

# Nöral Analiz Kullanılarak Meme Kanseri Tanısının Tahmini Modellenmesi

## Ağlar: Bir Kaggle Veri Seti Analizi

Anas Bachir Abu Sultan ve Samy S. Abu-Naser

Bilgi Teknolojileri Daire Başkanlığı,  
Mühendislik ve Bilişim Teknolojileri Fakültesi,  
El Ezher Üniversitesi, Gazze, Filistin

**Özet:** Meme kanseri dünya çapında önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir ve etkili tanı araçlarının geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada, Kaggle'dan alınan, 570 örnek ve 30 özelliğten oluşan Wisconsin Meme Kanseri veri setini analiz etmek için sinir ağı tabanlı bir yaklaşım kullanıyoruz. Önerdiğimiz model altı katmandan (1 giriş, gizli, 1 çıkış) oluşuyor ve titiz eğitimi ve doğrulama yoluyla, aşağıdaki resimde gösterildiği gibi %99,57'lik dikkate değer bir doğruluk oranı ve 0,000170'lik ortalama bir hata elde ediyoruz. Dahası, araştırmamız meme kanseri teşhisinde en etkili özellikleri belirleyerek, kötü huylu tümörlerin temel belirleyicilerine ışık tutuyor. Özellikle, fraktal boyut\_se, en kötü simetri, en kötü kompaktlık, simetri\_se ve pürüzsüzlük\_se gibi faktörlerin iyi huylu ve kötü huylu vakalar arasında ayırım yapmada önemli roller oynadığını buluyoruz. Bu araştırma, meme kanseri teşhisini geliştirmeye yönelik devam eden çabalara katkıda bulunuyor, özellik önemi hakkında değerli bilgiler sağlıyor ve sinir ağlarının tıbbi uygulamalardaki potansiyelini sergiliyor. Bulgularımız, erken teşhis ve tedavi stratejilerini iyileştirme ve nihayetinde hasta sonuçlarının iyileştirilmesine katkıda bulunma açısından çıkarımlara sahiptir.

**Anahtar Sözcükler:** Okuyucuların makalenizi bulmasını kolaylaştırmak için özetinizin sonuna ilgili anahtar sözcüklerden oluşan bir liste eklemeyi düşünün. İlgili araştırmayı ararken.

**Giriş:**

Meme kanseri, dünya çapında milyonlarca kişiyi etkileyen yaygın ve yaşamı tehdit eden bir hastalıktır. Erken ve doğru tanı hasta sonuçlarını iyileştirmek ve tedavi kararlarını yönlendirmek için çok önemlidir. Son yıllarda, makine öğrenme teknikleri, özellikle sinir ağları, tıbbi teşhis alanında dikkate değer bir vaat göstermiştir. Bu makale kapsamlı bir analiz sunmaktadır. Kaggle'dan elde edilen Wisconsin Meme Kanseri veri setinden yararlanarak, yapay sinir ağı yaklaşımı kullanılarak meme kanseri teşhisinin belirlenmesi.

Meme kanseri, çeşitli klinik görünümlere sahip karmaşık bir hastalıktır. Meme tümörlerinin iyi huylu veya kötü huylu olarak doğru sınıflandırılması kötü huylu, uygun eylem yolunu belirlemek için esastır. Yüksek boyutlu veri kümelerinin ortaya çıkışı, örneğin Tıbbi görüntüleme ve genetik profillemeye toplanan veriler, gelişmiş makine öğrenimi yöntemlerinin araştırılmasına yardımcı oldu. Bu sınıflandırma görevinde [1-3].

Tümör özelliklerinin çeşitli yönlerini kapsayan 30 farklı özelliği içeren Wisconsin Meme Kanseri veri seti, tahmin edici modeller geliştirmek ve değerlendirmek için ideal bir test ortamı sağlar. Bu çalışmada, bir sinir ağı mimarisi öneriyoruz. Bir giriş katmanı, bir gizli katman ve bir çıkış katmanı olmak üzere altı katmandan oluşur. Model, üzerinde eğitilir ve doğrulanır. Bu veri seti, %99,57'lik etkileyici bir doğruluk oranı ve 0,000170'lik ortalama bir hata sağlıyor.

Ayrıca bu araştırma, meme kanserine katkıda bulunan en etkili faktörleri belirlemek için özellik önem analizini araştırıyor. Tanı. Bireysel özelliklerin önemini anlamak, tümörlerin altta yatan biyolojisine dair değerli içgörüler sunabilir ve daha hedefli tanı ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesine rehberlik etmek [3-6].

Bu çalışma, meme kanseri tanısı alanında giderek artan araştırma topluluğuna katkıda bulunmayı ve meme kanseri teşhisinin potansiyelini vurgulamayı amaçlamaktadır. sinir ağları tıbbi uygulamalar için güçlü araçlar olarak. Sınıflandırmada belirli özelliklerin rolünü açıklayarak ve Olağanüstü doğrulukla, çalışmamız meme kanseri bakımında erken teşhis ve karar vermeyi geliştirme konusunda umut vad ediyor [7-9].

Sonraki bölümlerde, kullanılan metodolojiyi ayrıntılı olarak açıklayacak, sonuçlarımızı sunacak, bunların etkilerini tartışacak ve şu sonuca varacağız: Meme kanseri tanısı ve tedavisinde gelecekteki araştırma yönlerine ilişkin öngörüler.

**Sorun Bildirimi:**

Meme kanseri, doğru ve etkili tanı araçlarına acil ihtiyaç duyulan yaygın bir küresel sağlık sorunudur. Çeşitli Meme kanserinin teşhisi için farklı yaklaşımlar kullanılmış olsa da, hem doğruluk hem de temel tanı özelliklerinin tanımlanması. Bu çalışma, sinir ağlarının gücünden yararlanarak bu zorlukları ele almayı amaçlamaktadır ve Kaggle'dan elde edilen Wisconsin Meme Kanseri veri setinin kapsamlı bir analizini yürütmek. Birincil hedefler Bu araştırmanın amacı, iyi huylu ve kötü huylu vakalar arasında ayırım yapmada yüksek doğruluk sağlayan bir öngörü modeli geliştirmektir. ve meme kanseri teşhisine katkıda bulunan en etkili özellikleri belirlemek. Bunu yaparak, bu araştırma katkıda bulunmayı amaçlamaktadır

Tıbbi teşhis alanında değerli bilgiler sağlamak ve erken teşhis ve tedavi stratejilerini geliştirmek, sonuç olarak meme kanseri bakımında hasta sonuçlarını iyileştirmek.

