

ISSN: 2618-6241
e-ISSN: 2667-5757



HALIÇ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

HALIÇ UNIVERSITY
JOURNAL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

Cilt: 4 Sayı: 1 Tarih: Mart 2021
Volume: 4 Issue:1 Date: March 2021

Haliç Üniversitesi Adına Sahibi <i>Owner on behalf of Haliç University</i>	Prof. Dr. Zafer UTLU Haliç Üniversitesi Rektörü
Editörler <i>Editors</i>	Prof. Dr. Temel SAVAŞKAN Editör / Editor-in-Chief Doç. Dr. Emine Esra KASAPBAŞI Editör Yardımcısı / Associate Editor Araştırma Görevlisi Abdullah Cihan ÖZDEMİR Editör Asistanı / Assistant Editor Araştırma Görevlisi Burçe KARADAĞ Editör Asistanı / Assistant Editor Dr. Öğr. Üyesi. Meriç KURTULUŞ Türkçe Editörü / Turkish Editor Araştırma Görevlisi Elif AYDIN İngilizce Editörü / English Editor
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü <i>Publishing Manager</i>	Haliç Üniversitesi
Yönetim Yeri <i>Head Office</i>	Haliç Üniversitesi,
Yazışma Adresi <i>Corresponding Address</i>	Haliç Üniversitesi Sütluçe Mah. İmrahor Cad. No: 82 Beyoğlu – İSTANBUL Tel: +90 212 924 24 44 E-posta: fbd@halic.edu.tr
İnternet Adresi <i>Web Address</i>	http://dergipark.gov.tr/hafebid
Yayın Türü <i>Publication Type</i>	Yerel Süreli / <i>Periodical</i> Mart ve Eylül Aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayımlanır
Asitsiz kâğıda basılmaktadır <i>Printed on acid free paper</i>	--
Baskı <i>Printing Press</i>	
Basım Tarihi <i>Publication Date</i>	30.03.2021
Derginin Tarandığı Kaynaklar <i>Index in</i>	DergiPark AKADEMİK

Yayın Kurulu
Editorial Board

Prof. Dr. Ömer OĞUZ (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Emel BOZKAYA (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Zafer UTLU (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Burçin Cem ARABACIOĞLU (MSGSU)
Prof. Dr. Füsün SEÇER KARİPTAŞ (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. M. Burcu IRMAK YAZICIOĞLU (Haliç Üniversitesi)
Doç. Dr. Yasin ALEMDAĞ (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Selçuk ÇEBİ (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Ali GÖKŞENLİ (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Soner ÖZGÜNEL (Haliç Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TURGUT (Haliç Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe AKGÜN (Haliç Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ERKOÇ (Haliç Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Sahra KIRMUSAOĞLU (Haliç Üniversitesi)

Danışma Kurulu
Advisory Board

Prof. Dr. Oya OĞUZ (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Salaheddine BENDAK (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Halit PASTACI (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Önder KÜÇÜKERMEN (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Koray TUNÇALP (Haliç Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan SOFUOĞLU (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Hüseyin CÖMERT (Beykent Üniversitesi)
Prof. Dr. Hüseyin ÇİMENOĞLU (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Ferhat DİKMEN (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Rıfat YAZICI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Gündüz ÖZİŞİK (Işık Üniversitesi)
Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ (İstanbul Aydın Üniversitesi)
Prof. Dr. Murat AYDIN (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Can ÜLKER (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi M. Cem KASAPBAŞI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Meriç KURTULUŞ (Haliç Üniversitesi)

Cilt 4 Sayı 1
Hakem Listesi
Volume 4 Issue 1
Reviewer List

Prof.Dr. Hayriye Arzu ERGEN
Prof.Dr. Ali Osman GÜROL
Doç. Dr. Muhammed Ali AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Buket DOĞAN
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep GÜRKAŞ AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TURGUT

AMAÇ VE KAPSAM

Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Eylül 2018 tarihinden itibaren yılda iki kez yayımlanır. Bu dergide temel bilimler, mühendislik ve mimarlık alanlarında araştırmaya dayalı Türkçe veya İngilizce dilinde özgün ve derleme makaleler yayımlanır. Gönderilen makaleler hakemler tarafından incelenerek değerlendirilir ve kabul edilen makaleler derginin web sayfasında on-line ve basılı olarak yayımlanır.

Yayın İzni

Bireysel kullanım dışında, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi'nde yayınlanan makaleler, şekiller ve tablolar yazılı izin olmaksızın çoğaltılamaz, bir sistemde arşivlenemez ve reklam ya da tanıtım amaçlı materyallerde kullanılamaz. Bilimsel makalelerde, uygun şekilde kaynak gösterilerek alıntılar yapılabilir.

Açık Erişim Politikası

Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi açık erişim politikasını benimsemiş bir dergidir.

Yazıların Bilimsel ve Hukuki Sorumluluğu

Yayımlanan makalelerin bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. Yazıların içeriğinden ve kaynakların doğruluğundan yazarlar sorumludur. Editör, Yardımcı Editörler, Yayın ve Danışma Kurulu Üyeleri ve Yayımcı dergideki hatalardan veya bilgilerin kullanımından doğacak olan sonuçlardan dolayı sorumluluk kabul etmez.

AIMS AND SCOPE

Haliç University Journal of Natural and Applied Sciences is published twice a year since September 2018. This journal publishes original and compilation articles in Turkish or English based on research in the fields of basic sciences, engineering and architecture. The submitted articles will be reviewed and evaluated by the referees and the accepted articles will be published on-line and in print on the web page.

Permission Requests

Apart from individual use, articles, forms and tables published in Haliç University Journal of Natural and Applied Sciences cannot be reproduced without written permission and cannot be archived in a system or used for advertising or promotional materials. Scientific articles can be cited with appropriate references.

Open Access Policy

Haliç University Journal of Natural and Applied Sciences is a journal, which has adopted open access policy.

Scientific and Legal Responsibility of Articles

The scientific and legal responsibility of the published articles belongs to their authors. The authors are responsible for the content of the articles and for the correctness of the sources. The Editor-in-Chief, Associate Editor, Assistant Editors, Members of the Publication and Advisory Board and the Publisher shall not be held liable for errors resulting from the use of the information or the use of the information.

Değerli Okurlar,

Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisinin Dördüncü Cildinin Birinci Sayısını siz değerli okurlarımıza sunmaktan büyük mutluluk duyuyoruz. Dergimizin bu sayısında Bilgisayar Mühendisliği, İç Mimarlık ve Biyoloji alanlarında hazırlanmış ikisi orijinal biri de derleme olmak üzere üç makale yer almaktadır.

Dergimize makale göndererek bilimsel katkı sunan tüm yazarlarımıza, bu makaleleri değerlendirerek yorumlarını bildiren hakemlerimize ve derginin hazırlanmasında emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarımıza teşekkürü bir borç biliriz.

Dergimizin bu sayısının siz okurlarımıza yararlı olmasını diler, saygılar sunarız.

Prof. Dr. Temel SAVAŞKAN

Editör

Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi

Dear Readers,

We are pleased to present the First Issue of the Fourth Volume of the Journal of Haliç University Natural and Applied Sciences to you. In this issue, two original and one review articles related to the fields of Computer Engineering, Interior Architecture and Biology were included.

We would like to thank all the authors of the articles for their scientific contributions, the reviewers for their valuable comments and our journal team for their help and efforts for preparing this issue for publication.

We hope that this issue of our journal will be beneficial to you.

Yours sincerely,

Prof. Dr. Temel SAVAŞKAN

Editor

Journal of Haliç University Natural and Applied Sciences

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / *Research Articles*

Bilgisayar Mühendisliği / *Computer Engineering*

- Meslek Odalarında Veri Madenciliği Yardımıyla Üye Segmentasyonu ve İş Geliştirme Uygulamaları..... 1-23
Çağrı ÖZGÜN KİBİROĞLU, Sevim AYHAN
Member Segmentation and Business Development Practices with Data Mining Method in Professional Chambers
- Yeni Kaotik Video Steganografi Metodu..... 25-40
Damla AKYÜZ, Mustafa Cem KASAPBAŞI
New Chaotic Video Steganography Method

Derleme Makalelele / *Review Articles*

Biyoloji / *Biology*

- Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diyabeti (MODY) Sorumlu HNF4A, GCK ve HNF1A Gen Varyasyonlarının Dünya Geneline Coğrafik Dağılımı..... 41-68
Deniz KANCA DEMİRCİ, Nurdan GÜL, İlhan SATMAN, Oğuz ÖZTÜRK, Hülya YILMAZ AYDOĞAN
Geographical Distribution of HNF4A, GCK and HNF1A Gene Variations Responsible for Maturity-Onset Diabetes of the Young (MODY) Worldwide

Not: 2019 yılında Cilt 2 Sayı 1 de yayınlanan “Sağlık Sigortacılığında Eczane – İlaç Üretici Firması Arasında İlişkilendirme Analizi” başlıklı çalışma yazarın isteği ile geri çekilmiştir. Bilgilerinize sunarız.

Meslek Odalarında Veri Madenciliği Yardımıyla Üye Segmentasyonu ve İş Geliştirme Uygulamaları

Çağrı ÖZGÜN KİBİROĞLU¹, Sevim AYHAN^{1*}

¹ Haliç Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, İstanbul, Türkiye
Orcid: 0000-0003-2015-7075

Geliş Tarihi: 12.02.2021

***Sorumlu Yazar e mail:** cagrikibiroglu@halic.edu.tr **Kabul Tarihi:** 24.02.2021

Atf/Citation: Özgün Kibiroğlu, Ç., Ayhan, S. “Meslek Odalarında Veri Madenciliği Yardımıyla Üye Segmentasyonu ve İş Geliştirme Uygulamaları”, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 2021, 4/1: 1-23.

Araştırma Makalesi/ Research Article

Özet

Yaşamış olduğumuz bilişim çağında teknolojinin hızlı artışı ve bilginin bu kadar güçlü bir şekilde artması nedeni ile bilgisayarlarda daha büyük miktarda verinin saklanabilmesine imkân sağlamaktadır. Bu yüzden, büyük miktardaki verileri kayıt altına alabilmek için kolayca saklanabilmesini ve erişimini sağlayabilmek büyük bir önem kazanmaktadır. Veri madenciliği sayesinde biriken yığınlardan kurumlara faydalı ve anlamlı bilgilerin elde edilebilmesi sağlanmaktadır. Bu çalışmada veri madenciliği teknikleri ile iş geliştirme analizi yapılmıştır. Analiz için TMMOB’ne kayıtlı 28314 adet üye kaydında 17 farklı özneliği içeren veriler kullanılmıştır. Bir sınıflama problemi olan bu analizde üyelerin meslek birliği aidiyetini yükseltecek üye kazanımı durumları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca üyelerin oda ile etkileşimine sebep olan etkenler analiz edilmiştir. Segmentasyon sonucu ortaya çıkan sınıfların ortak özellikleri tespit edilmiştir. Müşteri kazanımı analizinde en etkili özneliklerin üye yaşı, lisans branşı, bağlı bulunduğu temsilcilik şubesi olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Büyük Veri, Sınıflandırma, Kümeleme, Segmentasyon, İş Geliştirme

Member Segmentation and Business Development Practices with Data Mining Method in Professional Chambers

Abstract

With the rapid development of technology in the age of informatics we have experienced and the powerful increase in knowledge, a great amount of data can be stored in computers. Therefore, it has crucial importance to be able to easily store and access large amounts of data in order to be able to record. Data mining techniques are utilized to obtain useful and meaningful information from the accumulated mass of data. In this study, business development analysis has been made with data mining techniques. For analysis, data containing 17 different attributes in 28314 members registered in TMMOB were used. In this analysis, which is a classification problem, it has been tried to predict the membership acquisition status that will increase the membership of the professional association. In addition, the factors that cause members to interact with the chamber were analyzed. The common features of the classes resulting from the segmentation have been determined. In the customer acquisition analysis, it has been observed that the most effective attributes are the age of the member, graduate majors and the representative office affiliated to.

Keywords: Data Mining, Big Data, Classification, Clustering, Segmentation, Business Development

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesi ve ulaşılabilirliğinin artmasıyla dijital dönüşüm kavramı ortaya çıkmıştır. Dijitalleşme sürecinde verinin toplanması ve işlenmesi için birçok yöntem olduğu görülmektedir. İnsanın tüketen toplumdaki üreten topluma geçişini veri madenciliği yöntemlerindeki uygulamalarla üretilen verilerin başarılı olabilmesi için analiz edip özelleştirilmiş hizmet veya ürün sunmak gerekmektedir. Tüm bunları gerçekleştirebilmek için mevcut üyeler ve üye olma özelliklerine sahip kişilerin demografik verilerinin yanında yaptıkları işlemlerin içeriğini kapsayan analizler yapılarak kişisel profil oluşturup aktif etmek ya da bir diğer deyişle sadık olmasını sağlamak için pazarlama faaliyetlerine yön vermek gerekmektedir. Günümüzde bilgi çağında

veri tabanlarının hacimlerinde çok büyük artışlar görölmektedir. Veri sistemlerinin bu denli genişlemesi, oluşan verilerden nasıl bilgi dönüşümü yapılacağı sorununu da ortaya çıkarmıştır. řu zamana kadar mevcut olan veri analizi yöntemlerinin yetersiz kalması sebebiyle veri tabanlarında bilgi keşfi sürecine başlanılmış ve bu çalışmaların ürünü olarak veri madenciliği yöntemi ortaya çıkmıştır.

Veri madenciliği pek çok çalışmada tanımlanmıştır. Aşağıda bazı kaynaklardaki veri madenciliği tanımları bulunmaktadır.

- Veri madenciliğini, ham verinin tek basına sunamadığı bilgiyi çıkararak, veri analizi süreci olarak tanımlamıştır. [24]
- Veri madenciliği, büyük veri yığımları arasından gelecekle ilgili tahminde bulunabilmemizi sağlayabilecek bağlantıların, bilgisayar programı kullanarak aranması isidir. [25]
- Veri madenciliğini istatistik, veri tabanı teknolojisi, örüntü tanıma, makine öğrenme ile etkileşimli yeni bir disiplin ve geniş veri tabanlarında önceden tahmin edilemeyen ilişkilerin ikincil analizidir. [26]

Literatürde veri madenciliğine yönelik yapılan geniş sayıda çalışma mevcuttur. Çalışmanın kapsamı gereği mühendislik alanında Türkiye’de yapılan birkaç çalışma aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1. Veri Madenciliği Literatür Çalışması

Kaynakça	Makalenin Amacı
[7]	Mekanik hatalarının tespiti
[8]	Kişisel mekan ve zaman bilgilerini içeren datalar için gizliliğinin korunması
[9]	Mobil kullanıcıların hareket modelleri
[10]	Nüfus verilerini içeren büyük veri sınıfları için kümeleme
[12]	Deprem verilerinin analizi
[13]	Web tabanlı basılı yayınlarda bulunan görsel verilerin ve metin bilgilerinin erişimi
[14]	Matematiksel biçim bilgilerinden yola çıkarak değerlendirilen verilerin yoğunluk temelli kümelemesi
[15]	Çok boyutlu veri tabanları ve görselleştirme tekniklerini
[16]	Yarışmayı kazanan yaklaşımın desenlerinin belirlenmesi
[17]	DNA veri kümesinde bulunan biyolojik sıralar üzerinde örüntüler ve potansiyel motifler
[18], [1]	Finansal göstergeleri üzerinden farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmaları ayıran faktörlerin belirlenmesi
[19]	Kredi kartı sahiplerine ait bir yaşam çözümlemesi
[20]	Firmaların finansal tablolarındaki hataların belirlenmesi
[21]	CRM uygulamaları adına banka kredi kartı kullanıcılarının sınıflandırılması
[22]	Üretilen ürün ve tedarik edilen hammaddelerin kalite standartları üzerinden değerlendirilmesi

Kümeleme çalışmalarının temel amacı üyelerin kümelere çok düzenli ve ince ayırmalar yaparak, bu kümeleme işlemi sonucunda iki şart mümkün olduğunca sağlanacak. Bu şartlardan ilki kümelerin kendi içinde homojen olması yani küme içindeki üyelerin benzer özelliklere sahip olmasıdır. İkinci şart ise kümelerin birbirlerinden farklı yani heterojen olmasıdır. Bu kümeleme sayesinde istatistiksel yollarla analiz yapılarak çözüm önerileri oluşturulacaktır.

Makina Mühendisleri Odası'na yurt içinde ve yurt dışında Makina, Endüstri, İşletme, Uçak, Havacılık, Uzay, Mekatronik, Sistem, İmalat, Üretim, Üretim Tekniği, Üretim Sistemleri, Otomotiv, Endüstriyel Tasarım, Enerji Sistemleri, Makina ve İmalat ile Raylı Sistemler

Mühendisliği öğretimi yapan üniversitelerden (ya da TMMOB Genel Kurul ve Yönetim Kurulu kararlarıyla TMMOB Makina Mühendisleri Odasına girmeleri kabul edilen diğer mühendislik disiplinlerinde) mezun olarak diploma almış, Türkiye sınırları içinde meslek ve sanatlarını uygulamaya yasal yetkili mühendisler üye olabilir.

TMMOB çalışmalarını 24 Oda, bu Odalara bağlı 213 şube ve 50 İl/İlçe Koordinasyon Kurulu ile sürdürmektedir. TMMOB özelinde meslek odaları gibi birlikler ,akreditasyon sistemine sahip olmaları, uzmanlaşmış çalışanların varlığı, mesleğe yönelik ulusal çapta önemli etkinlikleri organize etmesi ve muhatapları/üyeleri tarafından güven ve saygı duyulan bir kurum olmalarına rağmen çoğu zaman statik iş geliştirme faaliyetlerine sahip olmalarından ötürü eleştirilmektedirler. Basın, halkla ilişkiler ve tanıtım faaliyetlerinin yetersizliği, örgütlenme çalışmalarının ve üyeyle etkileşimin istenilen düzeyde olmaması ve bütçe kısıtları, ücret politikası vb. nedenlerle sektörel ve ulusal etkinliklerini uzun süreli devam ettirememektedirler.

Bu çalışmada TMMOB İstanbul ili için kayıtlı üyelere ait veriler değerlendirilerek odanın etkin iş geliştirme süreçleri yaratabilmesi adına değerlendirmeler yapılmıştır. Odadan elde edilen ham veriler strateji yaratılmasına fayda sağlayacak bilgilere dönüştürülmüştür. Bu veri seti için karar ağacı modeli geliştirilmiştir. Toplanan veriler ve geliştirilen model R-Project programı yardımı ile işlenmiş, analizler elde edilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar ışığında TMMOB için müşteri aidiyetini arttıracak ve müşteri kazanımını sağlayacak stratejiler önerilmiştir.

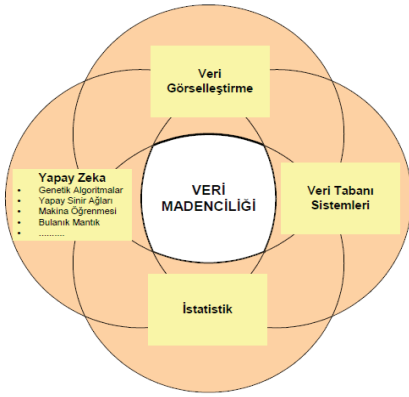
Bu çalışmada temel amaç ise Türkiye'deki gelişmekte olan teknolojiye paralel biçimde R programlama dili sayesinde istatistiksel hesaplama ve grafikler oluşturarak işletmenin veri analizi yapmak olacaktır. Bu bağlamda veri madenciliği yöntemi hakkında bilgi vermek; yöntemin hizmet sektöründeki etkinliğini ortaya koymak önemlidir. Üyeleri kümelere ayırarak her kümedeki üyelerin kişisel özelliklerine göre onların ilgisini çekebilecek ürün ve hizmetler sunmak için stratejiler geliştirilecektir.

2. Materyal ve Metot

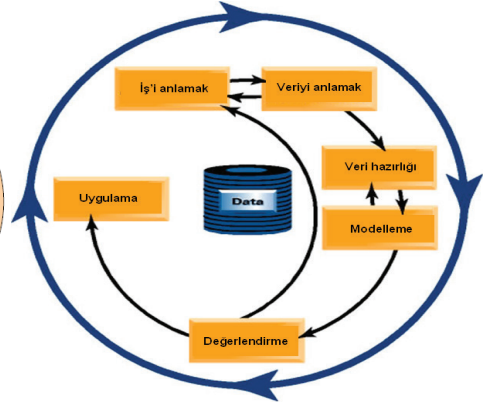
2.1. Veri Madenciliği

Veri madenciliği, büyük veri kümelerindeki kalıpları keşfetme ve ortaya çıkarmanın bir sürecidir. İstatistik, veri bilimi, veri tabanı teorisi ve makine öğrenmesi gibi birçok tekniği harmanlayan bir bilgisayar bilimi alt alanıdır. Veri madenciliği kavramının gelişimi 1960'lı yıllarda veri toplama sistemleri ile başlar; 1970'lerde veri tabanları, 1980'lerde ise ilişkişel veri tabanları kavramları ile devam eder. 1990-2000'li, yıllarda veri tabanı kullanıcıları ile ticari kullanımlar başlamıştır.

Günümüzde ise veri madenciliğinde veri ambarlarının, çoklu ortam ve web veri tabanlarının hızla yaygınlaşmaya başladığı görölmektedir. Veri madenciliği son yıllarda birçok disiplinler arası bağlar oluşturarak geniş alanlara yayılmıştır. Bugün, veri madenciliği işletme, bilim, mühendislik ve tıpta gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kredi kartı işlemlerinin madenciliği, borsa hareketleri, ulusal güvenlik, genom dizilimi ve klinik denemeler, veri madenciliği uygulamaları için buzdağının sadece görünen kısmıdır. Büyük Veri gibi terimler artık daha ucuz hale gelen verilerin toplanması ve yetenekli cihazların çoğalması ile yaygın hale gelmiştir. Özet olarak veri madenciliği yöntemiyle mühendislik, tıp, bankacılık gibi birçok sektörde ileriye dönük öngörüler yapılabilir hatta süreç kaliteleri yükseltecek veriye ulaşılabilir.



