adımlarından oluşmaktadır. Ayrıca bu adımlara ek olarak test süreci için K-Fold Cross tekniğinin

kullanılması ile validation verisinin oluşturulması, test sürecinde CNN modelinin veriyi ezberlemesini engelleyerek test sonuçlarında daha sağlıklı ve stabil değerler elde etmemizi sağlamaktadır. İkinci adım ise CNN Modelinin mimarisinin oluşturulması adımdır. Bu adımda ilk basamakta katmanların oluşturulması yer almaktadır. İlk katmanlar, görüntünün özelliklerini öğrenmek için kullanılır.

Bu katmanlar, genellikle evrimsel katmanlardan oluşur. Evrimsel katmanlar, bir filtre kullanarak görüntünün her bir pikseli üzerinde bir işlem gerçekleştirir. Filtre, görüntünün belirli bir özelliğini temsil eder. İkinci basamakta ise ikinci katmanların oluşturulması vardır. İkinci katmanlar, görüntünün daha karmaşık özelliklerini öğrenmek için kullanılır. Bu katmanlar, genellikle evrimsel ve havuzlama katmanlarından oluşur. Evrimsel katmanlar, ilk basamakta öğrenilmiş özelliklerin daha karmaşık özelliklerini öğrenmeye yardımcı olur. Havuzlama katmanları, görüntünün boyutunu küçülterek önemli özelliklerini korumaya yardımcı olur. Devam etmekte olan çalışmanın başarıyla tamamlanması durumunda, geliştirilen yapay zeka modeli, Alzheimer hastalığının erken teşhisinde etkili bir araç olarak kullanılabilir. Ayrıca Alzheimer hastalığının teşhisini herkes için erişilebilir bir duruma getirecek ve eşit standartlara taşıyabilecektir. Modelin doğruluğu, hassasiyeti ve özgünlüğü, mevcut teşhis yöntemleriyle karşılaştırılarak değerlendirilecek ve potansiyel klinik uygulamaları tartışılacaktır. Alzheimer hastalığının erken teşhisi, hastalığın seyrini yavaşlatmak ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmek için kritik öneme sahiptir.

Bu amaçla yürütülen diğer bir çalışma ise Ses Sinyalleri Üzerinden Yapay Zekâ Destekli Parkinson Teşhis Uygulamasıdır. Parkinson Teşhis projesinin temel amacı, Parkinson hastalığının erken teşhisini sağlamak için ses tabanlı yapay zekâ kullanarak inovatif bir çözümü hedeflemektir. Parkinson, substansia-nigra'daki dopamin üreten hücrelerin dejenerasyonu ile karakterize nörodejeneratif bir hastalık olduğundan geleneksel teşhis yöntemleri ile hastalık genellikle ilerleyen süreçlerde tespit edilebildiğinden tedavi süreçlerinde gecikmeler yaşanmaktadır. Parkinson tedavisinde kesin sonuç sağlayabilecek bir ilaçtan tedavisinden de söz edilememektedir.

***Kişiselleştirilmiş tedavi ile her bireyin benzersiz biyolojik özelliklerini dikkate alınarak daha etkili tedavi planları oluşturmak önceliğimizdir. Oluşturulan teşhis sistemi, uzaktan sağlık hizmetleri için de kullanılabilir.***

Parkinson hastalığının semptomlarını kontrol etmek için ilaç etkili bir yol olsa da yan etkiler ve uzun vadede tolerans geliştirebilme riski bulunmaktadır. Bu konuda bilim insanları tarafından yürütülen çeşitli çalışmalar bulunsu da henüz kesin bir sonuca ulaşamadığı için bu da bizleri hastalığı erken teşhis edebilmek ve buna göre tedavi planı oluşturmak amacıyla yeni çözüm yolları arayışına sokmaktadır.

Dünya genelinde Parkinson hastalığına yakalanmış kişi sayısı 10 milyonu aşmış durumdadır. Bu veriden yola çıkarak Parkinson hastalığında erken teşhisin büyük bir yeri olduğunu görmekteyiz. Projenin temel değeri, ses tabanlı yapay zekâ modeli aracılığıyla hastalığın erken evrelerinde bile belirtileri tespit ederek hızlı bir teşhis süreci sunmaktır. Ses verileri üzerine odaklanan

geliştirme hedefi taşımaktadır. Yeterli sayıda veriye doğru veri işleme yöntemleri ile yapay zekâ aracılığıyla işleyerek doğruluk payı yüksek bir model çıkartmayı hedeflemekteyiz.

Bu projeye birlikte bireylerin hayat kalitesinin korunacak, etkili tedavi yöntemlerini bir an önce hayata geçirebilmek için zamandan kazanç sağlanacak ve bu konuda ortaya çıkaracağımız model ile diğer bilimsel çalışmalara katkıda bulunulacaktır. Kişiselleştirilmiş tedavi ile her bireyin benzersiz biyolojik özelliklerini dikkate alınarak daha etkili tedavi planları oluşturmak önceliğimizdir.

Oluşturulan teşhis sistemi, uzaktan sağlık hizmetleri için de kullanılabilir. Bu şekilde uzak veya ulaşılması zor bölgelerde yaşayan kişilerin erişim olanakları artırılabilecektir. Yapay zekâ, hastaların sağlık durumu üzerinde

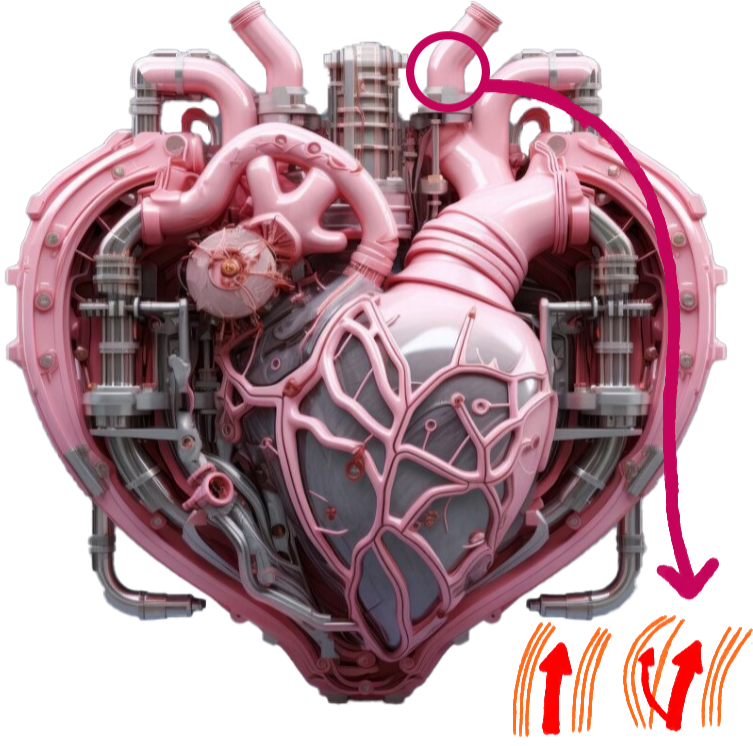
sürekli izleme yapmamıza da olanak tanıyarak hastalığın ilerleyişini takip ederek tedavi planlarını sürekli olarak güncellemek için kullanılacaktır. Parkinson hastalığının erken teşhisine odaklanan çağdaş ve etkili bir yaklaşım sunmayı hedeflemekteyiz. Ses tabanlı yapay zekâ modeli kullanılarak hastalara özel tedavi programları oluşturulacak, tedavi süreçleri iyileştirilecek ve daha fazla insanın daha hızlı taranmasıyla sağlık sektöründeki yük azaltılacaktır. Bu proje, sağlık sektörüne yeni bir teşhis aracı kazandırarak bilimsel ve klinik açıdan önemli bir adım atmaktadır. Parkinson hastalığına daha etkili müdahale imkanları sunarak bu alandaki gelişmelere katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Kardiyovasküler hastalıklar, ülkemizde ve dünyada en çok görülen hastalıklar arasındadır. Bu hastalıklarda da erken teşhis ve hastalığa yakalanma risk analizleri önem arz etmektedir. Bu nedenle bu alanda çalışmalarımız da mevcuttur.

Aort Diseksiyonu Hastalarının Erken Teşhisi ve Mortalitenin Azaltılması ile ilgili çalışmamız bu konuya ışık tutmaktadır. Vücudun

en büyük atardamarı olan aort öncelikle kalbe ve beyne sonra diğer hayati doku ve organlara kan pompalanmasını sağlar. Akut Aort Diseksiyonu (AAD), aort damarının farklı sebeplerle yırtılması ve duvar içine kan dolmasıyla oluşur. Akut Aort Diseksiyonu (AAD) çok sık görülmemesine rağmen mortalite oranı çok yüksek olan kardiyovasküler hastalıklardan biridir. Hastalar acil servise genellikle aniden başlayan şiddetli yırtılır tarzda bir göğüs ağrısı ve sırt ağrısı ile başvururlar. Ancak atipik belirtilerle gelebilir ve



derin öğrenme tabanlı bir algoritma geliştirilmesi içermektedir. Bu algoritma, sağlıklı bireylerle Parkinson hastaları arasındaki ses özelliklerini belirleyerek hastalığı teşhis etme yeteneğine sahip olacak şekilde tasarlanacaktır. Derin öğrenme modeli, ses verilerini analiz ederek hastalığa özgü ses desenlerini tanımlayacak ve teşhis amacıyla kullanılmak üzere bir yapıya dönüştürülecektir. Bu çalışma, ses verilerinin derin öğrenme ile işlenmesi ve Parkinson hastalığının teşhisinde kullanılacak etkili bir araç



tanının gecikmesine sebep olabilir. Aort diseksiyonlarda mortalite ilk görüldüğü anda %40 ile başlar ve sonraki her saat için %1-3 oranında artabilir. Bu da 48 saatte yaklaşık %50 mortaliteyle sonuçlanır. Bu nedenle diseksiyon tanısının zamanında hatta erken koyulabilmesi çok önemlidir. Aort diseksiyonu tanısı koymada bilgisayarlı tomografi (BT), ekokardiyografi, manyetik rezonans (MR) gibi teşhis yöntemleri kullanılabilir. Son yıllarda acil servislerde bilgisayarlı tomografi (BT) anjiyografi kullanım sıklığı hızla artmaktadır. BT anjiyografi vücuttaki başlıca damarların görüntülenmesinde kullanılan, damardan ilaç verilerek yapılan bir görüntüleme yöntemidir. Kontrast madde verildikten sonra kontrastın görüntüleneceği organ damarına ulaşma süresine göre ayarlanarak çekim yapılır. Hastanelerde çekilen tomografilerin yorumlanması polikliniklerde ortalama 10 gün, acil servislerde 2-6 saat arasında sürmektedir. Beklenen her saat mortalite oranında artış görülen bu hastalıkta cerrahi tedavi ile sağ kalım artmaktadır. Bu ölümleri azaltmak için tomografilerin erken yorumlanması son derece önemlidir. Biz bu çalışmada hastaların tomografilerinin yapay zeka teknolojisi aracılığıyla erken ve hızlı yorumlanmasını, erken uyarı sistemiyle teşhisi konulan hastanın ve hekimin hızlı bilgilendirilmesini, cerrahi gereksinimi erken tamamlanıp mortalitenin azaltılmasını amaçlamaktayız. Kardiyovasküler hastalıklar, ülkemizde ve dünyada en çok can alan rahatsızlıkların başında yer almaktadır.

