



# HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

MINNESOTA ÇOK YÖNLÜ KİŞİLİK ENVANTERİ İÇİN MAKİNE ÖĞRENMESİ  
TEMELLİ BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ BİLGİSAYARLI TEST UYGULAMASININ  
GELİŞTİRİLMESİ

Şeyma ERBAY MERMER

Doktora Tezi

Ankara, 2022

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye ... En İyiyeye ...*



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

MINNESOTA ÇOK YÖNLÜ KİŞİLİK ENVANTERİ İÇİN MAKİNE ÖĞRENMESİ  
TEMELLİ BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ BİLGİSAYARLI TEST UYGULAMASININ  
GELİŞTİRİLMESİ

DEVELOPMENT OF MACHINE LEARNING BASED COMPUTERIZED  
ADAPTIVE TESTING APPLICATION FOR MINNESOTA MULTIPHASIC  
PERSONALITY INVENTORY

Şeyma ERBAY MERMER

Doktora Tezi

Ankara, 2022

## Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,  
Ŗeyma ERBAY MERMER'in hazırladığı "Minnesota ok Y¼nl¼ KiŖilik Envanteri için  
Makine ¼đrenmesi Temelli BireyselleŖtirilmiŖ Bilgisayarlı Test Uygulamasının  
GeliŖtirilmesi" baŖlıklı bu alıŖma j¼rimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı,  
Eğitimde ¼lme ve Değerlendirme Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul  
edilmiŖtir.

J¼ri BaŖkanı	Prof. Dr. H¼lya KELECİOğLU	İmza
J¼ri Üyesi (DanıŖman)	Prof. Dr. Selahattin GELBAL	İmza
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. Cem Oktay G¼ZELLER	İmza
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. Burcu ATAR	İmza
J¼ri Üyesi	Doç. Dr. Murat Doğan ŖAHİN	İmza

İkinci Tez DanıŖmanı Dr. ¼đr. Üyesi UlaŖ VURAL

Enstit¼ Y¼netim Kurulunun  
16./05/2019 Tarihli ve  
595420 sayılı kararı.

Bu tez Hacettepe ¼niversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, ¼đretim ve Sınav Y¼netmeliđi'nin  
ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri ¼yeleri tarafından 14/03/2022 tarihinde  
uygun g¼r¼lm¼Ŗ ve Enstit¼ Y¼netim Kurulunca ..... / ..... / ..... tarihi itibarıyla kabul  
edilmiŖtir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL  
Eğitim Bilimleri Enstit¼s¼ M¼d¼r¼

## Öz

Bu araştırmada, birey farklılığını temel alan ve bireylere özgü test imkanı sunan bilgisayar ortamında bireye uyarlanmış, testler üzerinde çalışılmıştır. Bu kapsamda kişilik testlerinde önemli bir yere sahip olan 13 faktör ve 566 maddeden oluşan Minnesota ok Yönlü Kişilik Envanteri (MMPI) kullanılmıştır. Mevcut envanterin madde sayısını ve uygulama süresini azaltarak daha kullanışlı bir hale getirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma verisi, farklı yaş gruplarından oluşan 970 yetişkenden evrimii ortamda toplanmıştır.

Makine öğrenmesi kullanılarak gerçekleştirilen Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test (BBT) uygulamasında madde seçimi için entropi değerleri, test sonlandırmada kesme noktası için entropi uyumsuzluğu hata değerleri, sınıflandırma için ise Bayes Sınıflandırıcı kullanılmıştır. Ayrıca alt testlerin tek boyutluluğu için Paralel Analiz ve güvenirliliği için KR-20 güvenilirlik analizlerinden faydalanılmıştır.

Sınıfsal doğruluğuun tespiti için makine öğrenmesine sunulan eğitim-test setlerinde Birini Dışarıda Tut yöntemindeki %95 sonsal olasılık sınıfına ait olma durumu veri seti için en iyi yöntem olarak belirlenmiştir. Belirli bir veri setindeki düzensizlik ölçüsü olan entropi, BBT uygulaması kapsamında hesaplanmış, en yüksek entropi değerine ait madde bireye ilk olarak sunulmuştur.

BBT uyarlamalı MMPI uygulamasının kullanışlılığının değerlendirilmesi için kağıt-kalem uygulaması ile BBT uygulaması test uzunlukları karşılaştırılmış, tüm alt testlerde madde sayısının %85-%92 arasında azaldığı tespit edilmiştir. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasının kağıt-kalem uygulamasıyla eşdeğerliğinin incelenmesi amacıyla her alt test için sınıflama doğrulukları incelenmiştir. Veri seti çerçevesinde yapılan sınıflama doğruluğu sonuçlarında sınıflamanın 0,05 hata oranıyla iyi bir seviyede olduğu, en yüksek sınıflama değerinin L alt testinde gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Kağıt-kalem temelli ölçme aracının kullanışlılık konusundaki sınırlıklarının üstesinden eşdeğer sonuçlar üreterek daha kullanışlı olmasına olanak sağlayan BBT uygulamasıyla gelinebileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** bireyselleştirilmiş bilgisayarlı test, entropi, bayes sınıflandırma, makine öğrenmesi, MMPI

## Abstract

This study highlights adaptive tests in a computer environment that offered individual differences. MMPI, which has 13 factors and 566 items and an important place in personality tests, has been studied in this context. Data were collected from 970 people over the age of 18 to decrease the number and duration of items and make the test more efficient.

In CAT performed with machine learning, entropy values for item selection, entropy discordance error for the cutpoint at test termination, Bayesian Classifier was used for classification. In addition, Parallel Analysis was used to determine the unidimensionality, and KR-20 analyzes were used for reliability.

To determine the classification accuracy, the 95% case belonging to the posterior probability class in the leave one out a method in the training-test sets for machine learning was determined as the best. Entropy, a measure of disorder in a given data set was calculated and the highest entropy value was given to the participant as the first item.

To evaluate the practicality of the CAT, the test lengths of the paper-pencil application and the CAT were compared, and it was found that it decreased between 85%-92% in all subscales. The classifications are at a reasonable level with an error rate of 0,05, and the highest classification value was reached in the L subscale. The limitations of the classic measurement tool in terms of practicality can be accomplished with the CAT, which allows more efficiency by producing comparable results.

**Keywords:** computerized adaptive test, entropy, bayesian classification, machine learning, MMPI

## Teşekkür

Bu araştırmanın gerçekleşmesinde konu seçiminden araştırmanın yürütülmesine dek beni sınırlamayıp özgür bırakan, değerli görüşleriyle katkılarda bulunan, başarıya ulaşmam için beni yüreklendiren, bilgi birikimini, tecrübesini, alandaki saygınlığını örnek aldığım ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli danışmanım Prof. Dr. Selahattin GELBAL'a,

Bilgi birikimi ve tecrübesiyle araştırmama yön veren, çalışma azmini örnek aldığım, araştırmama büyük katkılarda bulunan ve ikinci danışmanlığımı üstlenen değerli Dr. Öğr. Üyesi Ulaş VURAL'a,

Tez izleme komitemde yer alarak değerli görüşleri ile araştırmamın şekillenmesini sağlayan Prof. Dr. Hülya KELECİOĞLU ve Prof. Dr. Cem Oktay GÜZELLER hocalarıma,

Akademik hayatım boyunca desteğini her zaman yanımda hissettiğim çok değerli arkadaşlarım Sevtap BUZLUKLUOĞLU ARSLAN, Öğr. Gör. Derya EKİNCİ, Arş. Gör. Dr. Murat BAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Önder BALTACI ve Dr. Öğr. Üyesi Zeki ÖĞDEM'e,

Tezimi okuyup değerlendirerek önemli katkılar yapan Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Salih ŞİMŞEK'e,

Hayatım boyunca sevgilerini, özverilerini, emeklerini, sabırlarını esirgemeyen, eğitim hayatımın her aşamasında beni destekleyen, zor zamanlarımda yanımda olmalarıyla teselli bulduğum Annem Nazan ERBAY, Babam Cemalettin ERBAY ve kardeşlerim Tuğrul ERBAY ve Yasir ERBAY'a, bu zorlu süreci başaracağıma inanarak beni motive eden çok sevgili eşim Uğur MERMER'e, Sonsuz teşekkür ederim.

## İçindekiler

Öz.....	2
Abstract.....	3
Teşekkür.....	4
Tablolar Dizini.....	7
Şekiller Dizini.....	8
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	9
Bölüm 1 Giriş.....	10
Problem Durumu.....	11
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	12
Araştırma Problemi.....	13
Sayıltılar.....	13
Sınırlılıklar.....	14
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	15
Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri.....	15
Klinik Alt Testler.....	18
Geçerlik Alt Testleri.....	20
MMPI Puanlama.....	22
Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test.....	24
Makine Öğrenmesi.....	30
Bayes Sınıflandırma.....	34
Entropi.....	38
Bölüm 3 Yöntem.....	44
Çalışma Grubu.....	44
Araştırma Modeli.....	45
Veri Toplama Süreci.....	46
Veri Toplama Araçları.....	46



Verilerin Temizlenmesi.....	48
Verilerin Analizi .....	48
MMPI güvenilirlik ve tek boyutluluk analizleri.....	51
Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanterinin Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test Uygulaması.....	54
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	60
BBT uyarlamalı MMPI alt testlerinde entropi değerlerinin karşılaştırılması .....	69
BBT uyarlamalı MMPI alt testlerine ait sınıflama doğruluğu.....	71
BBT uyarlamalı MMPI alt testlerine ait ortalama soru sayıları ve tahmin doğrulukları .....	79
MMPI BBT uygulaması kestirimlerinin kağıt-kalem formu ile eşdeğerliği .....	82
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	88
Kaynaklar .....	94
EK-A: MMPI Soru Kitapçığı .....	106
EK-B: MMPI Puanlama Formu .....	121
EK-C: MMPI Gönüllü Katılım Formu.....	123
EK-Ç: MMPI Eğitimi Katılım Sertifikası .....	125
EK-D: Etik Komisyonu Onay Bildirimi .....	126
EK-E: Etik Beyanı .....	127
EK-F: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	128
EK-G: Thesis/Dissertation Originality Report.....	129
EK-H: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	130

## Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Karışıklık Matrisi</i> .....	36
Tablo 2 <i>Çalışma Grubunun Alt Testler ve Cinsiyete Göre Dağılımı</i> .....	44
Tablo 3 <i>Temel MMPI Testleri</i> .....	47
Tablo 4 <i>Alt Testlerin Ham Puanlarına Ait Sınıfsal Dağılım</i> .....	49
Tablo 5 <i>MMPI Alt Testlerine Ait Sınıflama Etiket Dağılımları</i> .....	50
Tablo 6 <i>MMPI Alt Testlerine Ait Güvenirlik Katsayıları</i> .....	51
Tablo 7 <i>MMPI Alt Testlerine Ait Özdeğer Oranları</i> .....	54
Tablo 8 <i>Uygun Model Seçimi için Bayes Sınıflandırmasında Belirlenen Kesme Noktalarına Ait Hata ve Sınıflama Doğruluğu</i> .....	61
Tablo 9 <i>Uygun Model Seçimi için Bayes Sınıflandırmasında Belirlenen Kesme Noktalarına Ait Hata ve F Skorları</i> .....	63
Tablo 10 <i>L Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	72
Tablo 11 <i>F Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	72
Tablo 12 <i>K Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	73
Tablo 13 <i>Hs Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	73
Tablo 14 <i>D Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	74
Tablo 15 <i>Hy Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	74
Tablo 16 <i>Pd Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	75
Tablo 17 <i>Mf Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	75
Tablo 18 <i>Pa Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	76
Tablo 19 <i>Pt Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	76
Tablo 20 <i>Sc Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	77
Tablo 21 <i>Ma Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	77
Tablo 22 <i>Si Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri</i> .....	78
Tablo 23 <i>BBT Uyarlamalı MMPI Uygulamasında Alt Testler İçin Soru Sayıları ve Tahmin Doğruluğu Değerleri</i> .....	79
Tablo 24 <i>Klasik Formatlı MMPI ile BBT Uyarlamalı MMPI Ortalama Soru Sayısı Betimsel İstatistikleri</i> .....	80
Tablo 25 <i>BBT Uyarlamalı MMPI Uygulamasının Cinsiyete Göre Sınıflama Doğruluğu ve Model Performans Değerleri</i> .....	82

## Şekiller Dizini

Şekil 1. Makine öğrenme algoritmaları .....	32
Şekil 2. Entropi fonksiyon grafiği .....	39
Şekil 3. MMPI alt testlerine ait paralel analiz grafikleri.....	53
Şekil 4. BBT akış diyagramı .....	55
Şekil 5. Soru seçme diyagramı .....	56
Şekil 6. Test sonlandırma süreci diyagramı.....	58
Şekil 7. Alt testlere ait sınıfsal etiket dağılımı .....	64
Şekil 8. Alt testlere ait doğru cevap sıklığı .....	65
Şekil 9. Cinsiyete göre doğru cevap sıklığı.....	68
Şekil 10. Entropi değerleri .....	69
Şekil 11. Erkek bireylere ait entropi değerleri .....	70
Şekil 12. Kadın bireylere ait entropi değerleri.....	71
Şekil 13. Sınıflama doğruluğu.....	78
Şekil 14. Klasik formatlı MMPI ile BBT uyarlamalı MMPI ortalama soru sayısı ....	81
Şekil 15. BBT uygulaması sonuç ekranı.....	86

## **Simgeler ve Kısaltmalar Dizini**

**MMPI:** Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri (Minnesota Multiphasic Personality Inventory)

**BBT:** Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test

**CAT:** Computerized Adaptive Test

**MTK:** Madde Tepki Kuramı

**MOK:** Maksimum Olabilirlik Kestirim Yöntemi

**MSK:** Maksimum Sonsal Kestirim Yöntemi

**BSK:** Beklenen Sonsal Kestirim Yöntemi

**GSM:** Geri Sayım Metodu

**L:** Yalan

**F:** Sıklık (Frekans)

**K:** Düzeltme

**Hs:** Hipokondriyazis

**D:** Depresyon

**Hy:** Histeri

**Pd:** Psikopatik Sapma

**Mf:** Kadınlık-Erkeklik

**Pa:** Paranoya

**Pt:** Psikasteni

**Sc:** Şizofreni

**Ma:** Hipomani

**Si:** Sosyal İçedönüklük

## Bölüm 1

### Giriş

Psikolojik testler ve envanterler, genel anlamıyla bireye dair özellikleri ölçmek üzere geliştirilmiş araçlardır. Psikolojinin klinik değerlendirme aşamasında önemli bir yere sahip olan psikolojik test ve envanterleri kullanmaktaki amaç, bireyin duygusal, zihinsel ve psikomotor gelişimini değerlendirmek; belirli olaylar karşısındaki tutumlarını ve davranışlarını, bir işe olan becerisini ve yatkınlığını standart koşullar altında gözlemleyip tanımlamaktır (Erkuş, 2015).

Psikolojik test ve envanterlerde fiziksel bir özelliğin doğrudan ölçülmesi mümkün olamayacağından, bu test ve envanterlerde bulunan maddelere/sorulara verilen tepkiler, bireyin duygu, düşünce ve tutumlarını yansıtan davranışlar olarak kabul edilmektedir (Dağ, 2005). Bu kapsamda, bireyin kişisel veya toplumsal uyum düzeyini ortaya çıkarmaya yardımcı olan bazı maddelere yer verilir. Test ve envanterler ile ölçülen psikolojik yapıların sayısı arttıkça madde sayısı da artmaktadır (Korkmaz, 2007). Psikolojik testler ve envanterler çok sayıda madde içermesi gerektirmesinden dolayı uygulama aşamasında uzun testlerin sahip olduğu sınırlılıkları beraberinde getirmektedir.

Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri (Minnesota Multiphasic Personality Inventory-MMPI) bireyin kişisel ve toplumsal uyumunu objektif olarak değerlendirmeyi amaçlayan bir testtir ve en güvenilir bilimsel kişilik envanterlerinin başında gelir (Graham, 1998). Bireyin kendini objektif ve derinlemesine tanımasını sağlar, psikolojik sorununun olup olmadığını tespit eder, işverenin işe en uygun personeli en güvenilir şekilde seçmesine olanak tanır ve eşler arası evlilik uyumunu ölçer. Amerika Birleşik Devletinde en sık kullanılan ve üzerinde çok miktarda araştırma yapılan kişilik envanterinden biridir (Savaşır, 1981).

Geçmişten günümüze birçok alanda testler ve envanterler çoğunlukla kağıt-kalem formatında uygulanmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasına paralel olarak bilgisayar ortamında uygulanan testler ve envanterler belli ölçüde kullanılabilirlik kazanmışlardır (Karacı ve Arıcı, 2012). Bilgisayar ortamında uygulanan testler; bir değerlendirme aracı olup, ağ ortamında veya internete bağlanarak bilgisayar tarafından yönetilirler. Bu testler teknolojinin gelişimiyle beraber lisans, sertifika, işe giriş ve psikolojik testler gibi geniş testli test

programlarında kullanılmaktadır. Bilgisayar kullanarak yapılan testler, uygulama zamanı etkili ve verimli kullanımı, anında bireye dönüt verilebilmesi, geniş soru havuzlarının oluşturulabilmesi ve güvenlik konularında geleneksel kağıt-kalem testlerine göre üstünlük sağlamaktadır.