Şekil 1. Veri Madenciliği İlgili Alanları



Şekil 2. Veri Madenciliği Süreci

Veri Madenciliği uygulamaları 6 aşamadan oluşur. Aşamalar arasında ileri ve geri hareketlilik gerekmektedir. Hareketlilik, her aşamanın sonucunda bundan sonra hangi aşamanın ya da aşamadaki hangi işin yapılması gerektiğine bağlıdır. [23]

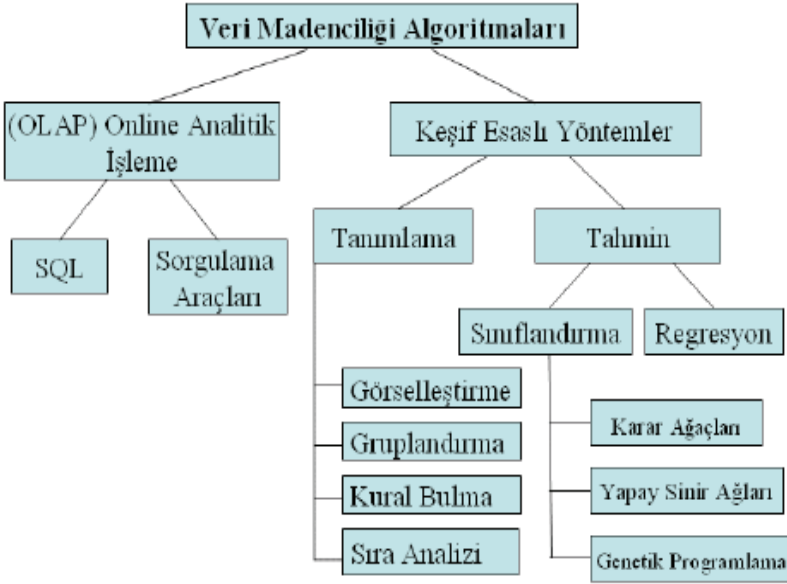
- *İş'i Anlamak* : Bir veri madenciliği uygulaması, verinin hangi sorunun çözümü ya da cevabı olacağına dair kara verme süreci ile başlar. Veriden elde edilmek istenen bilginin hangi amaca hizmet edeceğinin anlaşılması gerekmektedir. Uygulamanın hedefleri ve gereksinimleri iş perspektifinden tanımlanmalıdır.
- *Veriyi Anlamak*: Meta verilerin anlamlandırılma sürecidir. Verileri toplanır, tarif edilir ve araştırılırlar. Ayrıca, verilerin kalite sorunları da belirlenir.
- *Veri Hazırlığı* : Veri hazırlama aşamasında, veri önceden tanımlanmış bir düzende defalarca düzenlenmiştir. Verilerin modellenmesi için belirli bir düzene ve formata göre düzenlenmesidir. Verileri içeren tabloları, kayıtları ve öznitelikleri seçerek hazırlamak, bu aşamadaki tipik görevlerdir. Verinin anlamı değişmez. Verileri toplanır, temizlenir ve biçimlendirilirler.
- *Modelleme ve Değerlendirme* : Çeşitli madencilik fonksiyonları seçilir ve uygulanır. Bu modeller veriyi sınıflandırmak, tanımlayıcı etmenleri belirlemek veya tahmin yapmak için bir

örüntü elde etmek için kullanılabilir. En uygun değerlere ulaşıncaya kadar parametreleri değiştirmek için birkaç kez tekrarlanabilirler. Son modelleme aşaması tamamlandığında, yüksek kalitede bir model oluşturulmuştur. Yapılan modeli değerlendirilirken beklentileri karşılamıyorsa, modelleme aşamasına geri döner. Değerlendirme aşamasında sonuçların nasıl kullanılacağına karar verilir.

- *Uygulama* : Tüm bu karmaşık süreçlerin sonunda elde edilen bilgi anlamlandırılabilir ve kullanılabilir şekilde düzenlenmeli ve sunulmalıdır.

2.2. Veri Madenciliği Algoritmaları

Veri madenciliğindeki bir algoritma verilerden bir model oluşturan sezgisel tarama ve hesaplamalar kümesidir. Bir model oluşturmak için algoritma öncelikle verileri analiz eder. Belirlenen desen ve akım türlerini arar. Algoritma, madencilik modelini oluşturmaya başlamak üzere en uygun parametreleri bulmak için birçok analiz kullanarak bu analizin sonuçları kullanılır. Örüntüleri ve ayrıntılı istatistikleri çıkarmak için tüm veri kümesine uygulanır.



Şekil 3. Veri Madenciliği Algoritmaları

SQL Server Veri Madenciliği'nde sağlanan algoritmalar, verilerden türetilmiş en popüler ve iyi araştırılmış yöntemlerdir. Bir örnek almak gerekirse, K-aracı kümelemesinin belirli bir uygulaması Microsoft Research tarafından geliştirilmiş ve Analiz Hizmetleri ile performans için optimize edilmiştir. Aslında veri madenciliği algoritmaları bir analiz uzmanlığı gerektirmez. Uzman sistemlerin en önemli sorunu olan kural tabanını oluşturacak olan kuralların elde edilmesi veri yoğun ortamlarda veri madenciliği yaklaşımları ile desteklenebilir. Algoritmalar sayesinde veri zenginleştirilebilir ve böylece daha güvenilir sistemler oluşturulabilir.

Veri madenciliği algoritmaları amaçları göz önünde bulundurularak 6 başlıkta tanımlanabilir: Sınıflandırma (Classification), Kestirme (Estimation), Öngörü (Prediction), Benzerlik (Affinity Grouping), Demetleme (Clustering), Tanımlama (Description).

Veri madenciliği uygulamalarında birçok farklı yöntemler ve algoritmalar kullanılmaktadır. Var olan yöntemlerin pek çoğu istatistiksel tabanlıdır.

Sınıflandırma : En çok uygulanan veri madenciliği tekniklerinden birisi olan sınıflandırma, insanın düşünce biçiminin en rahat algıladığı ve yatkın olduğu veri madenciliği işlemidir. İnsan her şeyi kümelere ayırır ve bunları derecelendirir. Veri madenciliğinde ise amaç, yeni oluşacak girdinin özelliklerine sistemsal analiz yapılarak önceden oluşturulmuş sınıflara ataması kararını vermektedir. Genelde yapılacak işlemlerde veri tabanında var olan kayıtların “bir sınıfa atama” işlemi de veri tabanındaki kayıtlı olan sınıflandırılmış kodların veya benzer özellikteki alanlara uygun şekilde doldurulması ile oluşturulur. Sınıflandırma tekniği sınıfları tanımlar ve her sınıftaki nesnelere yerleştirir.

Karar Ağaçları: Karar ağacı, en yaygın olarak kullanılan veri madenciliği yöntemlerinden biridir. Bu teknikte karar ağacının kökü, birden fazla cevabı olan basit bir soru veya durumlardır. Her cevap verildikten sonra verilere ulaşıp karar verilmesine yardımcı olacak bir takım soru veya koşullara yol açılır, böylece nihai karar bu sorular silsilesine dayandırılır. İş gereksinimlerini karşılayan uygun bir süreç oluşturmak için sık sık veri madenciliği tekniklerinden ikisi veya daha fazlası birleştirilir.

2.2. Problemin tanımı

Veri madenciliği uygulamalarında öncelikli olarak analiz edilecek verinin neyi amaçladığını doğru belirlemektir. Bu yüzden veri madenciliğinden faydalanacak işletmelerin hangi amaç için bu bilgi dönüşüm sürecini gerçekleştirmek istediklerine karar vermeleri gerekmektedir. Veri madenciliği uygulamalarının başarılı olması, projenin dikkatle planlanması ve spesifik, gerçekleştirilebilir, ölçülebilir bir hedefin olmasına bağlıdır.

Tablo 2. Veri Madenciliğinin Cevap Bulabileceği Bazı Sorular

Üye Davranışları	MMO İstanbul Şube’de aktif olan üyelerin özellikleri nelerdir? Aktif üyelerin sıklıkla katıldıkları etkinlik vb.şeyler nelerdir?
Üyelerin Demografik Özellikleri	Aktif üyelerin lisans ünvanları nelerdir? Aktif üyelerin buldukları temsilcilikler nelerdir?
Zamana Bağlı Değişimler	Aktif üyeler hangi sıklıklarda odaya uğramaktadır? Aktif üyelerin daha az odaya uğradıkları bir zaman dilimi var mıdır?

Bu çalışmada TMMOB Makine Mühendisleri Odası İstanbul Şubelerinden elde edilen bilgiler ışığında bir meslek odasının üye profili ve segmentasyonu için bir analiz yürütülmüştür. Bu analizlerin ışığında meslek odası adına iş geliştirme stratejileri önerilmiştir.

Üyelerinin bağlılığını arttırmak isteyen bir meslek kuruluşu; “çapraz satış tekniklerinin kullanılması” hedeflenerek, pazarlama kampanyasına cevap verme olasılığı yüksek olan üyelerin belirlenmesi, segmentasyonda belirlenen puanlama yoluyla üyelerin ortalama puanını arttırmak, mobil uygulama yoluyla iletişim maliyetlerini düşürmek, yeni proje stratejileri geliştirmek veya üye sayısını arttırmayı istemek gibi hedefler belirlenebilir [2].

2.3. Çalışmada kullanılan veriler

Yapılan çalışma kapsamında TMMOB Makine Mühendisleri Odası İstanbul Şubelerinde kayıtlı üyelerin bilgilerini içeren farklı veri havuzları kullanılmıştır. Gizlilik durumlarına bağlı olarak üye numaraları belli bir sıralama ile numaralandırılmıştır. Bu araştırma 28.477 üyenin bulunduğu MMO İstanbul Şubesinde ilişki durumu kapalı üyeleri yok sayarak 24.281 üye göz önüne alınarak yapılmıştır.

Tüm veri madenciliği süreci tek bir adımda tamamlanmamalıdır. Başka bir deyişle, büyük miktarda veriden gerekli bilgiyi elde etmek çok sayıda sürecin iç içe geçtiği çok daha karmaşık bir süreçtir. Bu süreç veri temizleme, veri entegrasyonu, veri seçimi, veri dönüşümü, veri madenciliği, örüntü değerlendirme ve bilgi temsili gibi adımlardan oluşmaktadır [6].

Üye Bilgileri		
Sıccil No	Okul	Ev Adresi
71411	OSMANGAZI UNIVERSITESI	MEVLANA.MH. AKŞEMSETTİN BULVARI MEVLANA TOKI KO
T.C. No	Mezuniyet	Şehir
52909747968	MAKİNA MÜHENDİSİ	İSTANBUL
Adı Soyadı	Mezuniyet Tarihi	İlçe
EREN DENİZ	10.09.2007	GAZİOSMANPAŞA
Cinsiyeti	Temsilcilik	Cep Telefonu
ERKEK	BAŞAKŞEHİR İLÇE TEMSİLCİLİĞİ	5414094110
E-Mail	Çalıştığı Firma	Cep Telefonu 2
eren.deniz@mmo.org.tr	TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI BAŞ	6710963
Doğum Tarihi	Firma Adresi	GSM Numarası
1985-01-01	İOŞB MAH. BAĞCILAR GÜNGÖREN SAN. SİT.	6710963
Kan Grubu	Firma Şehri	Kayıt Durumu
AB+	İSTANBUL	Onaylı
Aİdat Muafiyeti	Firma İlçesi	Aktiflik Durumu
Muaf değil	BAŞAKŞEHİR	Şube Üyesi
		Adres Kapalı/Açık
		AÇIK

Şekil 4. Örnek Üye Profili

Verinin Temizlenmesi : Genel olarak çoğu zaman veriler eksik ya da tutarsız bir şekilde bir araya getirilmiş durumdadırlar. Mevcut veriler, nitelik değerleri, ilgi durumları gibi eksikler içerebilir. Bazen veriler hatalar veya aykırı değerler içerebilir. Nitelik açısından yetersiz veriler veri madenciliği sonuçlarının güvenilirliğini zedeleyecektir. Hatalı verilerin eliminasyonu, eksik değerlerin düzeltilmesi, vb. dahil olmak üzere birkaç teknik bu süreçte kullanılır.

Veri Entegrasyonu : Veriler; veri tabanlarında, metin dosyalarında, elektronik tablolarda, belgelerde, veri küplerinde, internet veya bulut sistemlerinde depolanabilir[3]. Veri entegrasyonu, farklı veri kaynaklarından gelen verilerin birleştirildiği süreçtir.

SICILNO	YASARALIGI	CINSIYET	LISANS.UNIVERSITE	LISANS.UNVANI	MESLEK TIBEL	EVILICE	TEMSILCIK
1	50-60 ARASI	ERKEK	A.KINCİEV YÜKSEK TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	32	BEYLÜKÖZÜ	BEYLÜKÖZÜ İLCE TEMSİLİ
2	60-70 ARASI	ERKEK	A.KINCİEV YÜKSEK TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	37	ADAĞAR	KADIKÖY İLCE TEMSİLİ
3	70 ÜSTÜ	ERKEK	AAÇHEN T.H.S.	MAKİNA MÜHENDİSİ	50	SİSİ	SİSİ İLCE TEMSİLİ
4	70 ÜSTÜ	ERKEK	AAÇHEN T.H.S.	MAKİNA MÜHENDİSİ	50	KARTAL	KARTAL İLCE TEMSİLİ
5	70 ÜSTÜ	ERKEK	AAÇHEN T.H.S.	MAKİNA MÜHENDİSİ	50	ATAŞEHİR	KADIKÖY İLCE TEMSİLİ
6	70 ÜSTÜ	ERKEK	AAÇHEN T.H.S.	MAKİNA MÜHENDİSİ	52	MALTEPE	KARTAL İLCE TEMSİLİ
7	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	6	GAZİOSMANPAŞA	SİSİ İLCE TEMSİLİ
8	30-40 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	6	MALTEPE	KARTAL İLCE TEMSİLİ
9	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	5	KARTAL	KARTAL İLCE TEMSİLİ
10	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	5	KÜÇÜKÇEKİRMECE	BASAŞEHİR İLCE TEMSİLİ
11	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	5	KÜÇÜKÇEKİRMECE	BASAŞEHİR İLCE TEMSİLİ
12	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	4	MALTEPE	KARTAL İLCE TEMSİLİ
13	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	5	ESENYURT	SİSİ İLCE TEMSİLİ
14	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	4	BAHÇELİEVLER	BAKIRKÖY İLCE TEMSİLİ
15	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	4	BAHÇELİEVLER	BAKIRKÖY İLCE TEMSİLİ
16	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	5	KÜÇÜKÇEKİRMECE	BASAŞEHİR İLCE TEMSİLİ
17	20-30 ARASI	KADIN	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	4	SULTANGAZI	SİSİ İLCE TEMSİLİ
18	20-30 ARASI	ERKEK	ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	3	SULTANBEĞÜ	UMURSANIYE İLCE TEMSİLİ

Şekil 5. Verinin işlenip yüklenmiş hali

Veri Seçimi : Veri madenciliği süreci analiz için büyük miktarlarda geçmiş verileri gerektirir. Bu nedenle, genellikle entegre veri içeren veri havuzu gerçekte gerekenden çok daha fazla veri içerir. Mevcut verilerden, ilgilenilen verilerin seçilmesi ve saklanması gerekir. Veri seçimi, analiz ile ilgili verilerin veri tabanından alındığı süreçtir.

Veri Dönüşümü : Veri dönüşümü, verilerin işlem yapabilmek adına farklı formlara dönüştürme ve farklı formları entegre etme işlemidir.

Veri Madenciliği : Veri madenciliği, verilerden desen çıkarmak için çeşitli karmaşık ve akıllı yöntemlerin uygulandığı temel işlemidir. Veri madenciliği süreci, birleşme, sınıflandırma, tahmin, kümeleme, zaman serileri analizi ve benzeri bir dizi görevi içerir.

Örüntü Değerlendirme : Örüntü değerlendirme, farklı ilginçlik ölçütlerine dayanan bilgiyi temsil eden gerçekten ilginç örüntüleri tanımlar. Bir modelin potansiyel olarak yararlı olması, insanlar tarafından kolayca anlaşılması durumunda ilginç olduğu düşünülürse, birisinin kesin olarak yeni verilerde onaylamak veya geçerli olmak istediği hipotezini doğrular.

Bilgi Temsili : Veriden çıkarılan bilgilerin anlaşılır ve ilgi çekici şekilde sunulması gerekir. Kullanıcılara veri madenciliğinin çıktısını sağlamak için farklı bilgi gösterimi ve görselleştirme teknikleri uygulanmaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

Dernek üyelerine ait veriler genellikle karmaşık bir yapıda tutulmaktadır. Çünkü bu veriler farklı zaman dilimlerinde farklı okazyonlara bağlı olarak ve farklı yönetimler altında toplanmış olabilirler. Ayrıca bu formlar dernek üyeliğine dair ödeme verileri, herhangi bir toplantıda bildirilen görüş bilgileri ve sosyo-ekonomik değişkenleri de içerebilmektedir. Dolayısıyla verilerde bir tarafta müşterilerle alakalı demografik bilgiler yer alabilirken diğer tarafta maddi ve fikişsel bilgileri yer alabilir [2]. Bu çalışmanın amacı karmaşık yapıdaki, meslek odası ile alakalı bir veri seti hakkında daha detaylı ve özelleştirilmiş bir iç görü sağlamak ve bu veri setini kümeleme analizine tabi tutmaktır. Bu analizler sayesinde meslek odası üyelerini segmentlere ayrılacaktır.

SICILNO	CINSİYETI	DOĞUM.YILI	LISANS.UNİVERSİTE	LISANS.ÜNİVANI	BORÇ.TL	ODA.KAYIT.TARİHI
1	ERKEK	1332	EDİGONOSSSCHE.TÜ.	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	10.03.1954
2	ERKEK	1922	YILDIZ ÜNİ.	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	14.02.1955
3	ERKEK	1956	PURDUUE UNİVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	11.03.1954
4	KADIN	1324	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	24.03.1954
5	ERKEK	1929	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	1.01.1954
6	ERKEK	1935	YILDIZ TEKNİK ÜNİ.	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	13.07.1958
7	ERKEK	1340	MİCHİGAN ÜNİ.	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	4.03.1954
8	ERKEK	1335	ADOLF HITLER ÜNİ.	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	20.03.1954
9	ERKEK	1918	BERLİN T.Ü.	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	27.03.1954
10	ERKEK	1934	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	5.12.1959
11	ERKEK	1929	BİLİMEYEN	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	23.03.1954
12	ERKEK	1927	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	22.03.1954
13	ERKEK	1921	ROBERT KOLEJİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	20.08.1955
14	ERKEK	1930	İSTANBUL TEKNİK UNİVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	31.03.1954
15	ERKEK	1929	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	20.03.1959
16	ERKEK	1931	İSTANBUL TEKNİK UNİVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	13.03.1954
17	ERKEK	0	YILDIZ ÜNİ.	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	13.03.1954
18	ERKEK	1926	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	15.03.1954
19	ERKEK	1916	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	9.03.1954
20	ERKEK	1929	İSTANBUL TEKNİK UNİVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	25.03.1954
21	ERKEK	1917	MİCHİGAN ÜNİ.	UÇAK MÜHENDİSİ	0	25.03.1954
22	ERKEK	1931	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	25.03.1954
23	ERKEK	1930	İSTANBUL TEKNİK OKULU	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	27.03.1954
24	ERKEK	1928	İSTANBUL TEKNİK UNİVERSİTESİ	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	29.03.1955
25	ERKEK	1917	YILDIZ ÜNİ.	MAKİNA MÜHENDİSİ	1000.00	15.03.1954
26	ERKEK	0	BİLİMEYEN	MAKİNA MÜHENDİSİ	1000.00	1.03.1954
27	ERKEK	1931	BİLİMEYEN	MAKİNA MÜHENDİSİ	0	8.04.1955

Şekil 6. Verinin içindeki bilgiler ekranı

Çalışma kapsamında uygulamaya konu olan veri setinde 24.281 üyenin demografik özellikleri (yaş, meslek, gelir durumu, eğitim durumu) dışında kurslara/egitilmelere katılım durumları, aidat ödemeleri, odada yer aldıkları idari görevler, dergi üyelikleri, mobil uygulama kullanımları, internet üzerinden web sitesi ziyaretleri gibi veriler bulunmaktadır. Bu veri işleme, seçim ve dönüşüm süreçlerinde 17 faktör

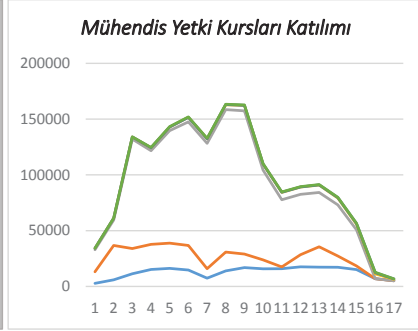
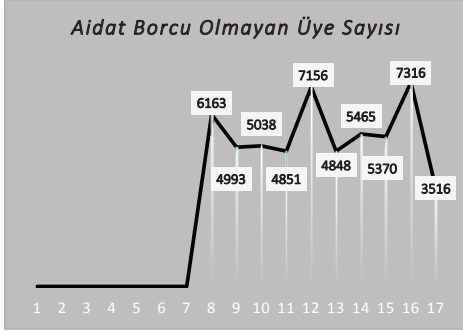
(yaş, cinsiyet, mezun olunan üniversite, mezun olunan lisans alanı, meslekte deneyim süresi, mobil uygulama kullanımı, ödeme bilgileri, idari görevler, etkinlik katılımı, seçim katılımı, vb.) değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmanın amacı, bu müşterileri sahip olunan veriler ışığında daha önceden sayısı bilinmeyen segmentlere ayırmaktır. Firmanın veri tabanından çekilen, mobil uygulama ve web sitesinden alınan ham veri yukarıda sıralanan konu başlıklarında bilgileri içerir şekilde bir veri setine dönüştürüldükten sonra aşağıdaki şekilde görseli bulunan bir veri seti elde edilmiştir.