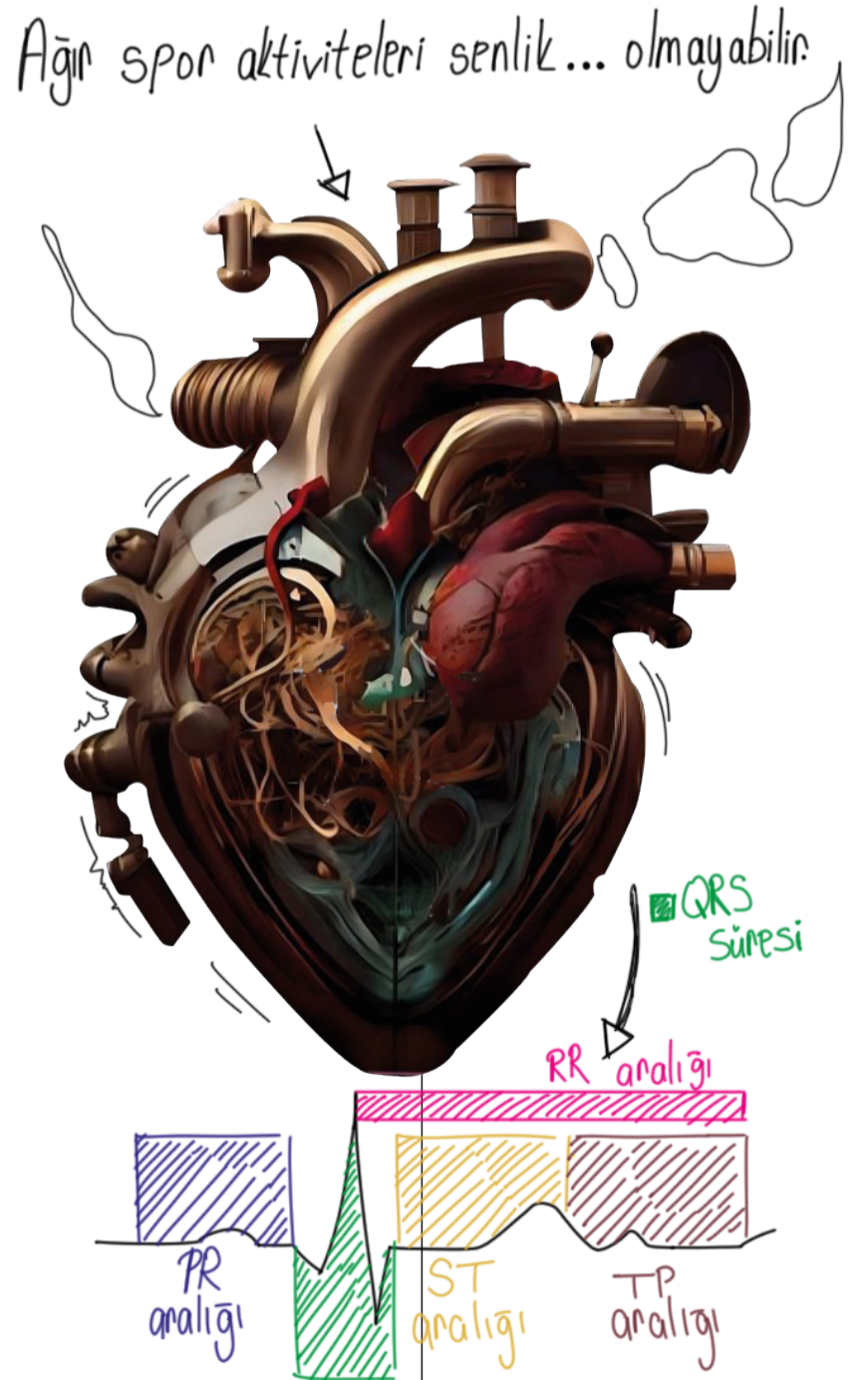
Kardiyovasküler rahatsızlıkların birçok alt başlığı bulunsa da en yaygın kalp krizidir. Miyokardiyal infarktüsü olarak da ifade edilen kalp krizi; kalbin oksijen ve besin desteğinden sorumlu koroner damarlardaki tıkanıklık veya aşırı daralmalara bağlı olarak kalp kasına kan akışının kesilmesi durumudur. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, kalp rahatsızlıkları her yıl yaklaşık 17,9 milyon can kaybına yol açarak dünya genelinde ölümlerin başlıca nedenlerinden biri haline gelmiştir.

**Bu proje, kalp sağlığına dair toplumsal farkındalığı artırmak ve erken teşhisin hayat kurtarıcı bir etki yaratmasını sağlamak adına önemli bir adım olacaktır. Kalp krizi riskinin azaltılması ve sağlıklı yaşam alışkanlıklarının benimsenmesi, toplumumuzun genel sağlığını olumlu bir şekilde etkileyecektir.**

Kalp krizi sonrası meydana gelebilecek olan hasarlar kalp krizinin kendisi kadar tehlikeli ve gündelik yaşamı zora sokabilecek niteliktedir. Bu hasarlar bireyin yemek yemesi, hareket etmesi gibi yaşamsal faaliyetleri zorlaştırabilir hatta imkansız hale getirebilir. Bu hasarlardan kurtulmanın en kesin ve kolay yolu erken teşhisten geçmektedir. Doğru zamanda yapılmış teşhis bireylerin hayatlarını kurtarabilir. Erken teşhis sadece doktora bağlı değildir, hastanın kendi sağlığı ve vücudu hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Bu amaca hizmet eden projeler daha önceden de tasarlanmıştır. Bu projeler bireylerin yaş, kilo, kolesterol, sigara ve alkol kullanımı gibi değerlere göre bireylere kalp krizi riski tahmin sonucunu vermektedir. Yapay Zeka Desteği İle Kalp Krizi Risk Analizi Uygulaması Projesi ile daha önceden yapılan projelerden farklı olarak bireye hayatı boyunca asistanlık yapabilecek bir yapay zeka modeli geliştirmeyi hedefliyoruz. Projede kullanılacak yapay zekâ, mobil ve akıllı saat uygulamalarıyla entegre olarak çalışacak ve belirli aralıklarla bireyden veri girişi isteyerek kalp krizi riskini hesaplayacaktır.

Sistem, anormallik tespiti durumunda hastayı ilgili sağlık kurumlarına yönlendirecek ve kişiye özel diyet ve egzersiz önerileri sunacaktır. Aynı zamanda bu uygulamayı akıllı saatler ile uyumlu ve kolay kullanılacak şekilde çalışmasını sağlayarak her yaşa uygun bir proje haline getirmeyi hedeflemekteyiz. Bu proje, kalp sağlığına dair toplumsal farkındalığı artırmak ve erken teşhisin hayat kurtarıcı bir etki yaratmasını sağlamak adına önemli bir adım olacaktır. Kalp krizi riskinin azaltılması ve sağlıklı yaşam alışkanlıklarının benimsenmesi, toplumumuzun genel sağlığını olumlu bir şekilde etkileyecektir.

Yapılmakta olan bu çalışmalar, yapay zekanın tıbbi teşhis alanındaki potansiyelini göstermektedir. Yapay zeka, geleneksel teşhis yöntemlerinin sınırlamalarını aşarak hastalıkların erken ve doğru ve güvenilir bir şekilde teşhis edilmesine yardımcı olacaktır. Bu çalışmalar, hastalıkların daha etkili bir şekilde tedavi edilmesine, hastaların yaşam kalitesinin iyileştirilmesine ve hastalık teşhislerinin başarı oranlarının artırılmasına katkıda bulunacaktır.



# Kanser Teşhisinde Yapay Zeka ile Yeni Bir Perspektif



Kanserin erken teşhisinde yapay zeka (AI), erken evrede tespit sayesinde hastanın tedaviye başlama sürecinin hızlanması ve kanserin son evreye gelmeden tedavi edilebilmesinin önünü açmada önemli bir faktördür.

Tıpta yapay zeka teknolojisini kullanarak, özellikle erken teşhisin zor olduğu kritik hastalıklar, örneğin akciğer, kolon ve deri kanseri üzerinde yapılan çalışmalarla teşhis süreçleri kolaylaştırılmaktadır. Yapay zeka, hastalıkların erken evrelerinde müdahale imkanı sağlayarak tedavi süreçlerine önemli bir katkıda bulunmaktadır. Örneğin yapay zeka ile kanserin teşhisinde kullanılan BT görüntülerini analiz ederek, hastalığın belirgin değişikliklerini tespit edebiliriz. Bu da erken teşhis yapmamızı olanak tanır ve tedavinin etkinliğini artırabilir, hastaların yaşam kalitesini iyileştirebilir.

Tıbbi teşhiste yapay zekanın rolü, sadece hastalıkların erken teşhisinde değil, aynı zamanda teşhis doğruluğunu artırarak daha güvenilir sonuçlar elde edilmesine de odaklanmaktadır. Örneğin, yapay zeka sayesinde bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri üzerinden akciğer kanseri gibi iyi ve kötü huylu tümör içeren hastalıkların teşhisi daha hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu da ameliyatlara aşamasına geçilmeden tedaviye katkı sağlar.

**Yapay zeka (AI), özellikle tıbbi görüntüleme ve kanser teşhisi alanında giderek daha fazla kullanılmaktadır. AI'nın sunduğu potansiyel faydalar arasında teşhis doğruluğunun ve hızının artırılması, uzmanların iş yükünün azaltılması ve kanserin erken tespit edilmesine yardımcı olması bulunmaktadır.**

Kanser teşhisinde AI'nın kullanımına yönelik birçok araştırma devam etmektedir. Bu çalışmalar, bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri veya radyolojik taramalar gibi tıbbi görüntüleri kullanarak gelişmiş makine öğrenme algoritmaları ile kanseri tanımlamayı hedefliyor. Bu alanla ilgili Yapay Zeka Destekli Kanser Tanımlama Sistemleri üzerine çalışmalar yürütmekteyiz.

Bu çalışmalardan biride Kolon kanseri Hastalığının Yapay Zeka ile Teşhisi projesidir. Kolon kanseri, dünya genelinde en yaygın görülen kanser türlerinden biridir ve aynı zamanda kansere bağlı ölümlerde en yüksek sıralarda yer alır. Erken teşhisin önemi, kanserin ölüm riskini önemli ölçüde azaltabilir ve hastaların yaşam kalitesini artırabilir. Yapay zeka (AI), özellikle tıbbi görüntüleme ve kanser teşhisi alanında giderek daha fazla kullanılmaktadır. AI'nın sunduğu potansiyel faydalar arasında teşhis doğruluğunun ve hızının artırılması, uzmanların iş yükünün azaltılması ve kanserin erken tespit edilmesine yardımcı olması bulunmaktadır. Evrişimli sinir ağları ve AI kullanılarak, kolon kanserinin

göstergesi olan anormallikleri doğru bir şekilde tespit edip sınıflandırabilen sistemler üzerinde çalışılmaktadır. Bu sistem, bilgisayarlı tomografi (BT) taramaları veya kolonoskopi görüntüleri gibi radyografik görüntüleri analiz ederek kanserli dokuları gösteren ilgili özellikleri çıkarabilecektir. Python kodlama dili kullanılarak yazılacak olan bu sistem, çok çeşitli kolon koşullarını kapsayan geniş veri kümeleri üzerinde eğitilecektir.