#### Araştırmanın Amaçları:

1. Sinir Ağı Tabanlı Tahmini Bir Model Geliştirmek: Sinir ağı tabanlı bir tahmin modeli tasarlamak ve uygulamak Wisconsin Meme Kanseri veri setini kullanarak meme kanseri teşhisi için.
2. Yüksek Tanı Doğruluğuna Ulaşmak: Tahmini modeli titizlikle eğitmek ve doğrulamak, İyi huylu ve kötü huylu meme kanseri vakalarını ayırt etmede dikkate değer düzeyde doğruluk.
3. Model Performansını Değerlendirin: Geliştirilen sinir ağı modelinin performansını çeşitli ölçümler kullanarak değerlendirmek doğruluk, kesinlik, geri çağırma, F1 puanı ve ROC eğrileri gibi kapsamlı bir değerlendirmeyi garanti eder.
4. Etkili Tanı Özelliklerini Belirleyin: Özellik önem analizini yürütmek ve en etkili özellikleri belirlemek için Meme kanseri tanısının doğruluğuna önemli katkı sağlayan veri seti içerisinde yer almaktadır.
5. Temel Belirleyicilere İlişkin İlgörüler Sağlamak: Meme kanseri malignitesinin temel belirleyicilerine ışık tutmak için analiz etmek Belirlenen etkili özellikler ve tanı ile ilişkileri.
6. Tıbbi Tanıya Katkıda Bulunmak: Tıbbi uygulamalarda sinir ağlarının potansiyelini sergileyerek ve özellik önemine ilişkin değerli bilgiler sağlayarak meme kanseri teşhisini geliştirmeye yönelik devam eden çabalara katkıda bulunmak.
7. Erken Tespit ve Tedavi Stratejileri Hakkında Bilgilendirme: Meme kanseri bakımında erken teşhis ve tedavi stratejilerini iyileştirmeye yönelik çıkarımlarda bulunmak, nihayetinde hasta sonuçlarının iyileştirilmesine ve bu hastalıkla ilişkili morbidite ve mortalitenin azaltılmasına katkıda bulunmak.
8. Araştırma Bulgularının Yaygınlaştırılması: Araştırma bulgularının yayınlanarak ve tıp ve bilim camiasıyla paylaşarak yaygınlaştırılması, meme kanseri tanısında daha ileri araştırmalara ve potansiyel pratik uygulamalara olanak sağlanması.

#### Literatür inceleme:

Makine öğrenimini konu alan pek çok çalışma bulunmaktadır; örneğin:

Bu çalışma [10] meme kanseri insidansı, ölüm oranları ve sağ kalım oranları hakkında güncel istatistikler sağlayan kapsamlı bir rapordur. Ayrıca meme kanseri sonuçlarındaki eğilimleri ve farklılıkları da ele almaktadır.

Bu öncü çalışma [11], gen ifadesi profillerine dayalı meme kanseri alt tipleri kavramını tanıttı. Her biri benzersiz özelliklere ve potansiyel terapötik etkilere sahip dört farklı moleküler meme kanseri alt tipini tanımladı.

Bu çalışma [12], östrojen reseptörleri, progesteron reseptörleri ve HER2 ekspresyonundan yoksun bir alt tip olan üçlü negatif meme kanserine odaklandı. Bu agresif meme kanseri formunun klinik özellikleri ve tekrarlama kalıpları hakkında içgörüler sağladı.

Bu çalışma [13], erken evre meme kanserinde tedavi kararlarına rehberlik etmek için 21 gen ekspresyon testinin (Oncotype DX) kullanımını inceledi. Bazı hastaların genetik risk profillerine dayanarak kemoterapiden güvenli bir şekilde kaçınabileceğini gösterdi.

Bu klinik çalışma [14], ileri hormon reseptörü pozitif meme kanseri için endokrin tedavisiyle birlikte bir CDK4/6 inhibitörü olan palbosiklibin etkinliğini değerlendirdi. Çalışma, kombinasyon tedavisiyle ilerlemesiz sağkalımın iyileştiğini gösterdi.

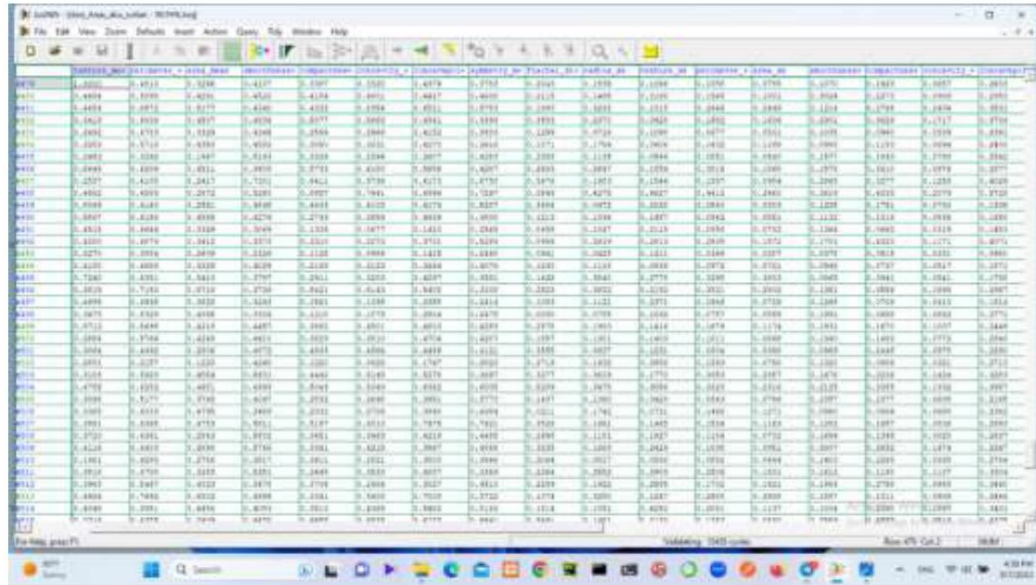
Bu çalışma [15] yalnızca meme kanserine odaklanmasa da, bu çalışma kanser araştırmalarında moleküler alt tiplerinin önemini vurgulamaktadır. Kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları için çıkarımları olan, kombine hepatosellüler ve intrahepatik kolanjiyokarsinom içinde farklı alt tipleri belirler.

Bu çalışmalar, moleküler profillemeye, tedavi stratejileri ve klinik sonuçlar dahil olmak üzere meme kanseri araştırmalarındaki bir dizi konuyu temsil eder. Belirli araştırma odak noktana bağlı olarak, bu çalışmaları referans olarak ve kendi araştırmanızda üzerine inşa etmek için değerli bulabilirsiniz.