## **Problem Durumu**

MMPI bireyle ilgili tanı koymada çok yaygın olarak kullanılan ve güvenilir bir kişilik testidir. Bu süreçte uzmanlar tarafından yürütülen ve yorumlanan bu testin her aşaması büyük önem taşımaktadır. Ancak mevcut testin madde sayısının fazla olması ve zaman alıcı olması testin etkililiğini azaltmaktadır (Forbey & Ben-Porath, 2007). Dolayısıyla mevcut testin geçerlik ve güvenilirliğinin yüksek olmasının yanı sıra kullanılabilirliğinin de yüksek olması beklenmektedir. Bu nedenle bireyle ilgili tanı koymada güvenilir olan mevcut testin kullanılabilirliğinin de artırılması gerekmektedir.

Türkiye’de MMPI uygulamasının zaman alıcı ve kullanılabilirliğinin düşük olması uygulayıcılar ve testi alan bireyler tarafından önemli bir sorun olarak görülmüştür. Bu sebeple testin kısaltılmış formlarının geliştirilmesi için çok çaba harcanmıştır (Graham, 1998). Sonradan geliştirilen kısa formların kullanımı bilgi kaybına neden olmakta ve puanlamada sıkıntılar yaşanmaktadır (Graham, 1998). Bu durumun kullanılan mevcut testin kağıt-kalem uygulamalı olmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Bireye tanı koyma gibi hayati bir durumun anlık bir karar şeklinde değil bilimsel verilere dayalı bir yöntemle gerçekleşmesi büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden bilimsel gelişmelerin ve teknolojinin sürece dahil edilmesinin sürece dahil edilmesinin kullanışlı ölçme araçlarının geliştirilmesindeki önemi oldukça büyüktür. Bu kapsamda mevcut envanterin sınırlılıkların üstesinden Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test (BBT) uygulamaları ile gelinebilir. Genellikle BBT’ye yetenek, başarı gibi bilişsel özelliklerin ölçülmesine olanak sağlayan uygulamalar için başvurulurken, kişilik, tutum gibi duyuşsal özelliklerin ölçüldüğü BBT uygulamaları alan yazında sınırlı sayıda kalmaktadır. Dolayısıyla duyuşsal özelliklerin ölçüldüğü BBT uygulamalarıyla ilgili alan yazında önemli bir boşluk olduğu söylenebilir.

BBT uygulamalarının ölçmede kullanılabilirliği konusundaki üstünlerinden her alanda olduğu gibi psikoloji alanında da faydalanılması gerekmektedir. Teorik olarak BBT uygulamalı MMPI testi kağıt-kalem testine göre önemli üstünlükler sağlayabilir (Forbey & Ben-Porath, 2007). Ancak, literatürde BBT uygulamalarının eşdeğerliği

konusunda yapılmış az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bireye tanı koymada kullanılan kağıt-kalem uygulamalı MMPI testinin kullanılabilirliğinin düşük olması ve BBT uygulamalı kişilik testi konusunda çalışmaya rastlanamaması mevcut araştırmanın yapılmasında önemli bir gerekçe olmuştur.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

MMPI, bireyin kişisel ve toplumsal uyumunun objektif olarak değerlendirmeyi amaçlayan bir envanterdir. Özellikle yurtdışında sıkça başvuru alan ve üzerinde çok sayıda araştırma yapılan kişilik envanterinden biri olan MMPI'a ülkemizde de sıkça başvurulmaktadır (Özgüven, 1994). Bireylere tanı koymanın ve psikolojik rahatsızlığın olup olmadığını ölçmenin yanı sıra, genel olarak bireyin kişilik özelliklerini ve nasıl bir yapıya sahip olduğunu ortaya çıkartabilmektedir (Savaşır, 1981). MMPI'nin alanda yararlarının yanı sıra en önemli kusuru envanterin sahip olduğu soru sayısının fazlalığıdır (Avcu, 2006). Psikoloji alanında oldukça önemli bir yere sahip olan mevcut envanterin sınırlılıklarının üstesinden BBT ile gelinebilir.

Bu kapsamda çalışmanın amacı bireyin kişilik profilinin ortaya çıkarılması için BBT uygulamalı MMPI testinin geliştirilmesi ve kağıt-kalem formu ile eşdeğerliğinin incelenmesidir. Bu sebeple entropi temelli madde seçim yöntemi ve test sonlandırma kuralları kullanılarak 566 maddelik mevcut testte madde sayısını azaltmak ve kullanılabilirliğini artırmak araştırmanın temel amacı olmuştur. Bu doğrultuda, araştırma kapsamında post-hoc simülasyonlarının yanı sıra canlı bir BBT uygulaması geliştirilmiştir.

Alanyazına bakıldığında BBT ve MMPI ile ilgili birçok araştırmaya rastlanmaktadır. Yurt dışında birkaç örneğine rastlanan fakat Türkçeye uyarlanmış veya geliştirilmiş BBT uygulamalı herhangi bir kişilik testine rastlanmamıştır. Bu araştırmanın alanda çok kez başvuru alan dünyada ve ülkemizde çok yaygın olarak kullanılan ve güvenilir bir kişilik testi olma özelliğine sahip MMPI testinin kullanılabilirliğini artırmaya olanak sağladığından önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın problem cümlesi aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

## **Araştırma Problemi**

Makine öğrenmesi temelli bireyselleştirilmiş bilgisayarlı test uygulaması geliştirilen Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri'nin kağıt-kalem formu ile eşdeğerliği nasıldır?

**Alt problemler.** Problem durumu çerçevesinde geliştirilen alt problemler şu şekildedir;

1. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında en uygun model hangisidir?
2. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında sınıflama performansı nasıldır?
3. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait sınıfsal etiket dağılımı nasıldır?
4. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait doğru cevap sıklığı nasıldır?
5. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait entropi değerleri nasıldır?
6. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait sınıflama doğruluğu nasıldır?
7. BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait soru sayıları ve tahmin doğrulukları nasıldır?
8. BBT uyarlamalı MMPI uygulaması kestirimlerinin kağıt-kalem formu ile eşdeğerliği nasıldır?

## **Sayıtlılar**

Çalışma kapsamında maddelere ait entropilerin belirlenmesi için hem de BBT uygulamasındaki durumların incelenmesi için katılımcıların vermiş oldukları cevapların gerçek duygu durumlarını yansıttığı varsayılmıştır. Araştırmanın önemli bir sayıltısı da ölçümlerin herhangi bir klinik psikolog tarafından tanı konulmamış, sağlıklı olduğunu beyan eden bireylerden alınmış olmasıdır.



## **Sınırlılıklar**

Bu araştırmanın çalışma grubu okuma yazma bilen, en az ilkokul mezunu 18 yaş üstü gönüllü bireyler ile sınırlandırılmıştır.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Mevcut araştırma kapsamında MMPI, BBT, Makine Öğrenmesi, Bayes Teoremi ve Entropiden yararlanılmıştır. Bu sebeple bu başlık altında araştırmanın kuramsal temelini oluşturan MMPI, BBT, Bayes Teoremi ve entropi konuları sırası ile verilmiştir.

#### Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri

Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri bireyin toplumsal uyumunu ve kişilik özelliklerini objektif olarak değerlendirmeyi amaçlamakta ve toplamda 566 maddeden oluşmaktadır (Ceyhun ve Oral, 2003). Envanterin 10 adet kişilik ve 3 de geçerlik alt testi vardır (Butcher ve Pancheri, 1976). Envanteri geliştirmekteki temel amaç kliniklerde kullanılması olduğundan alt testler ilk olarak psikopatolojik gruplara göre ayrılmışlardır. Bu alt testler 1. Hs (Hipokondriyazis), 2. D (Depresyon), 3. Hy (Histeri), 4. Pd (Psikopatik sapma), 5. Mf (Kadınlık-erkeklik), 6. Pa (Paranoya), 7. Pt (Psikastenisi), 8. Sc (Şizofreni), 9. Ma (Hipomani) dir. Daha sonra geliştirilen 0. Si (Sosyal içedönüklük) alt testi de standart test profiline eklenmiştir (Ceyhun ve Oral, 2003). Alan uzmanları tarafından kliniklerde kullanılması amaçlanan envanter ilk olarak dokuz psikiyatrik gruba göre ayrılmıştır. Sosyal İçedönüklük (Si) alt testi ise daha sonra geliştirilip envantere eklenmiştir.

Mevcut envantere her bir alt testin farklı bir ruhsal bozukluğu veya kişilik özelliğini ölçmesi beklenmemektedir. Örneğin, paranoya alt testinde belirli bir puanı aşmış bir bireye paranoyak tanısı konmamaktadır. Çeşitli yanlış anlaşılmalara yol açmaması için bu alt testler sayılar veya kısaltılmış adlarıyla anılmaktadır. Envanterde klinik alt testlerin yanı sıra L, F ve K olarak adlandırılan geçerlik alt testleri de bulunmaktadır. Bunlar bireyin test alma tutumlarını değerlendirmeyi amaçlar ve envanterin klinik alt testlerinden elde puanların geçerlilik derecesiyle ilgili bilgi sağlarlar.

**MMPI geliştirilmesi.** MMPI testinin geliştirme strateji terimiyle envantere yer alan maddelerin sistematik olarak gruplanması ve toplam test puanlarının elde edilmesi için madde puanlandırma yönünün saptanması gerekmektedir (Goldberg, 1969). MMPI geliştirilmesinde üç temel stratejiden söz edilebilir (Ceyhun ve Oral, 2003). Bunlar:

1. Görgül (ampirik) strateji
2. İç-tutarlılık (içrel) strateji
3. Rasyonel-kuramsal strateji

Görgül stratejide, soruların hangi alt teste dahil olacağı test dışı referans bir grupla karşılaştırılması sonucu belirlenmektedir. MMPI'ın geliştirilmesi, belirli bir özelliğe sahip bireylerden oluşan grubu, normatif gruptan ayırt etmede en iyi çalışan maddeler seçilerek gerçekleştirilmiştir. Örneğin klinik olarak tanı almış histeri hasta grubunun testin tüm maddelerine verdiği cevap örüntüleri, herhangi bir psikiyatrik tanısı olmayan normal bir grupla karşılaştırılmış, iki grubu birbirinden ayırmada en iyi sonuç veren maddeler Histeri alt testini oluşturmuştur (Graham, 1998).

İç-tutarlılık stratejisinde, maddelerin alt test gruplarına ayrılması, maddelerin yapısal özelliğine göre gerçekleştirilir. Alt testlerde bulunan maddelerin homojen olması ya da iç tutarlılığı maddeleri alt test gruplarına ayırmada ve puanlama yönünü belirlemede kullanılan yöntemlerden biridir (Ceyhun ve Oral, 2003).

Rasyonel-kuramsal stratejide, maddelerin alt test gruplarına ayrılması ve puanlandırma yönünün belirlenmesi belirli bir kurama ya da test geliştiricisinin yargısına bağlıdır. Kişilik testlerinin önde gelen isimlerinden olan Woodworth Kişisel Veri Çizelgesi bu yaklaşımın örneklerindedir. Woodworth tarafından oluşturulan çizelgede psikiyatrik rahatsızlık belirtilerinin bireyde var olup olmadığını belirleyen sorular bulunmaktadır (Graham, 1998).

**MMPI Geliştirilmesinin Tarihçesi.** 1939'da psikolog Starke R. Hathaway ve nöropsikiyatrist olan J. Charnley McKinley yetişkin hastaların psikiyatrik değerlendirilmesine yardımcı olacak, onların pratik ve objektif bir şekilde değerlendirilmesini sağlayacak bir envanter geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmalarındaki temel amaçları psikiyatrik hastaların hastalık şiddetini ölçmek ve tedavi edici yaklaşımlar sonucundaki hastalığın şiddetinde tespit edilen değişiklikleri değerlendirmektir (Dahlstorm, Welsh ve Dahlstorm, 1972). Böyle bir envanter geliştirmede ilk adım olarak bu alanda daha önce geliştirilmiş testlerden, psikiyatrik görüşme rehberlerinden, psikiyatrik olgu kayıtlarından ve kendi klinik tecrübelerinden faydalanarak 1000 kadar madde toplamışlardır. Bu maddeler basitlik, tekrar, okunma kolaylığı, cümlelerin olumlu veya olumsuz durumda olmalarına göre ayıklanmıştır. Testin geliştirilmesinde ilk aşamada izlenen yol, diğer

psikiyatrik hastalıkları tanımlayan testlerde bulunan soruları derlemek ve değerlendirmektir. ABD’de bulunan Minnesota hastanesine gelen ve psikiyatrik hastalığı olmayan 730 kişiden norm grup, psikiyatrik rahatsızlıklarından dolayı hastaneye başvuran bireylerden de norm olmayan (anormal) grup oluşturulmuştur (Ceyhun ve Oral, 2003). Alt testler geliştirilirken bu süreçte elde edilen 504 madde kullanılmıştır. Bu maddeler, normal kişilik özellikleri, bedensel yakınmalar, psikiyatrik belirtiler, aile, toplumsal tutum, inanç ve yargılar, eğitim, cinsiyet, evlilik ve meslek gibi birçok değişik alanı kapsamaktadır. Ayrıca bu maddeler arasında bireylerin test alma tutumlarıyla ilgili maddeler de bulunmaktadır (Savaşır, 1981).

Maddelerin seçilmesinden sonra psikiyatrik bozuklukların değerlendirilmesi amacıyla alt testlerin geliştirilmesine geçilmiş, hipokondriyazis, depresyon, histeri, psikopatik sapma, paranoya, psikasten ve hipomani tanı grupları için ayrı ayrı alt testler oluşturulmuştur.

Kişilik envanterlerinin farklı kültürlere uyarlanıp kullanılmasında en zorlu ve karmaşık sürecin test maddelerinin çevirisi olduğu bilinmektedir (Butcher ve Pancheri, 1976). Çevirinin belirlenen dilde de aynı anlama gelmesi, aynı amaca hizmet etmesi, benzer etkiyi yaratmasının yanı sıra o dilin geleneksel ve doğal kullanımını yansıtması da gerekmektedir. MMPI gibi uzun, çok fazla madde içeren bir envanterin çevirisi önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır.

Türkiye’de MMPI’in çeşitli kurumlarda kullanılan farklı çevirileri olduğu bilinmektedir. Mevcut araştırmaya temel olan çeviriler ilk olarak Test ve Araştırma Kurumu tarafından yapılmış, 1970 yılında Savaşır ve Turgay tarafından yapılan düzeltmeler ile çeviri düzenlenerek çoğaltılmış ve Hacettepe Üniversitesi’nde kullanılmaya başlanmıştır (Savaşır, 1981). Zaman içerisinde envanteri alan bireylerin bazı soruları anlamada güçlük çektikleri görülmüş ve MMPI çevirisinin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Çeviri üzerindeki düzeltme çalışmaları Savaşır ve Erol tarafından yürütülmüştür (Toğrol, 2012). İlk olarak tüm envanter maddeleri üzerinden dikkatle geçirilerek Türkçe olarak net bir anlam ifade edilmesine dikkat edilmiş, İngilizce ve Türkçe maddelerin duygu durumlarının aynı olmasına özen gösterilmiştir. Çeviride karşılaşılan güçlükler için araştırmacılar tarafından her iki dilde de ileri düzeyde yetkinliğe sahip kişilerden yardım alınmıştır. Cümlelerin basit ve herkes tarafından

anlaşılır olmasına dikkat edilmiş, kültürel yönden yanlılık içeren maddeler ise tamamen değiştirilmiştir (Savaşır ve Erol, 1990).

## **Klinik Alt Testler**

**1. Hipokondriyazis (Hs).** Bu alt test hipokondriyak bireylerin kişilik özelliklerini ve ruhsal durumlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Hipokondri tanısı olan bireyler bedensel işlevlerle ve var olmayan hastalıklarla aşırı ilgilenirler. Bedensel hiçbir rahatsızlıkları olmadığı halde ciddi bir hastalığı olduğu endişesine girerler ve vücut semptomlarını yanlış değerlendirirler. Maddeler çeşitli ağrı ve sızılar, yorgunluk, güçsüzlük, uyku, nefes alma, görme ve işitme ile ilgili yakınmaları kapsamaktadır (Meehl ve Hataway, 1946).

Bu alt testte toplamda 33 madde vardır. Bu maddelerden 8 tanesi sadece bu alt teste özgü iken 20 madde histeri alt testiyle binişiktir ve puanlama yönü terstir. Ayrıca 4 madde şizofreni, 1 madde de paranoya alt testiyle binişiktir (Savaşır ve Erol, 1990).