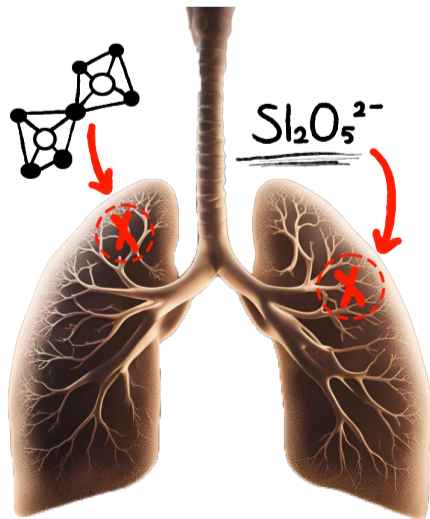
Kolon kanseri hastalığının yapay zeka ile teşhisi, hastalığın erken teşhisini ve tedavisini kolaylaştırarak hastaların yaşam kalitesini ve sağ kalım oranlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir. Bu amaçla, öncelikle kolon kanseri olan ve olmayan hastaların görüntülerini içeren bir veri seti oluşturulmalıdır. Bu veri seti, görüntü azaltma, kontrast ayarlama, sayısallaştırma, gereksiz veri temizleme, normalizasyon, matris boyutu düzenleme ve test-eğitim verisi ayrımı gibi işlemlerle düzenlenmelidir. Bu işlemler, veri setinin kalitesini artırmaya ve yapay zeka modelinin doğruluğunu iyileştirmeye yardımcı olur. Veri seti düzenlendikten sonra, genellikle bir



konvolusyonel sinir ağı (CNN) olarak adlandırılan yapay zeka modeli oluşturulmuştur. CNN'ler, görüntülerin özelliklerini öğrenmek için tasarlanmış bir yapay zeka model türüdür. CNN'ler, genellikle bir giriş katmanı, evrimsel katmanlar, havuzlama katmanları, tam bağlantılı katmanlar ve çıkış katmanı olmak üzere beş katmandan oluşur.

Giriş katmanı, görüntüyü CNN'e girer. Evrimsel katmanlar, görüntünün özelliklerini öğrenir. Evrimsel katmanlar, bir filtre kullanarak görüntünün her bir pikseli üzerinde bir işlem gerçekleştirir. Filtre, görüntünün belirli bir özelliğini temsil eder. Havuzlama katmanları, görüntünün boyutunu küçülterek önemli özelliklerini korumaya yardımcı olur. Tam bağlantılı katmanlar, görüntünün daha karmaşık özelliklerini öğrenir. Çıkış katmanı, görüntünün kolon kanseri olup olmadığını tahmin eder. Yapay zeka modeli oluşturulduktan sonra, doğruluğu, hassasiyeti ve özgünlüğü gibi performans ölçütleri ile değerlendirilmelidir. Doğruluk, modelin doğru tahmin ettiği örneklerin yüzdesini ifade eder. Hassasiyet, modelin kolon kanseri olan hastaları doğru tahmin ettiği örneklerin yüzdesini ifade eder. Özgünlük, modelin kolon kanseri olmayan hastaları doğru tahmin ettiği örneklerin yüzdesini ifade eder. Kolon kanseri hastalığının yapay zeka ile teşhisi, kolonoskopi gibi invaziv prosedürlerin sayısını azaltmaya da yardımcı olabilir. Bu alandaki çalışmalar, hastalığın erken teşhisini ve tedavisini herkes için erişilebilir hale getirme potansiyeline sahiptir.

Bilgisayar destekli tespit algoritmalarının entegrasyonu ile iyi huylu ve kötü huylu özellikler arasında ayırım yapma yeteneğini geliştirerek, potansiyel kanserli bölgelerin belirlenmesinde hassasiyet ve veri bazlı teşhis doğruluğunu artırması amaçlanmaktadır. Kolon kanseri tanımlama sisteminin nihai hedefi, sağlık profesyonellerine kanserin erken ve kesin tespiti için güvenilir ve etkili bir araç sunmak ve aynı zamanda müdahaleyi kolaylaştırarak hastaların yaşam kalitesini ve sağ kalım oranlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir. Kolon kanseri teşhisiyle ilgili yapay zeka tabanlı sistemlerin geliştirilmesi hala araştırma aşamasındadır.



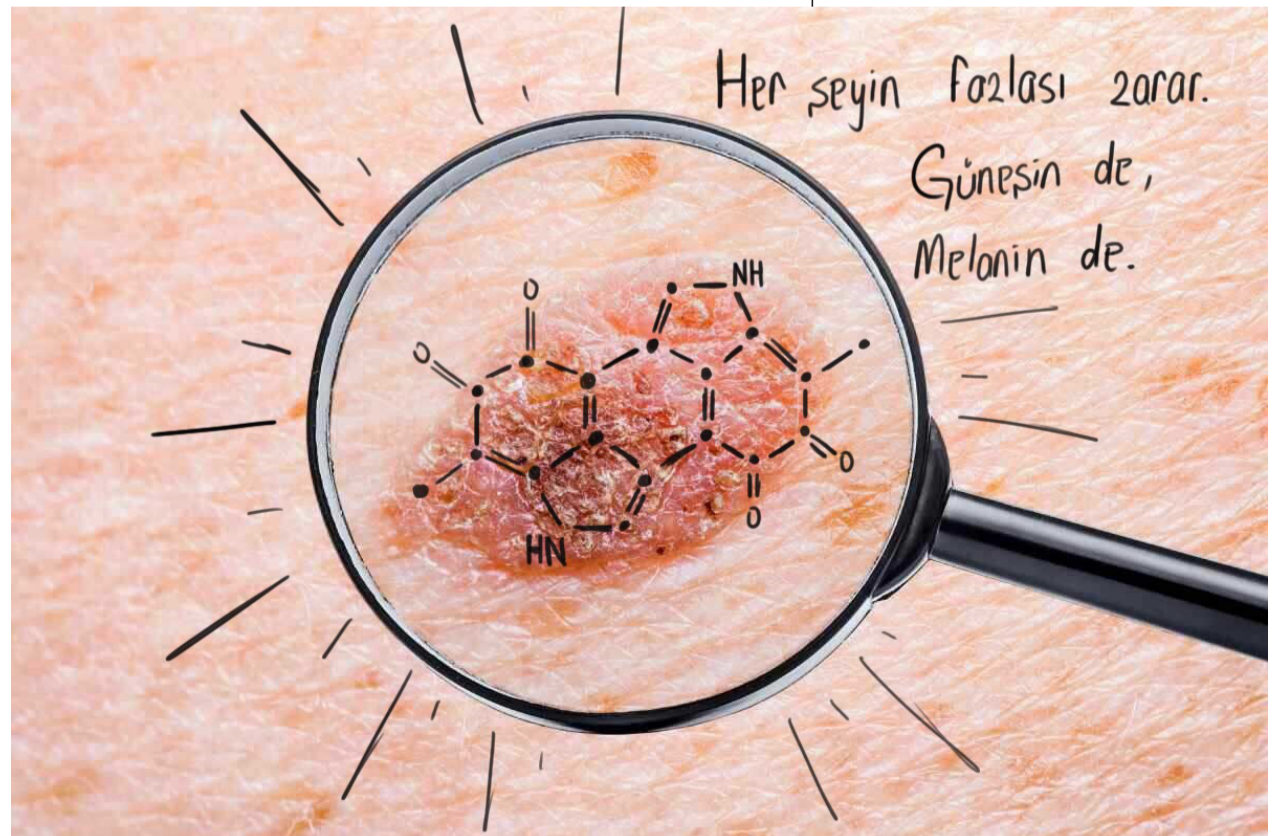
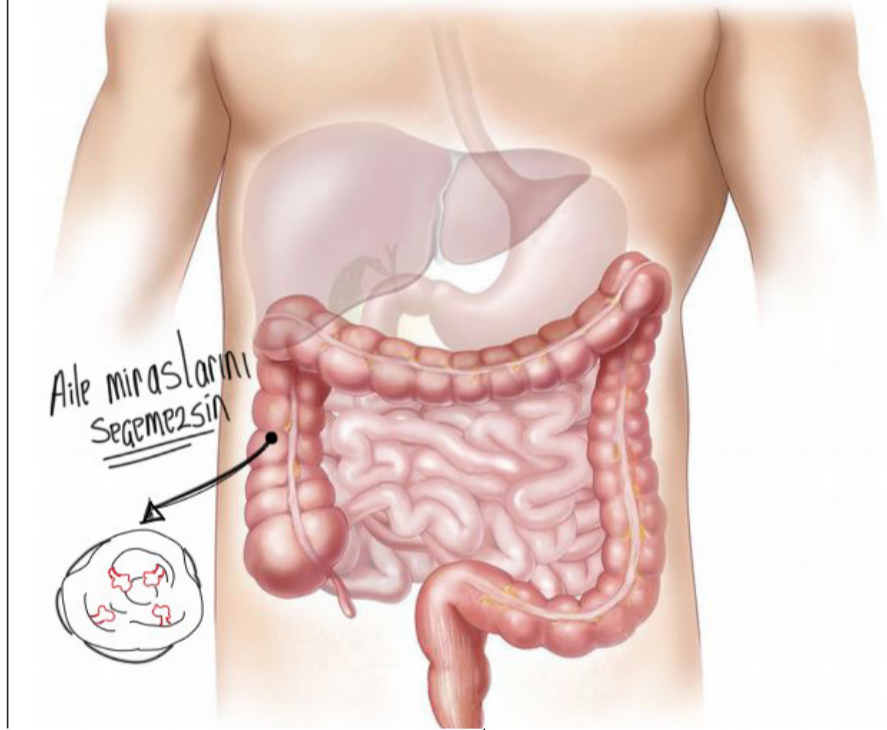
**Projemiz, akciğer kanserini erken evrelerde teşhis ederek bu alanda bir çığır açmayı hedeflemektedir.**

**Akciğer kanseri erken teşhisi, hastalığın seyrini yavaşlatmak ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmek için kritik öneme sahiptir. Bu çalışma, yapay zekanın akciğer kanseri hastalığının erken teşhisinde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.**

Ancak, bu sistemlerin gelecekte kanser teşhisinde önemli bir rol oynaması beklenmektedir. Bu süreçte ele alınması gereken zorluklar arasında yeterli ve yüksek kaliteli verinin sağlanması, maliyet etkinliği ve sağlık profesyonelleri ile hastalar arasında kabulünün sağlanması bulunmaktadır.