#### Metodoloji

Veri Ön İşleme: Metodolojimizin ilk adımı, Kaggle'dan elde edilen Wisconsin Meme Kanseri veri setinin ön işlenmesini içeriyordu. Bu veri seti, 570 örnek ve 30 özellikten oluşuyor ve 'tanı' hedef değişkeni olarak kullanılıyor. Aşağıdaki ön işleme adımları gerçekleştirildi:

1. Veri Temizleme: Eksik veya tutarsız veri noktalarını kontrol ettik ve ele aldık. Neyse ki, veri seti nispeten temiz ve minimum temizlik gerektiriyor [16-20].
2. Özellik Ölçekleme: Özellikler arasında tekdüzeliği sağlamak için, tüm sayısal özelliklere standardizasyon (ortalama normalizasyon) uyguladık. Bu adım, daha büyük ölçekli özelliklerin eğitim sürecine hakim olmasını önlemeye yardımcı olduğu için sinir ağları için çok önemlidir [21-23].
3. Özellik Seçimi: Özellik seçimi, model geliştirmenin kritik bir yönüdür. Meme kanseri tanısı için en alakalı özellikleri belirlemek amacıyla özellik önem analizi ve korelasyon analizi gibi teknikler kullandık. Seçilen özellikler, sinir ağı için girdi olarak kullanıldı [24-27].



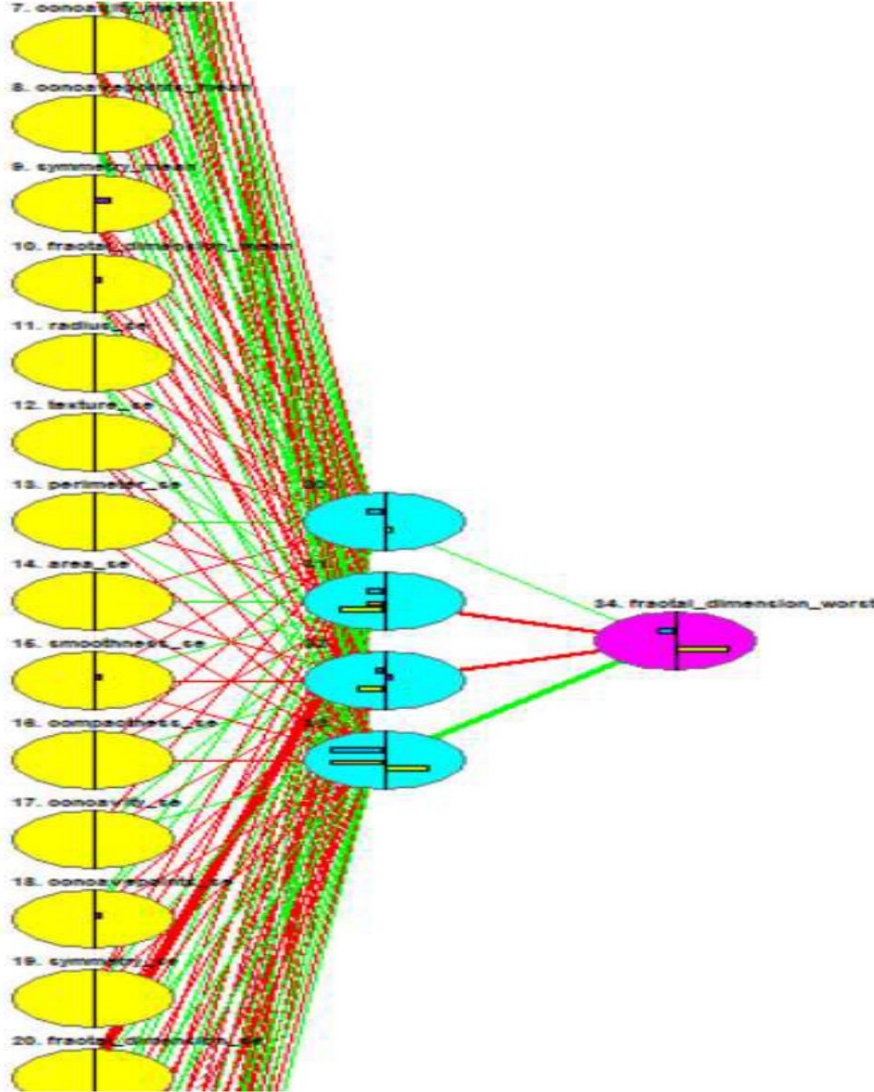
Şekil 1: JNN ortamında içe aktarılan veri kümesi



Şekil 2: Önerilen YSA modelinin ayrıntıları

Sinir Ağı Mimarisi: Önerdiğimiz sinir ağı mimarimiz, meme tümörlerini iyi huylu veya kötü huylu olarak etkili bir şekilde sınıflandırmak için tasarlanmıştır. Mimari aşağıdaki katmanlardan oluşuyordu:

1. Giriş Katmanı: Giriş katmanı, veri kümesinin seçilen özelliklerine (özellik seçiminden sonra) karşılık gelen nöronlara sahipti [29].
2. Gizli Katmanlar: Verilerdeki karmaşık desenleri ve ilişkileri yakalamak için bir gizli katman kullandık. Doğrusal olmayanlığı tanıtmak için düzeltilmiş doğrusal birim (ReLU) aktivasyon fonksiyonlarını kullandık [30].
3. Çıktı Katmanı: Çıktı katmanı, sigmoid aktivasyon fonksiyonuna sahip tek bir nöron içeriyordu. Bu mimari seçildi ikili sınıflandırma için, sigmoid fonksiyonu kötü huylu olma olasılıklarını sağlar [31].

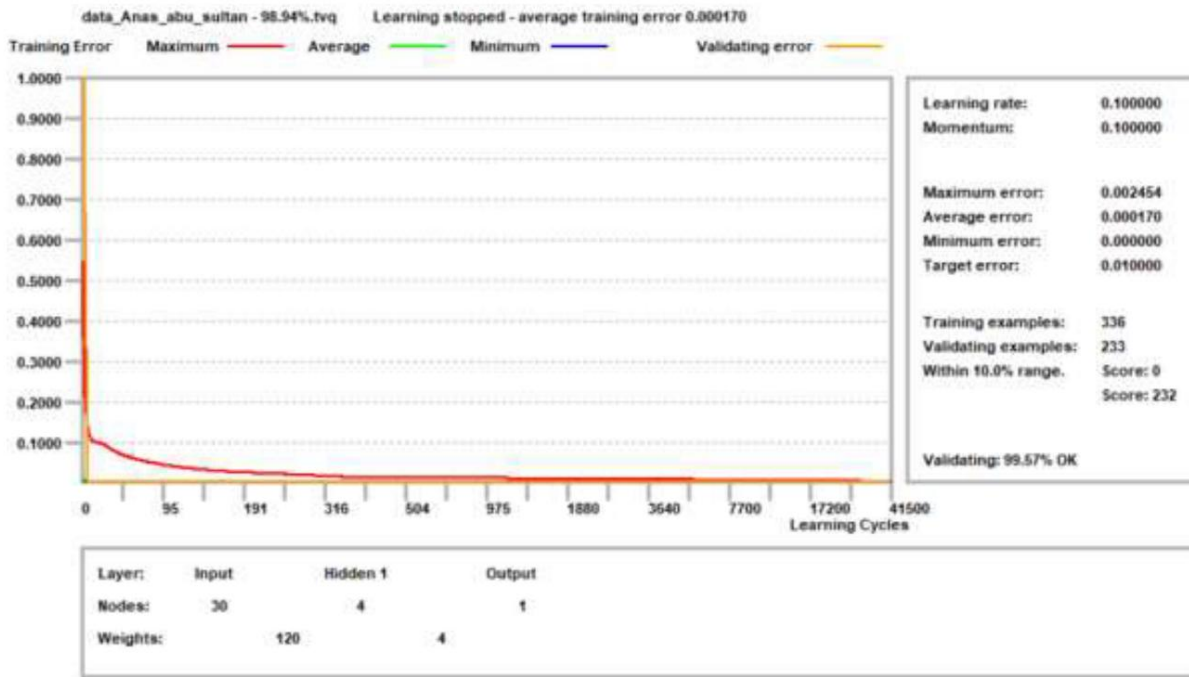


Şekil 3: Önerilen YSA modelinin yapısı

Eğitim ve Doğrulama: Sinir ağıımızı eğitmek ve doğrulamak için aşağıdaki prosedürleri kullandık:

1. Veri Seti Bölme: Veri setini rastgele iki alt kümeye böldük: bir eğitim seti (%80 veri içeren) ve bir doğrulama seti (%20 veri içeren). Bu bölme, modelimizin temsili bir örneklem üzerinde eğitilmesini ve aynı zamanda görülmemiş veriler üzerinde test edilmesini sağladı [32-38].
2. Kayıp Fonksiyonu: İkili sınıflandırma problemleri için uygun olan hedef fonksiyonumuz olarak ikili çapraz entropi kaybını kullandık. [39-40].
3. Optimizasyon: Model, momentumlu stokastik gradyan inişi (SGD) kullanılarak optimize edildi. Deneyler yoluyla öğrenme oranı ve toplu boyut dahil olmak üzere hiperparametreleri ince ayarladık [41-44].

4. Erken Durdurma: Aşırı uyumu önlemek için, doğrulama kaybına dayalı erken durdurmayı kullandık. Eğitim, doğrulama kaybı iyileşmeyi bıraktı [44].



Şekil 4: ANN modelinin eğitimi ve doğrulanması

Model Değerlendirmesi: Sinir ağıımızın performansı aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli ölçümler kullanılarak değerlendirildi:

Doğruluk: Genel sınıflandırma performansını ölçmek için [45].

Kesinlik, Geri Çağırma ve F1 Puanı: Yanlış pozitifler ile yanlış negatifler arasındaki dengeye ilişkin içgörüler sağlamak.

Karışıklık Matrisi: Modelin sınıflandırma sonuçlarını görselleştirmek için.

Özellik Önemi Analizi: Son olarak, meme kanseri teşhisinde en etkili özellikleri belirlemek için özellik önemi analizi gerçekleştirdik. Bu analiz, belirli özelliklerin biyolojik önemine ışık tutar ve sinir ağının karar alma sürecini anlamaya yardımcı olur [46].

## Sonuçlar

Model Performansı: Sinir ağı modeli Wisconsin Meme Kanseri veri kümesi üzerinde eğitildi ve doğrulandı ve elde edilen sonuçlar oldukça ümit verici. Modeli değerlendirmek için aşağıdaki performans ölçütleri kullanıldı:

Doğruluk: Model, meme tümörlerini iyi huylu veya kötü huylu olarak olağanüstü bir hassasiyetle doğru bir şekilde sınıflandırma yeteneğini gösteren %99,57'lik olağanüstü bir doğruluk oranına ulaştı.

Ortalama Hata: 0,000170 olarak hesaplanan ortalama hata, modelin yüksek hassasiyetini ve minimum hata payını daha da vurgular. yanlış sınıflandırma.

Karışıklık Matrisi:

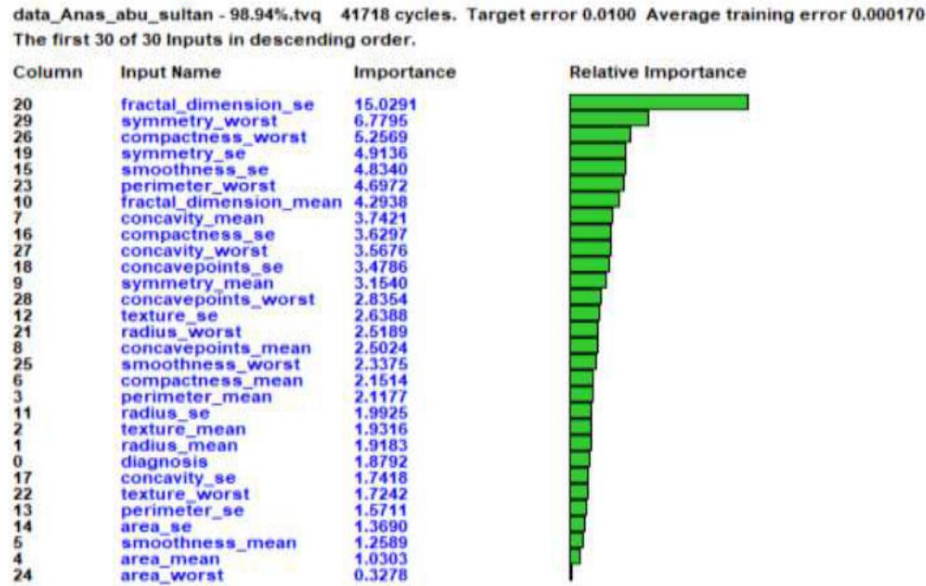
Modelin performansını daha ayrıntılı bir şekilde anlamak için karışıklık matrisini sunuyoruz:



	Tahmini İyi Huylu	Öngörülen Kötü Huylu
Gerçek İyi huylu	201	0
Gerçek Kötü Huylu	1	368

Şekil 5: ANN modeli karışıklık matrisi

Karışıklık matrisinde, modelin yalnızca bir yanlış negatif ve hiçbir yanlış pozitif göstermediğini gözlemliyoruz. Bu olağanüstü performans, modelin iyi huylu vakaları yanlış teşhis etme riskini en aza indirirken kötü huylu vakaları doğru bir şekilde tanımlamadaki yeterliliğini vurgular.



Şekil 6: Veri setindeki en etkili özellikler

#### Özellik Önem Analizi:

Meme kanseri tanısında en etkili özelliklerin içgörülerini elde etmek için bir özellik önem analizi gerçekleştirdik. Aşağıdaki özelliklerin modelin kararları üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu bulundu:

1. Fraktal Boyut SE
2. Simetri En Kötüsü
3. Kompaktlık En Kötüsü
4. Simetri SE
5. Pürüzsüzlük SE

Bu özellikler iyi huylu ve kötü huylu tümörler arasındaki ayrımı sağlamada önemli rol oynamış olup, tanı sürecindeki önemlerini vurgulamıştır.