Console	Jobs
C:/Users/revim/Desktop/	
T. KİŞİSEL BİLGİLER	X
100000 : 1	AHMET YILMAZ : 6
100025 : 1	MEHMET SAHİN : 5
100004 : 1	HUSEYİN KAYA : 4
100073 : 1	MEHMET KAYA : 4
100114 : 1	MURAT ÖZTURK : 4
100118 : 1	HUSEYİN DEMİR : 3
(Other) : 8465	(Other) : 8445
X.1	X.2
20-30 ARASI: 254	CİNSİYET: 1
30-40 ARASI: 1819	ERNEK : 7778
40-50 ARASI: 2010	KADIN : 692
50-60 ARASI: 1893	
60-70 ARASI: 1693	
70 ÜSTÜ : 801	
YAS ARALIGI: 1	
X.3	
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ: 2121	
İSTANBUL TEKNİK ÜNİ. : 11583	
İSTANBUL D.M.M.A. : 1017	
TRAKYA ÜNİ. : 400	
SAKARYA ÜNİ. : 288	
KOCAELİ ÜNİ. : 267	
(Other) : 2795	
X.4	X.5
MAK : 7887	1.01.1978 : 46
EM : 397	1.01.1976 : 44
UCAK : 105	1.01.1974 : 39
İLETTME: 22	1.01.1972 : 38
GEMİ : 24	1.01.1973 : 34
HU : 17	14.10.1987: 30
(Other) : 9	(Other) : 8240
X.6	X.7
MAKİNA MOBİL KULLANIM: 1	900.00 ¢: 3584
VAR : 2241	0.00 ¢: 1545
YOK : 6229	150.00 ¢: 952
	600.00 ¢: 800
	300.00 ¢: 621
	450.00 ¢: 458
	(Other) : 511
X.8	
DANIŞMA KURULU: 1	
VAR : 823	
YOK : 7647	
X.9	X.10
TEKNİK GÖREVLİ: 1	KOMİSYON: 1
VAR : 167	VAR : 596
YOK : 8303	YOK : 7874
X.11	
İS MUHENDİSİ: 1	
VAR : 730	
YOK: 8142	
X.12	
EGİTİM VEYA ETKİNLİK KATILIMI: 1	
VAR : 2753	
YOK : 5717	
X.13	SECİM
EGİTİM KATILIMI: 1	SECİM 33: 1
VAR : 495	VAR : 2441
YOK : 7975	YOK : 6029
X.14	X.15
SECİM 32: 1	SECİM 31: 1
VAR : 3226	VAR : 2944
YOK : 5244	YOK : 5526
X.16	X.17
SECİM 30: 1	SECİM+A2:V2 HERHANGİ: 1
VAR : 2790	VAR : 8470
YOK : 5680	
X.6	X.7
MAKİNA MOBİL KULLANIM: 1	900.00 ¢: 3584
VAR : 2241	0.00 ¢: 1545
YOK : 6229	150.00 ¢: 952
	600.00 ¢: 800
	300.00 ¢: 621
	450.00 ¢: 458
	(Other) : 511
X.8	
DANIŞMA KURULU: 1	
VAR : 823	
YOK : 7647	
X.9	X.10
TEKNİK GÖREVLİ: 1	KOMİSYON: 1
VAR : 167	VAR : 596
YOK : 8303	YOK : 7874
X.11	
İS MUHENDİSİ: 1	
VAR : 730	
YOK: 8142	
X.12	
EGİTİM VEYA ETKİNLİK KATILIMI: 1	
VAR : 2753	
YOK : 5717	
X.13	SECİM
EGİTİM KATILIMI: 1	SECİM 33: 1
VAR : 495	VAR : 2441
YOK : 7975	YOK : 6029
X.14	X.15
SECİM 32: 1	SECİM 31: 1
VAR : 3226	VAR : 2944
YOK : 5244	YOK : 5526
X.16	X.17
SECİM 30: 1	SECİM+A2:V2 HERHANGİ: 1
VAR : 2790	VAR : 8470
YOK : 5680	

Şekil 7. Veri Seti Özet Bilgileri Çıktısı (R programı)

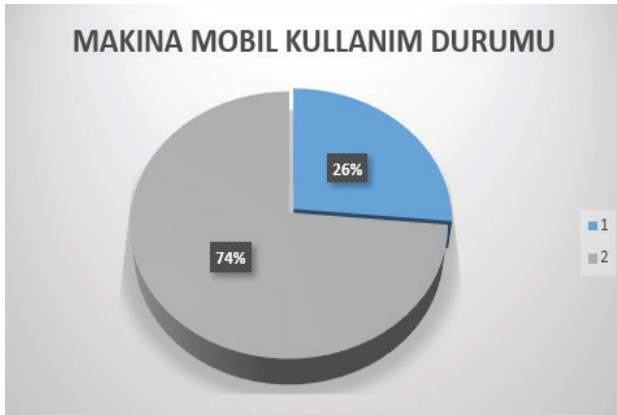
Elde edilen veri seti, meslek odasının sahip olduğu üye profili hakkında güvenilir bir bilgi kaynağı olmaktadır. Bu verilerin farklı başlıklardaki dağılımları aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Sonuç olarak üyelerin bilgi haritaları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu işlemler eşliğinde veri seti incelendiğinde meslek odası ve üyeleri hakkında bazı sonuçlara varılmıştır. Meslek odası üye katılımının sayısal olarak yüksek olmasına rağmen odanın bu üyeliklerden maddi olarak destek göremediği anlaşılmaktadır. Ayrıca son yıllarda oda tarafından düzenlenen etkinlikler geçmiş yıllara oranla sönük geçmektedir. Günümüz teknolojisi ile uyumlu olmasına rağmen mobil meslek odası uygulaması yeterli sayıda üyeye ulaşamamıştır.



Şekil 8. Aidat Borcu Olmayan Üye Sayısı

Şekil 9. Yetki Kurs Katılım Dağılımı



Şekil 10. Aidat Borcu Olmayan Üye Sayısı

2013 - 2019 yılları arası aidat borcu bulunmayan üye sayıları Şekil 7'de gösterilmiştir. Bu grafikte 2009 yılına kadar aidat borçlarının sıfır olarak gözükmemesinin sebebi MMO İstanbul Şube'nin internet üzerinde verilerinin bulunmamasında kaynaklanmaktadır. Bu grafikteki rakamlar değerlendirildiğinde 28.000 üye sayısından çok daha düşük oranlara rastlanmaktadır. Benzer şekilde kayıtlı üyelerin sadece %26'sı mobil uygulama kullanmaktadır.

Çalışmada üyelerin hangi etkinliklere davet edilse daha çok gelir ya da aidat sağlayacağı ve eğitimlere katılım odanın gelir kalemlerini

nasıl düzenli bir hale getireceğini modelin temel hedefi olarak kurgulanmıştır. Bundan ötürü etkinlik katılım sayıları, idari görev gibi faktörler puanlama sistemi ile üyelerin meslek odası ile etkileşimini gösteren tek bir parametre haline getirilmiştir. Etkinlik veya eğitime katılmak +1, seçime katılmak +1, herhangi bir dönem oda görevinde bulunması +1 ve son olarak aidat durumuna bağlı olarak +1 puan alacak şekilde üyelerin etkileşim faktörü belirlenmiştir.

TEMSİLCİLİK	AIDAT DURUMU	ETKİNLİK KATILIMI	MAKİNA MOBİL ..	ODA GÖREVİ	SECİM
BAKIRKOY ILCE TEMSİLCİLİ..	490	432	389	24	739
BASAKSEHIR ILCE TEMSİLİ..	276	312	329	15	367
BEYLIKDUZU ILCE TEMSİLİ..	403	488	437	34	500
DİGER	194	72	102	9	344
KADIKOY ILCE TEMSİLCİLİ..	1.011	841	575	55	1.272
KARTAL ILCE TEMSİLCİLİGİ	499	448	479	42	633
SİSLİ ILCE TEMSİLCİLİGİ	693	669	555	41	1.044
TUZLA ILCE TEMSİLCİLİGİ	74	85	89	12	94
UMRANIYE ILCE TEMSİLCİLİ..	300	304	346	27	397

Şekil 11. Temsilciliğe Bağlı Etkinlik Katılımı ve Aidat Durumuna Ait Veriler

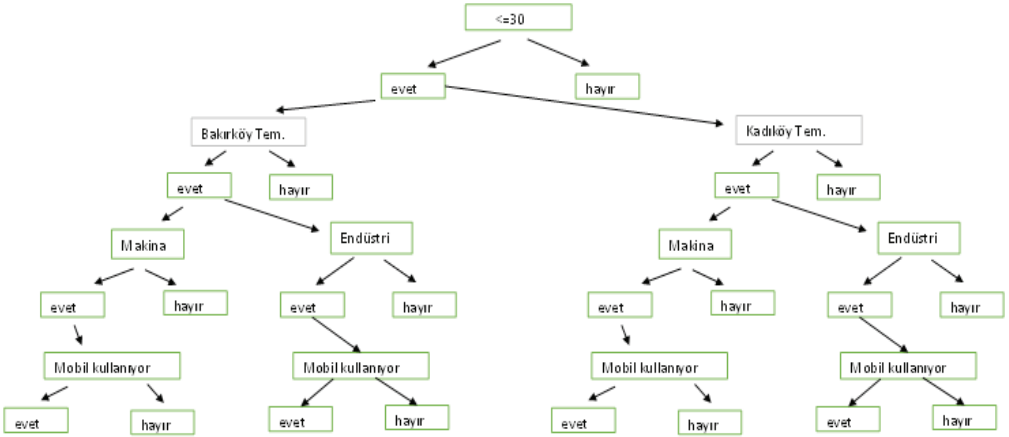
Yukarıdaki şekilde bulunan verilere göre Kadıköy ve Şişli ilçe temsilciliklerinde daha çok aidat borcu olmayan üye vardır. Temsilcilik iç faaliyetlerine bakacak olursak Şişli ilçe temsilciliğinde haftada 3 kez mesleki ve sosyal etkinlikler düzenlenmektedir.

Konumu sebebiyle Avrupa yakasındaki üyelerin Taksim temsilciliğinden sonra bu temsilciliği daha çok tercih ettiği anlaşılmaktadır. Kadıköy ve Şişli temsilciliklerinde etkinlikler düzenli şekilde gerçekleştirilerek genç üyelerin ilgisini arttırmaya gayret gösterilmektedir.

Tablo 3. Karar Ağacı algoritmasında değer ifade eden faktör kuralları

Yaş Aralığı	Temsilcilik	Lisans Ünvanı	Üye-Meslek Odası Etkileşim Puanı	Mobil Uygulama Kullanımı
<=30	Kadıköy	Makine	5	1,0
<=30	Kadıköy	Endüstri	5	1,0
<=40	Kadıköy	Makine	3,4,5	1,0
<=40	Kadıköy	Endüstri	4,5	0,1
<=40	Kadıköy	İşletme	3	0,1
<=40	Kadıköy	Uçak	3	0,1
<=50	Kadıköy	Makine	3,4,5	0,1
<=50	Kadıköy	Endüstri	3	0,1
<=50	Kadıköy	Havacılık ve Uzay	3	0,1
<=60	Kadıköy	Makine	3,4,5	0,1
<=60	Kadıköy	Endüstri	4,5	0,1
<=60	Kadıköy	İşletme	3	0,1
<=70	Kadıköy	Makine	3,4,5	0,1
>70	Kadıköy	Makine	4,5	0,1
<=30	Bakırköy	Makine	4,5	0,1
<=40	Bakırköy	Makine	4,5	0,1
<=50	Bakırköy	Makine	3,4,5	0,1
<=50	Bakırköy	Endüstri	3	0,1
<=50	Bakırköy	Uçak	3	0,1
<=60	Bakırköy	Makine	3,4,5	0,1
<=70	Bakırköy	Makine	3,4,5	0,1
>70	Bakırköy	Makine	5	0,1

Karar ağaçları, sınıflandırma için kullanılan parametrik olmayan bir öğrenme yöntemidir. Bu algoritmalar analizlerde oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Aynı zamanda karar ağaçları aktif olarak araştırılan dinamik bir yöntemdir [27]. Karar ağaçları veri setindeki en ayırt edici nitelikleri belirlemektedir.



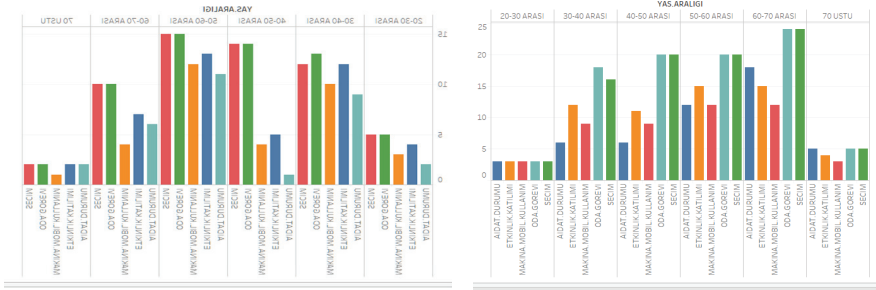
Şekil 12. Karar Ağacı Algoritması 30 Yaş altı kişiler

Bir karar ağacı kullanarak verileri analiz etmek için, CART model ağacı R-projesinden çekilmiştir [4]. Amaç üyeler tarafından sağlanan en değerli servis özellikle meslek odası faktörlerini belirlemek ve tahmin etmektir. Daha önce bahsedilen 17 faktörlerdeki üye değerleri normalize edilerek kullanılmıştır.

İlk adımda elde edilen ağaç 5 düğüm kullanılarak elde edilmiştir. Bu 5 düğüm yaş, temsilcilik bilgisi, lisans branşı, etkileşim puanı ve mobil uygulama kullanımı olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki tablo en uygun karar ağacı ile ilgili bilgileri özetlemektedir.

Karar ağacı algoritmalarında Bakırköy ve Kadıköy temsilcilikleri özel olarak modellenmiş ve görsel yapılmıştır. Yukarıdaki görselde 30 yaş ve altı üyelere yöneliktir. Aşağıdaki şekil, düğümleri ve nasıl bölündüklerini gösterir.

Karar ağacı ile Meslek Odalarında müşteri kazanımı için en önemli faktörün “Yaş” olduğu anlaşılmıştır. 30 yaş altı üyelere “Temsilcilikler” üzerinden etkinlik katılımlarının sağlayacağı kazanımların; 30 yaş üzeri üyelere ise “Temsilcilikler” üzerinden idari görev yapanların aidiyet duygusu ile ispatlandığı görülmektedir.



Şekil 13. Farklı Temsilciliklerin Segmentasyon Kısıtlarına Göre Analizi

Yukarıdaki verilere bakarak 30 ile 60 yaş arasında olan üyelerin daha aktif oldukları söylenebilmektedir. Bu sonuçlar da segmentasyon değeri en yüksek olan kitleyi göstermektedir. Bakırköy temsilcilik mobil kullanım durumları 20-30 ve 70 üstü yaş aralığında olan kişilerin aidat durumu sayılarının yaklaşık olarak birbirine yakın olduğunu ortaya koymaktadır. Oda görevi alan 20-30 yaş aralığındaki üyelerin ise seçime muhakkak katıldıkları gözlemlenmiştir. 70 üstü yaşlı olan kişilerin var olan dönemde ya da geçmişte oda görevi yapmış ise yine seçime muhakkak katıldığı ve aidat borçlarının olmadığı gözlemlenmiştir. 40-50 yaş aralığındaki üyeler uzun yıllardır oda da görev almış seçimlere katılan ve aidat borçlarının çoğunda olmadığı ortaya çıkmıştır.

4. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmalarda 20-30 yaş aralığındaki üyelerinden oluşan profilin segmentasyon değerlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Öncelikle 20-30 yaş arasında bulunan üyelerin yaşları gereği mesleğinin ilk yıllarında olması sebebiyle ve interneti daha aktif kullanması sebebiyle mobil uygulamayı tanıtmak bu profil için uygun bir strateji olarak belirlenmiştir.

Hali hazırda odanın sahip olduğu mobil uygulamanın bu hedef için geliştirilmesi önemlidir. Etkinlik katılımları ile karekod okumaları

entegre edilerek mobil uygulamanın kullanımını arttırılmalıdır. Mobil uygulamanın belirlenen segmentteki profile uygun oda komisyonlarına katılım için davet göndermesi hem mesleki anlamda gelişimin hem de üye aidiyetinin arttırılmasını sağlayacaktır. Ayrıca mobil uygulama ile aidaat ya da dergi abonelikleri gibi ödemelerin sağlanması her segmentte erişim kolaylığı yaratacaktır. Makine Mobil uygulamasını ne kadar çok üye yüklerse o kadar çok odanın iletişim için harcadığı ücretler düşecektir. Bir etkinlik haberini vermek için 28.477 kişiye sms yerine mobil uygulamadan bildirim gönderilmesi önemli bir iletişim maliyetini ortadan kaldırmaktadır. Bu sayede ciddi oranlarda tasarruf elde edilecektir. Makine Mobil üzerinden dergilerin pdf olarak yüklenmesi ve erişimi kolaylığı sağlanması önerilmiştir. Böylece 28.477 üye için hazırlanan basılı yayın için gerekli zaman, maliyet iyileştirilmiş olacaktır. Ayrıca uygulama üzerinden üyeler ile etkileşim daha çok artacaktır.

Yapılan analizler sonucunda bir diğer segmenti oluşturan mesleğinde ilerlemiş, 60-70 yaş arasındaki kişilerin meslek birliklerinde daha aktif oldukları, odaya maddi katkı sağlamakta gönüllü oldukları tespit edilmiştir. Belli yaşın üstündeki üyelerin birçoğunun emekli olduğu bilinmektedir. Bu üyelerin mesleki bilgileri ve deneyimlerinden yararlanılması için danışmanlık isteyen kurumlar ile iletişim kurmaları ve hatta eşleştirilmeleri bu segmentteki üyeler için izlenebilecek bir stratejidir. Bu üyeler ile oda arasında iş birliğini ve bağlılığı arttıracak bir çapraz pazarlama fırsatıdır. Temsilciliklerde yapılan teknik eğitimler ve yetkilendirme kursları hakkında sektörel analizlerle çözüm önerileri üretilmesi, aynı sektörde olan üyelerin aldıkları eğitimlere göre eğitime katılmayan üyeye yönelik çalışmalar yapılması, herhangi bir etkinliğe katılan ve seçime katılmış üyelerin yürütölen komisyonlara davet edilmesi, üyelerin sadece mesleki hayatında değil akademik hayatlarında da yardımcı olmak için üniversitelerle üyeler arasında sağlanacak avantajlı protokoller ve teklifler verilmesi bu çalışmanın ışığında ortaya çıkan diğer iş geliştirme önerileridir.

Veri madenciliği yöntemleri ile 28477 üyenin ham verilerinden elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde veri madenciliği tekniklerini yalnızca analitik bir araç olarak değil hızlı, optimum ve güncel bilgiye ulaşmak için kullanılabilir karar destek sistemleri olarak tanımlamak akılcı olacaktır.

Kaynaklar

- [1] Albayrak, A.S. ve Yılmaz, S.K., (2009), “Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları ve _MKB Verileri Üzerine Bir Uygulama”, S.D.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 14, No 1, 31-52.
- [2] Şimşek Gürsoy U.T. (2011), “Uygulamalı Veri Madenciliği Sektörel Analizler”, Pegem Akademi
- [3] Şeker Ş. E. (2013), “İş Zekâsı ve Veri Madenciliği”, Cinius Yayınları
- [4] Arslan İ. (2015), “R ile İstatistiksel Programlama”, Pusula
- [5] Akpınar H. (2011), Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği”, İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, Sayı:1, Nisan 2000, İstanbul, s. 1-22
- [6] Biroğul, S., Sönmez, Y., & Güvenç, U. (2007). Veri füzyonuna genel bir bakış. Politeknik Dergisi, 10(3), 235-240.
- [7] Kayaalp, K., (2007), Asenkron Motorlarda Veri Madenciliği ile Hata Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [8] İnan, A., Privacy Preserving Distributed Spatio-Temporal Data Mining, Yüksek Lisans Tezi, Sabancı University, Computer Science and Engineering, 2006.
- [9] Yavas, G., (2003), Using A Data Mining Approach For The Prediction of User Movements in Mobile Environments, Yüksek Lisans Tezi, Bilkent University, Institute of Engineering and Science.
- [10] Çalışkan, S.K. ve Sogukpınar, __, (2008), “KxKNN: K-Means ve K En Yakın Komsu Yöntemleri ile Ağlarda Nüfuz Tespiti”, 2. Ağ ve Bilgi Güvenliği Sempozyumu, 16-18 Mayıs, Girne, 120-124.
- [11] Dogan, Y., (2004), A Data Mining Based Classification Algorithm for Tactical Underwater Sensor Networks, Yüksek Lisans Tezi, Turkish Naval Academy, Computer Engineering.
- [12] Duru, N. ve Canbay, M., (2007), “Veri Madenciliği ile Deprem Verilerinin Analizi”, International Earthquake Symposium, Kocaeli, 556-560.
- [13] Sıramkaya, E., (2005), Veri Madenciliğinde Bulanık Mantık Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [14] Erdem, C., (2006), Density Based Clustering Using Mathematical Morphology, Yüksek Lisans Tezi, Middle East Technical University, Information Systems.

- [15] Bilgin, T.T. ve Çamurcu, A.Y., (2008), “Çok Boyutlu Veri Görselleştirme Teknikleri”, Akademik Bilisim 2008, 30 Ocak - 01 Subat. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 107-112.
- [16] Toprak, S., (2004), Data Mining For Rule Discovery in Relational Databases, Middle East Technical University, Computer Engineering.
- [17] Baloglu, U.B., (2006), DNA Sıralarındaki Tekrarlı Örüntülerin ve Potansiyel Motiflerin Veri Madenciliği Yöntemiyle Çıkarılması, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [18] Albayrak, A.S., (2009), “Classification of Domestic and Foreign Commercial Banks in Turkey Based On Financial Efficiency: A Comparison of Decision Tree, Logistic Regression and Discriminant Analysis Models”, S.D.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 14, No 2, 113-139.
- [19] Ata, N., Özkök, E. ve Karabey, U., (2008), “Survival Data Mining: An Application To Credit Card Holders”, Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Cilt 26, No 1, 33-42.
- [20] Ata, A.H. ve Seyrek, _H., (2009), “The Use of Data Mining Techniques in Detecting Fraudulent Financial Statements: An Application on Manufacturing Firms”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 14, No 2, 157-170.
- [21] Savaşçı, İ. ve Tatlıdil, R., (2006), “Bankaların Kredi Kartı Pazarında Uyguladıkları CRM (Müşteri İlişkiler Yönetimi) Stratejisinin Müşteri Sadakatine Etkisi”, Ege Akademik Bakış Dergisi, Cilt 6, No 1, 62-73.
- [22] Kılınç, Y., (2009), Mining Association Rules For Quality Related Data In An Electronics Company, Middle East Technical University, Industrial Engineering.
- [23] Ahi, L. (2015). Veri Madenciliği Yöntemleri İle Ana Harcama Gruplarının Paylarının Tahmini, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [24] Jacobs, P., (1999), “Data Mining: What General Managers Need to Know”, Harvard Management Update, Cilt 4, No 10, 8.
- [25] Dogan, S., ve Türkoglu,, (2007), “ Hypothyroidi and Hyperthyroidi Detection from Thyroid Hormone Parameters by Using Decision Trees”, Dogu Anadolu Bölgesi Arastirmaları Dergisi, Cilt 5, No 2, 163-169.
- [26] Hand, D.J., (1998), “Data Mining: Statistics and More?”, The American Statistician, Cilt 52, 112-118.
- [27] Wang, Y., Xia, S.T., Wu, J., 2017. A less-greedy two-term Tsallis Entropy Information Metric approach for decision tree classification. Knowledge-Based Systems, 120: 34-42.

Yeni Kaotik Video Steganografi Metodu

Damla AKYÜZ^{1*}, Mustafa Cem KASAPBAŞI¹

¹ İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul, Türkiye
Orcid:0000-0002-3583-6858, 0000-0001-6444-6659

Geliş Tarihi: 12.01.2021

***Sorumlu Yazar e mail:** damlas.senkul@gmail.com

Kabul Tarihi: 17.02.2021

Atf/Citation: Akyüz, D., Kasapbaşı, M.D. “Yeni Kaotik Video Şifreleme Metodu”, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 2021, 4/1: 25-40.