**2. Depresyon (D).** Bu alt test somatik depresyonu ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Depresyonda olan bireylerin temel belirtileri, karamsarlık, kötümserlik, gelecekte ümitsizlik, kendini değersiz görme ve işe yaramaz hissetme, suçluluk duygusu, hareketlerde ve düşüncede yavaşlama ve çeşitli bedensel yakınmalardır. Ayrıca fiziksel belirtiler, uyku bozukluğu, düşünce ve hareketlerde yavaşlamayla ilgili maddeler de bulunmaktadır. Sıklıkla intihar ve ölüm ile ilgili düşüncelerin yoğunluğu da dikkati çeker (Toğrol, 2012).

Depresyon alt testinde 60 madde vardır. Maddelerden 47'si diğer nevrotik ve psikotik alt testlerle ortaktır. Depresyon alt testi bireyin o zamandaki duygu durumunu yansıtmakta ve bireyin yanlış cevap verme eğilimi bu alt testteki puanları yükseltmektedir. Bu nedenle test tekrar test güvenilirliği yüksek değildir (Ceyhun ve Oral, 2003).

**3. Histeri (Hy).** Nevrotik bozukluklardan histeri hastalığına tanı koymaya yardımcı olan maddelerden oluşan bir alt testtir. Bu hastalar sorumluluklarından kaçmak için fiziksel belirtileri kullanırlar. Bu fiziksel belirtiler psikolojik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan işlev bozukluklarıdır (örn: felç, titreme, körlük, sağırlık, vb.).

Histeri alt testindeki maddeler baş, göz, göğüs gibi daha belirgin organlarla ilgili yakınmaları kapsamaktadır. Ayrıca korkular, kuruntular ve gerginlik ile ilgili maddeler de vardır. Bunların yanı sıra kişisel eksiklikleri ve temel güduları reddeden, diğer insanların sevilebilir ve güvenilir insanlar olduğunu yadsıyan maddeler de bulunmaktadır. Bu alt testte 60 madde bulunmakta, bunlardan 30 tanesi Histeri alt testi ile binişik ve 47'sinin puanlama yönü terstir (Graham, 1998).

**4. Psikopatik Sapma (Pd).** Bu test ile psikopatik kişilik bozukluğu olan bireylerin kişilik özelliklerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır (McKinley ve Hathaway, 1944). Bu kişilik örüntüsü bireyin sosyal uyumsuzluğunu ortaya çıkarır. Bu bireyler adetlere karşı çıkmaya, toplum kurallarını yok sayma, sorumsuz ve saldırgan olma gibi özellikler gösterirler ve engellenme eşikleri düşüktür.

Bu alt testteki bazı maddeler sosyal uyumsuzlukla, bazıları ise depresyon ile ilgilidir. Ayrıca paranoid eğilimi içeren maddeler de bulunmaktadır. Toplamda 50 madde bulunan bu alt testte 10 madde psikopatik sapma ile, geri kalan 40 madde diğer klinik alt testler ve geçerlik alt testlerinden K ve F alt testleriyle binişiktir (Savaşır ve Erol, 1990).

**5. Kadınlık- Erkeklik (Mf).** Bu alt test ile erkek ya da kadın rollerinin temel özelliklerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu alt testin geliştirilmesinde kullanılan yöntemler diğer alt testlerin geliştirilmesinde kullanılan yöntemlerden farklıdır. Yapılan araştırmalarla cinsel sapmayı ölçmek için kullanılan maddeler toplanmıştır. Maddelerin cinsel sapma dışında nevrotik, psikopatik belirtileri olmamasına da dikkat edilmiş, kadın ve erkeği ayırt etme niteliğinin iyi olmasına önem verilmiştir. Bu özellikler tek bir puanla ölçülemediğinden kadın ve erkek olmak üzere iki puanlama anahtarı kullanılmıştır (Toğrol, 2012).

Bu alt testte toplamda 50 madde vardır ve maddeler oldukça heterojendir. Erkeksi ve kadınsı uğraşlar, korkular, endişe ve bireysel duyarlılık içeren maddelerin yanı sıra doğrudan cinsel içerikli maddeler de bulunmaktadır (Savaşır ve Erol, 1990).

**6. Paranoya (Pa).** Bu alt test paranoid belirtileri olan bireyler ölçülerek geliştirilmiştir. Bu hastaların hemen hepsinde sanrılar, aşırı kuşkuculuk, aşırı duyarlılık, fikirlerde aşırı katılık vardır. Bu alt testte toplamda 40 madde bulunmaktadır.

**7. Psikasteni (Pt).** Bu alt test anksiyete bozukluğu ya da obsesif-kompulsif sendromu ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu hastalarda özgüven eksikliği, anormal derecede korku, suçluluk duygusu, karar vermede ve dikkat toplamada güçlük, bunaltı ve kuşku sıklıkla rastlanan özelliklerdir. Aşırı ahlaki standartlar, kendi kendini eleştirme de bu tür kişilerde sıklıkla görülür (Meehl ve Hataway, 1946).

Bu alt testte toplam 48 madde vardır. Bunlardan 9 tanesi psikasteni, 17 tanesi şizofreni, 13 tanesi depresyon ve kalanlar ise diğer klinik alt testler ile binişiktir.

**8. Şizofreni (Sc).** Bu alt test şizofreni belirtileri gösteren maddelerden oluşur ve çok heterojen bir yapıya sahiptir. Tuhaf düşünme, sosyal yabancılaşma, aile ilişkilerinde zayıflık, tepkide güçlük, kimlikle ilgili kuşkular ve cinsel sorunları içeren maddeler bulunmaktadır.

Şizofrenin alt testinde 78 madde bulunmakta, Pa ile 13 maddesi, Pt ile 17 maddesi, Ma ile 11 maddesi ve F ile 15 maddesi binişiklik gösterir (Graham, 1998).

**9. Hipomani (Ma).** Bu alt test duygu durumunda artışı ve fikir uçuşmalarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Hastalar genellikle içinde buldukları durumun aksi şekilde enerjik ve neşeli hissetme durumundadırlar. Bu alt testte aile ilişkilerini, ahlaksal yargıları, benmerkezciliği ve öfkeyi ölçmeye yardımcı olacak maddeler bulunmaktadır (Savaşır ve Erol, 1990).

Alt testte toplam 46 madde bulunur ve bunlardan sadece 15'i kendine özgüdür.

**0. Sosyal İçer Dönüklük (Si).** Standart MMPI profiline sonradan eklenmiş bir alt testtir ve bireyin içedönüklük ve dışadönüklük derecesini belirlemek için geliştirilmiştir. Bu alt testte sosyal ortamlardaki huzursuzluğu, aşağılık duygusunu, mutsuzluğu, utangaçlık ve aşırı duyarlılığı ölçecek maddeler yer almaktadır (Meehl ve Hataway, 1946).

Si alt testinde 70 madde bulunmakta, bu maddelerden sadece 26'sı Si alt özgü iken, kalanlar D ve Pt alt testleriyle binişiktir.

### **Geçerlik Alt Testleri**

**(?) Bir şey diyemem alt testi.** Cevaplanmayan maddelerden oluşur ve 30 ve üzeri maddenin işaretlenmemesi durumunda envanter geçerliliğini yitirir.

Genelde bireyin kendisi hakkında bilgi vermek istememesi şeklinde yorumlanmaktadır. Envanteri almayan bireylerde şüphe, direnç, alınganlık, zeka seviyesinde düşüklük, okuma ve anlama güçlüğü vb. durumlarına da rastlamak mümkündür (Savaşır ve Erol, 1990).

**Yalan (L).** L alt testinde toplum tarafından hoş karşılanmayacak; ama herkes tarafından yapılan 15 adet soru vardır (Ceyhun ve Oral, 2003). Bu alt test kendini olduğundan daha iyi göstermek için kişinin başvurduğu amaçlı girişimleri ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır (Meehl ve Hataway, 1946). Kasıtlı olarak kendini olduğundan daha olumlu bir şekilde göstermek isteyenler en küçük kusurlarını bile kabullenmek istemezler bu da onların yüksek L puanı almasına sebep olur.

**Sıklık (F).** Bu alt test normalden farklı olan yanıtları ortaya çıkarmak için geliştirilmiş 64 maddeden oluşmaktadır (Meehl ve Hataway, 1946). F alt testinden yüksek alan bireyin normal insanların çoğundan farklı olduğu söylenebilir. Bu alt testin bireyin test alma tutumunu ortaya çıkarma, cevaplamalardaki sapma, psikopatolojinin derecesini gösterme ve test dışı davranışları tahmin etme gibi görevleri de vardır.

**Düzeltilme (K).** Bu alt test, bireyin kendini olduğundan daha sağlıklı ve iyi gösterme eğilimlerini ölçer. K alt testi 30 maddeden oluşmakta ve kişinin sorunlarını (güvensizlik, kuşkuculuk, aile içi kavgalar, aşırı endişe vb.) inkar edebileceği farklı durumları kapsamaktadır. Savunmacı yapıya sahip bir kişinin maddelerin amacını fark edip kendini gizlemeye çalışması oldukça zordur (Savaşır ve Erol, 1990).

### **MMPI Formları**

MMPI'in 4 formu vardır. Bunlar kitap, kart, teyp ve kısa formdur. En sık kullanılan, kitap formudur (Ceyhun ve Oral, 2003).

**Kitap formu.** 550 maddeden oluşmuştur. 6, 7, 8 ve 0 alt testlerindeki 16 soru tekrarlamaktadır, böylece madde sayısı 566'ya çıkar.

**Kart formu.** Görsel açıdan soruları olan, soruları karıştırabilecekleri düşünülen, eğitim düzeyi düşük bireylerde kullanılır. Kart formu 550 maddeden oluşan kartlar içerir ve her kartın üzerinde sayılar vardır. Denek kartları okuyarak "doğru", "yanlış" ve "bir şey diyemem" cevaplarını verir. Puanlaması değerlendirici tarafından el ile yapılır.



**Teyp formu.** Testin teyp kaseti de vardır. Bu form görme engeli olan, okuma güçlüğü çeken bireylere verilir. Birey teyp formundaki dili bilmek zorundadır.

**Kısa form.** MMPI uygulamasının uzun sürmesinden dolayı çeşitli kısa formlar geliştirilmiştir. Fakat buradaki temel sorun meydana gelen bilgi kayıplarıdır (Ceyhun ve Oral, 2003). Bu formlardan en çok bilinenleri Kincannon Mini Mult (1968), Faschingbauer FAM (1974) ve Overall ve Gomez Kont' MMPI 168 (1974) formlarıdır.

*Kincannon Mini Mult (1968).* Bu kısa form Comrey(1957)'in MMPI'dan yaptığı faktör analizine dayalı olarak geliştirilmiştir. Comrey, çok sayıda testte kullanılan 71 ortak maddeyi belirleyerek yeniden ifade etme yoluyla yazmıştır (Ceyhun ve Oral, 2003). Bu yeni kısa form Mf ve Si alt testleri dışında kalan klinik testleri ölçebilmektedir.

*Faschingbauer FAM (1974).* Bu kısa formu da Comrey (1957)'in MMPI'dan yaptığı faktör analizine dayalı olarak geliştirmiştir. Faschingbauer, Kincannon'ın kısa formunun Mf ve Si alt testlerindeki bilgi eksikliğini kapatmak için Graham ve arkadaşlarının (1971) faktör analizinden de yararlanmışlardır. Maddelerin üçte biri testler arası en çok ve en az binişik maddelerden oluşan 166 maddelik bu form geçerlik ve klinik testleri puanlayabilmektedir. Kısaltılmış bu MMPI profilleri ile elde edilen profiller karşılaştırıldığında %28 ile %60 arasında benzerlik olduğu görülmüştür (Savaşır ve Erol, 1990).

*Overall ve Gomez Mont' MMPI 168 (1974) formu.* Mini-Mult formun yetersiz olduğunu düşünen araştırmacılar MMPI'ın ilk 168 maddesini alarak bu formu oluşturmuşlardır.

Bu kısa MMPI formlarının yeterliğini saptamak için yapılan çalışmalarda, genellikle kısa form ayrıca verilmekte ve bunlar temel formun içinden çıkarılmaktadır. Bu nedenle klinik kullanımın güvenilirliğini gösterecek yeterli çalışma mevcut değildir (Ceyhun ve Oral, 2003).

## **MMPI Puanlama**

MMPI kişinin kişisel ve toplumsal uyumunu objektif bir şekilde değerlendirmeyi hedeflemiş, "hayır" "bilmiyorum" ve "evet" seçenekleriyle cevaplanan bir testtir ve 16 yaş ve üstü, en az ilkokul eğitimi olan bireyler tarafından

doldurulması gerekmektedir. L testi hariç bütün alt testler için puanlama anahtarı bulunmakta ve L testindeki her yanlış 1 puana denk gelmektedir. F, Hs, D, Hy, Pd ve Ma alt testleri için birer adet puanlama anahtarı bulunurken, K, Pa, Pt, Sc ve Si alt testleri için iki puanlama anahtarı vardır (Meehl ve Hataway, 1946). Mf alt testi için ise kadın ve erkekler için ayrı anahtarları bulunmaktadır. MMPI'da 5 ya da daha az maddenin boş bırakılması testin geçerliğini etkilemezken, 10-30 arası maddenin boş bırakılması profilin tartışmalı olmasına, 30 ve daha fazla sorunun boş bırakılması ise test sonuçlarının geçersiz sayılmasına neden olmaktadır (Savaşır ve Erol, 1990).

Envanterin sonuçları her bir alt testten alınan puanların işaretlendiği bir kağıdına işaretlenir. Ham puanlar ortalaması 50, standart sapması 10 olan T standart puanına çevrilerek değerlendirilir. Bir alt testten elde edilen 50 T puanı, o kişinin aldığı puanın normal standardizasyon grubunun ortalamasına eşit olduğunu gösterir (Ceyhun ve Oral, 2003).

## **Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test**

Geçmişten günümüze dek süre gelen bir değişim ve gelişim içerisinde olan teknolojik alandaki yenilikçi hareketler her alanda olduğu gibi eğitim-öğretim ortamlarına da yansımış, geleneksel kağıt-kalem testlerine alternatif olabilecek testlerin geliştirilmesine yol açmıştır. İlk olarak testlerin bilgisayar ortamına aktarılmasıyla başlayan süreç, teknolojide yaşanan yenilikler ile daha sonraları farklı soru formatları ve uygulama sonunda test puanının testi alan bireylerle paylaşılmasıyla sunduğu avantajlardan dolayı daha çok tercih edilmeye başlanmıştır (Kalender, 2009).

Bilgisayar ortamına aktarılan testler, kağıt-kalem testlerinin bilgisayar aracılığıyla ve doğrusal yolla (soruların tüm katılımcılara önceden belirlenmiş standart bir sıra ile) sunulmasının mümkün olduğu testlerdir. Bu test kağıt-kalem testi ile madde puanlama yöntemleri bağlamında benzer olup tek farkı testin uygulanma ortamıdır (Eroğlu ve Kelecioğlu, 2015).

BBT uygulamalarında kağıt-kalem testlerinde karşılaştığımız şekilde standart bir soru formu yoktur. BBT'de mevcut testin uygulanma şekli testi alan bireylerin yeteneklerine göre biçimlendirilmesine imkan sağlar. Bir başka deyişle; bilgisayar, tüm katılımcılara önceden belirlenmiş bir soru setini sıra ile uygulamak yerine, soruları testin gidişatına (testi cevaplayanların verdiği cevaba) göre seçerek sormaktadır (Kalender, 2004). Bununla birlikte MMPI özelinde bireyselleştirilmiş soru seçimine yönelik çalışmalar şimdiye kadar oldukça sınırlı kalmıştır.

Uluslararası literatürde CAT (Computerized Adaptive Test) şeklinde kavramsallaştırılan BBT uygulamaları, Türkçe literatürde BOBUT (Bilgisayar Ortamında Bireye Uyarlanmış Test), BUT (Bilgisayarlı Uyarlamalı Test), BOBTEST (Bilgisayar Ortamında Bireye Uyarlanmış Test) olarak farklı şekillerde kavramsallaştırılmıştır (Şimşek, 2017). Mevcut araştırma kapsamında "Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test" kavramı BBT kısaltması ile kullanılmaktadır.