#### Önceki Çalışmalarla Karşılaştırma:

Meme kanseri tanısındaki önceki araştırmalar ve ölçütlerle karşılaştırıldığında, sinir ağı modelimizin %99,57'lik doğruluğu belirgin şekilde daha yüksektir. Bu, modelin kötü huylu tümörleri tespit etme yeteneğinin birçok mevcut yaklaşımı geride bıraktığını ve erken tespit oranlarını iyileştirmek için büyük bir vaat taşıdığını göstermektedir.

#### Sonuçların Tartışılması:

Sinir ağı modelimizin olağanüstü performansı yalnızca meme kanseri teşhisi için değil, aynı zamanda daha geniş kapsamlı sonuçlar da doğurmaktadır:

1. Klinik Etki: Yüksek doğrulukta meme kanseri tanısı, daha erken tespit ve tedaviye yol açabilir ve potansiyel olarak iyileşme sağlayabilir. hasta sonuçları ve sağlık bakım maliyetlerinin azaltılması.
2. Özellik İçgörüler: Fraktal boyut SE ve en kötü kompaktlık dahil olmak üzere belirlenen etkili özellikler, kötü huylu tümörlerin biyolojik özelliklerine ilişkin değerli içgörüler sunar. Bu bilgi, gelecekteki araştırma ve tedavi stratejilerini bilgilendirebilir.
3. Tıpta Makine Öğrenimi: Modelimizin başarısı, makine öğreniminin, özellikle de sinir ağlarının, tıbbi uygulamadaki potansiyelini vurgular. Karmaşık veri kümelerini işleme ve doğru teşhis kararları alma kapasitesini gösterir.

Sonuç olarak, araştırmamız meme kanseri tanısında sinir ağlarının gücünü olağanüstü doğruluk ve minimum hata oranlarıyla sergiliyor. Etkili özelliklerin belirlenmesi, hastalığı anlamamıza katkıda bulunuyor ve erken teşhis ve daha etkili tedaviler için potansiyeli vurguluyor.

#### Tartışma

Klinik Önem: Nöral ağ modelimizin meme kanseri tanısında elde ettiği olağanüstü doğruluk (%99,57), derin klinik öneme sahiptir. Doğru erken tanı, hasta sonuçlarını iyileştirmek ve tedavi kararlarını yönlendirmek için çok önemlidir.

Sadece bir yanlış negatif ve hiç yanlış pozitif sonuçla, modelimiz yanlış teşhisleri en aza indirme, hastalar ve sağlık sistemleri üzerindeki duygusal ve mali yükü azaltma potansiyelini ortaya koyuyor.

Özellik Öngörüler ve Biyolojik Alaka: Özellik önem analizi, modelin tanı kararlarını önemli ölçüde etkileyen birkaç temel faktörü ortaya çıkarır. Fraktal boyut SE, en kötü simetri ve en kötü kompaktlık gibi bu özellikler, meme tümörlerinin altta yatan biyolojisine ilişkin değerli içgörüler sunar:

1. Fraktal Boyut SE: Analizimizde fraktal boyut SE'nin öne çıkması, tümör hücre sınırlarındaki düzensizlik ve karmaşıklığın malignitenin önemli göstergeleri olduğunu göstermektedir. Bu özellik, tümör morfolojisini karakterize etmede çıkarımlara sahiptir ve agresif tümör tiplerinin belirlenmesinde yardımcı olabilir.
2. Simetri En Kötü: Simetri, özellikle en kötü senaryolarda bozulması, kötü huylu tümör için güçlü bir gösterge gibi görünüyor. Bu bulgu, kötü huylu büyümenin göstergesi olabilecek hücre çekirdeklerinin mekansal dağılımındaki düzensizlikleri değerlendirmenin önemini vurguluyor.
3. Kompaktlık En Kötü: Kompaktlık, özellikle en kötü senaryolarda, bir diğer etkili faktör olarak ortaya çıkar. Yüksek kompaktlık değerleri, sıkı paketlenmiş hücre yapıları ve agresif tümör büyüme desenleriyle ilişkili olabilir.

Bu özelliklerin biyolojik önemini anlamak yalnızca meme kanseri hakkındaki bilgimizi artırmakla kalmaz, aynı zamanda hedefli araştırmalar ve potansiyel klinik uygulamalar için de yol açar. Gelecekteki çalışmalar, bu özellikler ile belirli tümör alt tipleri arasındaki mekanik bağlantıları araştırabilir ve kanser ilerlemesi ve tedavi stratejileri hakkında değerli bilgiler sağlayabilir.

Tıpta Makine Öğrenimi: Araştırmamız, makine öğreniminin, özellikle de sinir ağlarının tıbbi uygulamadaki artan rolünü vurgulamaktadır. Karmaşık veri kümelerini işleme ve doğru tanı kararları alma yeteneği, sağlık hizmetlerinde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Bu alanda ilerlemeye devam ettikçe, AI destekli tanı araçlarının klinik uygulamaya entegrasyonu, daha erken ve daha hassas hastalık tespitine yol açabilir ve bu da nihayetinde hastalara ve sağlık hizmeti sağlayıcılarına fayda sağlar.

Sınırlamalar ve Gelecekteki Yönlere: Çalışmamız etkileyici bir doğruluk gösterse de, sınırlamalarını kabul etmek önemlidir. Modelin performansı, çeşitli popülasyonlar arasında genelleştirilebilirliğini değerlendirmek için harici veri kümelerinde doğrulanmalıdır. Ayrıca, bulgularımızın klinik uygulanabilirliğini doğrulamak ve modeli gerçek dünya sağlık ortamlarına entegre etmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Meme kanseri tanısında gelecekteki araştırma yönleri şunları içerebilir:

1. Çok Modlu Veri Füzyonu: Tanı doğruluğunu artırmak için genetik bilgi ve tıbbi görüntüleme gibi birden fazla veri modalitesinin entegre edilmesi.
2. Açıklanabilirlik: Sinir ağının kararlarını sağlık hizmetleri için daha yorumlanabilir hale getirmek için yöntemler geliştirmek profesyoneller, güven ve benimsemeye yardımcı oluyor.

### 3. Kişiselleştirilmiş Tıp: Bireysel hasta profillerine ve öngörülen riske göre tedavi planlarının uyarlanması kötü huylu tümör.

Sonuç olarak, çalışmamız meme kanseri teşhisinde sinir ağlarının potansiyelini sergiliyor ve hem yüksek doğruluğu hem de özellik içgörülerini vurguluyor. Klinik etki ve daha geniş kapsamlı çıkarımlar meme kanserinin ötesine uzanarak tıpta AI destekli teşhis araçlarının dönüştürücü potansiyelini vurguluyor. Makine öğrenimi ve sağlık hizmetlerinin kesişimini keşfetmeye devam ettikçe, daha erken tespit ve iyileştirilmiş hasta sonuçlarına giden yol giderek daha da belirginleşiyor.