Araştırma Makalesi/ Research Article

Özet

Günümüzde, teknoloji ve internetin gelişerek yaygınlaşmasıyla, güvenli veri transferi için farklı yöntemler ve teknikler uygulanmaya başlanmıştır. Gelişen bu yöntemlerden biri de Steganografi'dir. Steganografi, iletilecek bilginin, istenmeyen kişiler tarafından fark edilmesini önlemek için farklı araçlara gizlenmesi sanatıdır. Taşıyıcı araçlarda gözle görülür değişiklik yapılmadan mesajın gizlenmesi hedeflenir. Bu çalışmada, önerilen kaotik yöntem ile video üzerinde veri gizlenmesi amaçlanmıştır. Videoda, veri gizlenecek çerçeveler ve pikseller belirli bir düzen olmadan kaotik bir yöntemle seçilerek, RGB değerlerinin en az anlamlı bitinin değiştirilmesi ile veri bir piksele 1 byte gizli bilgi olacak şekilde gizlemesi gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan taşıyıcı videonun ve videonun ilk halinin görsel değerleri karşılaştırılarak gizlemenin başarısı PSNR, SNR, Entropi, SSIM, MSE yöntemleri ile ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Steganografi, Kaos, Video Steganografi, Veri Gizleme

New Chaotic Video Steganography Method

Abstract

Nowadays, with the development and widespread use of technology and Internet, different methods and techniques have been applied for secure data transfer. One of these developing methods is Steganography. Steganography is an art through which the information to be transmitted is hidden in different tools in order to prevent its recognition by unwanted people. It is aimed to hide the message with no explicit change made in transmissive vehicles. In this study, it is aimed to hide data on the

video by means of the technical chaotic method proposed. In the video, frames and pixels to hide data are selected in through a chaotic method without a specific order, and data concealment is realized by changing the least significant bit of RGB values, data concealment is realized in an equilibrium of one byte of hidden data to one pixel. By comparing the transmissive video formed and the visual values of its original form, the success of hiding was measured by the methods such as PSNR, SNR, Entropy, SSIM and MSE.

Keywords: Steganography, Chaos, Video Steganography, Data Hiding

1. Giriş

Steganografi, iletilecek bilginin, istenmeyen kişiler tarafından fark edilmesini önlemek için farklı araçlara gizlenmesi sanatıdır [1]. Steganografinin amacı fark edilmeden gizli bir şekilde iletişim kurmaktır. Steganografi ile Metin, Ses, Resim ve Video gibi çoklu ortam dosya formatları kullanılarak gizleme işlemi gerçekleştirilebilir [2].

Steganografi sisteminin kapasite ve güvenlik olmak üzere iki önemli yönü vardır. Kapasite, fark edilir hale gelmeden maksimum kaç byte veri gizlenebileceğini ifade eder. Güvenlik, üçüncü kişilerin verilere erişimini engellemeye yöneliktir [3].

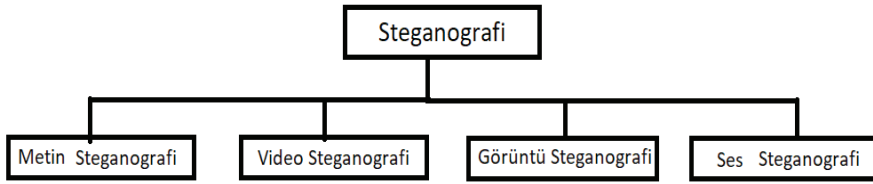
2. Literatür Araştırması

Bilgileri gizlemek için birçok teknik vardır. Uzamsal (Spatial) ve frekans alanına göre metotlar farklılıklar göstermektedir.

Ancak bu çalışmada uzamsal metotlardan biri olan en az anlamlı bit (LSB- Least Significant Bit) Steganografi yöntemi kullanılmıştır. Uzamsal metotlardan olan LSB steganografisi ile çoklu ortamın saklandığı verilerin en anlamsız olan biti veya bitleri, saklanmak istenen verinin bitleri ile yer değiştirilir [4]. Güvenliği artırmak için taşıyıcı ortama veriler saklanmadan önce şifreleme yapılmak istenebilir. Şifrelenmiş veriler, LSB tekniği kullanılarak görüntüye gömülür. Steganografi görüntüsü, metin biçiminde 16 tabanına dönüştürülür ve

çerçeve dönüştürme tekniği kullanılarak, videoya gömülür. Bu işleme, verilerin stenografi tekniği, yani görüntü stenografisi ve video stenografisi ile işlendiği çok düzeyli stenografi denir. Bu, verilerin güvenliğini artırır ve veriler bir makineden diğerine kolayca iletilerek çok düzeyli güvenlik sağlar[5].

Şekil 1 de Steganografinin uygulandığı çeşitli kullanım ortamları gözükmemektedir.



Şekil 1. Steganografi kullanılan ortamlar

Metin Steganografisi, gizli metin mesajını, başka bir metin içinde saklı mesaj olarak gizleme veya orijinal gizli mesajla ilgili bir mesajı oluşturma mekanizmasıdır [6].

Metin Steganografi yöntemleri:

- Formata dayalı (Format based): Bu yöntemde, söz ve cümlelerdeki mesajlar değiştirilmemektedir; yalnızca özel karakterler, yani beyaz boşluk steganografisi kullanılarak sözcükler, satırlar ve paragraflar arasındaki boşluklarda değişiklikler yapılmaktadır [7].
- Rastgele ve istatistiksel üretim yöntemleri (Random and statistical generation methods): Bu yöntemde, tam bir paragraf oluşturmak için fazladan bir karmaşıklık (zaman ve boşluk) eklenir; bu gizli mesaj asıl mesajının içine gizlenir [8].
- Dilbilimsel yöntem (Linguistic method): Bu yöntem, gizlenecek mesajın dil yapısına (noktalama işaretleri) veya iki ana türü olan mesajı gizlemek için anlamsal kelimelere bağlı olarak başka bir mesajdaki veriyi gizlemek için kullanılır [9].

Video Steganografisi- (Mesajın videoda saklanması-Hiding in video), Bir mesajı videoya gizlemek için, çok fazla işlem süresi ve alanı gerekir. Her bir bit akışının değerlerinin değiştirilmesi, bit akışı matrisini oluşturmak için gizli mesajın ikili değerine bağlıdır [10].

Görüntü Steganografi (Mesajın görüntüye saklanması-Hiding in image), Bir görüntünün içinde gizli bir mesaj göndermek amaçlı kullanılmak anlamına gelir[11].

Ses Steganografisi (Mesajın ses içine saklanması-Hiding in audio), Bu teknik, örneğin bir yazar hakkındaki bilgileri gizlemek gibi ses filigranı için kullanılır. Ses dosyasına ve gizleme mekanizmalarına bağlı olarak, ses steganografisinin LSB Kodlaması, Eşlik Kodlaması, Faz Kodlaması, Yayılı Spektrum ve Yankı Gizleme gibi birçok türü vardır [12].

Bahsedilen steganografi kullanım ortamları içinde verileri gizlemek için en yaygın kullanılan teknik uzamsal teknikler içinde olan LSB yöntemidir [13]. Her pikselin en önemsiz bitini gizlenecek mesajın bitleriyle değiştirerek bir görüntünün içinde mesajların gizlendiği LSB steganografi tekniğidir [14]. 24 bit renkli bir görüntü kullanırken, kırmızı, yeşil ve mavi renklerin her birinden bir bit bileşen kullanılabilir, böylece her pikselde toplam 3 bit depolanabilir [15].

Bu çalışmada da mesajların gizlenme ortamı olarak video seçilmiştir. Gizli bir mesajı bir video çerçevelerinin içine gizlemek için uygun bir taşıyıcı video gereklidir. Bu çalışmada ayrıca kırmızı, mavi ve yeşil renklerin en düşük değerlikli sırası ile 3 biti, 3 biti ve 2 biti kullanılarak bir piksele 1 baytlık bilgi saklanabilmiştir.

3. Materyal ve Metot

3.1 Kaos Teorisi ve Lojistik Harita

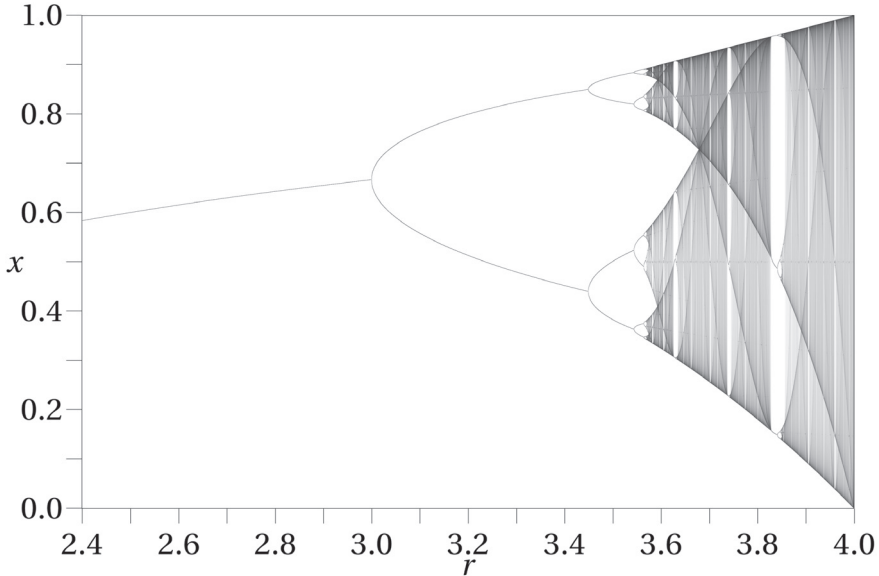
Kaotik sistemler, doğrusal olmayan dinamik sistemlerin basit bir alt türüdür. Çok az etkileşimli parçalar içerebilirler ve bunlar çok basit kuralları takip edebilir, ancak bu sistemlerin tümü, başlangıç koşullarına

çok hassas bir bağımlılığa sahiptirler. Belirleyici basitliklerine rağmen, zamanla bu sistemler tamamen tahmin edilemez ve farklı (kaotik) davranışlar üretebilir [16].

Lojistik harita modeli, bir popülasyonun taşıma kapasitesine ulaştıkça azalmadan önce nasıl yavaş, sonra hızlı büyüdüğünü gösteren ortak s-eğrisi lojistik fonksiyonuna dayanmaktadır. Lojistik fonksiyon, zamanı sürekli olarak değerlendiren diferansiyel bir denklem kullanır. Lojistik harita, bunun yerine ayrık zaman adımlarına bakmak için doğrusal olmayan bir fark denklemi kullanır.

Lojistik Harita, biyolog Robert May[17] tarafından 1976 tarihli bir makalede popüler hale getirilmiştir. Lojistik harita denklemi Denklem (1) de verilmiştir. Bu şekilde adlandırılır çünkü herhangi bir zaman adımındaki nüfus değerini bir sonraki adımdaki değerine eşler:

$$x_{i+1} = \lambda * x_i * (1 - x_i) \quad (1)$$



Şekil 2. Lojistik harita çatallanma gösterimi: Yatay eksen λ , dikey eksen x değerleridir [18]

x_{i+1} kaotik sistemin bir sonraki değeri, bu çalışmada λ için, [3.9- 4] arası sistem daha çok kaotik davrandığı (Şekil 2) kısım kullanılmıştır.

Bu çalışmada uygulanan yöntem ile kaotik fonksiyonumuzu kullanarak oluşan değerleri, gizli verinin saklanacağı piksel yerini belirlemede kullanılmıştır. Sunulan çalışma Veri saklama ve Veri çıkartma olmak üzere 2 aşamalıdır. Verinin önerilen kaotik yöntem ile gizlenmesi ve geri çıkarılması. İlgili kısımlar için algoritmalar aşağıdaki gibi verilmiştir. Algoritma 1 gizli verinin video ortamına saklanması adımları göstermekte iken Algoritma 2, stego videodan gizli mesajın geri alınması aşamalarını göstermektedir[19].

Algoritma 1 Veri Saklama Algoritması

INPUT: input_video, input_text

1. **INITIAL ASSIGNMENTS:** $x = 0.418$; $\lambda = 3.995$; $\text{alfa} = 10^{14}$;
2. **for** $j=1$ to text_size **do**
3. $S = \text{frame_count} * \text{video_height} * \text{video_width}$;
4. $x = \lambda * x * (1 - x)$;
5. $\text{value} = j + \text{floor}(\text{mod}(\text{alfa} * x, S))$;
6. $\text{n_frame} = \text{floor}(\text{value} / (\text{video_width} * \text{video_height}))$;
7. $\text{n_height} = \text{floor}(\text{mod}(\text{value}, (\text{video_width} * \text{video_height})) / \text{video_width})$;
8. $\text{n_width} = \text{floor}(\text{mod}(\text{value}, (\text{video_width} * \text{video_height})) / \text{video_height})$;
9. $\text{pixel_values}(j,:) = [\text{n_frame} \ \text{n_height} \ \text{n_width} \ f(j)]$;
10. **end for**
11. $\text{array_size} = \text{size}(\text{pixel_values}, 1)$;
12. $\text{frame_pointer} = 0$;
- 13.
14. **while** hasFrame(vidObj)
15. $\text{frame_pointer} = \text{frame_pointer} + 1$;
16. $\text{Extracted} = \text{pixel_values}(\text{pixel_values}(:, 1) == \text{frame_pointer}, :)$;
17. $\text{vidFrame} = \text{readFrame}(\text{vidObj})$;
18. $\text{fname} = \text{fullfile}(\text{'path\orj_frames'}, \text{strcat}(\text{'frame-'}, \text{num2str}(\text{frame_pointer}), \text{'png'})$);
19. $\text{imwrite}(\text{vidFrame}, \text{fname})$;
20. **if** $(\text{size}(\text{Extracted}, 1) > 0)$
21. $\text{vidFrame} = \text{hide_function}(\text{vidFrame}, \text{Extracted})$;
22. $\text{fname} = \text{fullfile}(\text{path\changed_frames'}, \text{strcat}(\text{'frame-'}, \text{num2str}(\text{frame_pointer}), \text{'png'})$);
23. $\text{imwrite}(\text{vidFrame}, \text{fname})$;
24. **end if**
25. $\text{writeVideo}(\text{videoOut}, \text{vidFrame})$;
26. **end while**
27. $\text{close}(\text{videoOut})$;
28. $\text{status} = 1$;
29. **OUTPUT:** 1; (Stego Video)

Algoritma 2 Veri Çıkartma Algoritması

```

INPUT: Stego_video, text_size
30. INITIAL ASSIGNMENTS:  $x = 0.418$ ;  $\lambda = 3.995$ ;  $\alpha = 10^{14}$ ;
   text_size = 20000;
31. for j=1 to text_size do
32.     S = frame_count * video_height * video_width;
33.      $x = \lambda * x * (1 - x)$ ;
34.     value = j + floor ( mod(( alfa * x), S));
35.     n_frame =(value / (video_width * video_height));
36.     n_height = floor(mod(value,(video_width * video_height)) / video_width);
37.     n_width = floor(mod(value,(video_width * video_height)) / video_height);
38.     pixel_values(j,:) = [n_frame n_height n_width f(j)];
39. end for
40. while hasFrame(vidObj)
41.     frame_pointer=frame_pointer+1;
42.     hided_in_frame = pixel_values((pixel_values(:,1))==frame_pointer,:);
43.     hided_size = size(hided_in_fragment_frame = readFrame(-vidObj);
44.         if (hided_size > 0)
45.             for c=1:hided_size
46.                 i = hided_in_frame(c,2);
47.                 j = hided_in_frame(c,3);
48.                 index = hided_in_frame(c,4);
49.                 r1=current_frame(i,j,1);
50.                 r2=current_frame(i,j,2);
51.                 r3=current_frame(i,j,3);
52.                 R(index)=extract_text(r1,r2,r3);
53.             end for
54.         end if
55.     end while
56. fid = fopen('out_text.txt','wb');
57. fwrite(fid,char(R),'char');
58. fclose(fid);
59. status=1;
60. OUTPUT: 1; (Video)

```

3.2 Kalite ölçüm yöntemleri

3.2.1 MSE (Mean Squared Error)

Sıkıştırılmış ve orijinal görüntü arasındaki kümülatif kare hatasını temsil eder. Basitçe, ortalama kare hatası, bir regresyon eğrisinin bir dizi noktaya ne kadar yakın olduğunu söyler. MSE, bir makine öğrenmesi modelinin performansını ölçer ve her zaman pozitif değerlidir. Sıfıra yakın olan değerlerin daha iyi bir performans gösterdiği söylenebilir. Denklem (2) de gösterilmiştir. [20]

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N (X_{j,k} - X'_{j,k})^2 \quad (2)$$

3.2.2 PSNR (Peak Signal Noise Ratio)

PSNR, kayıplı ve kayıpsız sıkıştırmanın yeniden yapılandırma kalitesini ölçmek için kullanılır. Bu durumda sinyal, orijinal verilerdir ve gürültü, sıkıştırma ile ortaya çıkan hatadır. PSNR, en kolay şekilde ortalama hata karesi ile tanımlanır. Görüntü ve sinyal işleme ile ilgili çoğu araştırma, kalite ölçüm aracı olarak PSNR kullanmaktadır. Ortalama kare hatasının (MSE) logaritmasının hesaplanmasından elde edilir. PSNR ne kadar yüksekse, sıkıştırılmış veya yeniden yapılandırılmış görüntünün kalitesi o kadar iyidir. Denklem (3) de gösterilmiştir. [20]

$$PSNR = 10 \log \frac{(2^n - 1)^2}{MSE} = 10 \log \frac{255^2}{MSE} \quad (3)$$

3.2.3 SNR (Signal Noise Ratio)

Bilim ve mühendislikte kullanılan, bir sinyalin seviyesini arka plandaki gürültü seviyesiyle karşılaştıran bir ölçüdür. SNR, sinyal gücünün gürültü gücüne oranı olarak tanımlanır, genellikle desibel cinsinden ifade edilir. 1: 1'den yüksek bir oran (0 Db'den büyük bir oran) gürültüden daha fazla sinyal olduğunu gösterir.

SNR, elektrik sinyalleri için yaygın olarak alıntılanırken, herhangi bir sinyal formuna, örneğin bir buz çekirdeğindeki izotop seviyelerine, hücreler arasındaki biyokimyasal sinyale veya finansal ticaret sinyallerine uygulanabilir. Sinyal-gürültü oranı bazen yararlı bilgilerin bir konuşma veya takastaki yanlış veya alakasız verilere oranını ifade etmek için mecazi olarak kullanılır. Denklem (4) de gösterilmiştir. [21]

$$SNR = \frac{\sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f'(x,y)^2}{\sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} [f(x,y) - f'(x,y)]^2} \quad (4)$$

3.2.4 Entropi

Entropi, bir sistemdeki rastgele oluşum ve bozukluk olarak tanımlanır. $P(m_i)$ bir görüntüdeki her bir pikselin olasılık durumlarını temsil eder ve $M \times N$ toplam piksel sayısıdır. Gri seviyeli bir görüntüde ($m_0 = 0, m_1 = 1, \dots, m_{255} = 255$), her birinin olasılıkları gri değeri görüntünün histogramından elde edilir. İdeal entropi değeri 8'dir. Görüntü ve entropi değeri, daha düşük görüntüler için 8'den çok daha düşüktür. Eğer entropi değeri 8'den çok daha düşük ise örneğin 0'a yakın ise güvenlik tehlikesi var demektir. Denklem (5) de gösterilmiştir. [22]

$$H(m) = \sum_{i=0}^{M*N-1} p(m_i) \log_2 \frac{1}{p(m_i)} \quad (5)$$

3.2.5 SSIM (Structural Similarities)

Steganografik olarak algılanamazlığın kalitesini, orijinal ve işlenmiş görüntü arasındaki benzerliği ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Parlaklık, kontrast ve yapı olmak üzere üç ana faktöre dayalı olarak oluşturulmuştur. Veri sıkıştırma gibi işlemlerden veya veri iletimindeki kayıplardan kaynaklanan görüntü kalitesi düşüşünü ölçen algısal bir ölçüdür. X orijinal görüntü, y işlenmiş görüntüdür. SSIM değerinin

1'e yakın veya eşit olması, orijinal ve işlenmiş görüntünün yapısal olarak çok benzer olduğu anlamına gelmektedir. Denklem (5) de gösterilmiştir [23].

$$SSIM(x,y)=\frac{(2\mu_x\mu_y+c_1)(2\sigma_{xy}+c_2)}{(\mu_x^2+\mu_y^2+c_1)(\sigma_x^2+\sigma_y^2+c_2)} \quad (6)$$

4. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada üretilen gizli verilerin saklanması için sıkıştırılmamış biçimde olan 9sn uzunluğunda bir avi video seçilmiştir. Çeşitli uzunluklarda metinler hazırlanarak Algoritma 1'deki yöntemle göre video içine saklanmıştır. Metin uzunluğu 1KByte, 5KByte, 10KByte ve 20KByte olacak şekilde testler yapılmıştır. Gizli mesajın fark edilmemesi için daha büyük metin uzunlukları kullanılamamıştır.

Tablo 1. Video içinde saklanan verilerin Kalite Ölçümleri

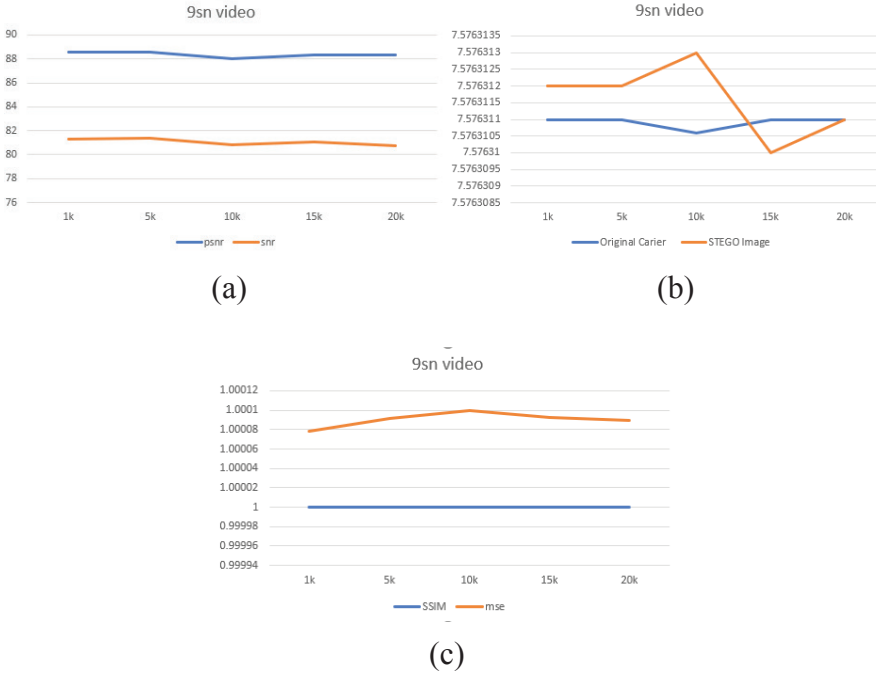
Metin Büyüklüğü	PSNR	SNR	Orijinal Entropi	STEGO Entropi	SSIM	MSE
1k	88.53803	81.32454	7.576311	7.576312	1	7.83E-05
5k	88.59374	81.37585	7.576311	7.576312	1	9.15E-05
10k	88.03115	80.84179	7.576311	7.576313	1	0.0001
15k	88.30103	81.04518	7.576311	7.576312	1	9.21E-05
20k	88.30201	80.78122	7.576311	7.576311	1	8.99E-05

Tablo1 de çeşitli büyüklükteki verilerin gizlenmesi durumunda oluşacak kalite farkını göstermek için PSNR (Peak Signal Noise Ratio), SNR(Signal Noise Ratio), Entropi, SSMI (Structural Similarity) ve MSE (Mean Squared Error) dan yararlanılmıştır.