BBT, psikometrik özellikleri daha önceden hesaplanmış bir soru havuzundaki maddeler arasından testi alan bireylerin yetenek düzeylerine uygun sorular seçilerek, tüm katılımcılar için tüm soruların aynı olmadığı test olarak tanımlanabilir (Weiss, 2004). BBT ilk olarak Binet tarafından 1905 yılında zeka testi ile kullanılmıştır. Binet bu testte her soruyu bir önceki sorudaki performansına göre

seçerek uygulamış ve IQ testinin hem etkili hem de yanıt veren bireyin düzeyine uygun olmasını sağlamıştır (Özgür ve Doğanay Erdoğan, 2020). Buradaki temel amaç bireylerin performanslarına göre farklı sorular sorarak kişilerin bilgi düzeyini ( $\theta$ ) tahmin edebilmektir (Rudner, 1998). Bunu başarabilmek için de tüm yanıtlayıcılara aynı soruları vermek yerine, yetenek düzeyini ortaya çıkarmaya yardımcı olacak en uygun madde getirildiğinden uygulanan madde sayısında önemli oranda bir azalma sağlanmış olmaktadır. Böylelikle daha az madde ile daha güvenilir ölçme sonuçlarının elde edilmesine olanak sağlar (Çıkrıkçı-Demirtaşlı, 1999; Embretson ve Reise, 2000; McGlohen ve Chang, 2008; Kalender, 2009). Ayrıca, uygulama zamanı açısından esneklik sağlaması, test sonlandığında bireye test sonucu hakkında bilgi ve dönüt verebilme özelliğine sahip olması (Lin, 2012), hızlı raporlanabilmesi (Rezaie ve Golshan, 2015) ve tekrarlı uygulamalar için kullanışlı olması gibi özellikleri ile de kağıt-kalem uygulamalarına göre üstünlük sağlayabilmektedir.

BBT uygulamasında, kalibre edilmiş soru bankasından testin uygulanacağı bireyler için belirli bir kural çerçevesinde seçilen başlangıç sorusu ile test başlar. Bu süreçte kişinin ilk soruya verdiği cevap, sonraki soruların sıralamasının belirlenmesinde önemli rol oynar (Rudner, 1998). Sorulan ilk soruya doğru cevap verilmesi, bir sonraki sorunun daha zor, yanlış cevap verildiyse bir sonraki sorunun daha kolay olmasına imkan verecektir. Bu yöntemin temelinde, çok kolay veya çok zor sorulardan birey hakkında herhangi bir bilgi edinilemeyeceği, bu sebeple soruların katılımcının yetenek düzeyi hakkında en fazla bilgiyi sağlayacak şekilde seçilmesi gerektiği mantığı yatmaktadır (Rezaie ve Golshan, 2015). Soru seçim ve yetenek kestirimi aşamaları uygulama kapsamında belirlenen durdurma kuralı gerçekleşene kadar tekrarlanarak devam eder. Durdurma kuralı gerçekleştiğinde bireyin testi sonlanır ve son yapılan yetenek kestirimi bireyin incelenen özellik bakımından düzeyi olarak dikkate alınır. Tüm BBT algoritmaları bu temel formata dayanır, fakat soru havuzunun kalibre edilmesi, soru seçme kriterleri ve test sonlandırma kuralları gibi değişkenler farklılık gösterebilir (Rudner, 1998).

BBT'de en çok kullanılan modeller Madde Tepki Kuramı'na dayalı modellerdir. Varsayımları sağlandığında MTK güçlü algoritması ile geçerli ve güvenilir bir test etme süreci sağlayabilmektedir (Kezer, 2013). BBT uygulamalarında kullanılacak madde havuzu, testin amacı doğrultusunda ölçülmek

istenilen özelliğe yönelik olarak hazırlanmış, MTK varsayımları test edilmiş ve parametreleri belirlenmiş maddelerden oluşmalıdır. Madde havuzunun büyüklüğü ve madde parametreleri BBT uygulamalarının avantajlarının ortaya çıkmasında etkilidir.

BBT uygulamalarında öncelikle bireyin yetenek düzeyine ilişkin bir tahminde bulunulur. Bu tahmin bireyin önceki performanslarına göre yapılacağı gibi, grup ortalaması alınarak tüm bireyler için ortak bir başlangıç yetenek tahmini de kullanılabilir (Kezer ve Koç, 2014).

Madde havuzunda tüm yetenek düzeylerini ayırt edebilmek için ayırt edicilikleri yüksek çok sayıda madde bulunması gerekmektedir. Bireye uyarlanmış testin etkili olabilmesi için çok sayıda ayırt ediciliği yüksek olan ve güçlük-özellik düzeyinde ( $b-\theta$ ) eşit biçimde temsil edilen maddelerden oluşan bir madde havuzuyla çalışılması gerekmektedir (Weiss, 1985; Georgiadou, Triantafillou & Economides, 2006; Veldkamp & Linden, 2010; Weiss, 2011). Madde havuzu birçok madde yanıt formatı içerebilir (Embretson & Reise, 2000; Wainer vd., 2000; Sukamolson, 2002).

BBT uygulamalarında uygulama süresince yapılacak madde seçim yöntemleri, hangi kuramın dikkate alındığı, hangi test sonlandırma kuralının seçildiği ve güvenilir sonuçlara nasıl ulaşıldığı çok önemlidir. BBT üzerine yapılan araştırmaların çoğu, temel model olarak MTK kullanımına odaklanmıştır. İlgi çekici ve yaygın olarak kullanılan MTK, oldukça karmaşıktır, birkaç kısıtlayıcı varsayım ve tatmin edici madde parametre tahminleri elde etmek için tipik olarak çok sayıda testi alan kişiye ihtiyaç duyar (Forbey ve Ben-Porath, 2007).

MTK kapsamında yetenek kestiriminde bulunmak için başlıca iki yaklaşım kullanılmaktadır: “Maksimum Olabilirlik Kestirim-MOK (Maximum Likelihood)” yöntemi ile Bayes (Bayesian) istatistiğine dayanan “Maksimum Sonsal Kestirim-MSK (Maximum A Posteriori)” ve “Beklenen Sonsal Kestirim-BSK (Expected A Posteriori)” yöntemleridir (Embretson & Reise, 2000; Baker & Kim, 2004; Linden & Pashley, 2010). MOK yöntemi birey hakkında en fazla bilgiyi veren maddeyi seçmeye odaklanırken, Bayes istatistiğinde bireyin sonraki yetenek kestirim aralığını en aza indirecek soruyu seçmek esas alınır (Lord & Stocking, 1988; Hambleton & Swaminathan, 1989; Rudner, 1998; Baker & Kim, 2004).

MOK yönteminin büyük örneklerde çalışması ve testin tümünün doğru veya tümünün yanlış olduğu durumlarda kararlı sonuçlar verememesi gibi sıkıntılar bu yöntemin çoğu zaman kullanımının önüne geçmektedir. Bu sınırlılıklar öncül dağılımla çalışan MSK ile giderilmeye çalışılır (Demir, 2018).

Bayes istatistiğine dayanan MSK yönteminde kullanılan öncül dağılımlar, kestirimin standart hatasını düşürmesi ve dağılımın birey-yetenek düzeyi kestirimini öncülün ortalamasına doğru çekmesi bakımından kısa testlerde etkili bir şekilde çalışmaktadır (Kezer ve Koç, 2014). Ancak madde sayısının 20'den az olduğu durumlarda bu yöntemin yanlış sonuçlar verdiği iddia edilmektedir (Embretson & Reise, 2000). Yanlış öncül kullanılması yanıltıcı sonuçlara sebep olarak ve bireyin hatalı yetenek kestirimine sebep olmaktadır.

MOK yöntemi ve MSK yöntemi tekrarlanan yöntemler olmasına rağmen BSK yöntemi doğrudan bireyin yeteneğini kestirebilmektedir (Demir, 2018). Tekrarlı olmaması, kolay ve hızlı hesaplanabilir olması güçlü yönü iken, madde sayısı sonlu olduğunda yanlış sonuçlar vermesi bu yöntemin zayıf tarafıdır (Kezer ve Koç, 2014).

MTK kapsamında ele alınan yöntemlerin sınırlılıkları doğrusal puanlama örüntüsü olmayan MMPI için uygulanması oldukça zordur. MTK'nın gücü, matematiksel ve istatistiksel varsayımlara dayanması, bu varsayımların karşılanması ve model veri uyumunun sağlanması durumunda işlerlik kazanabilmektedir (Zhao, 2008). MTK tek boyutlu ve çok boyutlu olarak ikiye ayrılmakta ve her iki durum için de farklı varsayımlar göz önünde bulundurulmaktadır. Tek boyutlu MTK'da tek boyutluluk ve yerel bağımsızlık varsayımları incelenirken, çok boyutlu MTK için yerel bağımsızlık ve monotonluk varsayımları dikkate alınmaktadır (Köse, 2012). Tek boyutluluk varsayımı, maddelerin tek bir özelliği ölçmesi (Hambleton, Swaminathan ve Rogers 1991), yerel bağımsızlık maddelere verilen cevapların birbirinden bağımsız olması, monotonluk ise bireyin doğru cevap verme olasılığının, yetenek düzeyi arttıkça artması (Reckase, 2009) anlamına gelmektedir.

Farklı türdeki testler ile yapılan araştırmalar özellikle tek boyutluluk varsayımının tamamen karşılanmasının oldukça güç olduğunu ortaya koymuştur (Köse, 2012). Özellikle psikolojik testlerin birden fazla boyutu ölçtüğü artık bilinen

bir gerçektir. Çok boyutlu testlerin varlığı, kuramın tek boyutluluk varsayımının ihlallerini ortaya çıkarmaktadır (Pomplun, 1988).

MMPI alt testleri 13 ayrı alt boyutta değerlendirilmesine karşın psikiyatrik alt yapı olarak birbiri ile ilişkili maddelerden oluşmakta hatta bazı maddeler birden fazla alt testte puanlanabilmektedir. MMPI'nin yapısı gereği bu durum oldukça normal karşılansa da MTK kapsamında varsayımların ihlal edilmesine sebep olan bu durum kuram kapsamında değerlendirilmesinin hatalı ve yanlış sonuçlar vereceği anlamına gelir (Carter ve Wilkinson, 1984; Panter, Swygert ve Dahlstrom, 1997).

MMPI'nin MTK kapsamında değerlendirilmesinin uygun olmamasından dolayı Butcher, Keller ve Bacon (1985) tarafında ortaya atılan Geri Sayım Metodu (GSM)'nu Weiss (1985) geliştirerek BBT uygulamalarına alternatif bir yöntem olarak ele alınmıştır.

**Geri Sayım Metotlu Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test.** MMPI kapsamında geliştirilen BBT uygulamaları incelendiğinde Butcher, Keller ve Bacon (1985) tarafından geliştirilen "Geri Sayım Metodu (The Countdown Method-GSM)" karşımıza çıkmaktadır. GSM, Weiss (1985) tarafından açıklanan bilgisayar uyarlamalı testlere yönelik test sonlandırma kriteri yaklaşımının bir uzantısı olarak tanımlanmıştır (Forbey ve Ben-Porath, 2007). Madde seçimi yetenek düzeyine göre belirlenen ve her bireye tahmin edilen düzey doğrultusunda madde seçilen BBT uygulamalarının aksine GSM'de önceden belirlenmiş klinik eşik aşılması kesin veya imkansız olma durumuna kadar maddeler statik bir sırayla uygulanır (Rudick, Yam ve Simms, 2013). GSM bireyleri kesme kriterini aşp aşmama durumuna göre iki ayrı sınıflama yapmaktadır. Buradaki kesme kriteri, belirli bir alt testteki klinik bir yükselmeye karşılık gelen ham puandır. GSM'de kesme kriteri olarak iki yaklaşım vardır: Sınıflama ve Tam Puana Yükseltme (full scores on elevated scores).

**Sınıflama.** Bu yaklaşımda kesme puanı kriterine ulaşıldığında veya ulaşılmaması imkansız olduğunda alt testin sonlandırılması işlemi kapsamaktadır (Forbey ve Ben-Porath, 2007). Bu yaklaşım bireyin mevcut alt testte kritik seviyeyi aşp aşmadığına dair kanıt sunar. Örneğin, belirli bir alt test 20 madde içeriyorsa ve kesme kriteri olarak 10 maddenin doğru cevaplanması gerekiyorsa, 11 maddeyi yanlış olarak yanıtlayan bireylerde test sonlanır çünkü artık 9 sorunun sorulmasına

gerek kalmamıştır. Bu yaklaşımdaki temel amaç mevcut alt test için belirlenen kritik seviyeyi aşp aşmama durumunun belirlenmesidir.

**Tam Puana Yükseltme.** Tam puana yükseltme yaklaşımı Ben-Porath, Slutske ve Butcher (1989) tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda eğer alt testte kesme kriteri puanını aşırsa, kalan tüm maddeler o alt testin gerçek yükselme değerini belirleyebilmek için uygulanır. Yani 20 maddelik bir alt testte, kesme kriteri 10 doğru yanıt olarak belirlenmişse ve birey 10 maddeyi de doğru olarak yanıtlamışsa gerçek yükselme değeri için kalan tüm maddeler bireye uygulanır. Bu yaklaşımdaki temel amaç kritik seviyeyi aşma durumunda bu seviyenin üst sınırını gözlemlemek için alt testte kalan maddelerin hepsini uygulamaktır.

**Madde seçme yöntemi.** Bilinen BBT uygulamalarının aksine GSM tabanlı BBT uygulaması bireylerin düzeylerine göre ayırım yapmaya yardımcı olan maddelerin ayırt edicilikleriyle ilgilenmez. Bunun yerine sonlandırma kuralına kadar standart bir sırada maddeleri uygular. Maddelerin uygulanması sırası için iki yöntem geliştirilmiştir: Çoktan Aza Doğru ve Azdan Çoğa Doğru (Ben-Porath, Slutske ve Butcher, 1989).

**Çoktan Aza Doğru.** Bu seçim yönteminde testi alan bireye en çok doğru olarak işaretlenen maddelerden en az doğru olarak işaretlenene şeklinde maddeler seçilerek sunulmaktadır. Ayrıca her beş soruda bir de geçerlik alt testlerinden olan K alt testinden sorular testi alan bireye verilmektedir.

**Azdan Çoğa Doğru.** Bu madde seçim yönteminde testi alan bireye maddeler en az doğru olarak işaretlenen maddelerden en çok doğru olarak işaretlenen maddelere şeklinde sorulmaktadır. Bunun yanı sıra her beş soruda bir de geçerlik alt testlerinden olan K alt testinden sorular yöneltilmektedir. Yapılan çalışmalarda azdan çoğa doğru madde seçme yöntemini tercih edilme durumunda %20-%30 oranında madde tasarrufunun sağlandığı gözlenmiştir.

GSM doğrusal bir puanlama örüntüsü olmayan MMPI için geliştirilmiş olsa da yapılan çalışmalar sonucunda hasta olan bireylerle hasta olmayan bireyler arasında test süresi bakımından farklılıklar meydana geldiği görülmüştür. Sağlıklı bireylerin BBT uygulaması kısa sürede bitirirken, tanı konulmuş bireylerde hastalık derecesine paralel olarak süre artmaktadır (Forbey ve Ben-Porath, 2007). Bu sonuçlara bakılarak BBT uygulamasına katılan bir bireyin süresinin artması, bireyde kaygıya



sebepe olacağı düşünölmektedir. Süre ile artan kaygı bireyde konsantrasyon bozukluğu, huzursuzluk, tedirginlik, aşırı endişe hali vb. gibi durumlara yol açabilir. Bu durumun BBT uygulamasının sonuçlarının hatalı yorumlanmasına ve yanlış tanı konulmasına sebep olabileceği düşünölmektedir. Bu sorunun giderilmesi için geliştirilecek yeni bir yöntem alana katkı sağlayacaktır.

## **Makine Öğrenmesi**

Öğrenmek; bilgi edinmek, bellemek, beceri kazanmak ve haber almak anlamalarında kullanılmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2021). Eğitim bilimleri alanında ise öğrenme; yaşantı ürünü ve nispeten kalıcı izli davranış değişikliği olarak tanımlanmaktadır (Ertürk, 1994). Öğrenme işi için ilk olarak insan veya hayvanda meydana gelen davranış değişikliği düşünölse de yapay zeka çalışmaları ile makinelerin de öğrenmesinin mümkün olabildiği görölmüştür. “Makine” kelimesi TDK’ya göre “*Herhangi bir enerji türünü başka bir enerjiye dönüştürmek, belli bir güçten yararlanarak bir işi yapmak veya etki oluşturmak için çarklar, dişliler ve çeşitli parçalardan oluşan düzenekler bütünü*” (TDK, 2022) olarak tanımlansa da bilgisayarların hayatımıza girmesinden sonra makinenin kavramı zamanla değişmiştir; öyle ki, işleyen bir bilgisayar sistemi, donanım ve yazılımdan meydana gelip genellikle yazılımın kendisi “makine” olarak düşünölmektedir (Nilsson, 2009). Bu ifadeden yola çıkarak, öğrenen bir makinede temel unsurun içinde bulunan yazılımların olduğunu söylenebilir. Türkçe literatürüne “makine öğrenmesi” olarak yerleşen bu kavram yapay öğrenme biçiminde de ifade edilmektedir (Alpaydın, 2013; Kartal,2015).