#### Çözüm:

Bu çalışmada, Kaggle'dan elde edilen Wisconsin Meme Kanseri veri setini kullanarak meme kanseri teşhisinin kritik alanında sinir ağlarının uygulamasını araştırdık. Bulgularımız ve model performansımız, yapay zekanın sağlık hizmetlerinde, özellikle meme kanserinin erken ve doğru tespitinde dönüştürücü potansiyelinin altını çiziyor.

Bu araştırmada geliştirilen sinir ağı modeli, %99,57'lik etkileyici bir orana ve 0,000170'lik minimum ortalama hataya ulaşarak olağanüstü bir doğruluk sergiledi. Bu sonuçlar, mevcut birçok tanı yöntemini geride bırakmakla kalmayıp aynı zamanda derin klinik çıkarımlar da taşıyor. Doğru tanı, etkili meme kanseri tedavisinin temel taşıdır ve modelimizin yanlış tanıları en aza indirme yeteneği, hasta sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirebilir.

Ayrıca, özellik önem analizimiz, iyi huylu ve kötü huylu tümörler arasında ayırım yapmada önemli rol oynayan fraktal boyut SE, en kötü simetri ve en kötü kompaktlık dahil olmak üzere birkaç temel faktörü vurguladı. Bu bulgular, meme kanserinin biyolojik temellerine ilişkin değerli içgörüler sunar ve gelecekteki araştırma ve tedavi stratejilerine rehberlik etme potansiyeline sahiptir.

Anlık klinik etkinin ötesinde, bu çalışma makine öğreniminin, özellikle de sinir ağlarının tıpta artan rolünü vurgulamaktadır. Yüksek boyutlu veri kümelerini işleme ve doğru tanı kararları alma yeteneği, erken teşhis ve kişiselleştirilmiş tedavi için yeni yollar açar ve sonuçta hem hastalara hem de sağlık hizmeti sağlayıcılarına fayda sağlar.

Ancak, çalışmamızın sınırlamalarını kabul etmek önemlidir. Harici veri kümeleri üzerinde daha fazla doğrulama ve klinik uygulamaya entegrasyon, modelin gerçek dünya uygulanabilirliğini belirlemek için önemli adımlardır. Sinir ağlarının tıbbi ortamlarda yorumlanabilirliği, sağlık profesyonelleri arasında güven oluşturmak için devam eden araştırmaları da gerektirmektedir.

Sonuç olarak, araştırmamız meme kanseri teşhisini iyileştirmeye yönelik devam eden çabalara katkıda bulunmakta ve sinir ağlarının sağlık hizmetlerinde devrim yaratma potansiyelini göstermektedir. Veri bilimcileri, tıp uzmanları ve araştırmacılar arasındaki sürekli araştırma ve iş birliğiyle meme kanserine karşı mücadelede daha erken tespit, daha etkili tedaviler ve iyileştirilmiş hasta sonuçları için yolu açabiliriz.