Gözükteği gibi çok yüksek PSNR, SNR değerleri elde edilmiştir. Entropide ki değişiklik fark edilecek düzeyde değildir. SSMI metriği ise en yüksek değeri olan 1 değerinde olup iki video arasındaki yapısal benzerliğin çok yüksek olduğunu göstermektedir. MSE değerleri

karşılaştırıldığında çok ufak farklar olduğu gözükmemektedir. Bu ölçüm değerlerinden çıkarılabilecek sonuç, video kalitesinde bir değişiklik olmadığı bu sebeple gizli mesajın anlaşılacağı söylenebilir.

Şekil 3 de farklı büyüklükteki gizli mesaj büyüklüklerine göre ölçüm değerleri grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. 1K, 5K, 10K, 15K ve 20K gizli mesaj a göre (a) PSNR SNR değişimleri (b) Orijinal ve Stego görüntü Entropi değişimleri (c) SSIM ve MSE değişimleri

4.1. Tartışma

Benzer sonuçları kıyaslanmak istenmiş, diğer kaotik LSB yöntemleri kullanan çalışma sonuçları [24-29], ile karşılaştırma yapılmak istendiğinde Tablo 2 oluşturulmuştur. Karşılaştırılan çalışmalardaki kullanılan taşıyıcı videolar aynı olmadığı için sonuçları kendi içinde

değerlendirilmesi daha doğru olacaktır. Bu tabloda benzer metriklerin sonuçları kıyaslanmaktadır. Çalışmamızda kalite düşüşü olmamıştır ve çok yüksek PSNR değerleri elde edilmiştir. Bu sonuçlara dayanarak gizli mesajın anlaşılamayacağı sonucuna varılmaktadır.

Tablo 2. Benzer çalışmaların sonuçları

Referans	MSE	PSNR	Açıklama
[24]	0.1999	55.1217	Videoya 623 karakter LSB yöntemi ile saklanmıştır.
[25]	[0-0.3]	[35-74]	Thinkerbell Kaotik harita ile piksel seçimi, LSB yöntemi ile Video içine metin gizleme
[26]	0.01550	59.2377	Kaotik seçimli OpenMP uygulamalı Görüntü steganografi uygulaması
[27]	-	[43-64]	Arnold Haritası kullanılarak, Frekans Domininden DCT, Video içine görüntü saklama
[28]	-	78.84	Video Steganografisi (Resim)
[29]		36.8	HD görüntüye, QP 10,
Bu çalışma	8.99E-05	88.30201	Kaotik Lojistik harita ile piksel seçimi, 20 KB payload, bir pixele 1 byte gizlenebilir son 3 bit ve 2 bit

5. Sonuçlar

İnternet kullanarak hızlı bilgi alışverişinin yapıldığı çağda bilgi güvenliği ve mahrem şekilde World Wide Web kullanımı için, steganografinin diğer araçların yanında gerekli bir araç olacağı düşünülmektedir. Bu makalede kaotik harita kullanarak gerçekleştirilen bir video steganografi yöntemi sunulmuştur. Video içerisine çeşitli büyüklüklerde metin yerleştirilmiş ve video kalitesindeki değişikliği çeşitli ölçütler ile değerlendirilmiştir. Testler sırasında Tablo1’de izlendiği gibi, PSNR (Peak Signal Noise Ration), SNR(Signal Noise Ratio), Entropi, SSMI (Structural Similarity Measurment Index) ve MSE (Mean Squared Error) dan yararlanılmıştır. Yapılan çalışma benzer

başka çalışmalar ile de karşılaştırılıp tartışılmıştır. Elde edilen sonuçların ışığında Video içine önerilen kaotik yöntem gizlenen metinlerin başarılı şekilde çıkarıldığı ve kalite ölçümlerinden de çıkarılan sonuca göre anlaşılacak şekilde olduğu anlaşılmıştır. Mahremiyet ve gizli iletişim hakkının günümüzde daha da önem kazandığı çağımızda önerilen yöntem ile bu problemin çözümüne bir katkı sağlandığı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- [1] Abdulla AA., (2015), Exploiting similarities between secret and cover images for improved embedding efficiency and security in digital steganography. PhD dissertation, Dept. of Applied Computing, Buckingham Univ., Buckingham, UK (pp. 15-26).
- [2] Lin G-S., Chan Y-T., Lie W-N., (2010), A framework of enhancing image steganography with picture quality optimization and anti-steganalysis based on simulated annealing algorithm. IEEE Transactions on Multimedia (pp. 347–359).
- [3] Ker AD., Bohme R., (2008), Revisiting weighted stego-image steganalysis. Proc. SPIE Electronic Imaging Security Forensics Steganography and Watermarking of Multimedia Content (pp. 300–313).
- [4] Ker AD., (2005), Improved detection of LSB steganography in grayscale image. International Workshop on information hiding. Springer (pp. 87–118).
- [5] Luo W, Huang F., Huang J., (2010), Edge adaptive image steganography based on LSB matching revisited. IEEE Transactions on Information Forensic and Security (pp.202–218).
- [6] Lin Y-T., Wang C-M., Chen W-S., Lin F-P., Lin W., (2017), A novel data hiding algorithm for high dynamic range image. IEEE Transaction on Multimedia (pp.196–212).
- [7] Alwabhani S. M. H., Elshoush H.T., (2018), Chaos-Based Audio Steganography and Cryptography Using LSB Method and One-Time Pad (pp. 15–30).
- [8] Bhattacharyya D., Dutta J., Das P., Bandyopadhyay R., Bandyopadhyay SK., Kim T-H., (2009), Discrete fourier transformation based image authentication technique. 8th IEEE International Conference on Cognitive Informatic (pp. 195–220).
- [9] Dey S., Abraham A., Sanyal S., (2007), An LSB Data Hiding Technique Using Prime Number. Third International Symposium on Information Assurance and Security, IAS 2007, IEEE (pp. 101–108).

- [10] Ker AD., (2005), A general framework for structural steganaly of LSB replacement. International Workshop on information hiding (pp. 285–301).
- [11] Chen P-Y., Lin H-J., (2006), A DWT base approach for image steganography. International Journal of Applied Science and Engineering (pp. 280–290).
- [12] Dey S., Abraham A., Sanyal S., (2007), An LSB Data Hiding Technique Using Natural Number Decomposition. Third International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Process, IHHMSP 2007, IEEE (pp. 177–214).
- [13] Chaudhary P.,(2020), Novel Image Encryption Method Base on LSB Technique and AES Algorithm (pp. 15-28).
- [14] Chan C-S.,(2009), On using LSB matching function for data hiding in pixels. Fundamenta Informaticae (pp. 55–59).
- [15] Fridrich J., Goljan M., (2004), On estimation of secret message length in LSB steganography in spatial domain. Proc. SPIE Electronic Imaging Security Forensics Steganography and Watermarking of Multimedia Content (pp. 15–36).
- [16] Selvaraj P., Varatharajan R., (2018), Whirlpool Algorithm with Hash Function Based Watermarking Algorithm for the Secured Transmission of Digital Medical Images (pp. 13-17).
- [17] May, R.,(1976), Simple mathematical models with very complicated dynamics. Nature 26 (pp. 459–467).
- [18] WikiPedia, Logistic Map, https://en.wikipedia.org/wiki/Logistic_map son erişim (24.11.2020)
- [19] Yayla, G. A., MATLAB, Kodlab Yayın Dağıtım (2019).
- [20] Kasapbaşı, MC., Elmasry, W., (2018), New LSB-based colour image steganography method to enhance the efficiency in payload capacity, security and integrity check (pp. 8-9).
- [21] https://tr.wikipedia.org/wiki/Sinyal_Gürültü_Oranı(08/01/2021)
- [22] Güvenoğlu, E., Razbonyalı C., (2019), The Creation of Maze in Order to Hide Data, and the Proposal of Method Based on AES Data Encryption Algorithm (pp.20-23).
- [23] Dalal, M., Juneja M.(2019) A robust and imperceptible steganography technique for SD and HD videos (p.15-19)
- [24] Deshmukh P. R., Rahangdale B., (2014), Data Hiding using Video Steganography, International Journal Of Engineering Research & Technology (pp.31-37).
- [25] Kar N., Aman M. A. A. A., Mandal K. and Bhattacharya B., (2017), “Chaos-based video steganography,” 2017 8th International Conference on Information Technology (pp. 482-487).

- [26] Gambhir, G., Mandal, J.K., (2020), Multicore implementation and performance analysis of a chaos based LSB steganography technique. *Microsyst Technol* <https://doi.org/10.1007/s00542-020-04762-4> (pp. 6-9).
- [27] Tanveer J. Siddiqui., Ashish Khare., (2020), Chaos-Based Video Steganography Method in Discrete Cosine Transform Domain, *International Journal of Image and Graphics*, doi: 10.1142/S0219467821500157.
- [28] WikiPedia, Logistic Map, <http://www.halic.edu.tr>, (11/12/2020)
- [29] Manisha1 S., Sharmila2 T. S., (2019), A two-level secure data hiding algorithm for video Steganography (pp. 539-541)

Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diyabeti (MODY) Sorumlu HNF4A, GCK ve HNF1A Gen Varyasyonlarının Dünya Geneline Coğrafik Dağılımı

Deniz KANCA DEMİRCİ^{1*}, Nurdan GÜL², İlhan SATMAN²,
Oğuz ÖZTÜRK³, Hülya YILMAZ AYDOĞAN³

¹ Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

² İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AD, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları BD, İstanbul, Türkiye.

³ İstanbul Üniversitesi, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, Moleküler Tıp AD, İstanbul, Türkiye.

Orcid: 0000-0003-2728-7323, 0000-0002-1187-944X, 0000-0001-8613-1797,
0000-0002-2439-9269, 0000-0002-8837-6664

Geliş Tarihi: 12.02.2021

***Sorumlu Yazar e mail:** denizkanca@halic.edu.tr

Kabul Tarihi: 11.03.2021

Atf/Citation: Kanca Demirci, D., Gül, N., Satman, I., Öztürk, O., Yılmaz Aydoğan, H. "Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diyabeti (MODY) Sorumlu HNF4A, GCK ve HNF1 Gen Varyasyonlarının Dünya Geneline Coğrafik Dağılımı", Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 2021, 4/1: 41-68.

Derleme Makalesi/ Review Article

Özet

Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diyabeti (MODY) otozomal dominant kalıtım ile karakterize monogenik bir hastalıktır. Şimdiye kadar 14 farklı gende çok sayıda heterozigot mutasyon tanımlanmış olup bu mutasyonların dağılımı her ülkede farklıdır. Çalışmamızda yaygın MODY alt tipleri, MODY1-3, için literatür araştırması yaparak HNF4A, GCK ve HNF1A genlerindeki yanlış anlamlı mutasyonları özetledik. Ancak Asya popülasyonlarında bilinen MODY genleri bu diyabetik bireylere tanı koymak için yeterli olmayıp çoğu MODYX olarak tanımlanmaktadır. Dahası, Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında Çin, Japonya, Kore ve Hindistan popülasyonlarında MODY prevalansında çelişkiler mevcut olup hastalığın genetik alt yapısının daha iyi anlaşılması için daha fazla genetik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: MODY, HNF4A, GCK, HNF1A

Geographical Distribution of HNF4A, GCK and HNF1A Gene Variations Responsible for Maturity-Onset Diabetes of the Young (MODY) Worldwide

Abstract

Maturity-onset diabetes of the young (MODY) is a monogenic diabetes form which is characterized by autosomal dominant inheritance. To date, numerous heterozygous mutations in 14 different genes have been identified and the distribution of these mutations are different in every country. In this study, we investigated the literature for the most common MODY subtypes, MODY1-3, and summarized the common missense mutations in HNF4A, GCK and HNF1A genes. However, in Asian populations known MODY genes are not enough to diagnose these diabetic patients and most of them are diagnosed as MODYX. Moreover, there is a discrepancy for the prevalence of MODY in China, Japan, Korea and India populations compared to European countries and more genetic study is needed to understand the genetic background of this disease.

Keywords: MODY, HNF4A, GCK, HNF1A

1. Gençlerin Erişkinlik Başlangıçlı Diyabeti (MODY)

Diabetes mellitus (DM) insülin sekresyonundaki bozukluklar veya insülin direnci sonucu gelişen hiperglisemi ile karakterize kronik ve metabolik bir hastalıktır. Altta yatan etkene bağlı olarak tip 1, tip 2 ve gestasyonel diyabet olarak üç ana gruba ayrılmaktadır [1]. Buna ilaveten, ilk kez Tattersall (1974) tarafından ailesel, insüline bağımlı olmayan, çocuk ve genç yetişkinlerde görülen bir formu tespit edilmiştir [2]. “Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diyabeti (MODY)” olarak tanımlanan bu yeni diyabet formu tek gende otozomal dominant mutasyonlarla beta hücrelerinde fonksiyon bozukluğuna yol olmaktadır [3]. MODY klinik tanısı az üç nesil benzer glisemik paternli otozomal dominant kalıtım, 25 yaş öncesi tanı, pankreatik otoantikörlerin yokluğu, endojen insülin üretiminin devam etmesi ve hiperglisemi varlığında ölçülebilir C-peptid düzeyleri, düşük komplikasyon ve metabolik bozukluk (obezite) oranı ve ketoasidoz görülmemesi gibi özelliklere göre yapılmaktadır [3-8]. Bu özellikler tip 1 diyabet için atıptır. Ancak erken

yaşta başlaması tip 1 diyabet ile örtüşmektedir. Tip 2 diyabetiklerde ise obezite ve akantozis nigrikans yokluğu, normal trigliserid düzeyleri ve normal veya artmış yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol düzeyleri ile karakterize insülin direncinin gözlenmemesi monogenik diyabeti düşündürmektedir [6]. Bu nedenle, MODY kesin tanısı için MODY genlerinin dizilenmesi gereklidir [9].

MODY, beta hücre gelişimi ve fonksiyonunu etkileyen genlerdeki fonksiyon kaybı mutasyonları ve buna bağlı gelişen haploetersizlik sonucu gelişmektedir [7]. MODY genleri, glukoz metabolizmasında, insülin veya glukoz taşınmasında ve fetal pankreas gelişiminde görev alan diğer genlerin düzenlenmesinde rol alır. Bu genlerin anlatımı karaciğer ve böbrek gibi dokularda da yapıldığı için bazı MODY formlarında karaciğer ve böbrek fonksiyon bozuklukları da gözlenmektedir. Enfeksiyon, puberte, gebelik ve obezite gibi insülin duyarlılığını etkileyen faktörler MODY'nin başlamasını tetikleyebilir veya MODY hastalarında hiperglisemi şiddetini artırabilir [10].

Mutasyonların karakterine ve çevresel koşullara göre genetik, metabolik ve klinik heterojenite gösteren MODY'nin klinik özellikleri ve prevalansı farklı etnik gruplarda değişiklik göstermektedir [6, 11-13]. Monogenik alt yapısına rağmen aile içi fenotipik farklılıklar bir MODY tipinin aynı genin çeşitli mutasyonlarından geliştiğine işaret etmektedir [12]. Bununla birlikte aynı ailede farklı MODY tiplerine rastlamak da mümkündür [14].

MODY sınıflandırması başlangıç yaşı, tedaviye yanıt durumu, pankreas dışı özellikler, hiperglisemi şiddeti, komplikasyonlar ve fenotipik çeşitliliğe göre yapılmaktadır [3]. Günümüzde MODY'nin beta hücre fonksiyonlarını etkileyen, çoğu transkripsiyon faktörlerini, diğerleri de glukokinaz ve karboksil ester lipaz gibi enzimleri veya iyon kanal proteinlerini kodlayan 14 farklı gendeki mutasyonların MODY etyopatogenezinde rol oynadığı bilinmektedir [15-17]. Sırasıyla hepatosit nükleer faktör 4A (HNF4A), glukokinaz (GCK), hepatosit nükleer faktör 1A (HNF1A), insülin promotör faktör (IPF-1), hepatosit nükleer faktör 1B (HNF1B), nörojenik farklılaşma faktörü

(NEUROD1), Kruppel benzeri faktör 11 (KLF11), karboksil ester lipaz (CEL), Eşleştirilmiş kutu 4 (PAX4), insülin (INS), B lenfosit kinaz (BLK), ATP-bağlayıcı kaset taşıyıcı C alt ailesi üye 8 (ABCC8), içeri doğrultucu potasyum kanalları J alt ailesi üye 11 (KCNJ11) ve adaptör protein, PH alanı ve lösin fermuar 1 ile etkileşen fosfotirozin (APPL1) genlerindeki heterozigot varyasyonlar ile MODY 1-14 alt tipleri tanımlanmaktadır [15, 16].

MODY hastaları sıklıkla diyet ve sülfonilüre ajanları ile tedavi edilirler. Ancak bazı formlarında oral antidiyabetik ajanlar ve insülin de kullanılmaktadır [15].

HNF1A, GCK ve HNF4A mutasyonları dünyada en yaygın MODY alt tipleri olup vakaların %90'ını oluşturmaktadır [8]. Diğer formları ise daha nadirdir. MODY1-3 alt tipleri çalışılan çoğu populasyonda en yaygın MODY alt tipi olarak gözlenmesine rağmen GCK/HNF1A oranı, genetik test çalışma dizaynlarındaki farklılıklardan dolayı hem populasyonlar arasında hem de aynı populasyonda farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda değişkenlik gösterebilmektedir [18]. Örneğin, Avrupa'da İngiltere, Hollanda, Norveç ve Danimarka'da MODY3 yaygın iken (MODY3>MODY2>MODY1), İtalya, Fransa, Almanya, Polonya, Çek Cumhuriyeti, İspanya, Yunanistan'da MODY2 daha yaygındır (MODY2>MODY3>MODY1) (Şekil 1) [8, 19, 20]. Çek populasyonunda ise rutin olarak yaygın MODY1-6 sovrumlu genler test edilmesine rağmen tanı alamayan MODYX vakaları bildirilmiştir [21].

Avrupa'da MODY mutasyonları sık çalışılmış ve prevalansları belirlenmişken, Asya ülkelerinde kesin prevalansları henüz belirlenmemiştir (Şekil 1). Bu durum hem MODY vaka sayılarının kısıtlı olmasından hem de özellikle Çin ve Japonya'da tanımlı MODY genlerinin bu toplumlardaki vakaları açıklamada yetersiz kalmasından kaynaklanmaktadır [15, 20, 22-26]. Çin'de MODY vakalarının %9'unun MODY3 ve %1'inin MODY2 mutasyonları ile geliştiği rapor edilse de [26] son yapılan çalışmalar Çin MODY hastalarının %80'inin genetik alt yapısının açıklanamadığını ortaya koymaktadır [27-29].

Japonya’da yürütülen çalışmaların sonuçları da Çin’dekilere benzer olup MODY3’ün MODY2’den yaygın olduğu ($MODY3 > MODY2 > -MODY1$) bildirilmiştir [20, 26, 30-33]. Kore’de de diyabetik vakaların ancak %10’u bilinen MODY genleri (HNF1A: %5, GCK: %2,5 ve HNF1B: %2,5) ile tanımlanabilmektedir [34]. Ancak MODY vakalarının çok az bir kısmının bilinen MODY genleri ile tanımlanabiliyor olması Kore, Japonya ve Çin’de MODY vakalarının büyük çoğunluğunun MODYX olarak tanımlanmasına yol açmaktadır [26, 30-33, 35-37]. Benzer şekilde Brezilya’da da MODY vakalarının bir kısmı HNF1A ve GCK varyasyonlarını taşımaktayken, diğerleri MODYX olarak tanımlanmaktadır [38]. Bu çelişkili durumu çözmek için yeni nesil dizileme teknikleri ile daha çok geni dizileyerek sorumlu gen ve mutasyonları tespit etmek gereklidir [33, 36, 37, 39].

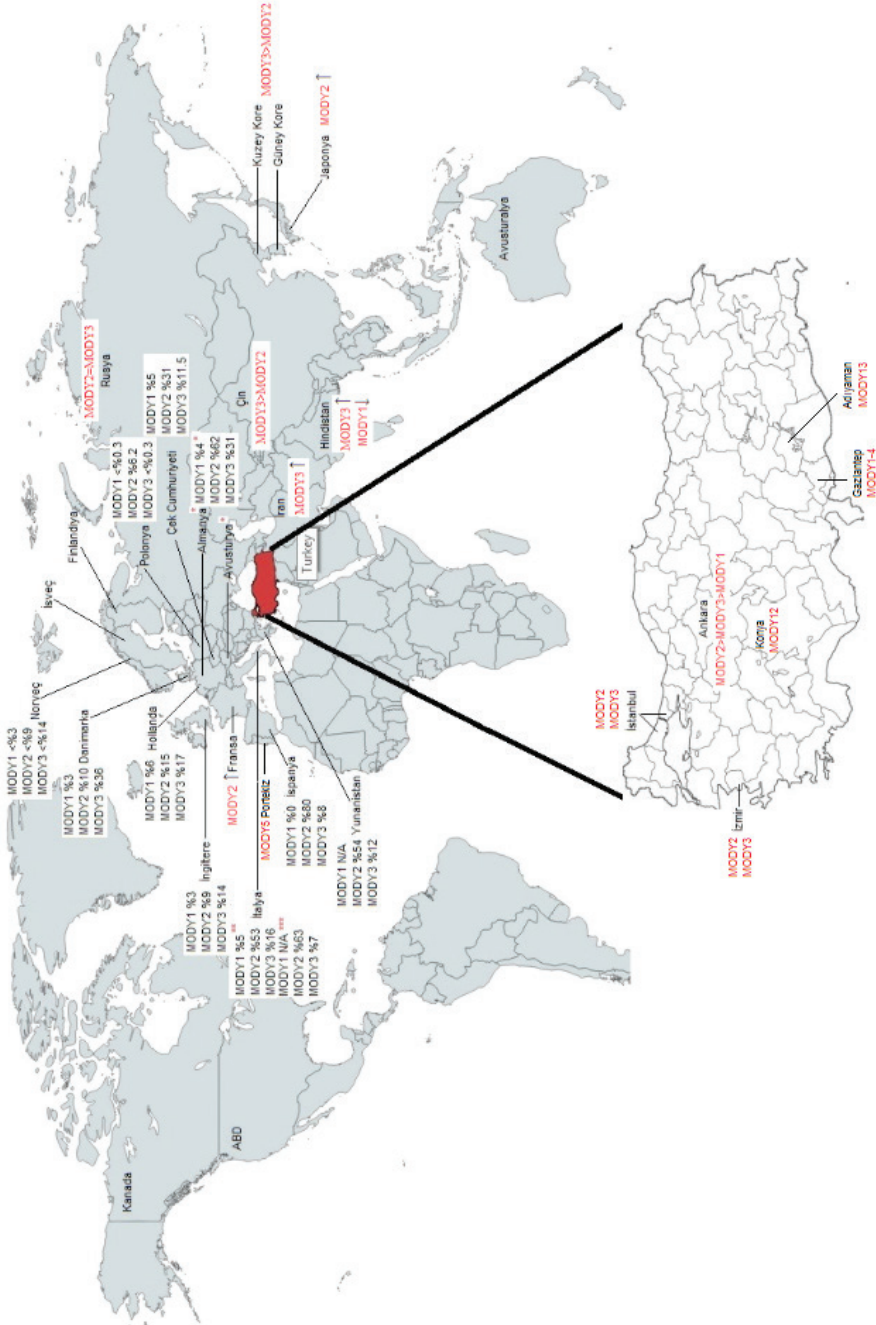
Yapılan çalışmalar Asya populasyonlarında HNF1A varyantlarının tanımlanabilen MODY vakaları arasında yaygın olduğuna işaret etmektedir [40]. Ancak Asya, Afrika, Güney Amerika ve Orta Asya populasyonlarında MODY prevalansı bilinmemekte ve Avrupa dışı bölgelerde genetik çalışmalarının yapılması önem kazanmaktadır [17, 40]. Nitekim son çalışmalar MODY gelişiminden sorumlu olduğu düşünülen yeni genlerin (MYO5A, c-Myc, CDK4, ARHGDI, NKX6-1, PTPRD, SYT9 and WFS1) varlığına işaret etmektedir [15, 28, 41, 42].