Makine öğrenmesi, karmaşık örüntüyü algılayarak veriye dayalı karar verebilme özellikleriyle ele alınan problemin çözümünü kendi kendine öğrenebilen bilgisayar algoritmalarının genel adıdır (Gültepe, 2019). Makine öğrenmesi veri biliminde oldukça önemli bir yere sahiptir ve istatistiksel yöntemler kullanılarak geliştirilen algoritmalar; sınıflama ve tahminler yapmak üzere eğitilir ve optik karakter algılama, e-posta filtrelemesi, yüz tanıma, konuşma dilini anlama, tıbbî teşhis, sahtekârlık tespiti ve hava durumu tahmini gibi birçok farklı problemin çözümünde kullanılmaktadır (Schapire, 2008).

Makine öğrenmesinde temel olan veri setine uygun model seçimidir. Uygun model oluşturmadaki temel amaç, verinin dağılımı ve verinin büyüklüğu gibi etkenler

ile doğru sonuç üretmeye çalışmaktadır. Bu süreçte karşılaşılan en büyük problemlerden biri karar sınıfına ait veri setinin dengeli dağılıma sahip olmamasıdır (Alan ve Karabatak, 2020). Makine öğrenmesinde veriler, eğitim verileri (train) ve test verileri olmak üzere iki alt kümeye ayrılır. Eğitim verisi (Training Set), modelin eğitilmesinde kullanmak için rastgele seçilen durumlardır. Test verisi (Testing Set) ise, modelin tahmin edilebilirliğinin belirlemek için kullanılan durumlardır. Alan yazın incelendiğinde çalışılan verilerin ayrılmasında verinin %90 eğitim, %10 test verisi; %80 eğitim, %20 test verisi; %70 eğitim, %30 test verisi; %60 eğitim, %40 test verisi olmak üzere dört farklı oran kullanılarak meydana getirilen dört farklı yaklaşıma rastlanmıştır. Eğitim veri setinin gerçek dünyayı kapsayıcılığı ne kadar yüksek ise, geliştirilen modelin test verisinin gerçek kategorisini tespit etme durumu da o kadar artmaktadır.

Makine öğrenmesinde model, eğitim verilerinden elde edilen örüntülere göre oluşturulur. Bu işlem sonucunda modelin aşırı öğrenmesi ya da eksik öğrenmesi gibi iki sorunla karşılaşılabılır. Bu durumda model yeterli öngöründe bulunamayacak ve tahminlerde hata oranı yüksek olacaktır (Jabbar & Khan, 2014).

**Aşırı Öğrenme (Overfitting).** Modelin eğitim veri seti üzerinde ezber yapıp test veri setinde bu örüntüye ulaşmaya çalışma durumudur. Bu modellerin yeni ve daha önceden karşılaşılmamış gözlemlerde başarılı bir tahmin yapma olasılığı çok düşüktür (Arlot & Celisse, 2010).

**Eksik Öğrenme (Underfitting).** Modelin eğitim setindeki örüntüyü yeterli öğrenememesinden kaynaklanmaktadır. Eksik öğrenme sorunu olan modellerde hem eğitim hem de test veri setinde hata oranı oldukça yüksektir (Zhang, Zhang & Jiang, 2019).

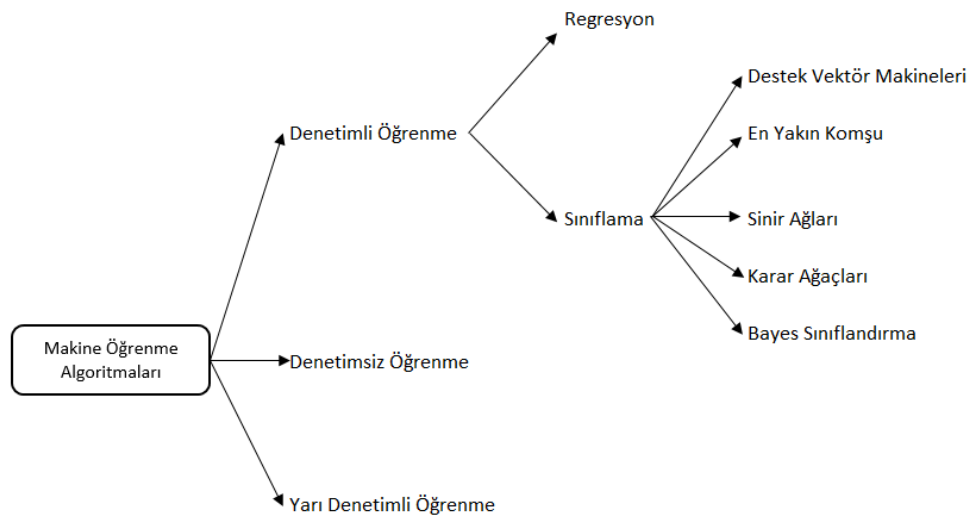
Makineler gerçekleştirdikleri tüm işlemleri kodlar aracılığıyla algoritmalar üzerinden gerçekleştirirler. Makine öğrenmesi algoritmaları, çeşitli kaynaklardan gelen verileri birleştirip, büyük miktarda veriyi yönetebilme kabiliyeti sayesinde tahmin gücünü arttırmaktadır (Özlüer Başer, Yangın ve Sarıdaş, 2021). Öğrenmeyi gerçekleştirecek eğitim verileri büyüdükçe, algoritma daha gerçekçi sonuçlarla tahminler yapar. Makine öğrenmesinde genel olarak Denetimli, Denetimsiz ve Yarı Denetimli olmak üzere 3 algoritma çeşidi vardır (Brownlee, 2016).

**Denetimli Öğrenme.** Her bir verinin hangi sınıfa ait olduğu bilindiği durumlarda kullanılan algoritma çeşididir. Temel amaç sonuçları bilinen veri setinden yapılan sınıflandırmadan, sonuçları bilinmeyen veri setiyle ilgili tahminler yapabilmektir (Aydın ve Özkul, 2015). Denetimli öğrenme; sınıflama ve regresyon olarak iki gruba ayrılır (Brownlee, 2016). Sınıflandırmada çıktılar kategorik durumda iken, regresyonda ise çıktı değeri reel bir sayıdır.

**Denetimsiz Öğrenme.** Sadece girdi verilerinin bilindiği çıktı verilerinin bilinmediği durumlarda kullanılan algoritma çeşididir. Bu algoritmadaki temel amaç, verinin altında yatan yapının ve dağılımının modellenmesidir. Sistem otomatik olarak keşifler yapar, ilişki ağını ortaya koymaya çalışır (Alpaydın, 2010).

**Yarı Denetimli Öğrenme.** Girdi verileriyle çıktı verilerinin sadece bir kısmının etiketinin bilindiği öğrenme algoritmasıdır. Denetimli ve denetimsiz öğrenmenin her ikisini de kapsamaktadır.

Makine öğrenmesinde veri analizleri için girdi yapısının inceleneceği durumlarda Denetimsiz Öğrenme, verilerle ilgili tahmin yapılacağı durumlarda ise Denetimli Öğrenme algoritmalarının kullanılması daha doğru olacaktır (Brownlee, 2016). Mevcut çalışma kapsamında X girdilerinin hangi sınıfa ait olduğu bilindiği ve bu veriler doğrultusunda sınıflama tahmini yapılacağından Denetimli Öğrenme algoritmalarından “Sınıflama Algoritmaları” kullanılmıştır.



Şekil 1. Makine öğrenme algoritmaları

Denetimli Öğrenme algoritmalarının tercih edilmesinin temelinde sınıflama başarısı göz önüne alınmıştır. Sınıflama başarısı için kullanılan algoritmalar Destek Vektör Makineleri, En Yakın Komşu, Sinir Ağları, Karar Ağaçları ve Bayes Sınıflandırma olmak üzere beşe ayrılmaktadır.

**Destek Vektör Makineleri.** Tepki incelemeleri ve kategorize etme durumlarının denetimini sağlayan algoritma çeşididir. Temel olarak iki sınıfa ait verileri birbirinden ayırmak için kullanılmaktadır (Vapnik, Boser & Guyon, 1995). Ses analizi, yüz tanıma sistemleri gibi birçok sınıflama probleminin çözümünde kullanılmaktadır.

**En Yakın Komşu.** Bir veri setine göre sınıflanacak verinin uzaklığı hesaplanıp en yakın komşularının hangi sınıfta yoğunlaştığı bilgisi ile sınıflama tahmini yapar (Cover ve Hart, 1967). Bu algoritma daha çok borsa, döviz kuru, kredi notu vb. alanlarında kullanılmaktadır.

**Sinir Ağları.** Veri setindeki girdilerin önem derecesine göre işlem yaparak çıktılarının tahmin edilmesini sağlayan algoritmadır. Ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapılarıdır (Elmas, 2003). Görüntü ve ses tanıma, tahmin ve kestirim, arıza analizi, haberleşme ve trafik vb. alanlarda kullanılmaktadır (Pirim, 2006).

**Karar Ağaçları.** Verileri iki veya daha fazla sınıfa ayıran algoritmalarıdır. Büyük veri setlerini daha küçük sınıflara ayırmak için kullanılan ve veri setinde çok nadir görülen sınıfların tahmininde daha iyi sonuçlar veren bir yapıya sahiptir (Luckert & Schaefer-Kehnert, 2015).

**Bayes Sınıflandırma.** Belirli bir özellik kapsamına dayanarak verinin ait olduğu sınıfın tahmin edilmesini sağlar. Gerçek zamanlı tahminleme, metin sınıflama, duyarlılık analizleri vb. alanlarında kullanılmaktadır (Chandra, Gupta & Gupta, 2007).

Sınıflama algoritmalarına bakıldığında mevcut veri setinin sınıflaması için en uygun algoritmaların destek vektör makineleri, karar ağaçları veya bayes sınıflandırma olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın yapısı gereği gerçek zamanlı tahminleme, ikiden fazla sınıfa sahip olma, küçük veri setlerinde iyi sonuç verme ve tüm sınıflama sonuçlarının eşit derecede önemli olması mevcut veri seti

için Bayes Sınıflandırmanın daha iyi sonuç vereceğini göstermektedir. Mevcut araştırma kapsamında yararlanılan Bayes Sınıflandırma algoritması aşağıda kısaca özetlenmiştir.

## Bayes Sınıflandırma

Bayes sınıflandırma temel olarak Bayes teoremine dayanmaktadır. Bayes sınıflandırma algoritması, önceden tanımlanmış bir hedef değişkene sahip ve yapıları itibarıyla en tepeden en aşağı inen bir strateji sunmaktadırlar (Kantardzic, 2011; Çelik, Akçetin ve Gök, 2017). Bu yöntem bir istatistiksel sınıflandırıcı olup, tahmin edilecek nesnenin hangi sınıfa ait olduğunu olasılık olarak tahmin etmektedir. Bayes sınıflandırıcısında, her eğitim örneği, bir hipotezin doğruluk olasılığını giderek arttırmakta ya da azaltmaktadır. Bayes sınıflandırması aşağıda özetlenmiştir (Han ve Kamber, 2006):

$A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$  cevap örüntü kümesi,  $B = (B_1, B_2, B_3, \dots, B_n)$  sınıflar kümesi olsun. Burada amaç,  $P(B_i | A)$ 'i maksimize etmektir.  $B_i$  sınıfı için  $P(B_i | A)$ 'nin maksimize edilmesine maksimum sonsal hipotez (maksimum a posteriori estimation) denir.

$A$  ve  $B_i$  olayları için  $A \cap B_i \neq \emptyset$  olmak üzere,  $B_i$  olayının gerçekleşmesi,  $A$  olayına bağlı ise bu bir koşullu olasılığı ifade eder ve  $P(B_i | A)$  ile gösterilir. Bu olasılık aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$P(B_i | A) = \frac{P(B_i)P(A | B_i)}{P(A)}$$

$P(B_i | A)$  =  $A$  cevap örüntüsüne sahip bireyin  $B_i$  sınıfında olma olasılığı,

$P(A | B_i)$  =  $B$  sınıfına ait bireyin  $A$  örüntüsünde cevap üretme olasılığı,

$P(B_i)$  = Tüm birey uzayında  $B_i$  etiketine sahip bireyin gelme olasılığı,

$P(A)$  = Tüm uzay içerisinde  $A$  cevap örüntüsünde gelme olasılığı,

Bayes sınıflandırıcı hem kategorik hem de sayısal olan verilerin sınıflandırılması işleminde kullanılmaktadır. Sınıf etiketi olmayan verilerin, sınıf etiketlerinin tahmin edilmesinde kullanılacak bir model oluşturmayı hedefler. Bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri kullanılarak, yeni bir verinin sınıflandırılma işlemi gerçekleştirilir (Atak, 2014). Bu sınıflandırma

algoritması dengesiz veri kümelerinde de çalışabilme özelliğine sahiptir. Algoritmanın çalışma şekli bir örnek için her durumun olasılığını hesaplar ve olasılık değeri en yüksek olana göre sınıflandırmayı gerçekleştirir (Arpacı ve Kalıpsız, 2018). Az sayıda eğitim verisiyle çok başarılı işler çıkartabilir (Shi ve Manduchi, 2003).

Makine öğrenmesinde önemli olan geliştirmiş olduğumuz algoritmaların genelleştirilebilmesidir. Bu da bilinmeyen veri ögelerinin doğru bir şekilde tahmini sağlayan bir model oluşturmakla mümkün olur.

Denetimli öğrenme problemlerinde makine öğrenmesi algoritmalarına eğitim için sunulan verilerin sınıfı/kategorisi bulunmak zorundadır. Eğitilmiş veriler üzerinde yapılan olasılık işlemleri ile sisteme sunulan yeni test verileri, daha önce elde edilmiş olasılık değerlerine göre işletilir ve verilen test verisinin hangi kategoriye ait olduğu tespit edilmeye çalışılır (Taşçı ve Şamlı, 2020). Algoritma, eğitim verileri aracılığıyla bir model oluşturur. Oluşturulan bu model ile test verisi üzerine uygulama yapılır ve modelin problem çözümündeki başarısı hesaplanır. Mevcut çalışma için sınıfsal ayırım yapılırken kesme noktası olarak hata değerleri kullanılmış ve hesaplanan bu hata değerinin küçük olması beklenir.

Sınıflamadaki doğruluk oranı, model tarafından doğru olarak sınıflandırılan test veri seti örneklerinin yüzdesel değeridir. Test veri seti, eğitim setinden bağımsız olmalıdır aksi takdirde aşırı uyum söz konusu olacak ve doğru sınıflama yapılamayacaktır. Model kullanımı ile elde edilen doğruluk oranı kabul edilebilir düzeyde ise gelecekteki yeni örnekleri sınıflandırmada bu model tercih edilebilir (Özcan, 2015).

Model kullanımı adımı sonrasında sınıflandırma performansı aşağıdaki özellikler dikkate alınarak değerlendirilmelidir:

- Doğru sınıflandırma başarısı
- Hız (model oluşturma ve sınıflandırma için)
- Kararlı olması
- Testlenebilir olması
- Anlaşılabilir olması
- Kullanıcı tarafından yorumlanabilir olması

- Birbiri ile tutarlı olmayan kuralların var olma durumu

**Model performans değerlendirme ölçüleri.** Makine öğrenmesinde model performansının belirlenmesinde çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır (Masetic ve Subaşı, 2016). Mevcut araştırma kapsamında belirlenen model performansının belirlenmesi için; doğruluk, duyarlılık, kesinlik ve F skoru kriterleri incelenmiştir. Bu kriterler; doğru pozitif, yanlış pozitif, doğru negatif ve yanlış negatif tahmin değerleri baz alınarak değerlendirilmektedir (Özçift ve Gülten, 2011).

Tablo 1

*Karışıklık Matrisi*

	Gerçek Pozitif	Gerçek Negatif
Tahmin Pozitif	Doğru Pozitif (dp)	Yanlış Pozitif (yp)
Tahmin Negatif	Yanlış Negatif (yn)	Doğru Negatif (dn)

Yukarıdaki tabloda çok sınıflı karışıklık matrisi yer almaktadır. Performans belirlemede incelenecek kriterler için öncelikle bu kriterler için ihtiyaç duyulacak değerlerin hesaplanması gerekmektedir.

**Doğruluk (Accuracy).** Doğruluk modelin başarısını gösterir ve modelde doğru sınıflanan etiket sayısının toplam örnek sayısına oranını ile hesaplanır. Dengesiz dağılıma sahip veri setlerinde tek başına kullanılması uygun olmaz.

$$\text{Doğruluk} = \frac{dp + dn}{(dp + yp + yn + dn)}$$

$$\text{Hata} = 1 - \text{Doğruluk Değeri}$$

**Duyarlılık (Recall).** Modelde yapılan sınıflamada pozitif sınıf etiketlerini tahmin etmedeki etkililik olarak adlandırılır.

$$\text{Duyarlılık} = \frac{dp}{dp + yn}$$

**Kesinlik (Precision).** Belirli bir etiketin tahminindeki doğruluk ölçüsüdür. Pozitif tahmin edici olarak da bilinmektedir.

$$\text{Kesinlik} = \frac{dp}{dp + yp}$$

**F skoru (F-score).** Duyarlılık ve kesinlik değerlerinin harmonik ortalamasıdır. Sınıflandırmanın ne kadar iyi performans gösterdiğinin bir ölçüsüdür. Dengesiz veri setlerinde doğruluk değeri ile beraber yorumlanması uygun olur. F skoru 0 ile 1 arasında değer almakta, değer 0'a yaklaştıkça model performansı düşmekte, 1'e yaklaştıkça model performansı artmaktadır.