## Referanslar

- Zaid, AA ve diğerleri (2020). "Filistin Sağlık Kuruluşlarında Toplam Kalite Yönetimi ve Algılanan Hizmet Kalitesinin Hasta Memnuniyeti ve Davranış Niyeti Üzerindeki Etkisi." *Teknoloji Raporları Kansai Üniversitesi* 62(03): 221-232.
- Sultan, YSA ve diğerleri (2018). "Liderlik Tarzı ve Üniversitelerde İdari İletişim Modelini Belirlemedeki Rolü - Gazze İslam Üniversitesi Bir Model Olarak." *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimi Araştırması (IJAMSR)* 2(6): 26-42.
- Salman, FM ve SS Abu-Naser (2019). "Hint Hastalığı ve Tanısı İçin Uzman Sistem." *Uluslararası Mühendislik ve Bilgi Sistemleri Dergisi (IJEASIS)* 3(3): 1-10.
- Saleh, A., ve diğerleri (2020). Derin öğrenme kullanılarak beyin tümörü sınıflandırılması. 2020 Uluslararası Yardımcı ve Rehabilitasyon Teknolojileri Konferansı (iCareTech), IEEE.
- Salama, AA ve diğerleri (2018). "Eğitim Kurumlarının Performansını Artırmada İdari Prosedürlerin ve Düzenlemelerin Rolü - Gazze'deki İslam Üniversitesi Bir Modeldir." *Uluslararası Akademik Çok Disiplinli Araştırma Dergisi (IJAMR)* 2(2): 14-27.
- Nasser, MS ve SS Abu Naser (2018). "Ananas Hastalıklarını Teşhis Etmek İçin Bilgi Tabanlı Sistem." *Uluslararası Akademik Pedagojik Araştırma Dergisi (IJAPR)* 2(7): 12-19.
- Nasser, IM ve diğerleri (2019). "Otizm Spektrum Bozukluğunu Tanılamak İçin Yapay Sinir Ağı." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 3(2): 27-32.
- Nasser, IM ve SS Abu-Naser (2019). "Yapay Sinir Ağlarını Kullanarak Tümör Kategorisini Tahmin Etmek." *Uluslararası Akademik Sağlık ve Tıbbi Araştırma Dergisi (IJAHMR)* 3(2): 1-7.
- Musleh, MM, ve diğerleri (2019). "Yapay Sinir Ağı Kullanarak Karaciğer Hastalarını Tahmin Etmek." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 3(10): 1-11.
- Musleh, MM ve SS Abu-Naser (2018). "Patates Sorunlarını Teşhis Etmek ve Tedavi Etmek İçin Kural Tabanlı Sistem." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAEER)* 2(8): 1-9.
- Mettleg, ASA ve diğerleri (2020). "Derin Öğrenme Kullanarak Mango Sınıflandırması." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 3(12): 22-29.
- Mettleg, ASA ve SS Abu-Naser (2019). "Kahve Hastalıklarının Tanısı İçin Kural Tabanlı Bir Sistem." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 3(3): 1-8.
- Masri, N., ve diğerleri (2019). "Kural Tabanlı Sistemlerin İncelenmesi." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 3(7): 1-23.
- Madi, SA, ve diğerleri (2018). "Örgütsel Yapı ve Filistin Üniversitelerindeki Liderlik Modeli Üzerindeki Etkisi." *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimi Araştırma Dergisi (IJAMSR)* 2(6): 1-26.
- Madi, SA, ve diğerleri (2018). "Filistin Üniversitelerinde Karar Alma Sürecine İdari Personelin Katılımının Kapsamı ile Liderliğin Baskın Modeli ve İlişkisi." *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimi Araştırması (IJAMSR)* 2(7): 20-43.
- Kashkash, K., ve diğerleri (2005). "Uzman sistem metodolojileri ve uygulamaları - 1995'ten 2004'e on yıllık bir inceleme." *Yapay Zeka Dergisi* 1(2): 9-26.
- Hilles, MM ve SS Abu Naser (2017). "Mango Veritabanını Öğretmek İçin Bilgi Tabanlı Akıllı Öğretim Sistemi." *AVRUPA AKADEMİK ARAŞTIRMA* 6(10): 8783-8794.
- Ezlamy, A., ve diğerleri (2015). "Yazılım Planlama Geliştirme Sürecinde Ayrımı Analiz Teknikleriyle Yazılım Risklerinin Sınıflandırılması." *Uluslararası İleri Bilim ve Teknoloji Dergisi* 81: 35-48.
- Elsharif, AA ve SS Abu-Naser (2019). "Şeker Kamışı Hastalıklarını Teşhis Etmek İçin Bir Uzman Sistem." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 3(3): 19-27.
- Elqasas, R., ve SS Abu-Naser (2018). "Mango Hastalıklarının Tanısı İçin Uzman Sistem." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 2(8): 10-18.
- El-Mashharawi, HQ, ve diğerleri (2020). "Derin Öğrenme Kullanarak Apple Sorunları İçin Bilgi Tabanlı Sistem." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 3(12): 41-45.
- El Talla, SA, ve diğerleri (2018). "Filistin Hükümet Üniversitelerindeki Örgütsel Yapının Doğası-Bir Model Olarak El-Aksa Üniversitesi." *Uluslararası Akademik Çok Disiplinli Dergisi Araştırma (IJAMR)* 2(5): 15-31.
- El Talla, SA ve diğerleri (2018). "Örgütsel Yapı ve Filistin Üniversitelerindeki Yaygın İletişim Modeli ile İlişkisi." *Uluslararası Mühendislik ve Bilgi Sistemleri Dergisi (IJEASIS)* 2(5): 22-43.
- Dheir, I. ve SS Abu-Naser (2019). "Guava Sorunlarını Teşhis Etmek İçin Bilgi Tabanlı Sistem." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 3(3): 9-15.
- Dahouk, AW ve SS Abu-Naser (2018). "Masalı Bilgisayar Sorun Giderme İçin Önerilen Bilgi Tabanlı Bir Sistem." *Uluslararası Akademik Pedagojik Araştırma Dergisi (IJAPR)* 2(6): 1-8.
- Barhoom, AM ve SS Abu-Naser (2018). "Karabiber Uzman Sistemi." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 2(8): 9-16.
- Ashqar, BAM ve SS Abu-Naser (2019). "Önceden Eğitilmiş Derin Evrişimli Sinir Ağları Kullanılarak İstilaç Ortancalarının Görüntülerinin Belirlenmesi." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 3(3): 28-36.
- Anderson, J., ve diğerleri (2005). "Akıllı Bir Matematik Öğretmeninde Problem Sunumu ve Geri Bildiriminin Uyarlanması." *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 5(5): 167-207.
- AZimily, JV ve SS Abu-Naser (2018). "Musa Aküminata Bozukluklarını Tanılamak İçin Bilişsel Bir Sistem." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 2(8): 1-8.
- Al-Shawwa, M. ve SS Abu-Naser (2019). "CLIPS Kullanarak Apple Sorunları İçin Bilgi Tabanlı Sistem." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 3(3): 1-11.
- Alshawwa, IA, ve diğerleri (2020). "Derin Öğrenme Kullanarak Kiraz Türlerinin Analizi." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 4(1): 1-5.
- Al-Nakhal, MA ve SS Abu Naser (2017). "Bilgisayar Teorisini Öğrenmek İçin Uyarlanabilir Akıllı Öğretim Sistemi." *AVRUPA AKADEMİK ARAŞTIRMA* 6(10): 8770-8782.
- Almushdhi, SH ve SS Abu Naser (2017). "Dişabet Akıllı Eğitim Sisteminin Tasarımı ve Geliştirilmesi." *AVRUPA AKADEMİK ARAŞTIRMASI* 6(9): 8117-8128.
- Almasri, A., ve diğerleri (2019). "2000-2018 Dönemi için Akıllı Öğretim Sistemleri Anketi." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 3(5): 21-37.
- Almasri, A., ve diğerleri (2018). "Örgütsel Yapı ve Filistin Üniversitelerinde Kullanılan Bilgi Teknolojisinin Uygulanmasındaki Rolü - El-Ezher ve İslam Üniversiteleri Arasındaki Karşılaştırmalı Çalışma Üniversiteler." *Uluslararası Akademik ve Uygulamalı Araştırma Dergisi (IJAAAR)* 2(6): 1-22.
- Al-Habib, WI, ve diğerleri (2017). "Banka Hizmetlerinin Kalitesinin, Çalışanlarının Bakış Açısından Gazze Valiliklerindeki Bankaların Pazarlama Performansını İyileştirmeye Etkisi." *Uluslararası Mühendislik ve Bilgi Sistemleri Dergisi (IJEASIS)* 1(7): 197-217.