Dünyada ve ülkemizde HNF4A, GCK ve HNF1A genlerinde yapılan çalışmalarda MODY etken olarak bildirilen yanlış anlamlı varyasyonlar ise Tablo 1’de özetlenmiştir. Buna göre, Amerika kıtasında ABD ve Kanada’da MODY1-3 alt tipleri, Meksika’da MODY1 ve Brezilya’da MODY1 ve MODY3 vakaları, Asya kıtasında Kore’de MODY1 ve MODY3, Japonya, Çin, Hindistan ve İran’da MODY2 ve MODY3 vakaları bildirilmiştir. Avrupa’da ise her üç MODY tipine de rastlanmakta ve Şekil 1’de de görüldüğü üzere MODY dağılımları ülkeler arasında değişiklik göstermektedir. Üstelik genetik farklılıklar aynı ailede farklı MODY mutasyonlarının olmasına benzer şekilde aynı coğrafik bölgede bulunan ülkelerde de göze çarpmaktadır. Buna

karşılık bazı varyantlar gen üzerindeki etkilerinin şiddeti ile hastalığın patogenezeine olan katkısı sayesinde farklı populasyonlarda gözlenmektedir. Ülkemiz dahil MODY dağılımındaki bu farklılıklar hastalığın heterojen genetik alt yapısını desteklemektedir. Bu durum, hastalığın etyopatogenezinin daha iyi anlaşılabilmesi için yeni nesil dizileme teknikleri ile geniş çalışma gruplarında genetik analizler yapılması gerektiğine işaret etmektedir. Detaylı genetik testler ile hastalığın tanı alması aynı zamanda bu hastalara uygun tedavi protokollerinin önerilmesini ve aile bireylerinin de diyabetik risk için bilgilendirilmesini sağlayacaktır.

2. Sonuçlar

MODY, tek gen mutasyonlarına bağlı olarak ortaya çıkan ve örtüşen özellikleri nedeniyle sıklıkla tip 1 ve tip 2 diyabet olarak yanlış tanı alan genetik ve metabolik bir hastalıktır. Hastalığın gelişiminde rol alan genetik faktörlerin açığa çıkarılması hastalara doğru tedavi yöntemleriyle yaklaşılması açısından önemlidir. Ancak son yapılan çalışmalar klinik ve genetik alt yapısı heterojen olan bu hastalıkta şimdiye kadar tanımlanan MODY genlerinin tüm MODY vakalarını açıklamada yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle, genetik testler ile yeni MODY sorumlu genlerin ve varyasyonların tespiti hastalığın patogenezeini ve gerçek prevalansını belirlemek için elzemdir.



Şekil 1. Dünyada ve Ülkemizde MODY Dağılımı [8, 20, 23, 38, 43-54]

Tablo 1. HNF4A, GCK ve HNF1A Genlerinde Tanımlanan Varyasyonların Coğrafik Dağılımı

Kıta	ABD	HNF4A	GCK	HNF1A	Referans
Amerika		c.416C>T p.Thr139Ile	c.781G>C (p.Gly261Arg) c.895G>C (p.Gly299Arg) c.214G>A (p.Gly72Arg) c.101T>C (p.Val33Ala) c.31G>C (p.Ala11Pro) c.818A>C (p.Glu272Ala) p.Thr396Ser	c.1720A>C (p.Ser574Arg) c.79A>C (p.Ile271Leu) c.1460G>A (p.Ser487Asn) c.293C>T (p.Ala98Val) c.1748G>A (p.Arg583Gln) c.871C>A (p.Pro291Thr) p.Gly574Ser p.Arg583Gln p.Pro894Ser p.Gly554Arg	[55, 56]
	Meksika	c.487C>T (p.Arg163Ter) c.406C>G (p.Arg136Gly) c.1204G>A (p.Val402Ile) c.416C>T (p.Thr139Ile) p.Arg451Gln p.Asp126His/Tyr p.Asp1263His/Tyr p.Arg1543Gln p.Gly115Ser p.Arg127Trp p.Thr130Ile p.Val255Met p.Glu276Gln p.Val393Ile p.Ile454Val			[56, 57]
	Kanada		c.214G>A (p.Gly72Arg) c.781G>C (p.Gly261Arg) c.1192G>A (p.237K) c.971T>C (p.L324P) c.452T>C (p.F150S) c.958T>C (p.S263P) c.788C>G (p.T206R)	c.51C>G (p.Leu17=) c.415G>A (p.R131Q) c.803T>C (p.F268S)	[56, 58]

		c..385G>A (p. G72R)			[38, 56, 59]
Brezilya	c.533G>C (p. Gly178Ala) c.242G>A (p. Gly81 Asp) c.757G>C (p. Val253Leu) c.1019G>C (p. Ser340Thr) c.1093G>A (p. Asp365Asn) c.1371T>G (p. Cys457Trp)			c.79A>C (p. Ile27Leu) c.638T>C (p. Ile213Thr) c.293C>T (p. Ala98Val)	
Avrupa	c.406C>G (p. Arg136Gly) c.1204G>A (p. Val402Ile) c.487C>T (p. Arg163Ter) c.124G>A (p. Gly42Arg) c.188G>A (p. Arg63Gln) c.194G>A (p. Ser65Asn) c.320C>A (p. Ala107Asp) c.514C>A (p. Gln172Lys) c.561C>G (p. Cys187Trp) c.589C>A (p. Leu197Met) c.602A>G (p. His201Arg) c.608G>A (p. Gly203Asp) c.614A>C (p. His205Pro) c.617T>C (p. Leu206Pro) c.658G>A (p. Val220Met) c.733C>T (p. Arg245Cys) c.733C>A (p. Arg245Ser) c.733C>G (p. Arg245Gly) c.785A>G (p. Asn262Ser) c.823C>T (p. Pro275Ser) c.868C>T (p. Arg290Cys) c.938G>T (p. Gly313Val) c.1118T>G (p. Met373Arg) c.279C>G (p. Cys93Trp) c.343G>A (p. Gly115Ser) c.361G>A (p. Val121Ile) c.373C>T (p. Arg125Trp) c.376C>C (p. Asp126His) c.379C>T (p. Arg127Trp) c.461G>A (p. Arg154Gln) c.616G>T (p. Asp206Tyr) c.731G>A (p. Arg244Gln)	c.781G>C (p. Gly261Arg) c.895G>C (p. Gly299Arg) c.214G>A (p. Gly72Arg) c.106C>T (p. Arg361Trp) c.130G>A (p. Gly44Ser) c.157G>T (p. Ala53Ser) c.182A>C (p. Tyr61Ser) c.185T>C (p. Val62Ala) c.184G>A (p. Val62Met) c.208G>A (p. Glu70Lys) c.214G>A (p. Gly72Arg) c.239G>C (p. Gly80Ala) c.323A>G (p. Tyr108Cys) c.391T>C (p. Ser131Pro) c.410A>G (p. His137Arg) c.437T>G (p. Leu146Arg) c.493C>T (p. Leu165Phe) c.502A>C (p. Thr168Pro) c.523G>A (p. Gly175Arg) c.524G>A (p. Gly175Glu) c.544G>T (p. Val182Leu) c.544G>A (p. Val182Met) c.562G>A (p. Ala188Thr) c.563C>A (p. Ala188Glu) c.608T>C (p. Val203Ala) c.617C>T (p. Thr206Met) c.622G>A (p. Ala208Thr) c.626C>T (p. Thr209Met) c.629T>C (p. Met210Thr) c.629T>A (p. Met210Lys) c.637T>C (p. Cys213Arg) c.676G>A (p. Val226Met)	c.92G>A (p. Gly31Asp) c.391C>T (p. Arg131Trp) c.79A>C (p. Ile27Leu) c.14T>G (p. Leu5Arg) c.28A>C (p. Thr10Pro) c.44C>T (p. Ala15Val) c.47T>C (p. Leu16Pro) c.85G>C (p. Ala29Pro) c.137A>C (p. Lys46Thr) c.139G>C (p. Gly47Arg) c.194G>A (p. Gly65Glu) c.323T>C (p. Leu108Pro) c.332A>G (p. Asp111Gly) c.429C>G (p. His143Gln) c.431T>C (p. Leu144Pro) c.448A>G (p. Lys150Glu) c.458C>T (p. Pro153Leu) c.472A>G (p. Lys158Glu) c.503G>A (p. Arg168His) c.607C>A (p. Arg203Ser) c.637A>T (p. Ile213Phe) c.683A>G (p. Glu228Gly) c.685C>G (p. Arg229Gly) c.694C>G (p. Leu232Val) c.709A>C (p. Asn237His) c.709A>G (p. Asn237Asp) c.710A>G (p. Asn237Ser) c.713G>C (p. Arg238Thr) c.758G>A (p. Gly253Glu) c.797A>G (p. Asn266Ser) c.806C>A (p. Ala269Asp) c.838A>G (p. Lys280Glu)		[56, 60-63]

		<p>c.826G>C (p.Glu276Gln) c.828G>C (p.Glu276Asp) c.902G>A (p.Arg301Gln) c.908G>A (p.Arg303His) c.940A>T (p.Ile314Phe) c.964C>T (p.Arg322Cys) c.995T>C (p.Leu332Pro) c.1177G>A (p.Val393Ile) c.1306C>T (p.Pro436Ser) p.Asp206Tyr p.Glu276Asp p.Leu332Pro p.Ile314Phe</p>	<p>c.682A>G (p.Thr228Ala) c.697T>C (p.Cys233Arg) c.703A>G (p.Met235Val) c.704T>C (p.Met235Thr) c.755G>A (p.Cys252Tyr) c.766G>A (p.Glu256Lys) c.769T>C (p.Trp257Arg) c.781G>A (p.Gly261Arg) c.787T>C (p.Ser263Pro) c.793G>A (p.Glu265Lys) c.823C>T (p.Arg275Cys) c.835G>C (p.Glu279Gln) c.893T>A (p.Met298Lys) c.895G>C (p.Gly299Arg) c.1099G>A (p.Val367Met) c.1129C>T (p.Arg377Cys) c.1136C>T (p.Ala379Val) c.1232C>T (p.Ser411Phe) c.1258A>G (p.Lys420Glu) c.1364T>A (p.Val455Glu) p.Arg36Trp p.Gln38Phe p.Ser64Tyr p.Thr65Ile p.Gly81Ser p.Trp99Arg p.Trp99Leu p.Arg191Trp p.Met197Ile p.Tyr214Cys</p>	<p>c.682A>G (p.Thr228Ala) c.697T>C (p.Cys233Arg) c.703A>G (p.Met235Val) c.704T>C (p.Met235Thr) c.755G>A (p.Cys252Tyr) c.766G>A (p.Glu256Lys) c.769T>C (p.Trp257Arg) c.781G>A (p.Gly261Arg) c.787T>C (p.Ser263Pro) c.793G>A (p.Glu265Lys) c.823C>T (p.Arg275Cys) c.835G>C (p.Glu279Gln) c.893T>A (p.Met298Lys) c.895G>C (p.Gly299Arg) c.1099G>A (p.Val367Met) c.1129C>T (p.Arg377Cys) c.1136C>T (p.Ala379Val) c.1232C>T (p.Ser411Phe) c.1258A>G (p.Lys420Glu) c.1364T>A (p.Val455Glu) p.Arg36Trp p.Gln38Phe p.Ser64Tyr p.Thr65Ile p.Gly81Ser p.Trp99Arg p.Trp99Leu p.Arg191Trp p.Met197Ile p.Tyr214Cys</p>	<p>c.848T>C (p.Met283Thr) c.1193A>C (p.Gln398Pro) c.1222C>A (p.Leu408Ile) c.1238C>T (p.Thr413Ile) c.1295C>A (p.Ser432Tyr) c.1394C>A (p.Ser465Tyr) c.1469T>G (p.Met490Arg) c.1523A>T (p.Glu508Val) c.1703C>T (p.Pro568Leu) c.1745A>G (p.His582Arg) c.1816G>A (p.Gly606Ser) c.26A>C (p.Gln9Pro) c.29C>T (p.Thr10Met) c.34C>T (p.Leu12Phe) c.35T>A (p.Leu12His) c.58G>C (p.Gly20Arg) c.73G>C (p.Ala25Pro) c.92G>A (p.Gly31Asp) c.141G>A (p.Gly47Glu) c.142G>A (p.Glu48Lys) c.185A>G (p.Asn62Ser) c.319C>A (p.Leu107Ile) c.320T>G (p.Leu107Arg) c.335C>T (p.Pro112Leu) c.343G>T (p.Val115Leu) c.347C>T (p.Ala116Val) c.349A>G (p.Lys117Glu) c.365A>G (p.Tyr122Cys) c.383T>C (p.Ile128Asn) c.388C>A (p.Pro129Thr) c.392G>A (p.Arg131Gln) c.394G>A (p.Glu132Lys) c.397G>A (p.Val133Met) c.425C>T (p.Ser142Phe) c.427C>T (p.His143Tyr) c.434C>T (p.Ser145Phe) c.450G>T (p.Lys150Asn) c.474G>T (p.Lys158Asn) c.475C>T (p.Arg159Trp) c.476G>A (p.Arg159Gln) c.481G>A (p.Ala161Thr)</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>c.503G>C (p.Arg168Pro) c.572G>T (p.Gly191Asp) c.598C>T (p.Arg200Trp) c.598C>G (p.Arg200Cys) c.599G>A (p.Arg200Gln) c.607C>T (p.Arg203Cys) c.608G>A (p.Arg203His) c.613A>C (p.Lys205Gln) c.620G>A (p.Gly207Asp) c.653A>G (p.Tyr218Cys) c.670C>T (p.Pro224Ser) c.686G>C (p.Arg229Pro) c.686G>A (p.Arg229Gln) c.697G>T (p.Val233Leu) c.716C>T (p.Ala239Val) c.718G>C (p.Glu240Gln) c.721T>C (p.Cys241Arg) c.721T>G (p.Cys241Gly) c.727C>G (p.Gln243Glu) c.736G>T (p.Val246Leu) c.766T>A (p.Ser256Thr) c.775G>T (p.Val259Phe) c.776T>A (p.Val259Asp) c.779C>T (p.Thr260Met) c.781G>A (p.Glu261Lys) c.787C>T (p.Arg263Cys) c.788G>T (p.Arg263Leu) c.788G>A (p.Arg263His) c.799T>A (p.Trp267Arg) c.803T>C (p.Phe268Ser) c.811C>T (p.Arg271Trp) c.811C>G (p.Arg271Gly) c.812G>A (p.Arg271Gln) c.814C>T (p.Arg272Cys) c.815G>A (p.Arg272His) c.819A>C (p.Lys273Asn) c.827C>A (p.Ala276Asp) c.866C>G (p.Pro289Arg) c.901G>A (p.Ala301Thr) c.932C>A (p.Ala311Asp) c.962G>A (p.Arg321His)</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>c.1061C>T (p. Thr354Met) c.1136C>G (p.Pro379Arg) c.1136C>A (p.Pro379His) c.1235T>C (p.Met412Thr) c.1242G>C (p.Gly415Arg) c.1298C>T (p. Thr433Ile) c.1340C>T (p.Pro447Leu) c.1370C>T (p. Thr457Ile) c.1475C>T (p. Thr492Ile) c.1494C>A (p.Ser498Arg) c.1501G>A (p. Ala501Thr) c.1541A>G (p.His514Arg) c.1556C>T (p.Pro519Leu) c.1562C>T (p. Thr521Ile) c.1564A>G (p.Met522Val) c.1583C>T (p. Thr528Ile) c.1592G>A (p.Ser531Thr) c.1610C>G (p. Thr537Arg) c.1699G>A (p. Val567Ile) c.1747C>G (p. Arg583Gly) c.1748G>A (p. Arg583Gln) c.1781G>T (p.Ser594Ile) c.1849G>A (p. Val617Ile) c.1854C>G (p.Ile618Met) c.1855G>A (p. Glu619Lys) c.1859C>T (p. Thr620Ile)</p>	
				<p>c.1720A>C (p.Ser574Arg) c.293C>T p. Ala98Val c.92G>A (p. Gly31Asp) c.391C>T (p.Arg131Trp) c.79A>C (p.Ile27Leu) c.73G>C (p.A25P) c.499G>A (p.R200Q)</p>	[56, 64-66]
				<p>c.487C>T (p.Arg163Ter) c.406C>G (p.Arg136Gly) c.1204G>A (p.Val402Ile) c.416C>T (p. Thr139Ile) c.1195G>T (p.Gly399Ter) c.608T>C (p. Val203Ala) c.617C>T (p. Thr206Met) c.1148C>T (p.Ser383Leu) p.Arg127Trp p.Val255Met p.Glu276Gln</p>	
Almanya					

	Çek Cumhuriyeti	c.416C>T (p. Thr1391Ile)	<p>c.242G>A (p. Gly81Asp) c.370G>A (p. Asp124Asn) c.626C>A (p. Thr209Lys) c.677T>A (p. Val226Glu) c.1153G>T (p. Gly385Trp) c.1340G>A (p. Arg447Gln) c.1361C>A (p. Ala454Glu) c.98T>C (p. Val33Ala) c.131G>A p. Gly44Asp c.118G>A (p. Glu40Lys) c.214G>A (p. Gly72Arg) c.450C>A (p. Phe150Leu) c.748C>T (p. Arg250Cys) c.751A>G (p. Met251Val) c.754T>C (p. Cys252Arg) c.881G>T (p. Gly294Asp) c.884G>A (p. Gly295Asp) c.944T>A (p. Leu315His) c.946T>G (p. Phe316Val) c.952G>A (p. Gly318Arg) c.1129C>T (p. Arg377Cys) c.1160C>T (p. Ala387Val) c.1148C>T (p. Ser383Leu) c.1340G>A (p. Arg447Gln) c.1361C>A (p. Ala454Glu) c.895G>C (p. Gly299Arg)</p>	<p>c.79A>C (p. Ile271Leu) c.293C>T (p. Ala98Val)</p>	[56, 67]
	Danimarka	<p>c.929G>A Arg301Gln c.416C>T (p. Thr1391Ile) p. Met49Val p. Ala58Ala p. Thr130Ile p. Asp273Asp</p>	<p>c.24G>A (p. Met8Ile) c.365T>C (p. Leu122Pro) c.533G>A (p. Gly178Glu) c.617C>T (p. Thr206Met)</p>		[56, 68]
	Fransa	<p>c.406C>G (p. Arg136Gly) c.1204G>A (p. Val402Ile)</p>	<p>c.781G>C (p. Gly261Arg) c.895G>C (p. Gly299Arg) c.214G>A p. Gly72Arg</p>	<p>c.92G>A (p. Gly31Asp) c.1A>C (p. Met1Leu) c.22C>A (p. Leu8Met) c.41C>T (p. Ala14Val) c.49C>G (p. Leu17Val) c.50T>A (p. Leu17Gln)</p>	[56, 70, 71]

				c.346G>A (p. Ala116Thr) c.368T>G (p. Leu123Arg) c.396G>C (p. Glu132Asp) c.397G>T (p. Val133Leu) c.403G>A (p. Asp135Asn) c.586A>G (p. Thr196Ala) c.650C>G (p. Ala217Gly) c.676A>G (p. Lys226Glu) c.682G>A (p. Glu228Lys) c.715G>A (p. Ala239Thr) c.722G>A (p. Cys241Tyr) c.732A>T (p. Arg244Ser) c.763G>A (p. Gly255Ser) c.790G>T (p. Val264Phe) c.965A>G (p. Tyr322Cys) c.984T>G (p. Ser328Arg) c.1118C>G (p. Ala373Gly) c.1135C>A (p. Pro379Thr) c.1135C>G (p. Pro379Ala) c.1135C>T (p. Pro379Ser) c.1165T>G (p. Leu389Val) c.1394C>T (p. Ser465Phe) c.1394C>T (p. Ser465Phe) c.1400C>T (p. Pro467Leu) c.1465T>G (p. Phe489Val) c.1513C>A (p. His505Asn) c.1522G>A (p. Glu508Lys) c.1537A>T (p. Thr513Ser) c.1544C>A (p. Thr515Lys) c.1637A>G (p. Asp546Gly) c.1663C>T (p. Leu555Phe) c.1762C>T (p. Pro588Ser) c.79A>C (p. Ile271Leu) c.293C>T (p. Ala98Val) p. Gly31Asp p. Arg159Trp p. Ala161Thr p. Arg 200Trp p. Arg 271Trp p. Leu459Leu	c.416C>T (p. Thr139Ile) c.781G>C (p. Gly261Arg)	İspanya	[56, 72, 73]
--	--	--	--	---	--	---------	--------------