Kolon kanseri üzerindeki yapay zeka çalışmalarının ardından, bir başka önemli kanser olan Akciğer kanseri üzerine odaklanılmaktadır. Akciğer kanseri dünya genelinde en sık görülen diğer bir kansertürüdür. Erken teşhisin, tedavi başarısını artırmada kritik bir rol oynayabileceği akciğer kanseri tanısında yapay zeka destekli bilgisayarlı tomografi (BT) uygulaması geliştirilmektedir. Akciğer kanseri, genetik mutasyonlar sonucu hücrelerin kontrolsüz bir şekilde büyümesiyle

oluşan bir hastalıktır. Bu hücreler, akciğerlerin gaz değişimini sağlayan bronşlar, alveoller ve diğer akciğer dokularını etkileyerek tümör oluştururlar. Tanı yöntemleri arasında bilgisayarlı tomografi (BT), biyopsi ve manyetik rezonans görüntüleme bulunsada bu yöntemlerin sınırlamaları vardır. Bilgisayarlı Tomografi (BT), akciğer kanseri tanısında önemli bilgiler sağlayan yüksek çözünürlüklü tomografi görüntülerini analiz eder. Ancak, bu görüntülerin manuel olarak analiz edilmesi süreci yavaşlatıcı bir etki yaratır. Bu süreci hızlandırmak ve erken evrelerde nodüllerin tespitini mümkün kılmak amacıyla yapay zeka destekli bilgisayarlı tomografi cihazları geliştirilmelidir. Projemiz, akciğer kanserini erken evrelerde teşhis ederek bu alanda bir çığır açmayı hedeflemektedir.



Akciğer kanseri erken teşhisi, hastalığın seyrini yavaşlatmak ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmek için kritik öneme sahiptir. Bu çalışma, yapay zekanın akciğer kanseri hastalığının erken teşhisinde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Yapay zeka ve derin öğrenme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilecek uygulamamız, bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarında iyi ve kötü huylu kitleleri ayırt etme zorluğunu azaltarak doğru teşhisler koymayı amaçlamaktadır. Projenin özgünlüğü ise, büyük veri setlerinden öğrenme kapasitesine sahip bir uygulama geliştirmektir. Hızlı ve doğru tanımlar, hastaların daha erken aşamada tedavi almalarını sağlar. Ayrıca sağlık profesyonellerine objektif ve güvenilir bir tanı aracı sunarak tedavi planlamasını iyileştirebilmesi sağlanmış olacaktır.

Kanser teşhis çalışmalarımız arasında en yaygın ve tehlikeli kanser türü olan Deri kanserinin teşhisi de yer almaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre her yıl yaklaşık 3 milyon deri kanseri vakası teşhis edilmekte ve bu da binlerce ölüme yol açmaktadır. Başarılı tıbbi tedavi ile hayatta kalma oranının yüksek olduğu bilinmektedir. Deri kanseri erken aşamada tespit edilirse hayatta kalma oranı, %15'lik bir hayatta kalma oranına sahip olan son aşamada tespit edilmesine kıyasla %82 ila %97 oranında artmaktadır. Deri kanseri tedavisinde en önemli adım, erken ve doğru tanıdır. Deri kanserini erken teşhis edebilmek için bir çok araştırmacı, makine öğrenimi ve derin öğrenme yöntemlerini kullanmışlardır. Bu yöntemler, deri kanseri ve iyi huylu cilt lezyonlarını ayırt etmek için kullanılan görüntü analizine dayanmaktadır.

**Kanser teşhis çalışmalarımız arasında en yaygın ve tehlikeli kanser türü olan Deri kanserinin teşhisi de yer almaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre her yıl yaklaşık 3 milyon deri kanseri vakası teşhis edilmekte ve bu da binlerce ölüme yol açmaktadır. Başarılı tıbbi tedavi ile hayatta kalma oranının yüksek olduğu bilinmektedir.**

Deri kanserini erken teşhis etmek için yapay zeka tabanlı bir sistem geliştirmekteyiz. Sistemimiz, makine öğrenimi ve derin öğrenme yöntemlerini kullanarak, deri kanseri ve iyi huylu cilt lezyonlarını ayırt etmek için yüksek doğruluk oranına sahip bir model oluşturmayı amaçlamaktadır. Deri kanseri, küresel ölçekte yaygın bir sağlık sorunudur ve erken teşhisin tedavi başarısını artırma potansiyeli büyük önem taşımaktadır. Ancak, deri kanserinin erken aşamalarda teşhisi sıklıkla zorlu olabilir. Bu noktada, yapay zeka (YZ) ve özellikle konvolüsyonel sinir ağları (CNN), deri kanserinin erken teşhisinde etkili bir çözüm sunmaktadır.

Deri kanseri teşhisinde yapay zeka tabanlı yöntemlerin kullanılabilmesi için öncelikle bir veri seti oluşturulmalıdır. Bu veri seti, deri kanseri ve zararlı deri lezyonlarını içermelidir ve çeşitli kaynaklardan elde edilebilir. Veri seti, etkin bir eğitim süreci için çeşitli ön işleme adımlarından geçirilmelidir. Veri manipülasyonunun engellenmesi, sayısal dönüşüm, gereksiz veriyi temizleme, normalizasyon ve veri ayrıştırma gibi ön işleme adımları, veri setinin kalitesini ve modelin uygunluğunu artırmaktadır. Konvolüsyonel Sinir Ağı (CNN) mimarisi, derin öğrenme alanında özellikle görüntü işleme görevlerinde başarıyla kullanılan bir yapıya sahiptir. Bu model, evrişimsel katmanlar, havuzlama katmanları ve tam bağlantılı katmanlardan oluşur. Evrişimsel katmanlar, görüntülerdeki temel özellikleri belirlemek için kullanılırken, havuzlama katmanları daha karmaşık özellikleri öğrenir. Tam bağlantılı katmanlar ise sınıflandırma işlemini gerçekleştirir.

CNN modeli oluşturulduktan sonra, eğitim süreci başlar. Bu süreçte, model, deri kanseri görüntülerindeki özellikleri öğrenir ve optimizasyon algoritmaları kullanılarak parametreleri güncellenir. Eğitim tamamlandığında, model test veri seti üzerinde değerlendirilir. Test süreci, modelin gerçek dünya verilerindeki performansını değerlendirir ve doğruluk oranını belirler.

Sonuç olarak, yapay zeka destekli deri kanseri teşhis yöntemleri, özellikle CNN kullanımıyla, erken teşhisin doğruluğunu artırabilir ve tedavi şanslarını yükseltebilir. Bu teknolojik ilerlemeler, tıp alanında önemli bir adımı temsil etmektedir. Çalışmanın başarıyla tamamlanması durumunda, geliştirilen yapay zeka modeli, deri lezyonlarını ve deri kanseri hastalığının erken teşhisinde etkili bir araç olarak kullanılabilecektir. Ayrıca deri lezyonlarını ve deri kanseri hastalıklarının teşhisini herkes için erişilebilir bir duruma getirecek ve eşit standartlara taşıyabilecektir. Bu durum hastalığın seyrini yavaşlatmak ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmek için kritik öneme sahiptir. Bu çalışma, yapay zekanın deri lezyonlarını ve deri kanseri hastalığının erken teşhisinde kullanımının önemini göz önüne sermektedir.

Kanserde erken teşhis için yaptığımız projeler, sağlık sektöründe önemli bir dönüşümün öncüsü olma potansiyeline sahiptir. Kolon kanseri, deri kanseri ve akciğer kanseri teşhisi üzerine gerçekleştirdiğimiz bu çalışmalar, yapay zeka tabanlı teşhis sistemlerinin kanserle mücadelede önemli adımlar atılmasının başlangıcı olacaktır.



# Yangın Müdahale Kapsülü

Tüm dünyada ve özellikle ülkemizde çeşitli sebeplerden kaynaklanan ve son yıllarda artış gösteren yangınlar, geri dönüşü olmayan birçok kayba yol açmaktadır. Özellikle 2021 yılının yazında Ege'de gerçekleşen orman yangınları ve 2023 yılında gerçekleşen deprem sonrası yangınlar, bu konu ile ilgili ciddi bir çalışma gerçekleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu konu ile ilgili yaptığımız projede amaç, gerçekleşen yangınlar için müdahale çabukluğunun ve etki alanının artırılması üzerinedir.

Yangın müdahale kapsülü, yangınlarda oluşan müdahale yetersizliklerine yeni ve alternatif bir çözüm sunabilmek, yangınlara hızlı bir şekilde aksiyon alabilmek ve bu aksiyon sonucunda yangının yayılımını zayıflatmak, durdurmak ve söndürmek üzere geliştirilmiş bir kapsül tasarımıdır.

Yangın müdahale kapsülü, özgün tasarımı sayesinde hava aracının harici yük taşıma kapasitesinin karşılayabileceği sayıda hava araçlarına kolaylıkla konumlandırılabilir. Konumlandırılmanın ardından hava aracı, yangın bölgesi üzerinde belirlenen konumlara kapsülü ateşleme veya serbest düşme yöntemi ile göndermektedir. Kapsül yangın zeminine ulaştıktan sonra etraftaki alevler nedeni ile tetiklenmekte ve sonucunda müdahale işlemini gerçekleştirmektedir.

Müdahale, iki aşamadan oluşmaktadır; kapsül, yangınla teması anında gövdesi üzerinden patlamakta ve bu patlama sonucunda parçalarına ayrılmaktadır. Patlamanın başlangıcında oluşan basınç dalgası yangını milisaniyelik düzeyde sönmekte, bu esnada parçalanan gövdeden etrafa yangın söndürücü kimyasal toz saçılmaktadır. Yangın söndürücü kimyasal tozun yangının üzerine çökmesi sonucunda toz, yangının oksijenle temasını kesmekte ve bu sayede yangın, iki aşamalı bir şekilde söğütülmekte veya söndürülmektedir.

Geliştirilen sistem sayesinde kapsül, sahip olduğu kompakt tasarımı ve özellikleri sayesinde çok uygun bir maliyet ile kolay bir şekilde yüzlerce adet üretilebilir ve montajlanarak hazır hale getirilebilir. Bu özelliği ona, afet anında kolaylıkla birçok sayıda üretim özelliği sağlaması ile beraber anlık olarak müdahale hacmini ve kapasitesini geliştirir.

Proje, süreç içerisinde 1/20, 1/12, 1/8 gibi çeşitli ölçeklerde birçok kez test edilmiştir. Test sonuçlarında elde edilen verilere göre yangın müdahale kapsülü, yaklaşık imal maliyetindeki diğer ürün ve sistemlere göre 3 kat daha fazla tesir alanına sahiptir. Bu sayede kapsül, özellikle yayılım yangınları için çok ciddi tasarruf ve kar sağlamaktadır. Aynı zamanda yangın müdahale kapsülü, sahip olduğu malzeme ve tasarımı sayesinde, patlama esnasında etrafa güvenli bir şekilde dağılarak çevre bölgedeki canlıların (bitki, hayvan vb.) güvenliğini patlama ve parçalanma esnasında riske atmamaktadır.