Bayes sınıflandırmasında sınıflandırma problemlerinin çözümünde kullanılan çok sayıda istatistiksel ölçüt vardır. Bu ölçütlerden en çok kullanılanlar; Ki-kare istatistiği, Gini Katsayısı ve Bilgi Kazanımı (information gain) ya da Entropi (entropy) olarak sıralanmaktadır (Çakır, 2008).

**Ki-kare İstatistiği.** Randy Kerber tarafından 1992 yılında ortaya atılan ve Huan Lui ve Rudy Setiono tarafından 1995 yılında geliştirilen  $X^2$  testi olarak da bilinen Ki-kare yöntemi değişkenlerin veri setini tanımlamaya uygun olup olmadığını belirlemek için kullanılır (Kavzoğlu, Şahin ve Çölkesen, 2014). Veri setindeki değişkenlerin uygun olup olmadığı  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri ile test edilir.  $H_0$  veri setindeki değişkenlerin uygun olduğu,  $H_1$  ise veri setindeki değişkenlerin uygun olmadığı hipotezidir. Gözlenen değer gerçek sınıflara göre ki-kare istatistiği hesaplanır ve elde edilen değer ki-kare tablosundaki eşik değer ile kıyaslanır. Hesaplanan değer eşik değerinden büyük ise  $H_1$  hipotezi, küçük ise  $H_0$  hipotezi kabul edilir.

**Gini Katsayısı.** İki seçenekli sonuçlar üretmek için kullanılmaktadır. Bir olayın gerçekleşme ve gerçekleşmeme olasılıklarının karesini hesaplayarak toplamlarının 1'den çıkarılmasıyla elde edilir (Agarwal, 2015). Değişken seçimleri için kullanılan bu indeks daha çok karar ağacı algoritmalarında ağacın budanmasında kullanılmaktadır.

**Bilgi Kazanımı (Entropi).** Bilgi kazanımı, entropi ilkesine dayanmaktadır. Entropi sistemin düzensizliğini ya da belirsizliğini belirler ve 0 ile 1 arasında değer alır (Koşan, Coşkun ve Karacan, 2019). Sınıflandırma probleminin çözümünde kullanılan bu yöntem ayırma yöntemi olarak seçildiğinde, algoritma, entropiyi azaltan çözümler üretir. Sistemde belirsizliğin azalması ile elde edilen bilgi kazanımı artmaktadır.

Mevcut araştırma kapsamında algoritmanın sınıflama yapmasında sınıflama etiket sayısı ve Bayes sınıflandırma yaklaşımı göz önüne alındığında ölçüt olarak entropi değeri kullanılması uygun bulunmuştur.



## Entropi

Entropi, belirli bir veri setindeki düzensizliğin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Bilgi teorisinde ise entropi, bir alıcı ile bilgi kaynağı arasındaki alışveriş sırasında yol boyunca kaybedilen bilgi miktarının bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir (Altaylıgil, 2008). Rastgele seçilmiş bir değişkenin belirsizlik ölçütü olarak bilinen entropi, tüm veri seti tarafından içerilen bilginin beklenen değeridir. Entropi değerinin artması veri setindeki bilginin de artması anlamına gelir.

Entropi, Claude Shannon tarafından 1948 yılında bir mesajın taşıdığı bilgi büyüklüğünü ölçmek için ortaya atılmış bir kavramdır. Bell Telefon Laboratuvarları'nda mühendis olarak çalışan Shannon (1948), gürültülü kanallarda sinyal iletimi sırasında bilginin iletilmesi problemiyle ilgilenmiştir (Özcan, 2015). Shannon'a göre, bir olay hakkında bilgi edinilmesi, o olayın belirsizlik içermesi halinde söz konusu olabilir (Çiçek, 2013). Bu tanıma göre meydana gelme olasılığı düşük olan olaylar, yüksek olan olaylara göre daha fazla bilgi gerektirmektedir.

Bu tanımlara bakarak entropi, verilerdeki belirsizliğin bir ölçüsü olarak karşımıza çıkmaktadır. Entropi, bir rastgele değişkenin değerini tahmin ederken belirsizliği sayısallaştırır. Örneğin, bir yazı tura oyununda eşit olasılıklı iki sonuç varken, zar atma oyununda eşit olasılıklı altı sonuç bulunmaktadır. Dolayısıyla yazı tura oyunundaki belirsizlik zar atma oyunundaki belirsizlikten daha azdır. Bu nedenle yazı tura oyunu zar atmaya göre daha düşük entropi değerine sahiptir (Bulut, 2017).

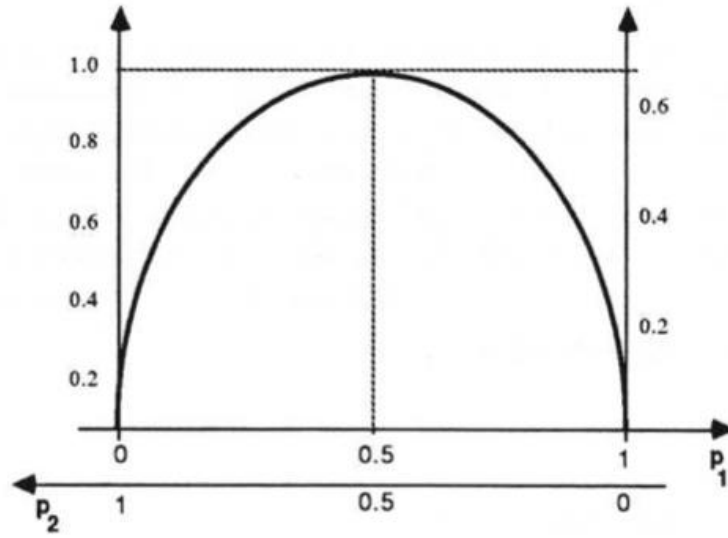
Bir veri seti düzenli bir dağılıma sahipse entropi değeri de sıfır olabilmektedir. Entropi kavramı aşağıda kısaca özetlenmiştir (Mitchell, 1997, Han ve Kamber, 2006):

$C$ , sınıf etiketi bulunan eğitim kümesini,  $B_i$ ;  $i = 1, 2, \dots, m$  sınıf sayısını,  $B_{i,C}$ ,  $C$ 'deki  $B_i$  sınıfına ait gözlem kümesini,  $|C|$  ve  $|B_{i,C}|$  de gözlem sayılarını gösterebilir.

$p_i = \frac{|B_{i,C}|}{|C|}$ ,  $C$ 'deki  $B_i$  sınıfına ait herhangi bir gözlemin olasılığını versin.  $C$ 'deki sınıflamayı yapmak için beklenen bilgi aşağıdaki denklem ile hesaplanır:

$$Bilgi(C) = Entropi(C) = - \sum p_i \log(p_i)$$

Beklenen bilgi içeriği  $C(X)$ , mevcut bir sistemin durumunu net bir şekilde belirleyebilmek için ihtiyaç duyulan bilgi miktarına eşittir. Gerekli olan tüm bilgiler elde edildiğinde, sistemdeki belirsizlik durumu ortadan kalkacağından, bu miktar aynı zamanda mevcut belirsizlik miktarına denk gelmektedir. O halde,  $C(X)$  ifadesi sistemin entropisi olarak adlandırılabilir (Çiçek, 2013).



Şekil 2. Entropi fonksiyon grafiği

Şekilde mümkün iki durumu bulunan bir X sistemine ilişkin entropi fonksiyonunun grafiği görülmektedir. Bu grafikten de görüldüğü gibi entropi fonksiyonu  $P1 = P2 = 1/2$  değerleri için maksimuma ulaşmaktadır. Eğer X sistemindeki iki durumun olma olasılıkları eşit olmasaydı, düşük olasılıklı olayın büyük olasılıklı olaydan daha fazla bilgi içereceği söylenebilirdi. Toplam entropi değerinde de bir azalma söz konusu olurdu. Bunun sebebi eşit olasılıklı olmayan olaylardaki sürprizliğin daha az olmasıdır (Bahadır ve Türkmençalıkoğlu, 2021). Bu da entropi ile mevcut bilginin birbirine zıt kavramlar olduğu anlamına gelmektedir.

MTK kapsamında entropi çok yaygın olmamakla birlikte, lojistik regresyon modellerinde gruplar arasındaki sınıflandırma ve ayırma kalitesini ölçmek (Weiss & Dardick, 2016), bireylerin örtük sınıflara ne kadar iyi sınıflandırıldığını belirlemede model uyum ölçüsü olarak (Celeux & Soromenho, 1996; Clark & Muthén, 2009; Henson ve diğerleri, 2007; Pastor & Gagne, 2013) ve model ile tepkiler arasındaki uyumsuzluğu ortaya koyan, bireylerin tepkilerindeki anormalliklerin belirlenmesi sağlayan birey-uyum indekslerini tespit etmek için kullanılmıştır (Dardick ve Weiss,

2017). Bilgisayar bilim dalında daha çok veri analizi, veri madenciliği, makine öğrenmesi ve sınıflandırma, yapay tahmin mekanizmalarında kullanılmaktadır.

Günümüzde ikili veya çoklu puanlamaların yapıldığı, bilişsel özelliklerin ölçüldüğü çok sayıda BBT uygulaması geliştirilmekte ve kullanılmaktadır (Simms ve Clark, 2005; Wainer ve diğ., 2000; Waller ve Reise, 1989). Ancak mevcut çalışmanın da kapsamını oluşturan ve psikolojik özelliklerin ölçülmesini sağlayan az sayıda BBT uygulaması bulunmaktadır (Betz ve Turner, 2011; Hol, Vorst ve Mellenbergh, 2007; Reise ve Henson, 2000; Vogels, Jacobusse ve Reijneveld, 2011). Bunun temel sebepleri arasında, psikolojik özelliklerin ölçülmesinde doğrusal puanlamanın her zaman olmaması ve BBT uygulamaları için daha karmaşık bir yapıya sahip olmaları gösterilmiştir.

### **İlgili Araştırmalar**

Alan yazın incelendiğinde MMPI kapsamında geliştirilen BBT uygulamalarının “Geri Sayım Yöntemi” çerçevesinde oluşturulduğu görülmüştür. Mevcut çalışmaları simülasyon çalışmaları ve canlı uygulamalar olacak şekilde iki kategoriye ayırmak mümkündür. Mevcut çalışmanın da alanını oluşturan psikolojik özelliklerin ölçülmesinde BBT uygulamalarının kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde simülasyon çalışmalarının canlı uygulama çalışmalarına oranla daha fazla olduğu görülmüştür (Baek, 1993; Simms ve Clark, 2005; Gardner ve diğ., 2004; Hol, Vorst ve Mellenbergh, 2007; Gibbons ve diğ., 2008; Betz ve Turner, 2011; Smits ve diğ., 2011, Achtyes ve diğ., 2015; Aybek, 2016, Şimşek, 2017).

Ben-Porath, Slutske ve Butcher (1989), MMPI envanteri ile yaptıkları çalışmada gerçek verilere dayalı bir simülasyon çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma için hava yolu çalışanlarından oluşturulan iki grup ile psikiyatrik hastalığı olan ve kimyasal madde bağımlılığı olan gruplar karşılaştırılmıştır. Geri sayım yöntemi kullanılan bu çalışmada doğru sınıflama için klinik alt testlerinin, güvenilirlik alt testlerine göre daha fazla madde gerektirdiği tespit edilmiştir.

Handel, Ben-Porath ve Watt (1999), MMPI-2 BBT uyarlamasını gazilerden oluşan 140 kişilik bir gruba uygulamışlardır. Madde seçimi için geri sayım yöntemi kullanılan uygulamada L ve F geçerlik alt testlerini ve 10 klinik alt testi kullanmışlardır. Katılımcılara envanterin hem klasik formatı hem de BBT uyarlamalı uygulamaları yapılmıştır. İki uygulama arasındaki korelasyonu geçerliği

destekleyecek nitelikte olduğunu, BBT ile ortaya çıkan bilgi kaybının test geçerliliği üzerinde minimum etkisi olduğunu bunun yanı sıra madde ve zaman tasarrufu açısından klasik uygulamanın önüne geçtiğini tespit etmişlerdir.

Butcher, Perry ve Atlis (2000) yaptıkları çalışmada kişilik ölçümü, psikiyatrik tarama, nöropsikoloji ve endüstri psikolojisi alanlarında uygulanan bilgisayar uyarlamalı testlerin yer aldığı araştırmaları incelemişlerdir. Kağıt-kalem formu ile bilgisayar uyarlamalı testleri karşılaştırmanın yanı sıra, genel kapsamda bilgisayar uyarlamalı testlerin alana sunduğu kolaylık ve zenginlik açısından değerlendirilmeye alınmaları gerektiğini vurgulanmaktadır.

Millan, Trella, Perez-de-la-Cruz ve Conejo (2002), Bayes Ağları kullanarak gerçekleştirdikleri BBT uygulamasında hangi değişkenlerin dikkate alınması gerektiğini, aralarında ne tür ilişkiler kurulması gerektiğini ve gerekli parametrelerin neler olduğunu tanımlamışlardır. Belirlenen modelde sınava giren bir öğrencinin belirlenen soru ağırlıklarına göre soruyu doğru cevaplama olasılığını Bayesian dağılım algoritmalarından faydalanarak hesaplamış, birey hakkında elde olan mevcut bilgilerin kullanılmasında olasılık teorisini kullanmışlardır. Tanımlanan modelin geleneksel tek boyutlu MTK modelleri kullanılarak elde edilenden daha detaylı bir değerlendirme yapma imkanı sunduğunu belirtmişlerdir.

Forbey ve Ben-Porath (2007), MMPI-2 envanterinin BBT uygulamasını geri sayım yöntemi kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya 170 erkek, 263 kadın olmak üzere 433 üniversite öğrencisi katılmıştır. Yapılan hesaplamalarda geleneksel MMPI-2 uygulamasının gerçeklik açısından benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. Sonuçlar geleneksel kağıt-kalem uygulama sonuçları ile karşılaştırmış ve yüksek oranda madde tasarrufu sağladığını gözlemlemişlerdir.

Roper, Ben-Porath ve Butcher (2010), MMPI-2 envanterinin BBT uygulamasını 571 üniversite öğrencisine uygulamışlardır. Burada madde seçme kuralında geri sayım yöntemini kullanarak madde seçimine gitmişlerdir. Araştırmada katılımcılar uygulama hem BBT hem de kağıt kalem olmak üzere iki kez uygulanmıştır. BBT sonucu elde edilen sınıflama durumlarını kağıt-kalem testinin sonuçları ile karşılaştırmışlar ve sonuçların yüksek derecede benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. MMPI-2 ile Beck Depresyon Testi; Durumluk-Sürekli Kaygı ve Öfke Testleri vb. arasındaki korelasyonlarıyla da güvenilirlik durumları test edilmiştir.

Forbey, Ben-Porath ve Arbisi (2012), savaş gazileri ile yaptıkları çalışmada MMPI-2 BBT uygulamasının işitsel versiyonunu 26-87 yaş aralığındaki 273 kişiye uygulamışlardır. Yapılan analizlerde MMPI-2 BBT uyarlamasında 103 maddelik madde tasarrufu, 12 dakikalık da zaman tasarrufu sağladıklarını gözlemlemişlerdir. Yapılan test-tekrar sonuçlarının da yüksek korelasyon göstermesi sonuçların güvenilir olduğunu göstermektedir.

Veldkamp ve Matteucci (2013), Bayes istatistiği kullanılarak gerçekleştirdikleri BBT uygulamasında madde ve birey parametrelerini kestirmek için öncül bilgilerden faydalanmışlardır. Bu sayede BBT başlarken önsel olarak elde edilen bilgi ile bireye uygun soru yöneltilecek hem test süresinin uzamasının hem de hatalı kestirimin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Agarwal, Jain ve Dholay (2015), MTK kapsamında kullanılan modellerin birey ve madde parametreleriyle ilgili bilgileri tam olarak ortaya çıkaramadığını öne sürmüşler ve Naive Bayes Sınıflandırıcı yaklaşımıyla yeni bir model geliştirmişlerdir. Makine örenme algoritması kullanılarak oluşturulan bu modelde sorular “Kolay”, “Kolay-Orta”, “Orta”, “Orta-Zor” veya “Zor” sınıflandırarak katılımcının bir sonraki soruyu ne kadar doğru tahmin edebileceği üzerine model kurulmuştur. Testte yer alan tüm sorular katılımcıya yöneltilecek cevap örüntüleri üzerinden Bayes algoritması kullanılarak katılımcının performansı hesaplanmıştır. Üç setten oluşan sınav sonunda katılımcıya zayıf olduğu kategori üzerindeki performans durumu hakkında bilgi vermişlerdir.