	<p>p. Val149Met p. Ala58Ala</p>	<p>c. 895G>C (p. Gly299Arg) c. 214G>A (p. Gly72Arg) p. Val16Glu p. Ile19Asn p. Leu20Pro p. Arg43Ser p. Tyr61Ser p. Leu77Pro p. Gly80Asp p. Thr82Ile p. Thr116Pro p. Val182Leu p. Asp187Tyr p. Val200Leu p. Met202Thr p. Met224Arg p. Gly227Ser p. Cys233Arg p. Cys252Gly p. Thr255Ala p. Arg377His p. Ala379Val p. His416Pro p. Lys420Glu</p>	<p>p. Asn487Ser p. Ser498Arg</p>	<p>[56, 74-76]</p>
<p>İtalya</p>	<p>c. 932G>A (p. Arg311His) c. 340C>T (p. Arg114Trp)</p>	<p>c. 781G>C (p. Gly261Arg) c. 146C>T (p. Thr49Ile) c. 175C>T (p. Pro59Ser) c. 218A>G (p. Asp73Gly) c. 401T>C (p. Leu134Pro) c. 571C>T (p. Arg191Trp) c. 667G>A (p. Gly223Ser) c. 676G>A (p. Val226Met) c. 683C>T (p. Thr228Met) c. 704T>C (p. Met235Thr) c. 793G>A (p. Glu265Lys) c. 866A>G (p. Tyr289Cys) c. 175C>T (p. Pro59Ser) c. 775G>A (p. Ala259Thr) c. 449T>A (p. Phe150Tyr)</p>	<p>c. 392G>A (p. Arg131Gln) c. 686G>A (p. Arg229Gln) c. 814C>T (p. Arg272Cys) c. 1061C>T (p. Thr354Met) c. 787C>T (p. Arg263Cys) c. 1859C>T (p. Thr620Ile) c. 79A>C (p. Ile27Leu) c. 864G>C (p. Gly288=) c. 293C>T (p. Ala98Val) c. 391C>T (p. Arg131Trp)</p>	

		<p>c.451T>C (p.Ser151Pro) c.613G>T (p.Asp201Tyr) c.749G>C (p.Arg250Pro) c.794A>T (p.Glu265Val) c.805T>C (p.Phe269Leu) c.827T>C (p.Leu276Pro) c.865T>C (p.Tyr289His) c.976A>C (p.Thr326Pro) c.991G>A (p.Glu331Lys) c.1313T>A (p.Phe438Tyr) c.483G>C (p.Lys161Asn) c.511T>C (p.Phe171Leu) c.682A>G (p.Thr228Ala) c.683C>G (p.Thr228Arg) c.772G>T (p.Gly258Cys) c.1148C>A (p.Ser383Ter) c.214G>A (p.Gly72Arg)</p>			
Norveç		<p>p.Ser76Tyr p.Asn231Ser p.Val62Ala p.Gly72Arg p.Leu146Arg p.Arg191Trp p.Ala208Tyr p.Met210Lys p.Met235Thr p.Arg275Cys p.Glu339Gly p.Arg377Cys p.Ser453Leu</p>		<p>c.79A>C (p.Ile27Leu) c.293C>T (p.Ala98Val) c.1204A>T (p.Asn402Tyr) c.391C>T (p.Arg131Trp) p.Arg200Gln p.Arg200Trp p.Arg203Cys p.Arg203His p.Arg205Gln p.Arg271W p.Arg272Cys p.Arg229Gln p.Ser6Asn</p>	[56, 77-79]
Yunanistan		<p>p.Arg131Trp p.Ala161Phe p.Ala161Tyr p.Arg200Gln p.Arg203Cys p.Trp165Arg p.Arg263His p.Ala501Thr</p>			[80, 81]

Portekiz	c.1268T > A (p.Phe423Tyr) c.364C > T (p.Leu122Phe) c.766G > A (p.Glu256Lys)	c.79A > C (p.Ile27Leu) c.293C > T (p.Ala98Val) c.814C > T (p.Arg272Cys) c.766G > A (p.Glu256Lys) c.1268T > A (p.Phe423Tyr) c.364C > T (p.Leu122Phe) c.1460G > A (p.Ser487Asn) c.1720C > A (p.Gly574Ser)	[56, 82, 83]	
Finlandiya	c.781G > C (p.Gly261Arg)	c.79A > C (p.Ile27Leu) c.1720A > C (p.Ser574Arg)	[56, 84]	
Türkiye	c.723C > A (p.Cys241Ter) c.416C > T (p.Thr139Ile) c.1203C > T (p.Asn401Asn)	c.1012G > A (p.Val338Met) c.755G > C (p.Cys252Ser) c.257T > C (p.Val86Ala) c.661G > A (p.Glu221Lys) c.130G > A (p.Gly44Ser) c.544G > A (p.Val182Met) c.158C > T (p.Ala53Val) c.368T > C (p.Phe123Ser) c.173T > C (p.Ile58Phe) c.737G > C (p.Gly246Ala) c.1256T > G (p.Phe419Cys) c.452C > G (p.Ser151Cys) c.214G > A (p.Gly72Arg) c.950A > C (p.His317Phe) c.349G > A (p.Gly117Ser) c.475A > G (p.Ile159Val) c.478G > C (p.Asp160His) c.512T > C (p.Phe171Ser) c.713T > C (p.Met238Thr) c.841T > G (p.Ser281Ala) c.950A > C (p.His317Pro) c.1055T > C (p.Leu352Pro) c.1222G > T (p.Val408Leu) c.1256T > G (p.Phe419Cys) c.106C > T (p.Arg361Trp) c.214G > A (p.Gly72Arg) c.260T > C (p.Val86Ala) c.329T > G (p.Ile110Ser)	c.391C > T (p.Arg131Trp) c.293C > T (p.Ala98Val) c.716C > T (p.Ala239Val) c.92 G > A (p.Gly31Asp) c.35 T > C (p.Leu12Phe) c.1541 A > G (p.His514Arg) c.1522 G > A (p.Glu508Lys) c.683 C > T (p.Thr228Met) c.686 G > A (p.Arg229Gln) c.79A > C (p.Ile27Leu) c.1460G > A (p.Ser487Asn) c.1720A > C (p.Ser574Arg)	[43, 45-47, 56, 85, 86]

			<p>c.469G > A (p.Glu157Lys) c.508G > A (p.Gly170Ser) c.533G > A (p.Gly178Glu) c.544G > A (p.Val182Met) c.572G > A (p.Arg191Gln) c.617C > T (p.Thr206Met) c.628A > G (p.Met210Val) c.661G > A (p.Glu221Lys) c.679G > A (p.Gly227Ser) c.683C > T (p.Thr228Met) c.689G > A (p.Cys230Tyr) c.728T > C (p.Leu243Pro) c.758T > G (p.Val253G) c.768G > p.Glu256Asp (C) c.778G > A (p.Ala259Thr) c.943C > T (p.Leu315Pfe) c.1178T > C (p.Met393Thr) c.1345G > A (p.Ala449Thr) c.107G>C (p.Arg36Phe) c.358G>A (p.Glu120Lys) c.745G>T (p.Gly249Cys) c.379T>C (p.Ser127Phe) c.667G>A (p.Gly223Ser) c.658T>C (p.Cys220Arg)</p>		
Asya	Kore	<p>p.Thr130Ile c.487C>T (p.Arg163Ter) c.416C>T (p.Thr139Ile)</p>		<p>p.Leu30Pro (p.Ser383Leu) c.293C>T (p.Ala98Val) c.79A>C (p.Ile27Leu) c.391C>T (p.Arg131Trp)</p>	<p>[24, 25] [56, 87]</p>
Japonya				<p>p.Leu12His p.Ala15Asp p.Arg131Trp p.His143Asn p.Lys158Asn p.Arg159Gln p.Arg203Cys p.Val233Leu p.Ala239Val p.Arg271Gly</p>	

Kaynaklar

- [1] Harikumar K., Kumar B.K., Hemalatha G.J., Kumar M.B. and Fransis S.L., A Review on Diabetes Mellitus, International Journal of Novel Trends in Pharmaceutical Sciences, Jun; 5(3), (2015), 201-207. ISSN: 2277 – 2782.
- [2] Tattersall R.B., Mild familial diabetes with dominant inheritance, Q J Med., Apr;43 (170), (1974), 339-357.
- [3] McDonald, T.J. and Ellard, S., Maturity onset diabetes of the young: identification and diagnosis, Annals of Clinical Biochemistry, 50(5), (2013), 403–415.
- [4] Agarwal S.K., Khatri S., Prakash N., Singh N.P., Anuradha S. and Prakash A., Maturity Onset Diabetes of Young, JIACM, 3(3), (2002), 271-277.
- [5] Bosma, A.R., Rigter, T., Weinreich, S.S., Cornel, M.C. and Henneman, L., A genetic diagnosis of maturity-onset diabetes of the young (MODY): experiences of patients and family members, Diabet Med, 32(10), (2015), 1385-1392.
- [6] Gardner, D.S. and Tai, E.S., Clinical features and treatment of maturity onset diabetes of the young (MODY), Diabetes Metab Syndr Obes, 5, (2012), 101-108. doi:10.2147/DMSO.S23353
- [7] Nakhla, M. and Polychronakos, C., Monogenic and Other Unusual Causes of Diabetes Mellitus, Pediatric Clinics of North America, 52, (2005), 1637– 1650.
- [8] Ovtsyannikova A.K., Rymar O.D., Shakhtshneider E.V., Klimontov V.V., Koroleva E.A, *et al.*, ABCC8-Related Maturity-Onset Diabetes of the Young (MODY12): Clinical Features and Treatment Perspective, Diabetes Ther., Sep;7(3), (2016), 591-600. doi: 10.1007/s13300-016-0192-9. Epub 2016 Aug 18.
- [9] Oliveira, S.C., Neves, J.S., Perez, A. and Carvalho, D., Maturity-onset diabetes of the young: From a molecular basis perspective toward the clinical phenotype and proper management, Endocrinol Diabetes Nutr., 67(2), (2020), 137-147.
- [10] Atabek, M.E. ve Kurtoglu, S., Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diabeti, Turkish Journal Of Medical Sciences, 24, (2004), 167-172.
- [11] Fajans, S.S., Scope and Heterogeneous nature of MODY, Diabetes Care, 13, (1990), 49-64.
- [12] Kahn, C.R., Weir, G.C., King, G.L., Moses, A.C., Smith, R.J. and Jacobson, A.M., Joslin's Diabetes mellitus, 14. Baskı. Chapter 22: Genetics of Type 2 Diabetes, 371-392, Lippincott Williams and Wilkins, (2005).
- [13] Vaxillaire, M. and Froguel, P., Monogenic Diabetes in the Young, Pharmacogenetics and Relevance to Multifactorial Forms of Type 2 Diabetes. Endocrine Reviews, 29(3), (2008), 254–264.

- [14] Thanabalasingham, R. and Owen, K.R., Diagnosis and management of maturity onset diabetes of the young (MODY), *BMJ*, 343 (2011), d6044. doi: 10.1136/bmj.d6044
- [15] Kim, S.H., Maturity-onset diabetes of the young: what do clinicians need to know?, *Diabetes Metab J.*, 39, (2015), 468-77.
- [16] Prudente, S., Jungtrakoon, P., Marucci, A., Ludovico, O., Buranasupkajorn, P., *et al.*, Loss-of-Function Mutations in APPL1 in Familial Diabetes Mellitus, *Am J Hum Genet*, 97(1), (2015), 177-185. doi:10.1016/j.ajhg.2015.05.011
- [17] Nkonge, K.M., Nkonge, D.K. and Nkonge, T.N., The epidemiology, molecular pathogenesis, diagnosis, and treatment of maturity-onset diabetes of the young (MODY), *Clinical Diabetes and Endocrinology*, 6, (2020), 20.
- [18] Ellard, S., Bellanne-Chantelot, C., Hattersley, A.T, and European Molecular Genetics Quality Network (EMQN) MODY group, Best practice guidelines for the molecular genetic diagnosis of maturity-onset diabetes of the young, *Diabetologia*, Apr; 51(4), (2008), 546–53. [PubMed: 18297260]
- [19] Juszczak, A. and Owen, K., Identifying subtypes of monogenic diabetes, *Diabetes Manage*, 4(1), (2014), 49–61.
- [20] Kleinberger, J.W. and Pollin, T.I., Undiagnosed MODY: Time for Action. *Curr Diab Rep.*, 15(12), (2015), 110. doi:10.1007/s11892-015-0681-7
- [21] Dusatkova, P., Fang, M., Pruhova, S., Gjesin, A.P., Cinek, O., *et al.*, Lessons from whole-exome sequencing in MODYX families, *Diabetes and Clinical Practice*, 104, (2014), e72-e74.
- [22] Kawakita, R., Hosokawa, Y., Fujimaru, R., Tamagawa, N., Urakami, T., *et al.*, Molecular and clinical characterization of glucokinase maturity-onset diabetes of the young (GCK-MODY) in Japanese patients, *Diabet Med.*, Nov; 31(11), (2014), 1357–62. [PubMed: 24804978]
- [23] Moghbeli, M., Naghibzadeh, B., Ghahraman, M., Fatemi, S., Taghavi, M., *et al.*, Mutations in HNF1A Gene are not a Common Cause of Familial Young-Onset Diabetes in Iran, *Ind J Clin Biochem*, 33(1), (2018), 91–95.
- [24] Cho, E.H., Min, J.W., Choi, S.S., Choi, H.S. and Kim, S.W., Identification of Maturity-Onset Diabetes of the Young Caused by Glucokinase Mutations Detected Using Whole-Exome Sequencing, *Endocrinol Metab (Seoul)*, 32(2), (2017), 296-301. doi:10.3803/EnM.2017.32.2.296
- [25] Hwang, J.S., Shin, C.H., Yang, S.W., Jung, S.Y. and Huh, N., Genetic and clinical characteristics of Korean maturity-onset diabetes of the young (MODY) patients, *Diabetes Res Clin Pract*, 74(1), (2006), 75-81. doi:10.1016/j.diabres.2006.03.002

- [26] Xu, J.Y., Dan, Q.H., Chan, V., Wat, N.M., Tam, S., *et al.*, Genetic and clinical characteristics of maturity-onset diabetes of the young in Chinese patients, *Eur J Hum Genet*, 13, (2005), 422–427.
- [27] Zhang, M., Zhou, J.J., Cui, W., Li, Y., Yang, P., *et al.*, Molecular and phenotypic characteristics of maturity-onset diabetes of the young compared with early onset type 2 diabetes in China, *Journal of Diabetes*, 7, (2015), 858–863.
- [28] Horikawa, Y., Hosomichi, K., Enya, M., Ishiura, H., Suzuki, Y., *et al.*, No novel, high penetrant gene might remain to be found in Japanese patients with unknown MODY, *Journal of Human Genetics*, (2018), <https://doi.org/10.1038/s10038-018-0449-4>
- [29] Zhang, J., Li, L., Jiang, Y., Lu, M., Chen, Y., *et al.*, The first E59Q mutation identified in the NEUROD1 gene in a Chinese family with maturity-onset diabetes of the young, *Journal of Bio-X Research*, (2020), <http://dx.doi.org/10.1097/JBR.0000000000000065>
- [30] Iwasaki, N., Oda, N., Ogata, M., Hara, M., Hinokio, Y., *et al.*, Mutations in the hepatocyte nuclear factor-1alpha/MODY3 gene in Japanese subjects with early- and late-onset NIDDM, *Diabetes*, 46, (1997), 1504–1508.
- [31] Nishigori, H., Yamada, S., Kohama, T., Utsugi, T., Shimizu, H., *et al.*, Mutations in the hepatocyte nuclear factor-1 α gene (MODY3) are not a major cause of early-onset non-insulin-dependent (type 2) diabetes mellitus in Japanese, *J Hum Genet.*, 43, (1998), 107-110.
- [32] Tonooka, N., Tomura, H., Takahashi, Y., Onigata, .K, Kikuchi, N., *et al.*, High frequency of mutations in the HNF-1alpha gene in non-obese patients with diabetes of youth in Japanese and identification of a case of digenic inheritance, *Diabetologia*, 45, (2002), 1709–1712.
- [33] Jang, K.M., Maturity-onset diabetes of the young: update and perspectives on diagnosis and treatment, *Yeungnam Univ J Med*, 37(1), (2020), 13-21. <https://doi.org/10.12701/yujm.2019.00409>
- [34] Urakami, T., Maturity-onset diabetes of the young (MODY): current perspectives on diagnosis and treatment, *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 12, (2019), 1047–1056.
- [35] Park, S.S., Jang, S.S., Ahn, C.H., Kim, J.H., Jung, H.S., *et al.*, Identifying pathogenic variants of monogenic diabetes using targeted panel sequencing in an east Asian population, *J Clin Endocrinol Metab*, (2019), [jc.2018-02397](https://doi.org/10.1210/clinem.2018-02397).
- [36] Tanaka, D., Nagashima, K., Sasaki, M., Funakoshi, S., Kondo, Y., *et al.*, Exome sequencing identifies a new candidate mutation for susceptibility to diabetes in a family with highly aggregated type 2 diabetes, *Mol Genet Metab*, 109, (2013), 112–117.

- [37] Shim, Y.J., Kim, J.E., Hwang, S.K., Choi, B.S., Choi, B.H., *et al.*, Identification of candidate gene variants in Korean MODY families by whole-exome sequencing, *Horm Res Paediatr*, 83, (2015), 242–251.
- [38] Bonatto, N., Nogaroto, V., Svidnicki, P.V., Milléo, F.Q., Grassioli, S., *et al.*, Variants of the HNF1A gene: A molecular approach concerning diabetic patients from southern Brazil, *Genetics and Molecular Biology*, 35(4), (2012), 737-740.
- [39] Johansson, S., Irgens, H., Chudasama, K.K., Molnes, J., Aerts, J., *et al.*, Exome sequencing and genetic testing for MODY, *PLoS One*, 7, (2012), e38050.
- [40] Fajans, S.S., Bell, G.I. and Polonsky, K.S., Molecular mechanisms and clinical pathophysiology of maturity-onset diabetes of the young, *N Engl J Med*, 345, (2001), 971-980.
- [41] Mohan, V., Radha, V., Nguyen, T.T., Stawiski, E.W., Pahuja, K.B., *et al.*, Comprehensive genomic analysis identifies pathogenic variants in maturity-onset diabetes of the young (MODY) patients in South India, *BMC Medical Genetics*, 19, (2018), 22.
- [42] Yalçın Çapan, Ö., Aydın, N., Yılmaz, T. and Berber, E., Whole exome sequencing reveals novel candidate gene variants for MODY, *Clinica Chimica Acta*, 510, (2020), 97–104.
- [43] Anik, A., Catli, G., Abaci, A., Sari, E., Yesilkaya, E., *et al.*, Molecular diagnosis of maturity-onset diabetes of the young (MODY) in Turkish children by using targeted next-generation sequencing, *J Pediatr Endocrinol Metab*, 28(11-12), (2015), 1265-1271. doi:10.1515/jpem-2014-0430
- [44] Bozkurt, S., Arıkoğlu, H., Baldane, S. and İşcioğlu, F., Gestasyonel diyabet gelişiminde KCNJ11 geninin rolü, *Genel Tıp Derg*, 25, (2015), 116-121.
- [45] Haliloglu, B., Hysenaj, G., Atay, Z., Guran, T., Abali, S., *et al.*, GCK gene mutations are a common cause of childhood-onset MODY (maturity-onset diabetes of the young) in Turkey, *Clin Endocrinol (Oxf)*, 85(3), (2016), 393-399. doi:10.1111/cen.13121
- [46] Karaca, E., Onay, H., Cetinkalp, S., Aykut, A., Goksen, D., *et al.*, The spectrum of HNF1A gene mutations in patients with MODY 3 phenotype and identification of three novel germline mutations in Turkish Population, *Diabetes Metab Syndr*, 11S, (2017), 491-496. doi:10.1016/j.dsx.2017.03.042
- [47] Aykut, A., Karaca, E., Onay, H., Goksen, D., Cetinkalp, S., *et al.*, Analysis of the GCK gene in 79 MODY type 2 patients: A multicenter Turkish study, mutation profile and description of twenty novel mutations, *Gene*, 641, (2018), 186-189. doi:10.1016/j.gene.2017.10.057
- [48] Karaoğlan, M. and Nacarkahya, G., Clinical and laboratory clues of maturity-onset diabetes of the young and determination of association with molecular diagnosis, *Journal of Diabetes*. (2020), 1–10. DOI: 10.1111/1753-0407.13097

- [49] Anuradha, S., Radha, V. and Mohan, V., Association of novel variants in the hepatocyte nuclear factor 4A gene with maturity onset diabetes of the young and early onset type 2 diabetes, *Clinical Genetics*, Dec, 80(6), (2011), 541–9. [PubMed: 21062274]
- [50] Awa, W.L., Schober, E., Wiegand, S., Herwig, J., Meissner, T., *et al.*, Reclassification of diabetes type in pediatric patients initially classified as type 2 diabetes mellitus: 15 years follow-up using routine data from the German/Austrian DPV database, *Diabetes Research and Clinical Practice*, 94, (2011), 463 – 467.
- [51] Yorifuji, T., Fujimaru, R., Hosokawa, Y., Tamagawa, N., Shiozaki, M., *et al.*, Comprehensive molecular analysis of Japanese patients with pediatric-onset MODY-type diabetes mellitus, *Pediatric Diabetes*, Feb; 13(1), (2012), 26–32. [PubMed: 22060211]
- [52] Alvelos, M.I., Rodrigues, M., Lobo, L., Medeira, A., Sousa, A.B., *et al.* Novel Mutation of the HNF1B Gene Associated With Hypoplastic Glomerulocystic Kidney Disease and Neonatal Renal Failure, *Medicine*, 94(7), (2015), e469. DOI: 10.1097/MD.0000000000000469
- [53] Covantev, S., Chiriac, A., Perciuleac, L. and Zozina, V., Maturity onset diabetes of the young: Diagnosis and treatment options, 5(4), (2016), e0402 DOI: 10.15275/rusomj.2016.0402
- [54] İşleyen, F. ve Bolu, S., Adıyaman İlindeki Diyabetik Çocukların Epidemiyolojik Özellikleri, *JCP*, 17(1), (2019), 1-16.
- [55] Billings, L.K., Jablonski, K.A., Warner, A.S., Cheng, Y.-C., McAteer, J.B., *et al.*, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, August, 102(8), (2017), 2678–2689. doi: 10.1210/jc.2016-3429
- [56] Kanca-Demirci, D., Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diyabetinde (MODY) Türk Populasyonunda Hedef Genetik Profilin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, (2018).
- [57] Aguilar-Salinas, C.A., Reyes-Rodriguez, E., Ordonez-Sanchez, M.L., Torres, M.A., Ramirez-Jimenez, *et al.*, Early-onset type 2 diabetes: metabolic and genetic characterization in the Mexican population, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86; (2001), 220-226.
- [58] McKinney, J.L., Cao, H., Robinson, J.F., Metzger, D.L., Cummings, E., *et al.*, Spectrum of HNF1A and GCK mutations in Canadian families with maturity-onset diabetes of the young (MODY), *Clinical and Investigative Medicine*, 27(3), (2004), 129-34.
- [59] Giuffrida, F.M.A., Moises, R.S., Weinert, L.S., Calliari, L.E., Manna, T.D., *et al.*, Maturity-onset diabetes of the young (MODY) in Brazil: Establishment of a national registry and appraisal of available genetic and clinical data, *Diabetes research and clinical practice*, 123, (2017), 134-142.