**Müdahale, iki aşamadan oluşmaktadır; kapsül, yangınla teması anında gövdesi üzerinden patlamakta ve bu patlama sonucunda parçalarına ayrılmaktadır. Patlamanın başlangıcında oluşan basınç dalgası yangını milisaniyelik düzeyde sönmekte, bu esnada parçalanan gövdeden etrafa yangın söndürücü kimyasal toz saçılmaktadır. Yangın söndürücü kimyasal tozun yangının üzerine çökmesi sonucunda toz, yangının oksijenle temasını kesmekte ve bu sayede yangın, iki aşamalı bir şekilde söğütülmekte veya söndürülmektedir.**

Yangınlar, kısa zamanda yeterli müdahalenin gerçekleştirilememesi sonucunda bir felakete dönüşebilmektedir. Söz konusu yangın olduğunda zamanlama, üzerinde en çok durulması ve çalışılması gereken faktördür. Geleneksel yangın müdahale yöntemleri; yangınların ancak dış çizgiden, kısıtlı bir tesirde müdahale edilmesine olanak sağlamakta ve bunun sonucunda yangın, söndürülene dek ardında geri dönülemez hasar ve kayıplara yol açmaktadır. Yangın, etki alanını geçen her saniyede artış göstererek genişleten, bu nedenle olabildiğince kısa sürede müdahale edilmesi gereken bir afettir. Karadan gerçekleştirilen yangın müdahale yöntemleri, yangına sadece sınır çizgisi üzerinden kısıtlı bir şekilde müdahale gerçekleştirme olanağı sağlaması nedeniyle müdahalenin tamamlanma sürecinin uzamasına yol açmaktadır. Örneğin Akdeniz bölgesinde 2021 yılının yaz ayında gerçekleşen orman yangınları, uzun bir süre karadan kontrol altına alınamamış, bu esnada yangın yayılım alanını epeyce genişletmiş, havadan müdahalenin destek olması sonucunda yangın ancak söndürülebilmektedir. Büyük çaplı yangınlarda havadan müdahale kritik bir yöntemdir.

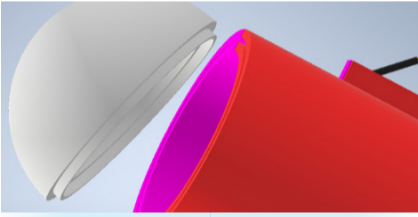
Özellikle orman ve şehir yangınlarında yangın, karadan yürütülen operasyonun havadan desteklenmesi ile ancak kontrol altına alınabilmektedir. Fakat havadan müdahale, pahalı bir yöntemdir. Yangın için su taşıyan tankerli uçaklar ve helikopterler, ulaşılması zor ve bir o kadar da pahalıdır. Bu nedenle yangın çok büyük bir kapsama ulaşmadığı takdirde bu yöntemler tercih edilmemektedir ve yangın, bu noktalara ulaştığı durumda ardında birçok hasar ve mal kaybı bırakmaktadır.

Tasarladığımız başlık yapısı, kolay üretilmesi ve montajlanması, aynı zamanda genel tasarımın aerodinamik sürüklenme katsayısının düşük tutulmasında etkili olması gereğiyle, yarım küre şeklinde tercih edilmiştir. Başlık malzemesi olarak, kolay üretilmesi ve uygun fiyatı, aynı zamanda iyi dayanımı nedeniyle PLA kullanılmıştır. İç kısmında bulunan çıkıntılar, kapsül başlığının montaj esnasında gövdeye sıkı geçme yöntemi ile kolaylıkla montajlanabilmesi, patlama esnasında ise gövdeden kolaylıkla ayrılabilmesi adına tasarlanmıştır.



Yangın Müdahale Kapsülü Test Görüntüsü

Gövde; dış ve iç kabuk, patlayıcı ve söndürücü haznesi, iç diyafram ve yağ boşluğundan oluşmaktadır. Normal tip kapsüllerde, tesir edici madde ve patlayıcılar başlıkta bulunurken, gerçekleştirilen özgün tasarımda bu maddeler gövde içerisinde bulunmaktadır. Buradaki hedeflenen amaç, gövdeyi boylu boyunca etken maddelerle doldurabilmek ve bu sayede yangın müdahale kapsülünün hem tesir alanını hem de tesir etkisini arttırabilmektir.



Yangın Müdahale Kapsülü Test Görüntüsü

Yangın söndürme kapsülü için önemli tercihlerden bir tanesi de söndürücü maddenin belirlenmesidir. Söndürücü madde tercih edilirken o maddenin oluşturacağı tesir etkisinin ve çevreye verebileceği olumsuz etkilerin önceden tespit edilip tercihin de bu doğrultuda olması gerekmektedir. Aynı zamanda yangın söndürücü malzeme, kapsülün kolay üretilebilmesi gerektiği nedeniyle kolay ulaşılabilir bir madde olarak belirlenmelidir. Bu nedenle yangın söndürücü madde olarak mono amonyum fosfat tercih edilmiştir. Mono amonyum fosfat, kuru toz yapısı sayesinde etrafa kolaylıkla saçılabilen ve kimyasal bağ yapısı nedeniyle yangının oksijenle temasını yüksek düzeyde keserek yangını söndürebilmektedir.

Kapsül, aerodinamik yapıda karşıdan gelen hava akışını en uygun maliyette en iyi şekilde karşılayacak şekilde tasarlanmıştır. Gövde içerisinde bulunan yangın söndürücü kimyasalın kapladığı alandan dolayı geniş bir gövde yapısına sahip olan kapsül tasarımında, başlık için en verimli şeklin yarım küre olduğu yapılan analizler doğrultusunda belirlenmiştir. Kapsül kanatları, stabil uçuşu sağlayabilmek adına kapsülün ağırlık merkezine yakın konumlandırılmıştır. Aynı zamanda arka kısımda bulunan kanatçıkların konumu artı şeklini anımsatmaktadır. Bunun nedeni kapsülün stabil bir uçuş gerçekleştirebilmesi ve yere düşmesi durumunda istenen yatay konumda durabilmesini sağlanabilmesidir. Kapsül şeklinde yapılan analizler göstermektedir ki yatay eksenden gelen akış, kapsülün üst kısmı ve alt kısmı arasında basınç farkı oluşturmakta ve bu basınç farkı ile kapsül, havada süzülerek menzilin arttırmaktadır.

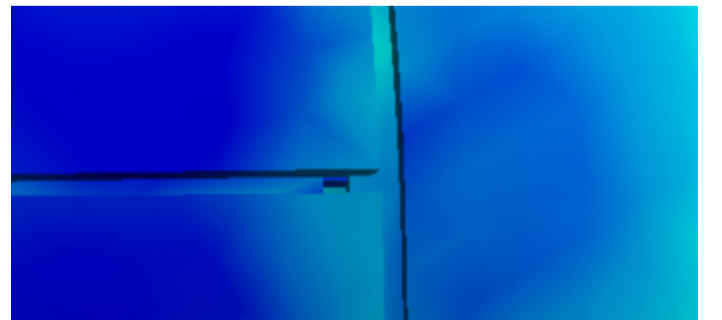
**Yangın söndürme kapsülü için önemli tercihlerden bir tanesi de söndürücü maddenin belirlenmesidir. Söndürücü madde tercih edilirken o maddenin oluşturacağı tesir etkisinin ve çevreye verebileceği olumsuz etkilerin önceden tespit edilip tercihin de bu doğrultuda olması gerekmektedir. Aynı zamanda yangın söndürücü malzeme, kapsülün kolay üretilebilmesi gerektiği nedeniyle kolay ulaşılabilir bir madde olarak belirlenmelidir. Bu nedenle yangın söndürücü madde olarak mono amonyum fosfat tercih edilmiştir. Mono amonyum fosfat, kuru toz yapısı sayesinde etrafa kolaylıkla saçılabilen ve kimyasal bağ yapısı nedeniyle yangının oksijenle temasını yüksek düzeyde keserek yangını söndürebilmektedir.**

Aynı zamanda geliştirilen bu yapı sayesinde akışlar kapsül stabilitesini etkileyecek düzeyde herhangi bir sürtünme kuvveti oluşturamamaktadır. Yangın müdahale kapsül üzerinde, farklı açılarda farklı yüzeylere çarpışma durumunda oluşan bozunumlar Ansys programı üzerinde dinamik analiz bölümü üzerinden test edilmiştir. Bu testler doğrultusunda kapsül başlığı kapsül üzerinde ilk darbe alan kısım konumundadır. Bu nedenle başlık kısmında çarpışmayı sönmüleyecek sünek bir malzeme olan alüminyum tercih edilmiştir. Kapsül başlığı, çarpışma sonrası aldığı hasardan dolayı tasarımda planlandığı üzere kapsül gövdesinden ayrılmaktadır. Bu sayede gövde, patlama esnasında serbest kalmakta ve enerji salınımını söndürücü kimyasal üzerinde çok daha efektif bir şekilde gerçekleştirmekte ve sönmülenen alan arttırılmaktadır. Kanatçıklar, kapsül uçuşunun stabilitesi ve yatay pozisyonda konumlandırılabilmesi nedeniyle tasarlandığından ve çarpışma esnasında gövdeye herhangi bir etki edici faktör bulundurmadığından dolayı analize dahil edilmemiştir. Bu sayede daha kısa sürede çok daha gerçekçi analizler sağlanabilmiştir.

Kapsül, yapısı sayesinde farklı ölçü ve boyutlarda kolaylıkla üretilebilmektedir. Bu sayede kapsül, birçok hava aracı için uyumluluk kapsamına girmekte ve yangınla mücadelede havadan müdahalenin etkisinin arttırılması konusunda bir devrim niteliği taşımaktadır. Portatif ve basit yapısı sayesinde kapsül, hava araçlarında birden çok sayıda kolaylıkla taşınabilmektedir. Bu avantaj, yangın bölgesine söndürücü kapsüllerle bombardıman yapılabilmesine, aynı zamanda yangın alanındaki canlılar için kaçış koridorları oluşturulabilmesine, sonucunda ise yangın ile mücadelenin ciddi ölçüde kolaylaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Sahip olduğu basit tasarımı sayesinde kapsül, geliştirilen diğer havadan yangın müdahale yöntemlerine göre çok daha ekonomik bir yapı içermekte ve bu nedenle etki alanı fark etmeksizin tüm yangınlara müdahale edilmesini sağlamaktadır. Tasarladığımız kapsül, daha çok yangın söndürücü kimyasal taşıyabilmesi amacıyla diğer kapsül sistemlerine nazaran, başlığından değil gövdesinden patlamaktadır. Bunun sonucunda müdahale edilebilen

tesir alanı ve müdahalenin etkisi çok daha büyük etkiye sahip olmaktadır. Kapsül yapı örneklerinin çok kısıtlı olması nedeniyle tüm tasarım, ekibimizce geliştirilmiş ve test edilmiştir. Geliştirilecek özgün tasarımı sayesinde kapsül, yangına sırası ile; basınç ve yangın söndürücü kimyasal olmak üzere iki farklı tesirle müdahale gerçekleştirmektedir. Bunun sonucunda yangın, diğer müdahale yöntemlerine göre çok daha net ve kararlı bir şekilde, çok daha büyük bir alanı kapsayacak bir halde sönmülene gerçekleştirilmektedir. Kapsül tasarımı süreci içerisinde ihtiyaç duyulan ve internet üzerinde erişimi olmayan nozul boyutsal hesaplamaları, patlayıcı enerji, risk hesaplamaları ve yangın söndürücü kimyasal patlamalarının tesir alan hesaplamaları için, ekibimizce yazılımlar geliştirilmiştir. Geliştirilen ve doğruluğu ispatlanan bu yazılımlar, formülizasyonundan kodlarına kadar ekibimize ait ve özgün şekilde gerçekleştirilmiştir. Proje sürecinde gerçekleştirilecek tüm mekanik ve elektronik tasarımlar, milli teknoloji hamlesine katkı sağlamak amacı ile yerli malzemeler ve imkanlar ile ekibimiz tarafından özgün bir şekilde tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