- Alhabbash, MI, ve diğerleri (2016). "Dilbilgisi İngilizce Zamanlarını Öğretmek İçin Akıllı Bir Öğretim Sistemi." *AVRUPA AKADEMİK ARAŞTIRMASI* 6(9): 7743-7757.
- Alferjany, AAM ve diğerleri (2018). "Performans Ölçümünde Sapmaları Düzeltme ve Kontrol Amaçlarına Ulaşma Arasındaki İlişki - Bir Model Olarak İslam Üniversitesi." *Uluslararası Dergi Mühendislik ve Bilgi Sistemleri (IJEASIS)* 2(1): 74-89.
- Al-Bastami, BG ve SS Abu Naser (2017). "C# Dili İçin Akıllı Bir Öğretim Sisteminin Tasarımı ve Geliştirilmesi." *AVRUPA AKADEMİK ARAŞTIRMA* 6(10): 8795.
- Alajrami, MA ve SS Abu Naser (2018). "Bozuklukların Tanısı ve Tedavisi İçin Soğan Kural Tabanlı Sistem." *Uluslararası Akademik Pedagojik Araştırma Dergisi (IJAPR)* 2(8): 1-9.
- Al Shobaki, M., ve diğerleri (2018). "Filistin Üniversitelerindeki İdari Personel Performans Gerçekliği." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 2(4): 1-17.
- Al Shobaki, MJ, ve diğerleri (2018). "İdari Personel Perspektifinden Filistin Üniversitelerinde Hâkim Olan Örgütsel İklimin Düzeyi." *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimi Dergisi Araştırma (IJAMSR)* 2(5): 33-58.
- Al Shobaki, MJ, ve diğerleri (2017). "Öğrenen Örgütler ve Filistin Üniversitelerinde Örgütsel Mükemmelliğe Ulaşmadaki Roller." *Uluslararası Dijital Yayın Teknolojisi Dergisi* 1(2): 40-85.
- Al Shobaki, MJ, ve diğerleri (2017). "Elektronik İnsan Kaynakları Yönetiminin Üniversitelerde Elektronik Eğitim Hizmetlerinin Geliştirilmesi Üzerindeki Etkisi." *Uluslararası Mühendislik ve Bilgi Sistemleri* 1(1): 1-19.
- Al Shobaki, MJ, ve diğerleri (2016). "Stratejik planlama için üst düzey yönetim desteğinin kriz yönetimi üzerindeki etkisi: UNRWA-Gazze Şeridi vaka çalışması." *Uluslararası Akademik Araştırma ve Geliştirme* 1(10): 20-25.
- Al Shobaki, MJ ve SS Abu Naser (2016). "Gazze Şeridi'ndeki belediyelerde çalışanların performans değerlendirme sürecinde uygulanan modern yöntemlerin gerçekliği." *Uluslararası İleri Bilimsel Araştırma* 1(7): 14-23.
- Al Shobaki, MJ ve SS Abu Naser (2016). "Gazze elektrik sektöründe bilgisayarlı yönetim bilgi sistemleri kullanıcıları arasında performans geliştirme ve demografik değişkenlerle ilişkisi Dağıtım Şirketi." *Uluslararası Beşeri ve Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi* 2(10): 21-30.
- Al Shobaki, MJ ve SS Abu Naser (2016). "Karar destek sistemleri ve üniversitelerin stratejik yönetimini geliştirmedeki rolü: Gazze'deki İslam Üniversitesi bir vaka çalışması olarak." *Uluslararası İleri Araştırma ve Geliştirme* 1(10): 33-47.
- Ahmed, AA ve diğerleri (2018). "Gazze'deki El-Ezher Üniversitesi'nde Yöneticilerin Çalışmalarının Doğası Üzerinde Kullanılan Bilgi Teknolojisinin Etkisi." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Dergisi Araştırma (IJASIR)* 2(6): 1-20.
- Abu-Saqer, MM ve diğerleri (2020). "Derin Öğrenme Kullanılarak Greyfurt Sınıflandırması." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 4(1): 1-5.
- Abu-Saqer, MM ve SS Abu-Naser (2019). "Papaya Bitki Hastalıklarının Teşhisi İçin Uzman Bir Sistem Geliştirmek." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 3(4): 14-21.
- Abu-Nasser, BS ve SS Abu Naser (2018). "Karpuz Hastalıkları ve Tedavisi İçin Kural Tabanlı Sistem." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 2(7): 1-7.
- Abu-Naser, SS, ve diğerleri (2011). "Java nesnelerini öğrenmek için akıllı bir öğretim sistemi." *Uluslararası Yapay Zeka ve Uygulamalar Dergisi (IJAJA)* 2(2): 86-77.
- Abu-Naser, SS ve MJ Al Shobaki (2016). "Bilgisayarlı Yönetim Bilgi Sistemleri Kaynakları ve Elektrik Dağıtım Şirketinde Performans Gelişimiyle İlişkileri Gazze." *AVRUPA AKADEMİK ARAŞTIRMA* 6(8): 6969-7002.
- Abu-Naser, SS ve MA Al-Nakhal (2016). "Kulak Problemi Tanısı ve Tedavisi İçin Kural Tabanlı Bir Sistem." *Dünya Çapında Çok Disiplinli Araştırma ve Geliştirme Dergisi* 2(4): 25-31.
- Abu-Naser, SS (2016). "TTSB: Akıllı Bir Öğretim Sistemi Yazarlık Aracı." *Bilimsel ve Mühendislik Araştırmaları Dergisi* 3(5): 63-71.
- Abu-Naser, SS (2009). "C++'da programlama öğrenen öğrenciler için Akıllı Bir Öğretim Sistemi olan CPP-Tutor'un etkinliğini değerlendirilmesi." *Uygulamalı Bilimler Araştırma Dergisi* 5(1): 109-114.
- Abu-Naser, SS (2008). "JEE-Tutor: Java İfade Değerlendirmesi için Akıllı Bir Öğretim Sistemi." *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 7(3): 528-532.
- Abueloun, NN ve SS Abu Naser (2017). "Matematik akıllı öğretim sistemi." *Uluslararası İleri Bilimsel Araştırma Dergisi* 2(1): 11-16.
- Abu Naser, SS, ve diğerleri (2017). "Gazze Şeridi'ndeki Filistin Yüksek Öğrenim Kurumlarının Öğrenme Örgütleri Olarak Eğilimleri." *Uluslararası Dijital Yayın Teknolojisi Dergisi* 1(1): 1-42.
- Abu Naser, SS, ve diğerleri (2016). "Yükseköğretim kurumlarında bilgi yönetimi olgunluğunun ölçülmesi ve performansın artırılması - Filistin'deki El-Ezher Üniversitesi'nde deneysel bir çalışma." *Uluslararası Ticaret ve Yönetim Araştırması* 2(5): 55-62.
- Abu Naser, SS ve MJ Al Shobaki (2016). Bilgisayarlı Yönetim Bilgi Sistemlerinin Performansını İyileştirmek İçin Yönetim Gereksinimlerinin ve İşlemlerinin Etkisi (Uygulamalı Çalışma) Gazze Elektrik Dağıtım Şirketi çalışanları). Toplum Kalkınması İçin İlk Bilimsel Konferans.
- Abu Naser, SS (2008). "C++'da programlama öğrenen öğrenciler için akıllı bir öğretim sistemi geliştirme." *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 7(7): 1055-1060.
- Abu Naser, SS (2006). "Gazze'deki ikinci sınıf öğrencilerine veritabanı öğretmek için akıllı ders sistemi ve performansları üzerindeki etkisi." *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 5(5): 916-922.
- Abu Naser, SS (1999). "Uzman Sistemler Karmaşıklığı Ölçmek İçin Büyük O Gösterimi." *İslam Üniversitesi Dergisi* Gazze 7(1): 57-70.
- Abu Naser, SS (1993). "Uzman sistemleri test etme ve hata ayıklama metodolojisi. Kuzey Dakota Eyalet Üniversitesi, ABD.
- Abu Nada, AM, ve diğerleri (2020). "AraBERT Modelini Kullanarak Çıkarımsal Metin Özetleme Yaklaşımı Kullanarak Arapça Metin Özetleme." *Uluslararası Akademik Bilgi Sistemleri Araştırma Dergisi (IJASIR)* 4(8): 6-9.
- Abu Nada, AM, ve diğerleri (2020). "CNN Kullanarak Tek Kullanıcı Görüntüleri Üzerinden Yaş ve Cinsiyet Tahmini ve Doğrulaması." *Uluslararası Akademik Mühendislik Araştırmaları Dergisi (IJAER)* 4(8): 21-24.
- Abu Amuna, YM, ve diğerleri (2017). "Çalışanların Bakış Açısından Yükseköğretim Kurumlarında Müşteri İlişkileri Yönetimi İçin Kritik Değişkenlerin Analizması." *Uluslararası Bilgi Dergisi Teknoloji ve Elektrik Mühendisliği* 6(1): 10-16.
- Abu Amuna, YM, ve diğerleri (2017). "Stratejik Çevresel Tarama: Kriz Yönetimi İçin Bir Yaklaşım." *Uluslararası Bilişim Teknolojileri ve Elektrik Mühendisliği Dergisi* 6(3): 28-34.