- [60] Pearson, E.R., Pruhova, A., Tack, C.J., Johansen, A., Castleden, H.A., *et al.*, Molecular genetics and phenotypic characteristics of MODY caused by hepatocyte nuclear factor 4-alpha mutations in a large European collection, *Diabetologia*, 48, (2005), 878-885.
- [61] Ellard, S. and Colclough, K., Mutations in the Genes Encoding the Transcription Factors Hepatocyte Nuclear Factor 1 Alpha (HNF1A) and 4 Alpha (HNF4A) in Maturity-Onset Diabetes of the Young, *Human Mutation*, 27(9), (2006), 854-869.
- [62] Osbak, K.K., Colclough, K., Saint-Martin, C., Beer, N.L., Bellanne'-Chantelot, C., *et al.*, Update on Mutations in Glucokinase (GCK), Which Cause Maturity-Onset Diabetes of the Young, Permanent Neonatal Diabetes, and Hyperinsulinemic Hypoglycemia, *Human Mutation*, 30, (2009), 1512-1526.
- [63] Colclough, K., Bellanne-Chantelot, C., Saint-Martin, C., Flanagan, S.E., and Ellard, S., Mutations in the Genes Encoding the Transcription Factors Hepatocyte Nuclear Factor 1 Alpha and 4 Alpha in Maturity-Onset Diabetes of the Young and Hyperinsulinemic Hypoglycemia, *Human Mutation*, 34, (2013), 669-685.
- [64] Lindner, T., Gragnoli, C., Furta, H., Cockburn, B.N., Petzold, C., *et al.*, Hepatic Function in a Family with a Nonsense Mutation (R154X) in the Hepatocyte Nuclear Factor-4a/MODY1 Gene, *The Journal of Clinical Investigation*, 100, (1997), 1400-1405.
- [65] Lausen, J., Thomas, H., Lemm, I., Bulman, M., Borgschulze, M., *et al.*, Naturally occurring mutations in the human HNF4A gene impair the function of the transcription factor to a varying degree, *Nucleic Acid Research*, 28(2), (2000), 430-437.
- [66] Toaima, D., Nake, A., Wendenburg, J., Praedicow, K., Rohayem, J., *et al.*, Mutations and Polymorphisms in German Families with Maturity-Onset Diabetes of the Young (MODY), *Human Mutation Mutation in Brief*, 805, (2005), Online. DOI: 10.1002/humu.9334
- [67] Pruhova, S., Dusatkova, P., Sumnik, Z., Kolouskova, S., Pedersen, O., *et al.*, Glucokinase diabetes in 103 families from a country-based study in the Czech Republic: geographically restricted distribution of two prevalent GCK mutations, *Pediatric Diabetes*, 11, (2010), 529-535.
- [68] Moller, A.M., Dalgaard, L.T., Ambye, L., Hansen, L., Schmitz, O., *et al.*, A Novel Phe75fsdelT Mutation in the Hepatocyte Nuclear Factor-4a Gene in a Danish Pedigree with Maturity-Onset Diabetes of the Young, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 84, (1999), 367-369.

- [69] Johansen, A., Ek, J., Mortensen, H.B., Pedersen, O. and Hansen, T., Half of Clinically Defined Maturity-Onset Diabetes of the Young Patients in Denmark Do Not Have Mutations in HNF4A, GCK, and TCF1, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90(8), (2005), 4607–4614.
- [70] Chevre, J.C., Hani, E.H., Boutin, P., Vaxillaire, M., Blanch, H., *et al.*, Mutation screening in 18 Caucasian families suggest the existence of other MODY genes, *Diabetologia*, 41, (1998), 1017-1023.
- [71] Bellanne-Chantelot, C., Carette, C., Riveline, J.P., Valero, R., Gautier, J.F., *et al.*, The type and the position of HNF1A mutation modulate age at diagnosis of diabetes in patients with maturity-onset diabetes of the young (MODY)-3, *Diabetes*, 57(2), (2008), 503-508. doi:10.2337/db07-0859
- [72] Barrio, R., Bellanne-Chantelot, C., Moreno, J.C., Morel, V., Calle, H., *et al.*, Nine novel mutations in maturity-onset diabetes of the young (MODY) candidate genes in 22 Spanish families, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 87(6), (2002), 2532-2539. doi:10.1210/jcem.87.6.8530
- [73] Estalella, I., Rica, I., Perez de Nanclares, G., Bilbao, J.R., Vazquez, J.A., *et al.*, Mutations in GCK and HNF-1 alpha explain the majority of cases with clinical diagnosis of MODY in Spain, *Clinical Endocrinology (Oxf)*, 67(4), (2007), 538-546. doi:10.1111/j.1365-2265.2007.02921.x
- [74] Mantovani, V., Salardi, S., Cerreta, V., Bastia, D., Cenci, M., *et al.*, Identification of Eight Novel Glucokinase Mutations in Italian Children with Maturity-Onset Diabetes of the Young, *Human Mutation*, 650, (2003), 6 pages.
- [75] Lorini, R., Klersy, C., d’Annunzio, G., Massa, O., Minuto, N., *et al.*, Maturity-onset diabetes of the young in children with incidental hyperglycemia: a multicenter Italian study of 172 families, *Diabetes Care*, 32(10), (2009), 1864-1866. doi:10.2337/dc08-2018
- [76] Delvecchio, M., Ludovico, O., Menzaghi, C., Di Paola, R., Zelante, L., *et al.*, Low prevalence of HNF1A mutations after molecular screening of multiple MODY genes in 58 Italian families recruited in the pediatric or adult diabetes clinic from a single Italian hospital, *Diabetes Care*, 37(12), (2014), e258-260. doi:10.2337/dc14-1788
- [77] Bjorkhaug, L., Sagen, J.V., Thorsby, P., Sovik, O., Molven, A. and Njolstad, P.R., Hepatocyte nuclear factor-1 alpha gene mutations and diabetes in Norway, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(2), (2003), 920-931.
- [78] Sagen, J.V., Bjorkhaug, L., Molnes, J., Raeder, H., Grevle, L., *et al.*, Diagnostic screening of MODY2/GCK mutations in the Norwegian MODY Registry, *Pediatr Diabetes*, 9(5), (2008), 442-449. doi:10.1111/j.1399-5448.2008.00399.x
- [79] Sovik, O., Irgens, H.U., Molnes, J., Sagena, J.M., Bjorkhaug, L., *et al.*, Monogenic diabetes mellitus in Norway, *Norwegian Journal of Epidemiology*, 23(1), (2013), 55–60.

- [80] Tatsi, C., Kanaka-Gantenbein, C., Vazeou-Gerassimidi, A., Chrysis, D., Delis, D., *et al.*, The spectrum of HNF1A gene mutations in Greek patients with MODY3: relative frequency and identification of seven novel germline mutations, *Pediatric Diabetes*, 14, (2013), 526–534. doi: 10.1111/pedi.12032
- [81] Tatsi, E.B., Kanaka-Gantenbein, C., Scorilas, A., Chrousos, G.P. and Sertedaki, A., Next generation sequencing targeted gene panel in Greek MODY patients increases diagnostic accuracy, *Pediatric Diabetes*, 21, (2020), 28–39.
- [82] Almeida, C., Silva, S.R.S., Garcia, E., Leite, A.L., Teles, A. and Campos, R.A., A novel genetic mutation in a Portuguese family with GCK-MODY, *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 27(1-2), (2014), 129–133. DOI 10.1515/jpem-2013-0056
- [83] de Mafra, J.P. de M.G., Clinical and molecular characterization of Portuguese patients with a clinical diagnosis of MODY, Master Thesis, Universidade De Lisboa, Faculdade De Ciências, Departamento De Biologia Vegetal, (2017).
- [84] Bonnycastle, L.L., Willer, C.J., Conneely, K.N., Jackson, A.U. Burrell, C.P., *et al.*, Common Variants in Maturity-Onset Diabetes of the Young Genes Contribute to Risk of Type 2 Diabetes in Finns, *Diabetes*, 55, (2006), 2534–2540.
- [85] Tuhan, H.Ü., Anık, A., Çatlı, G., Kızıldağ, S, Abacı, A. ve Böber E., Çocukluk Çağında Diyabetin Nadir Bir Nedeni: Glukokinaz Mutasyonu (MODY2), *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 18 (2), (2014), 110-112.
- [86] Yılmaz-Ağladioğlu, S., Aycan, Z., Çetinkaya, S., Baş, V.N., Önder, A., *et al.*, Maturity onset diabetes of youth (MODY) in Turkish children: sequence analysis of 11 causative genes by next generation sequencing, *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 29(4), (2016), 487–496.
- [87] Horikawa, Y., Enya, M., Fushimi, N., Fushimi, Y. and Takeda, J., Screening of diabetes of youth for hepatocyte nuclear factor 1 mutations: clinical phenotype of HNF1beta-related maturity-onset diabetes of the young and HNF1 alpha-related maturity-onset diabetes of the young in Japanese, *Diabetic Medicine*, 31(6), (2014), 721-727. doi:10.1111/dme.12416
- [88] Xiao, Y.P., Xu, X.H.X., Fang, Y.I., Jiang, L., Chen, C., *et al.*, GCK mutations in Chinese MODY2 patients: a family pedigree report and review of Chinese literature, *J Pediatr Endocrinol Metab*, 29(8), (2016), 959–964.
- [89] Li, X., Ting, T.H., Sheng, H., Liang, C.,L., Shao, Y., *et al.*, Genetic and clinical characteristics of Chinese children with Glucokinase maturity-onset diabetes of the young (GCK-MODY), *BMC Pediatrics*, 18, (2018), 101. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1060-8>
- [90] Radha, V., Ek, J., Anuradha, S., Hansen, T., Pedersen, O. and Mohan, V., Identification of Novel Variants in the Hepatocyte Nuclear Factor-1 Gene in South Indian Patients with Maturity Onset Diabetes of Young, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 94, (2009), 1959–1965.

- [91] Moghbeli, M., Naghibzadeh, B., Ghahraman, M., Fatemi, S., Taghavi, M., *et al.*, Mutations in HNF1A Gene are not a Common Cause of Familial Young-Onset Diabetes in Iran, *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 33(1), (2018), 91–95.
- [92] Ovsyannikova, A.K., Rymar, O.D., Ivanoshchuk, D.E., Mikhailova, S.V. and Shakhtshneider, E.V., A Case of Maturity Onset Diabetes of the Young (MODY3) in a Family with a Novel HNF1A Gene Mutation in Five Generations, *Diabetes Therapy*, 9, (2018), 413–420. <https://doi.org/10.1007/s13300-017-0350-8>

YAYIN KOŞULLARI

1. Gönderilecek makalelerde alanında bir boşluğu dolduracak özgün bir araştırma sonuçlarını içermesi şartı aranır.
2. Yayın Kurulu, dergiye gönderilen makaleleri öncelikle yayın ilkerleri, dergi kapsamı, bilimsel içerik ve şekil açısından inceler. Ön incelemeden geçen makaleler değerlendirilmek üzere en az 2 hakeme gönderilir. Eserin dergiye kabul edilebilmesi için iki hakemden de olumlu değerlendirme alması gerekir. Gerekli görülmesi durumunda üçüncü hakemden de değerlendirme sürecine katkı sağlaması istenebilir. Son karar editöre aittir.
3. Yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin daha önceden yayımlanmamış olduğu ve intihal içermediği iThenticate programı aracılığıyla teyit edilir. Benzerlik raporu dergi editörleri tarafından kontrol edildikten sonra referanslar hariç benzerlik oranı % 20 ve altında çıkan makaleler değerlendirilmek üzere hakemlere gönderilir. Sonucu referanslar hariç % 20 üzerinde çıkan makaleler için yazardan düzeltme talep edilir. Gerekli düzeltmelerin 30 gün içerisinde yapılması durumunda makale reddedilir.
4. Makale yazarlarından değerlendirme ve yayın işlemleri için herhangi bir ücret talep edilmez.
5. Makalelerin tüm sorumluluğu ilgili yazarlara aittir. Makaleler uluslararası kabul görmüş bilimsel etik kurallarına uygun olarak hazırlanmalıdır. Gerekli olması halinde Etik kurul Raporu'nun bir kopyası eklenmelidir.
6. Dergide yayınlanan yazılar ayrıca elektronik ortamda (<http://dergipark.gov.tr/hafebid/>) yayımlanır.
7. Bireysel kullanım dışında, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi'nde yayınlanan makaleler, şekiller ve tablolar yazılı izin olmaksızın çoğaltılamaz, bir sistemde arşivlenemez veya reklam ya da tanıtım amaçlı materyallerde kullanılamaz. Bilimsel makalelerde, uygun şekilde kaynak gösterilerek alıntılar yapılabilir.

YAZIM KILAVUZU

Çalışmanın Türkçe İsmi Her Kelimenin İlk Harfi Büyük (Bağlaçlar Hariç) ve “Times New Roman” Fontunda 14 Punto Olacak Şekilde

Birinci YAZAR^{1*}, İkinci YAZAR², Üçüncü YAZAR¹

¹Üniversite, Fakülte ve/veya Bölüm, Şehir, Ülke

ORCID ID: orcid.org/ 0000-0000-0000-0000

ORCID ID: orcid.org/ 0000-0000-0000-0000

²Üniversite, Fakülte ve/veya Bölüm, Şehir, Ülke

ORCID ID: orcid.org/ 0000-0000-0000-0000

Geliş Tarihi: XX.XX.20XX

***Sorumlu Yazar e mail:** xxx@xxx.xxx

Kabul Tarihi: XX.XX.20XX

Atıf/Citation: Yazar, B., Yazar, İ., Yazar, Ü. “Çalışmanın Türkçe İsmi Her Kelimenin İlk Harfi Büyük (Bağlaçlar Hariç) ve “Times New Roman” Fontunda 14 Punto Olacak Şekilde”, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 2020, 3/2: 309-316

Araştırma/ Derleme Makalesi / Research/ Review Article

Özet

Bu Microsoft Word belgesi Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yayınlanan Fen Bilimleri Dergisi'ne gönderilecek olan makaleler için örnek olması amacıyla hazırlanmıştır. Dergimizde yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin bu şablona göre düzenlenmeleri gerekmektedir. Özet kısmında çalışmanın yenilikleri ve temel bulguları vurgulanmalıdır. Türkçe ve İngilizce özet kısımları Times New Roman yazı tipi ile yazılmalı ve 10 punto büyüklüğü seçilmelidir. Yazım metni iki tarafa yaslanmalıdır. Özet bölümünün yazımında tek satır aralığı seçilmelidir. Makale özetinin 100 ila 200 kelime arasında olmasına dikkat edilmelidir. Türkçe ve İngilizce özetlerin 1 (bir) sayfayı geçmemesi gerekmektedir. Makalenin İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda başlık, özet ve anahtar kelimelerin önce İngilizcelerin sonra Türkçelerinin verilmesi gerekmektedir. Anahtar kelime sayısı en az 3 en fazla 6 olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Anahtar kelime 1, Anahtar kelime 2, Anahtar kelime 3.

Çalışmanın İngilizce İsmi Her Kelimenin İlk Harfi Büyük (Bağlaçlar Hariç) ve “Times New Roman” Fontunda 14 Punto Olacak Şekilde

Abstract

Bu Microsoft Word belgesi Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yayınlanan Fen Bilimleri Dergisi'ne gönderilecek olan makaleler için örnek olması amacıyla hazırlanmıştır. Dergimizde yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin bu şablona göre düzenlenmeleri gerekmektedir. Özet kısmında çalışmanın yenilikleri ve temel bulguları vurgulanmalıdır. Türkçe ve İngilizce özet kısımları Times New Roman yazı tipi ile yazılmalı ve 10 punto büyüklüğü seçilmelidir. Yazım metni iki tarafa yaslanmalıdır. Abstract bölümünün yazımında tek satır aralığı seçilmelidir. Makale özetinin 100 ila 200 kelime arasında olmasına dikkat edilmelidir. Türkçe ve İngilizce özetlerin 1 (bir) sayfayı geçmemesi gerekmektedir. Makalenin İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda başlık, özet ve anahtar kelimelerin önce İngilizcelerin sonra Türkçelerinin verilmesi gerekmektedir. Anahtar kelime sayısı en az 3 en fazla 6 olmalıdır.

Keywords: Keywords 1, Keywords 2, Keywords 3.

1. Giriş

Ana metin, A4 kağıt boyutuna 2 cm kenar boşlukları ile 12 punto yazı büyüklüğünde Times New Roman yazı tipi ile 1 satır aralığı ve her iki yana yaslı şekilde yazılmalıdır. Ana bölüm başlıkları numaralandırılmalı, kelimelerin ilk harfleri büyük olmalı ve **koyu (bold)** karakterde yazılmalıdır. Ana bölüm başlığından sonra 1,5 satır aralıklı boşluk bırakılarak metne geçilmelidir. Başlıkla üst metin arasında da bir satır boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar arasında boşluk bırakılmamalıdır. Çalışmanın İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda bölüm başlığı “**Introduction**” olarak verilmelidir.

Bu bölümde çalışmayla ilgili yeterli literatür bilgisi verilmeli ve çalışmanın gerekçesi belirtildikten sonra amacı vurgulanmalıdır. Ancak konu ile ilgisi olmayan ve gereğinden fazla literatür bilgisi vermekten kaçınılmalıdır.

2. Materyal ve Metot

Bu bölümde, uygulanan yöntemler ve teknikler anlaşılır bir şekilde verilmeli ve metin “Times New Roman” yazı tipinde 12 punto büyüklüğünde ve tek satır aralıkla yazılmalıdır. Metinle ilgili olarak Giriş bölümünde yapılan açıklamalar bu bölüm için de geçerlidir. Başlıkta bağlaç haricindeki tüm kelimelerde ilk harf büyük yazılmalıdır.

Çalışmanın İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda bölüm başlığı “**Material and Method**” olarak verilmelidir. Bölüm içerisinde alt bölüm başlıkları açılması mümkündür.

2.1. Materyal ve metot alt başlığı

Materyal ve metot bölümünde alt başlık altında bilgi verilmek istenmesi durumunda alt başlık “Times New Roman” yazı tipi, 12 punto ve kalın olarak yazılmalıdır. Alt başlığın ilk kelimesinin ilk harfi büyük, geri kalan kısmı ise küçük harflerle yazılmalıdır.

2.2. Şekiller, Tablolar ve Denklemler

Şekiller grafik, diyagram, fotoğraf, resim ve harita şeklinde olabilir. Şekil yazısı şeklin alt kısmına yazılmalıdır. Hem şekil hem de şekil yazısı sayfaya ortalanmalıdır. Şekil yazıları okunaklı olmalıdır. Şekil ile üst metin arasında 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Şekil yazısı ile alt metin arasında da 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Şekil yazısı 11 punto olarak yazılmalı ve aşağıdaki örnekte (Şekil 1) olduğu gibi verilmelidir. Metin içerisinde şekillere atıfta bulunulmalıdır.

Şekil 1. Örnek Resim

Tablolar açık çerçeveli tercih edilebilir. Tablo yazısı tablonun üst kısmına yazılmalıdır. Hem tablo hem de tablo yazısı sayfanın soluna

hizalanmalıdır. Tablo yazısı ile üst metin arasında 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Tablo ile alt metin arasında 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Tablo yazıları tercihen 11 punto ile yazılmalı ve tek satır aralığı seçilmelidir. Metin içerisinde tablolara atıfta bulunulmalıdır.

Tablo 1. Tablo Başlığı

Sütun Başlığı	Sütun Başlığı	Sütun Başlığı
Bilgi satırı	Bilgi satırı	Bilgi satırı
Bilgi satırı	Bilgi satırı	Bilgi satırı
Bilgi satırı	Bilgi satırı	Bilgi satırı
Bilgi satırı	Bilgi satırı	Bilgi satırı

Denklemler sırasıyla 1’den başlanarak numaralandırılmalıdır. Denklem sola yaslanarak yazılmalı ve denklem numarası sağ kenara yerleştirilmelidir. Denklem ile metin arasında üstten ve alttan birer satır boşluk bırakılmalıdır. Denklemler resim formatında olmamalıdır. Word denklem düzenleyicisi tercih edilebilir.

$$E=mc^2 \quad (1)$$

3. Bulgular

Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular çalışma sırasına göre sunulmalıdır. Çalışmanın İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda bölüm başlığı “**Results**” olarak verilmelidir.

4. Tartışma

Bu bölümde, yapılan çalışmadan elde edilen bulgular bilimsel ilkelere ışığı altında önceki verilerle karşılaştırılarak irdelenmelidir. İstenilmesi halinde, elde edilen bulgular ve bunların irdelenmesi **Bulgular ve Tartışma** başlığı altında da verilebilir.

5. Sonuçlar

Bu bölümde çalışmadan elde edilen özgün sonuçlar bir sıra dâhilinde sunulmalıdır. Çalışmanın İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda bölüm başlığı “**Conclusions**” olarak verilmelidir.

Teşekkür

Bu bölümde, çalışmada yardım ya da destekleri bulunan kişi veya kişilere ya da kurum yetkililerine teşekkür edilebilir. Çalışmanın İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda bu bölümün başlığı “**Acknowledgment**” olarak verilmelidir.

Kaynaklar

Çalışmada yararlanılan kaynaklar kullanım sırasına göre numaralandırılarak verilmelidir. Ancak Özet bölümünde kaynak gösterilmez. Kaynak numaraları köşeli parantez içerisinde gösterilmelidir. Kaynakların tamamı çalışmanın son sayfasındaki “Kaynaklar” başlığı altında, makale içerisindeki kullanım sırasına göre aşağıdaki örneklere uygun biçimde verilmelidir. Kaynaklar “Times New Roman” fontunda 10 punto olarak yazılmalıdır. Kaynak numaraları otomatik numaralandırma ile eklenmelidir ve her referans arasında 6 punto boşluk olmalıdır. Çalışmanın İngilizce olarak sunulmak istenmesi durumunda bölüm başlığı “**References**” olarak verilmelidir.

Periyodik yayımlar:

- [1] Soyadı, A., Soyadı, B. B., ve Soyadı, C.,. Yayımlanan makalenin adı, Makalenin yayınlandığı dergi adı, Cilt ve sayı numarası 7(1), (yıl) sayfa numarası aralığı 1-12. Doi:

Kitaplar:

[2] Soyadı, A. A., Kitap adı, Yayınevi, Kitabın basıldığı yer, (yıl).

Sempozyum, Kongre, Bildiri:

[3] Soyadı, A., Soyadı, B. B., ve Soyadı, C., Yayınlanan bildirinin adı, Bildirinin yayınlandığı sempozyum kongre, toplantı ya da konferans adı (s. 1-12), (yıl, Ay), Şehir, Varsa üniversite veya kuruluş.

Tez:

[4] Soyadı, A. A., Yüksek Lisans veya Doktora tezinin adı, Tezin türü, Üniversite, Enstitü, (yıl).

Web sitesi:

[5] <http://www.halic.edu.tr>, (Erişim tarihi:).

Prof. Dr. Temel SAVAŞKAN

Editör

Doç. Dr. Emine Esra KASAPBAŞI

Editör Yardımcısı

e-posta: fbd@halic.edu.tr

<http://dergipark.gov.tr/hafebid>

Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi

Sütlüce Mah. İmrahor Cad. No: 82 Beyoğlu – İSTANBUL

Tel: 212 924 24 44