Yangın Müdahale Kapsülü, sahip olduğu ergonomik ve basit tasarımı sayesinde kolaylıkla üretilebilmekte ve montajlanabilmektedir. Aynı zamanda kapsülün yapısında tercih edilen malzemeler, basit ve piyasada kolaylıkla erişilebilen malzemeler olması nedeniyle kapsüle hayata geçirilebilirlik hususunda ciddi destek sağlamaktadır. Tercih edilen söndürücü kimyasal toz olan mono amonyum fosfat, pazarda birçok alanda (gübre, yangın vb.) aktif olarak kullanılan bir malzeme olması nedeniyle, kolay erişilebilmekte ve tüketilebilmektedir. Bu nedenle kapsül, söndürücü içerik açısından kolaylıkla ulaşılabilir ve üretilebilir bir yapı durumundadır. Kapsül yapısında patlayıcı olarak kullanılan barut, çok köklü bir malzeme olmasına karşın, diğer malzemelerde de olduğu gibi kolaylıkla erişilebilen ve diğer patlayıcılara kıyasla çok daha düşük tehlike arz eden patlayıcıdır. Bu nedenle geliştirilen bu proje için en ideal üründür. Aynı zamanda barut, kullanım kolaylığı ve genişliği nedeniyle kapsül içerisindeki kapsüle herhangi bir ekstra sistem veya kuvvet uygulanmadan, ufak kıvılcım ile patlama kolaylığını sağlamakta ve sonucunda ise çok daha gerçekçi ve uygulanabilir bir sistem ortaya çıkmaktadır. Kapsül, sarf edilmesi takdirinde ardında herhangi bir maddiyat bırakmaması dolayısıyla kolaylıkla harcanabilmektedir. Bu sayede kapsülün hayata geçirilme hususu diğer yangın söndürme tasarımlarına kıyasla çok daha gerçekçi ve olağandır.



Yangın Müdahale Kapsülü Patlama Analizi

# Mervis AI

Mervis AI, fotogrametri, kartografya ve 3B modelleme alanları üzerine geliştirilmiş ve özelleşmiş bir gelişmiş yapay zeka motorudur. İçerisine belirli koşullar dahilinde yeterli sayıda görsel-fotoğraf yüklenmesi durumunda yüksek kalitede ve detayda, hassas ölçümlendirilebilir bir 3B model ve ortofotoğrafik veri çıkışı vermektedir.



Mervis AI tarafından oluşturulmuş, Arel Üniversitesi'nin bir 3B modeli



Mervis AI tarafından modellenmiş bir telekom kulesi

Yapay zeka motorunun çalışma prensibi şu şekildedir; belirlenen sınır koşulları içerisinde (açı değişkenleri vb.) çekilen fotoğrafların sisteme yüklenmesi dahilinde öncelikli olarak öznetelik çıkarımı işlemi gerçekleştirilir. Ardından her fotoğraftan elde edilen öznetelik çıktıları, tüm fotoğraflar içerisinde bir-biri ile eşleştirilir. Gerçekleştirilen öznetelik eşleştirme işleminin ardından fotoğraflar da özneteliklerin eşleşimi doğrultusunda birbiriyle eşlenir. Ardından elde edilen çıktıdan nokta bulutu verisi elde edilir. Elde edilen nokta bulutu verisi üzerinden üçgenleştirme metodu kullanılarak noktaların birbiri ile teması sağlanır. Temas eden tüm üçgenlerin içerişi, noktalar ile doldurularak katı bir bütün model elde edilir. Ardından fotoğraflardan elde edilen renk ve doku verileri kullanılarak nokta bulutu verisi ile eşleştirilir ve dokulaştırma işlemi gerçekleştirilir. Nihayetinde görsellerden elde edilen katı model, gerçeğinin dokulandırılmış bir sanal ikizi haline gelir. Mervis, sahip olduğu özellikler ile birçok farklı kullanım amacı, alan ve sektörde hizmet verebilir.

**Geliştirilen yazılımsal nitelikleri sayesinde Mervis, sadece fotoğraflar ile çok yüksek doğrulukta 3d modeller ve ortofotoğrafik veriler sağlayabilir. Bu da kullanıcıya, birçok insan ve makine gücünden tasarruf sağlar.**

Örneğin;

- İnşaat ve yapı sektöründe arazi, arsa bölge ve inşaat modellenmesi, haritalandırılması ve ölçümlendirilmesinde
- Tarım arazilerinin ortofotoğrafik haritasının çıkarılmasında ve gerekli tarım koşullarının belirlenmesinde

- Bölge, otoyol vb. şehir yapılarının haritalandırılması ve sanal ikizinin oluşturulmasında
- Telekomünikasyon yapılarının modellenmesi, periyodik ölçümlerinin gerçekleştirilmesinde
- Elektrik hatlarının yapılarının incelenmesinde
- Büyük yapıların üzerindeki çatlakların, deformasyonların incelenmesi ve tespitinde
- Afet bölgelerinin haritalandırılması ve en verimli kaçış-müdahale senaryolarının tasarlanmasında vb. birçok sektör ve alanda hizmet verebilecek kapasiteye sahiptir.

Geliştirilen yazılımsal nitelikleri sayesinde Mervis, sadece fotoğraflar ile çok yük-

sek doğrulukta 3d modeller ve ortofotoğrafik veriler sağlayabilir. Bu da kullanıcıya, birçok insan ve makine gücünden tasarruf sağlar. Mervis AI'nin geniş etkisi çok çeşitli alanlarda hissedilebilir.

Üç boyutlu modeller ve haritalar, afet bölgelerinin daha etkili bir şekilde analiz edilmesine olanak tanıyarak, hasarın boyutunu belirlemede, kurtarma çalışmalarının koordinasyonunda ve verimliliğinde, yeniden inşaat faaliyetlerinin iyileştirilmesinde yetkililere önemli bilgiler sunabilmektedir.

Projenin etkisi yalnızca bu alanlarla sınırlı değildir. Üç boyutlu modeller ve haritalar, toplumun afet bilincinin artırılmasında da güçlü

bir araç olabilecek niteliktedir. Bu modeller, afetler hakkında daha gerçekçi ve anlaşılır bir görüntü sunarak insanların afetlere karşı daha hazırlıklı olmalarını sağlayabilir. Örneğin, bir sel felaketi için oluşturulan üç boyutlu bir model, sel sularının yüksekliğini ve hangi bölgelerin etkilenebileceğini gösterebilir. Bu tür bilgi, insanların sel riskini azaltmak için gerekli önlemleri almalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, elde edilen veriler akademik makalelerde, bildirilerde ve bilimsel kitaplarda yayınlanarak bilimsel toplulukla katkı sağlayabilir.

Belirli coğrafi bölgelerde yapılan düzenli ölçümler ve bakımlar, çevresel değişiklikleri izlemek, riskleri önceden tahmin etmek ve uzun vadeli planlama için kritik veriler sağlamak amacıyla önemlidir. Ancak mevcut süreçlerde veri toplama ve analizdeki etkinlik ve hız bazı zorluklar yaşayabilir. Bu durum, ölçümlerin ve bakımların daha hızlı, doğru ve kapsamlı bir şekilde yapılması için veri toplama sistemlerinin ve teknolojilerinin geliştirilmesini gerektirir. Afetlerde etkin yönetim için doğru ve güncel veri büyük önem taşır. Ancak afet bölgelerindeki eksik veya güncel olmayan veriler, etkili afet yönetimi için engel oluşturabilir. Bu da afet yönetimi ve hazırlık süreçlerinde kullanılan veri toplama ve analiz tekniklerinin daha güvenilir ve hızlı hale getirilmesini gerektirir.

Bu zorluklar, daha verimli, güvenilir ve detaylı veri toplama sistemlerinin ve teknolojilerinin geliştirilmesini ve mevcut süreçlerde iyileştirmeler yapılmasını zorunlu kılar. Bu da problem çözümüne odaklı yeni yaklaşımların ve teknolojik çözümlerin geliştirilmesini gerektirir. İşte tam bu noktada Mervis AI, problemleri çözebilmek üzerine geliştirilmiş bir araçtır. Mervis AI, havadan belirli algoritmalar ile çekilen fotoğrafları içerisinde bulunan ve tarafımızca geliştirilmiş olan yapay zeka motorunda işleyerek, sonucunda ortofotoğraf ve ölçümlendirilebilir 3D model çıktıları vermektedir. Elde edilen bu çıktılar, birçok sektör ve hizmet için kullanılabilir. Örneğin, Mervis AI tarafından sağlanan ortofotoğraflar, şehir planlama ve kentsel gelişim süreçlerinde önemli bir rol oynar. Şehir planlamacıları, bu detaylı görüntüler aracılığıyla mevcut altyapıyı inceleyebilir, arazi kullanımını analiz edebilir ve gelecekteki projeler için veri odaklı kararlar alabilirler. Tarım sektöründe, elde edilen 3D modeller, tarım arazilerinin topografik analizlerini sağlar. Bu analizler, verimliliği artırmak ve sulama gibi tarımsal faaliyetlerin yönetimini optimize etmek için önemli bilgiler sunar. İnşaat sektöründe ise Mervis AI tarafından sunulan ölçülebilir 3D modeller, arazi analizi, bina izleme ve inşaat ilerlemesi takibi gibi alanlarda kullanılabilir. Bu, proje yöneticilerine, mimarlara ve inşaat ekiplerine gerçek zamanlı ve ayrıntılı veriler sunarak süreci iyileştirebilir. Ayrıca, doğal afet yönetimi ve çevresel izleme alanlarında da Mervis AI'nın sunduğu çıktılar değerli olabilir. Havadan elde edilen detaylı görüntüler, afet sonrası analizlerde

**Mervis AI, havadan belirli algoritmalar ile çekilen fotoğrafları içerisinde bulunan ve tarafımızca geliştirilmiş olan yapay zeka motorunda işleyerek, sonucunda ortofotoğraf ve ölçümlendirilebilir 3D model çıktıları vermektedir. Elde edilen bu çıktılar, birçok sektör ve hizmet için kullanılabilir.**

veya çevresel değişimleri izlemede önemli bir kaynak olabilir. Sonuç olarak, Mervis AI tarafından sunulan ortofotoğraf ve 3D model çıktıları, çeşitli sektörlerde fayda sağlayacak şekilde kullanılabilir. Bu çıktılar, veri odaklı kararlar almak, süreçleri optimize etmek ve daha sağlam stratejiler oluşturmak için önemli birer araç olarak hizmet verir.