Harrison, Loe, Lis ve Sidey-Gibbons (2020), hastalar için sağlık hizmet sonuçlarının değerlendirmesinde BBT ve Makine öğrenmesi tabanlı bir işletim sistemi sunan Concerto uygulamasından yararlanmışlardır. Kullanımı ücretsiz olan bu program ile sağlık hizmetlerinin iyileştirmesinde büyük önem taşıyan hasta değerlendirmeleri ele alınmıştır. BBT için madde parametrelerini belirlemede ağırlıklandırılmış tepki modeli kullanılmış ve durdurma kuralı olarak minimum sınıflama doğruluğu 0,5 seçilmiştir. R programlama dilini kullanan bu uygulamada Dünya Sağlık Örgütü’nün 100 maddelik “Yaşam Kalitesi Anketi”nde %75 daha az madde kullanarak güvenilir sonuçlar elde etmişlerdir.

Yang, Chien ve Lai (2022) yılında yayınladıkları yayında Cilt Kanseri Risk Testi’nin BBT uygulamasını geliştirmiş, sonuçların değerlendirme aşamasında cilt

kanseri sınıflaması için makine öğrenmesini temel alan bir BBT uygulaması geliştirmişlerdir. Sınıflama için başvuru alan makine öğrenmesinde Bayes, K-NN ve Lojistik Regresyon algoritmalarından faydalanmışlar, madde parametrelerini Rasch analizini kullanarak kalibre etmişlerdir. Sınıflama doğruluğu için duyarlık, özgüllük, kesinlik değerlerini kullanarak sonuçları değerlendirmişler ve %85 oranında sınıflama doğruluğu ile yaptıkları çalışmayı sonuçlandırmışlardır.

Yurtiçinde ise MMPI envanterinin BBT uygulamasına ait herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. MMPI kapsamında yapılan çalışmalar daha çok psikiyatri poliklinikleri tarafından gerçekleştirilip hastaların klinik tanıları ve sosyo-demografik verileri üzerinde yapılan çalışmalardır. Mevcut çalışma kapsamında yurtdışında da uyarlamaları yapılan ve alanında güvenilir bir kişilik testi olan MMPI testinin Türkçe formundaki kullanılışlılığı artırıp testi daha verimli hale getirmek çalışmanın yapılmasını gerekli kılmıştır.

## Bölüm 3

### Yöntem

Bu bölümde Çalışma Grubu, Araştırmanın Modeli, Veri Toplama Süreci, Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi altında araştırmanın yöntemi hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

#### Çalışma Grubu

Bu araştırmada okuma yazma bilen ve 18 yaş üstü herhangi bir uzman tarafından psikolojik olarak tanı koyulmadığını beyan eden ve bu sebeple sağlıklı oldukları düşünülen bireyler çalışma grubunu oluşturmaktadır. Araştırmada çalışma grubunu oluşturulmak için amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Araştırmada gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşturulabilir (Büyüköztürk, 2013, Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Mevcut araştırma için de iki ölçüt belirlenmiştir. Ölçütlerden ilki çalışmaya katılacak bireylerin 18 yaş üstü olması iken ikinci ölçüt olarak ise katılımcıların ve herhangi bir psikolojik tanısı olmama durumu ölçüt olarak belirlenmiştir.

MMPI yapısı gereği puanlama yönü doğrusal olmayan bir envanterdir. Her bir alt test için doğru ve yanlış cevaplar farklı puanlanmakta, özellikle alt testlerin sınıflamasında bu durum cinsiyetler için de farklılık göstermektedir. Bu sebeple mevcut veri setindeki cinsiyete göre dağılım büyük önem arz etmektedir.

Tablo 2

#### *Çalışma Grubunun Alt Testler ve Cinsiyete Göre Dağılımı*

	Kadın		Erkek		Toplam
	f	%	f	%	
L	392	65,55	206	34,45	598
F	385	65,59	202	34,41	587
K	366	65,24	195	34,76	561
Hs	393	65,39	208	34,61	601
D	384	65,53	202	34,47	586
Hy	383	65,36	203	34,64	586

Pd	385	65,59	202	34,41	587
Mf	383	65,69	200	34,31	583
Pa	373	65,21	199	34,79	572
Pt	378	65,06	203	34,94	581
Sc	378	65,06	203	34,94	581
Ma	392	65,55	206	34,45	598
Si	373	65,44	197	34,56	570

Araştırma örnekleminin 18 yaş üstü sağlıklı bireylerden oluşmasına dikkat edilirken heterojen bir grup elde edilmeye çalışılmıştır. Veri setindeki cinsiyete göre dağılımlar incelendiğinde tüm alt testlerde kadın sayısının erkek sayısından fazla olduğu görülmektedir.

Yapısı gereği 566 maddelik geniş bir soru havuzuna sahip olan MMPI bireylerde bir süre sonra testi yarıda bırakmaya sebep olmuştur. İlk elde edilen verilerde bu durum her iki cinsiyette de görülmüştür.

### **Araştırma Modeli**

Araştırmada ilk olarak Google Formlar uygulaması aracılığı ile internet ortamına aktarılmış MMPI'nin standart formu uygulanmış ve BBT uygulaması için madde parametreleri elde edilmiştir. Daha sonra uygulama verilerine dayalı olarak C++ programlama dili ile BBT simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan elde edilen cevap örüntüleri ile soru seçimleri gerçekleştirilmiş, her bir alt test için ayrı ayrı yapılarak her bir alt testin ortalama olarak kaç soru ile sonlandığı, kestirimdeki sınıflama doğrulukları ve hata oranları hesaplanmıştır. Bu kapsamda en uygun BBT modeli, soru seçme yöntemi ve hata kestirimi belirlenmiştir. Daha sonra Windows işletim sistemleri üzerinde çalışabilen bir BBT uygulaması geliştirilmiştir. Uygulama sonunda katılımcıların standart MMPI formunda dahil oldukları etiket sınıfıyla BBT kestirimleri karşılaştırılmıştır.

Araştırma kapsamında uygulanan envanterin kullanılabilirliğinin artırılması amacıyla geliştirilen BBT uygulaması ile yeni bir ürün ortaya koymayı amaçlayan bu araştırmanın bir araştırma-geliştirme (AR-GE) çalışması olduğu söylenebilir. AR-GE araştırmaları Karasar (2009) tarafından "üretilmiş bilginin denemeli uygulamaları ile



problemin çözümünde etkili olabilecek nitelikte, geçerliliği denenmiş somut ürünler geliştirmeyi amaçlayan çalışmalar” olarak tanımlanmaktadır. Bu bakımdan araştırmanın AR-GE modelinde bir araştırma olduğu söylenebilir (Cohen, Manion ve Morrison 2007).

### **Veri Toplama Süreci**

Araştırma kapsamında uygulama için gerekli izinlerin alınmasından sonra veri toplama işlemine geçilmiştir. Araştırma için tek aşamada veriler toplanmıştır. Post-Hoc simülasyonu için MMPI standart formu çerçevesinde Google Forms aracılığıyla toplanan veriler ile BBT uygulaması dizayn edilmiştir. Daha sonra canlı BBT uygulamasında elde edilen sınıflama etiketlerinin sınıflama doğrulukları hesaplanarak eşdeğerliği karşılaştırılmıştır.

Covid-19 pandemisi nedeniyle veri toplama süreci çevrimiçi ortamda yapılmıştır. MMPI’da yer alan tüm sorular katılımcılara aktarılmış ve bu uygulama için 18 yaş üstü gönüllü bireylere ulaşılmaya çalışılmıştır. Google Form ortamında hazırlanan envanterin giriş kısmında bireylere uygulama hakkında bilgi verilerek nasıl yanıtlanacağına ilişkin yönerge sunulmuştur. Ayrıca katılımcılara Envanteri doldurmadan önce gönüllü olduklarını beyan etmeleri ve araştırma hakkında bilgi sahibi olmaları için EK-G’de yer alan “Gönüllü Katılım Formu”nu doldurarak çevrimiçi olarak göndermeleri istenmiştir.

Araştırma kapsamında daha fazla kişiye ulaşılması için sosyal medya platformlarında paylaşılarak toplamda 970 kişiye ulaşılmıştır. Veri toplama aracı ile 970 kişiye erişilmesine rağmen 730 kişi envanteri tamamlayabilmiş, 240 kişi maddelerin büyük bir kısmını yanıtlamamıştır. Alınan geri bildirimlerde katılımcıların çalışmayı tamamlamamasının başlıca nedeninin madde sayısının fazla olması olduğu belirlenmiştir. Analizlere geçmeden önce veri setinde yaşanan bu durumlar temizlenerek veri seti hazır hale getirilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada BBT uygulaması geliştirilecek MMPI testinin uyarlamasının oluşturulması amaçlanmıştır. MMPI testindeki maddelerden oluşturulması planlanan BBT uygulamasında kullanılacak olan madde havuzundaki maddeler ile veriler toplanmıştır. MMPI testinde mevcut soruların yanı sıra bireyleri sınıflamada

önemli bir rol oynayan cinsiyet değişkeninin de katılımcılar tarafından doldurulması istenen bir alan olmuştur.

**Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri.** Kişinin kişisel ve toplumsal uyumunu objektif bir şekilde değerlendirmeyi hedeflemiş, "hayır" "bilmiyorum" ve "evet" seçenekleriyle cevaplanan 1-0 puanlaması olan 566 maddeden oluşan bir envanterdir. Puanlamada sadece doğru cevaplar puanlanırken yanlış cevaplar ve boş bırakılan sorular puan almamaktadır. Testin on adet kişilik testinin yanı sıra üç adet de geçerlilik alt testi vardır (Butcher ve Pancheri, 1976).

Tablo 3

*Temel MMPI Testleri*

	Test adı	Kısaltma	Kod	Madde sayısı
<b>Geçerlik Testleri</b>	<b>Alt</b> Bir şey diyemem	?		
	Yalan (Lie)	L		15
	Sıklık (Frequency)	F		64
	Düzeltilme (Correction)	K		30
<b>Klinik Alt Testler</b>	Hipokondriyazis	Hs	1	33
	Depresyon	D	2	60
	Histeri	Hy	3	60
	Psikopatik Sapma	Pd	4	50
	Kadınlık-Erkeklik	Mf	5	60
	Paranoya	Ps	6	40
	Psikasteni	Pt	7	48
	Şizofreni	Sc	8	78
	Hipomani	Ma	9	46
	Sosyal İçedönüklük	Si	0	70

MMPI'a ait sonuçlar her bir alt testten alınan ham puanlar ortalaması 50, standart sapması 10 olan T standart puanına çevrilerek değerlendirilir.

## **Verilerin Temizlenmesi**

Verilerin analizine geçilmeden önce veri setinin analizler için hazır hale getirilmesi önemlidir. Literatürde veri ön-işleme (data preprocessing) olarak bilinen veriyi hazır hale getirme süreci veri bütünleştirme, veri temizleme, veri indirgeme veri ayrıklaştırma olarak da karşımıza çıkmaktadır (Garcia ve diğ., 2016). Veriyi hazır hale getirme sürecinde gerçekleştirilecek işlemler kullanılacak veri setine göre değişkenlik göstermektedir.

Araştırma kapsamında kullanılan MMPI profilinin geçerli sayılabilmesi için bazı prosedürler vardır. Bunlardan ilki “bilmiyorum” seçeneği kapsamında boş bırakılan soru sayısıdır. Bilmiyorum seçeneğinin 30 ve altında olması profil için bir sorun teşkil etmezken 30 ve üzerinde olması profili geçersiz kılmaktadır (Savaşır, 1981). Aynı şekilde cevaplama örüntüsü incelendiğinde göze çarpan stratejik bir işaretleme yanılması (örneğin hepsine evet veya hepsine hayır, envanterin yarısını evet yarısını hayır olarak işaretleme vb.) profilin geçersiz sayılmasına sebep olur. Bunların haricinde araştırmanın başında bilgisayar ortamına aktarılan MMPI için 5 adet ve her 100 soruda bir katılımcıya yöneltilen sorularla da envanterin geçerliği korunmaya çalışılmıştır. Bu 5 adet soru herkes tarafından bilinen (örneğin “Kar beyaz renklidir”, “Türkiye’nin başkenti Ankara’dır”, “İnsanlarda iki kulak vardır”, “Bir yılda dört mevsim vardır”, “Yazları sıcak olur”) ve alan bilgisi gerektirmeyen sorudan oluşturulmuştur. Buradaki amaç bireyin bilinçli bir şekilde okuyarak soruları cevaplayıp cevaplamadığından emin olmaktır. Sonuç olarak MMPI ile 970 veri toplanmışken ön-işlemlerden sonra yapılan temizlemede bu sayı her alt test için 600 civarına düşmüştür.

## **Verilerin Analizi**

MMPI envanteri 16 yaş ve üstü, en az ilkokul eğitimi olan bireyler tarafından doldurulması gerekmektedir. L testi hariç bütün alt testler için puanlama anahtarı bulunmaktadır. L testindeki her yanlış 1 puana denk gelmektedir. F, Hs, D, Hy, Pd ve Ma alt testleri için birer adet puanlama anahtarı bulunurken, K, Pa, Pt, Sc ve Si alt testleri için iki puanlama anahtarı vardır. Mf alt testi için ise kadın ve erkekler için ayrı anahtarlar bulunmaktadır.

Güvenirlik, ölçme araçlarında bulunması gereken bir özelliktir. Mevcut çalışmada MMPI alt testleri için "0-1" puanlanan veri setlerinde başvuru KR-20 güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır.

**MMPI Puanlama.** Bireylere tanı koymada sıklıkla başvuru Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri'nin BBT uygulamasının geliştirilmesinde uygulamaya geçmeden önce monoton bir puanlama örüntüsü olmayan MMPI alt testleri için 0-1 puanlamalar yönergeye göre gözden geçirilmiştir. Özellikle kadın ve erkek için iki ayrı cevap anahtarı bulunan alt testler kadın ve erkekler için ayrı ayrı ele alınmıştır.

MMPI puanlamasında alınan her puanın karşılık geldiği bir sınıf bulunmaktadır. Bu sınıf bireyin klinik veya geçerlik alt testlerindeki durumunun derecesini gösterir. Düşük puanlarda o alt teste ait klinik boyut derecesi sorun olmazken, yüksek puanlarda klinik boyut derecesi ciddileşmektedir. MMPI için oluşturulan ham puanlara ait sınıflama tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4

*Alt Testlerin Ham Puanlarına Ait Sınıfsal Dağılım*

Alt Test	Cinsiyet	A	B	C	D	E	F
L	Erkek	8 ve altı	9	10-11	12-15		
	Kadın	7 ve altı	8	9-10	11-15		
F	Erkek	4 ve altı	5-10	11-20	21-27	28+	
	Kadın	5 ve altı	6-10	11-19	20-25	26+	
K	Erkek	5-11	12-19	20-23	24+		
	Kadın	4-10	11-16	17-21	22+		
Hs	Erkek	5-12	13-16	17-22	23-26	27+	
	Kadın	6-15	16-20	21-28	29-31		
D	Erkek	17 ve altı	18-24	25-29	30-34	35+	
	Kadın	20 ve altı	21-28	29-33	34-38	39+	
Hy	Erkek	6-23	24-28	29-31	32-35	35+	
	Kadın	9-27	28-32	33-35	36-41	42+	
Pd	Erkek	8-19	20-26	27-30	31-34	35+	
	Kadın	8-19	20-26	27-31	32-36	37+	

Mf	Erkek	20-25	26-32	33-36	37+		
	Kadın	37-40	30-36	27-29	26+		
Pa	Erkek	3-8	9-14	15-18	19-22	23+	
	Kadın	4-10	11-15	16-19	20-23	24+	
Pt	Erkek	24 ve altı	25-33	34-43	44-49	50+	
	Kadın	25 ve altı	26-34	35-45	46-52	53+	
Sc	Erkek	3-25	26-38	39-51	52+		
	Kadın	7-26	27-38	39-50	51+		
Ma	Erkek	7-17	18-23	24-28	29-31	32-34	35+
	Kadın	11-16	17-23	24-27	28-30	31-34	35+
Si	Erkek	6-21	22-33	34-41	42+		
	Kadın	12-25	26-36	37-44	45+		

Yukarıdaki tabloda MMPI alt testlerine ait ham puanların alt test şiddetine göre sınıfsal ayrımı yer almaktadır. Burada sınıflama etiketi için alfabetik harflerden faydalanılmıştır. Bu sınıf etiketlerinden “A” semptomun en az olduğu sınıftır ve hastalığın şiddeti “E” ye doğru giderek artmaktadır.