Kısaca Mervis AI yazılımının nasıl çalıştığından bahsetmek gerekirse;

3D model oluşturma süreci, genellikle yüksek çözünürlüklü ve çeşitli açılardan çekilmiş fotoğrafların toplanmasıyla başlar. Bu fotoğraflar, stereo görüntüleme veya çoklu görüntü işleme yöntemleri için gerekli verileri sağlar. Yüksek çözünürlük, detaylı ve net bir model oluşturmak için önemlidir. Nesnelerin her açıdan net ve eksiksiz bir şekilde görüntülenmesi, modelin doğruluğunu artırır. Kamera kalibrasyonu, kameraların içsel ve dışsal parametrelerini belirleyerek görüntüleri birbirleriyle ilişkilendirir. Bu parametreler arasında odak uzunluğu, kamera lensi geometrisi, görüş açısı ve piksel boyutları gibi optik özellikler bulunur. Hassas kamera kalibrasyonu,

stereo eşleştirme ve 3D rekonstrüksiyon sürecinde doğruluğu artırır. Görüntülerden çıkarılan özellikler, genellikle köşeler, kenarlar, yoğunluk değişimleri, benzersiz desenler gibi lokal ve global özelliklerdir. Özellik çıkarımı için SIFT, SURF, veya daha modern ve derin öğrenme temelli yöntemler kullanılabilir. Bu özellikler, farklı görüntüler arasında eşleştirilerek 3D nokta bulutlarının oluşturulmasına olanak tanır. Stereo eşleştirme, iki farklı görüntü arasındaki benzerlikleri belirleyerek derinlik bilgisini elde etmeyi amaçlar. Bu işlem, eşleştirilmiş görüntülerden noktalar arasındaki disparitelerin hesaplanmasıyla gerçekleşir. Dispariteler, birbirleriyle ilişkilendirilen görüntülerden 3D nokta bulutlarının oluşturulmasına ve nesnelerin 3 boyutlu konumlarının belirlenmesine olanak sağlar.

Nokta bulutları, triangulation veya daha gelişmiş topo-lojik optimizasyon algoritmalarıyla üçgen yüzeylere dönüştürülür. Bu adım, modelin geometrik yapısını ve yüzey topolojisini temsil eden üçgen ağlarının oluşturulmasıdır.



Mervis AI ile oluşturulmuş bir 3D model



Mervis AI 3D model çıktısı



Oluşturulan üçgen ağlar, geometrik hatalardan arındırılır ve düzeltilir. Delikler kapatılır, aşırı veya eksik üçgenlerin oluşturduğu hatalar giderilir. Daha sonra pürüzsüzleştirme teknikleri, modelin yüzeyini optimize ederek daha estetik bir görünüm elde etmeyi sağlar. Oluşturulan 3D model, geometrik doğruluk, keskinlik, ve modelin detayları gibi çeşitli kriterler açısından analiz edilir. Bu adım, modelin kalitesini ve gerçek dünya ile uyumluluğunu belirlemek için kullanılır. Gerçek dünya verileriyle karşılaştırılarak modelin doğruluğu, ölçeklendirme ve gerçek dünya ile uyumu değerlendirilir. Bu, modelin sahip olduğu hassasiyeti ve gerçek dünya koşullarında ne kadar başarılı olduğunu belirler. Son 3D model, interaktif bir arayüz veya belirli formatlarda dışa aktarılabilir dosyalarla kullanıcıya sunulur. Bu, modelin etkileşimli bir şekilde incelenmesini ve model üzerinde çalışılmasını sağlar. Kullanıcı arayüzü, modelin kolayca anlaşılmasını ve işlenebilirliğini artırır.

Yazılım geliştirilme sürecinde iken, her bir aşamanın en yüksek performans elde edebilmesi için tüm aşamalar ayrı ayrı test sürecinden geçirilmiş ve doğrulukları gerçek dünya ölçüleri ve şekilleri ile kıyaslanarak birçok kez teyit edilmiştir. Nihayetinde kullanılan bu yöntem, sağlıklı ve ölçümlendirilebilir 3D modeller çıkarabilecek kalitede çıktılar verecek düzeye gelmiştir.

**Mervis AI projesi, haritalama, modelleme ve model üzerinden ölçüm sağlayan gelişmiş bir yazılımdır. Öncelikle, projenin özgün yanlarından biri, her türlü iş ve sektör alanı için kullanılabilme esnekliğidir.**

Mervis AI projesi, haritalama, modelleme ve model üzerinden ölçüm sağlayan gelişmiş bir yazılımdır. Öncelikle, projenin özgün yanlarından biri, her türlü iş ve sektör alanı için kullanılabilme esnekliğidir. Bu yazılım, çeşitli sektörlerde, endüstriyel, çevresel veya planlama amaçlı olarak geniş bir kullanım alanı sunmaktadır. Bununla birlikte, Mervis AI yazılımının çok hızlı bir şekilde çıktı vermesi, projenin öne çıkan bir diğer özelliğidir. Veri toplama, haritalama ve modelleme süreçleri son derece hızlı bir şekilde tamamlanır. Bu, acil durumlar veya hızlı karar verme gerektiren durumlarda önemli bir avantaj sağlar. Bu yazılım, haritalama süreçlerini optimize ederken aynı zamanda model üzerinden ölçüm ve analiz yapma kapasitesine sahiptir. Ölçümler, elde edilen modeller üzerinden gerçekleştirilir ve bu veriler hızla işlenerek istenilen sonuçları sağlar. Bu da iş süreçlerini hızlandırır ve verimliliği artırır.

Sonuç olarak, Mervis AI projesi, esnek kullanım alanı, hızlı çıktı verme özelliği ve model üzerinden ölçüm kapasitesi ile fark yaratan bir yazılımdır. Her türlü sektörde etkin bir şekilde kullanılabilir ve hızlı, doğru sonuçlar elde etme konusunda büyük avantajlar sağlar. Mervis AI projesi, oldukça uygulanabilir bir projedir ve geniş bir kullanım potansiyeline sahiptir.

Bu uygulanabilirlik, projenin birden çok alanda ve sektörde kullanılabilir olmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle şu noktalarda uygulanabilirlik göstermektedir: Yazılımın esnekliği, endüstriyel, çevresel, şehir planlama ve tarım gibi farklı sektörlerde etkin bir şekilde kullanılabilmesine olanak tanır. Bu da projenin geniş bir pazar potansiyeline sahip olmasını sağlar.

Mervis AI, süreçlerin otomatikleştirilmesi ve hızlı sonuç üretebilme kabiliyetiyle dikkat çeker. Veri toplama, haritalama ve ölçümleme gibi karmaşık işlemleri otomatik olarak gerçekleştirebilme özelliği, kullanıcıların verimliliğini artırır. Projede bulunan kullanıcı dostu arayüz, geniş kullanıcı kitlesine hitap etmektedir. Teknik bilgi gereksinimi düşük olan kullanıcılar bile yazılımı kolayca kullanabilir ve istedikleri sonuçları elde edebilirler. Otomatik süreçlerin yanı sıra yapay zeka entegrasyonu, veri analizi ve işleme konusunda büyük bir avantaj sağlar. Bu da projenin çok sayıda veriyi hızlı ve doğru bir şekilde işleyebilme yeteneğini gösterir. Bu faktörler göz önüne alındığında, Mervis AI projesinin oldukça uygulanabilir olduğu söylenebilir. Özellikle farklı sektörlerdeki çeşitli ihtiyaçları karşılayabilme kapasitesi ve kullanıcı dostu yapısıyla geniş bir kullanım potansiyeline sahiptir.

# Lider Davranışlarının *Basketbolcular* Üzerindeki Etkilerine İlişkin Yenilikçi Bulgular

Bilimsel bilginin en temel özelliklerinden bir tanesi “doğrulanabilirliği” ise bir diğeri de “yanlışlanabilirliğidir”. Bilginin yanlışlanabilmesi onun eksik, hatalı veya kötü olduğunu değil, bilimsel yöntemlerle ortaya konulduğunun güçlü bir ispatıdır. Bu nedenle bilim tarihi kendi zamanı için “doğrulanmış” olan ancak zaman içerisinde yapılagelen çalışmalarla “yanlışlanan” bilimsel bilgiler ile doludur.



Bu çalışmamızın temel amacı da Yönetim Biliminde daha önce yapılmış çalışmalarını yok saymak değil, bilakis onların ışığında yeni bilimsel yöntemlerle ve yine bilimin doğası gereği yepyeni hipotezler sunmaktır. Bu nedenle çalışmamız, liderlik olgusuna farklı disiplinlerin yöntemlerini de etkileyerek yeni paradigma veya paradigmlar getirmeye çalışmaktadır. Bu yeni değerler dizini şimdiye kadar liderlik ile ilgili yapılmış çalışmaların karanlıkta kalan veya su götürmez bir gerçek olarak kabul edilen hipotezlerini daha net bir şekilde önümüze sermektedir. Söz konusu nedenlere dayanarak, daha önce liderlik ile ilgili yapılmış çalışmalara redüktif (tumdengelim) bir bakış açısı ile bakıyor ve bu çalışmalar esnasında uygulanan anket veya mülakat tekniklerinin zaman içerisinde liderlik olgusunu açıklamakta zorlandığını öngerek; in-düktif (tümevarım) bir bakış açısı ile liderlin ve takipçilerinin zihnine odaklanıyor ve liderliği “nasıl?” sorusu yerine “neden?” sorusu ile tanımlamaya çalışıyoruz. Buna bağlı olarak Yönetim ve Organizasyon alanında yapılan araştırmalarda, biyolojik

**Çalışmamızda yaş, cinsiyet, inanç ve gelir durumu gibi demografik faktörler göz ardı edilmek sureti ile liderin takipçilerine karşı olumlu, olumsuz ve nötr davranışlarının takipçilerinin başarısını etkileyip etkilemediği anket, EEG ve EMG ölçüm yöntemleri birlikte kullanılarak araştırılmıştır.**

temelli çalışmalara artan bir ilgi söz konusudur. Hannah v.d. (2013), bunu insan davranışlarını açıklayabilecek “bilişsel bir devrim” olarak nitelendirmektedir. Çünkü nörobilim alanındaki son gelişmeler, insanların farklı sosyal yaşam faaliyetlerinde beynin işleyişi hakkındaki bilgileri daha yakından anlamamıza izin vererek yeni bir araştırma alanını olan sosyal bilişsel sinirbilim alanının doğmasına olanak sağlamıştır (Camerer, Loewenstein, & Prelec, 2004). “Örgütsel bilişsel sinirbilim” kavramı ilk olarak, nörobilimsel yöntemlerin örgütler içindeki bireylerin davranışlarına uygulayan yeni araştırmalar için bir çerçeve oluşturması amacıyla ortaya atılmıştır. Örgütsel bilişsel sinirbilim, sinirbilimin kullandığı ileri teknolojik cihazlar sayesinde empati, duygular, biliş, eylemlilik ve etkileşim gibi farklı davranışların “neden” ve “nasıl” meydana geldiği; sosyal bilimlerin daha önce kullanmış olduğu geleneksel araştırma yöntemlerinden daha farklı bir şekilde gözlemlenmeye başlamış bir alandır (Lieberman, 2007). Örgütsel bilişsel sinirbilim yaklaşımı, sadece sinirbilim meto-

dolojilerinin örgütsel araştırma sorularına uygulanmasıyla ilgilenmez. Bunun yerine, “örgütsel bilişsel sinirbilim” hem teori hem de yöntem açısından çok disiplinli bir yaklaşımı ifade eder. Örgütsel bilişsel sinirbilim, yalnızca beyin sistemlerinin kendisinin incelenmesi de değildir. Aynı zamanda örgütle ilgili konular hakkında yeni hipotezler geliştirmek için beyin sistemlerine ilişkin önceki bilgilerin kullanımını da içerir. Bu nedenle, hem daha kapsayıcıdır hem de örgütsel bilişsel sinirbilimin temel disiplinler arası doğasını daha açık bir şekilde tanımlamaktadır. Çünkü bu alandaki araştırmalar hem örgütsel hem de bilişsel sinirbilimsel bilgiye katkıda bulunabilmektedir (Senior, 2011:805). Tüm bunlara rağmen sinirbilim destekli yönetim ve organizasyon araştırmaları oldukça sınırlı kalmaktadır. Oysaki, özellikle nöroliderlik ile ilgili yapılan çalışmalar yönetim bilimi alanında çalışan tüm bilim insanları için Rosetta taşı işlevi görebilecek sonuçlar sunabilecek potansiyele sahiptir. Napolyon’un 1798 yılındaki Mısır seferi sırasında bulunan 760 kg ağırlığındaki bu taş Demotig (Mısır halkının o dönem kullandığı yerel dil), Hiyeroglif ve Antik Yunanca dillerinde yazılmıştır. O güne kadar bir sır olan Mısır Hiyeroglif yazısı bu taş sayesinde çözülmüş ve antik Mısır’da yaşamın nasıl olduğu anlaşılmıştır. Nöroliderlik de tıpkı Rosetta taşı gibi, liderlik ve yönetim bilimi alanında yapılan tüm çalışmalara ışık tutacak ve liderliğin doğası ve dolayısıyla “ne olduğu” veya “ne olması gerektiği”nin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilecek potansiyele sahiptir.

Çalışmamızda yaş, cinsiyet, inanç ve gelir durumu gibi demografik faktörler göz ardı edilmek sureti ile liderin takipçilerine karşı olumlu, olumsuz ve nötr davranışlarının takipçilerinin başarısını etkileyip etkilemediği anket, EEG ve EMG ölçüm yöntemleri birlikte kullanılarak araştırılmıştır. Son yıllarda sosyal bilimciler arasında “insan biyolojisinin” karar alma üzerinde önemli etkileri olduğuna dair inanç artmıştır. Bu alandaki deneysel araştırmalar biraz sınırlı olsa da mevcut uygulamalar psikoloji,



davranışsal genetik ve fizyolojik değişiklikler/septomlar gibi başlıklarda toplanmaktadır. Bu paradigmanın her biri, bilim insanlarına insan biyolojisi ile çalışma davranışı arasındaki ilişkiye dair benzersiz bir bakış açısı sağlamaktadır. Örneğin, “Davranışsal Genetik” alanında yapılan araştırmalar, genetik etkilerin davranış ve çalışma ortamındaki tepkilerimiz üzerindeki etkisini incelemektedir. Buna göre, kalıtsal genetik faktörlerin bireyleri belirli, nispeten de istikrarlı tutumlara veya eğilimlere yatkın hale getirdiği varsayılmaktadır. Yine aynı şekilde Arvey ve ark. (1994), genetik özelliklerin iş değerlerini ve iş tatminini etkilediğini belirtmektedirler. Bu noktada, Örgütsel Bilişsel Sinirbilim ve onun bir çıktısı olan nöroliderlik, örgütlerdeki davranışlar hakkında soruları yanıtlamak için sinirbilimsel teknikleri kullanan yeni ortaya çıkmış disiplinlerarası bir alandır. Nöroliderlik, yönetim ve liderlik uygulamalarını iyileştirme umuduyla liderler için tarama araçlarını keşfetmeyi, liderlik becerilerini geliştirmeyi ve davranışı etkileyen bilinçsiz faktörleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Nöroliderlik ayrıca, ideal liderlik için gerekli olan araçları keşfetmeyi, liderlik becerilerini geliştirmeyi ve yönetim ve liderlik uygulamalarını iyileştirme umuduyla örgüt içerisindeki bireylerin davranışlarını etkileyen bilişsel ve biliş dışı faktörleri sinirbilim yöntemlerini kullanarak belirlemeyi amaçlar. Daha etkili ve verimli bir örgüte duyulan ihtiyaç birçok disiplinin ilgi alanına girer ve özellikle yönetim ve organizasyon bilim dalı alanında çalışan teorisyenlerin ana çalışma konularının başında gelir (Khulmann v.d., 2018:103).

Nöroliderlik ile ilgili yapılan çalışmaların bazıları zaten bildiklerimizi doğrulasa da, tamamen sezgisel veya yepyeni bazı bulgular keşfedilmekte ve etkilerinin oldukça büyük olabileceği öngörülmektedir (Ghadiri v.d., 2013). Nöroliderlik, liderlik ve beyin işlevlerini birleştiren, henüz emekleme aşamasının bile çok öncesinde olan yeni bir araştırma alanıdır. Nasıl liderlik karar verme eyleminin sorumlusu ise beyin de bir politika yapıcı olarak bu süreçlerden sorumludur. Liderlik temelli bir yaklaşımı olan nöroliderliğin, liderliği daha etkin hale getirecek, umut verici yeni bir paradigma olması beklenmektedir. Beynin işleyişine bakarak, liderin veya takipçilerinin davranışlarını anlamlandırmaya çalışan nöroliderlik, örgütleri anlamada ve daha iyi yönetmede yepyeni ufuklar açmaya aday görünmektedir (Ikrar ve Amboro, 2020). Liderlik her örgütün önemini bildiği, ancak onu “nasıl” ve ne “şekilde” geliştireceğini bilmediği bir konudur. İşte bu noktada nöroliderlik, örgütlere yol gösteren kutup yıldızı olmaya adaydır. Örneğin zorbalık yapan bir liderin veya olumsuz çalışma ortamının, çalışan bağlılığı için kötü bir durum olduğu pek yeni değildir. Ancak beynin nasıl çalıştığına dair yapılan yeni araştırmalar, bu etkinin insan beyninde ne kadar kötü ve derin hasarlar bırakabileceğini vurgulamaktadır (Waldman v.d., 2017). Başka bir nöroliderlik çalışmasında ise Payne ve ark. (2008), denekleri “iyi uyuyanlar” ve “daha az uyuyanlar” olarak iki gruba ayırmış ve onlara

**Oyunculara uygulanan duygusal zeka ölçeği; genel ortalamada oyuncuların zorlayıcı kişilere rağmen başarılı olmalarını sağlayan iyilik ruh haline ve dikkatlerini toplayabilme yeteneği ile duyguların kullanımında başarılı olmalarına rağmen atış ortalamalarının daha önceki antrenman ortalamalarının altında olmasının sebebinin deney ortamı ile açıklanabilmesini daha da anlamlı hale getirmektedir.**



12 saat boyunca yaşadıkları olayları anlatmalarını istemişlerdir. İyi uyku uyuyan kişilerin “olumsuz hatıraları” daha iyi hatırladığı, buna rağmen olayın özünü odaklanarak daha objektif şekilde durumu değerlendirme eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. İyi uyku uyumayan kişilerin ise “olumsuz olayı” daha karmaşık hatırladığı ve konunun net hatırlanmaması nedeni ile karmaşıklığın kişide strese neden olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan beyin araştırması, yıllardır söylene gelen düzenli uykunun stres yönetiminde etkili olduğu ve bunun da özellikle liderlerin karar alırken objektif ve adil olmalarında önemli bir rol oynadığı savını desteklemektedir.

Bu bilgiler ışığında gerçekleştirmiş olduğumuz deneyimiz esnasında bazı oyuncuların antrenörlerinden gelen geribildirimleri can kulağı ile dinlerken bazı oyuncuların geribildirimleri fazla dikkate almadığı gözlemlenmiştir. Geribildirimi önemseyen oyunların görece daha az yetenekli ve geribildirimi önemsemeyen oyuncuların ise görece daha çok yetenekli ve güçlü karakterli oyuncular olduğu gözlemlenmiştir. Ancak tüm oyuncuların genel atış baları ortalamasına bakıldığında anlamlı bir performans artışı veya azalışı söz konusu değildir. Lawler ve Porter’ın “Geliştirilmiş Beklenti Teorisi”nde de değinildiği gibi, çalışanın çabası yüksek olması performansının da yüksek olacağı anlamına gelmemektedir. Çünkü, performans ve çaba arasında “Yetenek, Karakter ve Rol Algısı” gibi ara değişkenler bulunmaktadır. Deneyimizde de antrenörün farklı geribildirimlerine rağmen performanslarda anlamlı bir artış veya azalış olmamasının, deney esnasında bu ara değişkenlerin göz ardı edilerek geribildirimde bulunulmasının etkisi olduğu söylenebilir. Bundan sonra yapılacak benzer çalışmalarda, oyuncuların veya çalışanların yetenek, karakter ve rol algıları göz önünde bulundurularak performanslarının etkilenme durumlarına bakılması daha ufuk açıcı sonuçlar alınmasını sağlayabilir. Çalışmamızın EEG bulgularında negatif görsellerin basketbol takım oyuncuları tarafından santral bölgede pozitif uyarılara göre daha büyük yanıt vererek oyuncuların bu görsellere daha yüksek düzeyde dikkat geliştirmiş olabileceklere sonucu ortaya çıkmıştır.

Bununla birlikte çalışmanın EMG verilerinde anlık olarak negatif yönlendirmenin oyuncuların antreman esnasındaki atış başarılarında ya da kas yanıtlarında farklılık çıkarmadığı sonucu elde edilmiştir. Literatür taraması, bireylerin duygusal görsellerin beyin yanıtlarında negatif uyarıların daha yüksek düzeyde OİP bileşen yanıtları verdiğini göstermektedir. Bu çalışmada da benzer sonuçları oyuncuların uyarı yanıtlarında gözlemlenmiştir. Ancak deneysel süreçte liderin yönlendirmelerinin performanslarında ya da davranışlarında anlamlı düzeyde farklılık yaratmaması bazı olasılıklarla açıklanabilir. Bunlardan ilki, lider davranış ölçeğinde oyuncuların liderlerini eğitim ve geliştirme odaklı olarak görmesine bağlı olarak; daha önce liderleriyle ilişkilerinde deneyimlemedikleri negatif ve nötr davranışların görülmesinin oyuncular tarafından anlamlandırılmaması olabilir. Bir diğer neden ise oyuncuların EMG çekimleri esnasında deney sürecinde olduklarını biliyor olmaları ve bu parametrenin deney süresince tamamen ortadan kaldırılmasının mümkün olmamasıdır. Oyunculara uygulanan duygusal zeka ölçeği; genel ortalamada oyuncuların zorlayıcı kişilere rağmen başarılı olmalarını sağlayan iyilik ruh haline ve dikkatlerini toplayabilme yeteneği ile duyguların kullanımında başarılı olmalarına rağmen atış ortalamalarının daha önceki antrenman ortalamalarının altında olmasının sebebinin deney ortamı ile açıklanabilmesini daha da anlamlı hale getirmektedir.

Nitekim Nasa liderlik geliştirme programı yöneticisi Christine Williams, liderliğin ne olduğunu anlamının zorluğunu “küçük bir uzay mekiğine önümüzdeki on yıl boyunca ne olacağını ön görebiliyoruz. Ancak, yarın yapılacak bir toplantıda neler olacağını asla ön göremiyoruz” diyerek, liderliğin ve takipçileri anlamının ne kadar zor bir olgu olduğunu belirtmiştir (Rock, 2012). Bu durumda bize, çalışan performansının liderden daha çok takipçi veya çalışanın kendini geliştirmesi ile daha yakından ilgili olabileceği sonucuna ulaştırmaktadır. Bu durumda liderin davranışlarının çalışan performansını anlamlı bir şekilde artırmadığı, bunun yerine liderin davranışlarının daha çok takipçinin veya çalışanın potansiyelini ortaya çıkarmasına yardımcı olduğu söylenebilir.