Tablo 5

*MMPI Alt Testlerine Ait Sınıflama Etiket Dağılımları*

Alt Test	A	B	C	D	E
L	564	22	10	1	0
F	77	230	214	32	34
K	370	172	19	0	0
Hs	426	105	62	8	0
D	120	271	118	60	17
Hy	419	110	38	14	5
Pd	282	201	84	16	4
Mf	147	338	63	34	0
Pa	169	249	90	40	24
Pt	353	154	74	0	0

Sc	347	147	61	26	0
Ma	165	269	102	38	24
Si	129	259	121	61	0

MMPI puanlamasında kritik sınır olan 70 puan mevcut sınıflamada “D” sınıfına denk gelmektedir. Bu sınır bireyin mevcut alt testi için önem teşkil etmektedir. Çünkü bu sınır ve üzerindeki bireyler hasta olarak tanımlanmaktadır. Mevcut araştırma kapsamında her ne kadar bireylere tanı koymayı hedefleyen bir test kullanılsa da MMPI uygulama ve yorumlama koşulları gereği bu alanda eğitim almış kişiler tarafından yapılması gerektirir. Araştırma sürecinin herhangi bir aşamasında profil yorumlaması yapılmayacaktır. Çünkü MMPI profilini yorumlama alana hakim uzman kişilerce yürütülmesi gereken bir sorumluluktur. Çalışma kapsamında elde edilen cevap örüntüsü doğrultusunda bireyin alt teste ait olan sınıfı belirlenmekte ve BBT sonucunda oluşturulan profil uzman tarafından yorumlanması gerektiği belirtilmektedir.

### MMPI güvenirlik ve tek boyutluluk analizleri

**Güvenirlik.** Ölçme araçlarında bulunması gereken bir özelliktir. Güvenirlik katsayısının yüksek olması, yapılan ölçmenin hatalardan o derece arınık olduğu anlamına gelir. Mevcut çalışmada MMPI alt testleri için “0-1” puanlanan veri setlerinde başvuru KR-20 güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Savaşır (1978) tarafından her alt test için yapılan çalışmaların derlenerek oluşturulan meta-analiz çalışmaları sonuçlarına göre iç tutarlık katsayıları ve mevcut araştırma kapsamındaki veriler doğrultusunda hesaplanan güvenirlik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6

#### MMPI Alt Testlerine Ait Güvenirlik Katsayıları

Alt Test	Madde Sayısı	İç Tutarlılık (Savaşır,1978)	Güvenirlik
L	15	.63	0.73
F	64	.53	0.89
K	30	.88	0.76

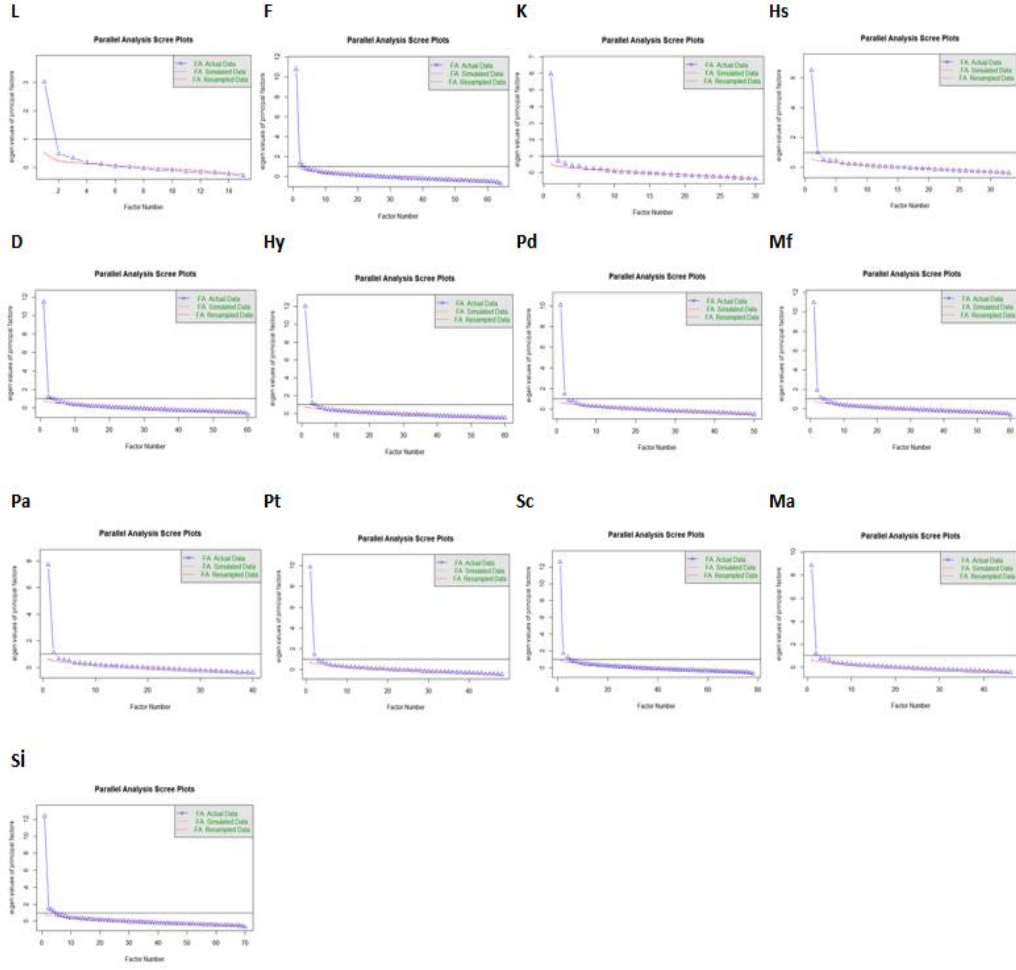
---

Hs	33	.89	0.86
D	60	.77	0.76
Hy	60	.82	0.74
Pd	50	.87	0.78
Mf	60	.81	0.73
Pa	40	.51	0.74
Pt	48	.84	0.90
Sc	78	.86	0.92
Ma	46	.70	0.76
Si	70	.89	0.81

---

Yukarıdaki tablo incelendiğinde MMPI alt testlerinin iç tutarlık katsayılarının .73 ile .92 arasında değiştiği gözlenmektedir. En düşük iç tutarlık katsayısının L (Yalan) ve Mf (Kadınlık-Erkeklik) alt testine ( $r = .73$ ), en yüksek katsayısının Sc (Şizofreni) alt testine ( $r = .92$ ) ait olduğu hesaplanmıştır. Genel olarak tüm alt testlerin kabul edilebilir sınır olan .70 üzerinde olması envanterin elde edilen puanların güvenilirliğini doğrulamaktadır.

**Tek Boyutluluk.** Mevcut çalışmada tek boyutluluğun test edilmesi için özdeğerler ve paralel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Paralel Analiz, mevcut veri setine ilişkin özdeğerler ile bu veriye paralel olarak üretilmiş verinin özdeğerlerinin karşılaştırılmasına dayalı bir yöntemdir (Horn, 1965). Paralel olarak üretilen veriye ait özdeğer ile gerçek veri setinde kestirilen özdeğerler karşılaştırılır ve paralel veriye ait özdeğerin gerçek veri setindeki özdeğerden büyük olduğu nokta anlamlı faktör sayısı olarak belirlenir (Ledesma ve Mora, 2007, Koçak, Çokluk ve Kayri, 2020). R Studio programı kullanılarak yapılan paralel analizde “psych” paketinden yararlanılmıştır. MMPI alt testleri için yapılan paralel analiz şekilde verilmiştir.



Şekil 3. MMPI alt testlerine ait paralel analiz grafikleri

Şekil incelendiğinde L, K, Hs, D, Hy, Ma alt testlerinde tek boyutluluğun sağlandığı görülmektedir. Fakat F, Pd, Mf, Pa, Pt, Sc ve Si alt testlerinde paralel analiz sonuçları için tek boyutluluğun sağlanamadığı gözlenmiş, bu sebeple her bir alt test için hesaplanan özdeğerler incelenmiştir. Özdeğer, başat faktörün varlığını ortaya çıkarmada etkili bir yöntemdir (Hambleton & Swaminathan, 1985). Veri setindeki başat boyut olduğuna, ilk faktörün açıkladığı varyansın %20 ve üzerinde olduğu durumda karar verilebilir (Lee, 1995). Hesaplanan özdeğer oranlarının 5 ve üzerinde olması tek boyutluluk varsayımını olumlu yönde desteklemektedir (Köse, 2015). MMPI'a ait alt testler için hesaplanan özdeğer oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.



Tablo 7

*MMPI Alt Testlerine Ait Özdeğer Oranları*

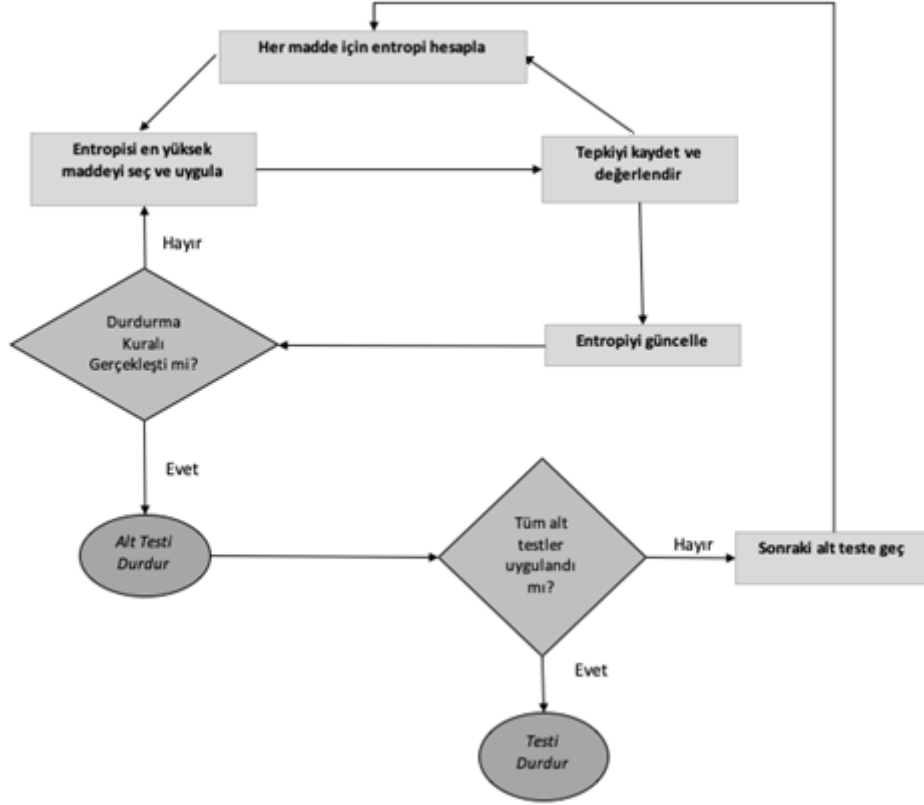
Alt test	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_1 / \lambda_2$
L	3,02	0,49	6,16
F	10,79	1,13	9,55
K	5,96	0,72	8,28
Hs	6,51	1,01	6,45
D	11,48	1,05	10,93
Hy	12,03	1,04	11,57
Pd	10,07	1,38	7,30
MFk	11,00	1,92	5,73
Pa	7,73	1,11	6,96
Pt	9,88	1,33	7,43
Sc	12,59	1,74	7,24
Ma	8,86	1,20	7,38
Si	12,34	1,45	8,51

MMPI alt testleri için özdeğerler hesaplanmış ve ilk özdeğerin ( $\lambda_1$ ) ikinci özdeğere ( $\lambda_2$ ) oranlarının 5,73 ile 11,57 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Hambleton ve diğ. (1991) ilk özdeğerin ikinci özdeğere oranının büyük olması durumunda tek boyutluluk varsayımının karşılanacağını belirtmiştir (Akt. Şimşek, 2017). Hesaplanan özdeğer oranlarının 5'in üzerinde olması tek boyutluluk varsayımını destekleyecek niceliktedir.

### **Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanterinin Bireyselleştirilmiş Bilgisayarlı Test Uygulaması**

Araştırma kapsamında MMPI ile daha kısa sürede profil oluşturmayı sağlayacak bir BBT uygulaması geliştirilmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen post-hoc simülasyon sonuçları doğrultusunda BBT uygulaması için madde parametreleri belirlenmiştir. BBT uygulamasında hangi madde seçme yönteminin seçildiği, hangi test sonlandırma kuralının kullanılacağı ve sınıflama doğruluğu için hangi hata değerinin kesme noktası olarak belirleneceği önemlidir.

BBT uygulamasında süreç bilgisayar tarafından gerçekleştirilmektedir. Test sürecine ilişkin olarak elde edilen bu üstünlükler BBT uygulamasının birey-madde etkileşimine getirdiği yaklaşım sayesinde elde edilmektedir. BBT uygulamasındaki birey-madde etkileşimini ve BBT uygulamasının işleyişini gösteren akış diyagramı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 4. BBT akış diyagramı

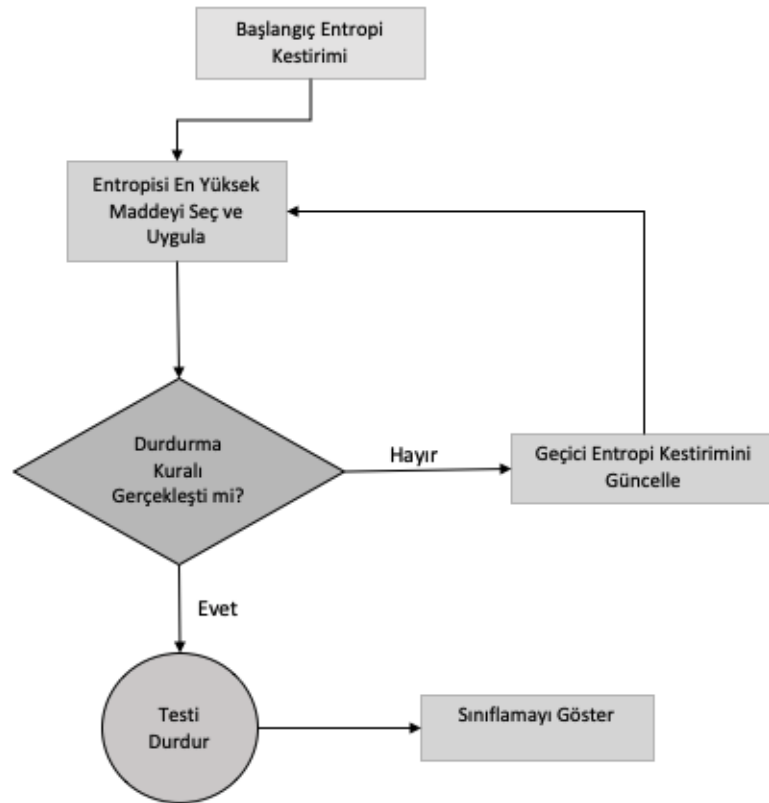
Şekilde verilen akış diyagramı BBT uygulamalarının temelini oluşturmaktadır. Maddelerin entropilerinin hesaplanması ile başlayan test süreci seçilen maddeye verdiği tepkilere göre güncellenmekte ve bu süreç test sonlandırma kuralı gerçekleşene kadar devam etmektedir. MMPI envanterinin tüm alt testleri için aynı süreçler takip edilmektedir. Belirlenen sonlandırma kuralı sağlandığında ise bireyin hangi sınıfa denk geldiği saptanmaktadır. Dolayısıyla mevcut BBT uygulamasının entropi kestirimi, test başlama, madde seçme ve test sonlandırma bileşenlerinden oluştuğu söylenebilir.

**Test Başlama Kuralı.** Entropi kestiriminin başlangıcı test başlama kuralını oluşturmaktadır. İlk maddenin seçilmesi olarak da ifade edilen bu adımda

hesaplanan değerler arasında en yüksek entropi değerine sahip madde ile teste başlamaktadır.

Entropi tanımlandığı her alandaki düzensizliğin ölçülmesi için kullanılmaktadır. Entropi tabanlı bir madde seçimi, artık temelli ölçümlerle maddeler arasında ayırım yapmaz ve böylelikle model uyumuna ilişkin kararların da alınmasına yardımcı olacak alternatif bilgiler sağlar (Dardick ve Weiss, 2017). Entropi değerinin hesaplanması için alogritmanın veri setiyle ilgili bir öğrenme gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu öğrenme eldeki veri setinin bölünerek gerçekleştirilmesiyle mümkün olmuştur. Araştırma kapsamında toplanan veriler birini dışarıda tut ve veri setini bölme olmak üzere iki ayrı şekilde bölünerek eğitim ve test veri setleri oluşturulmuştur.

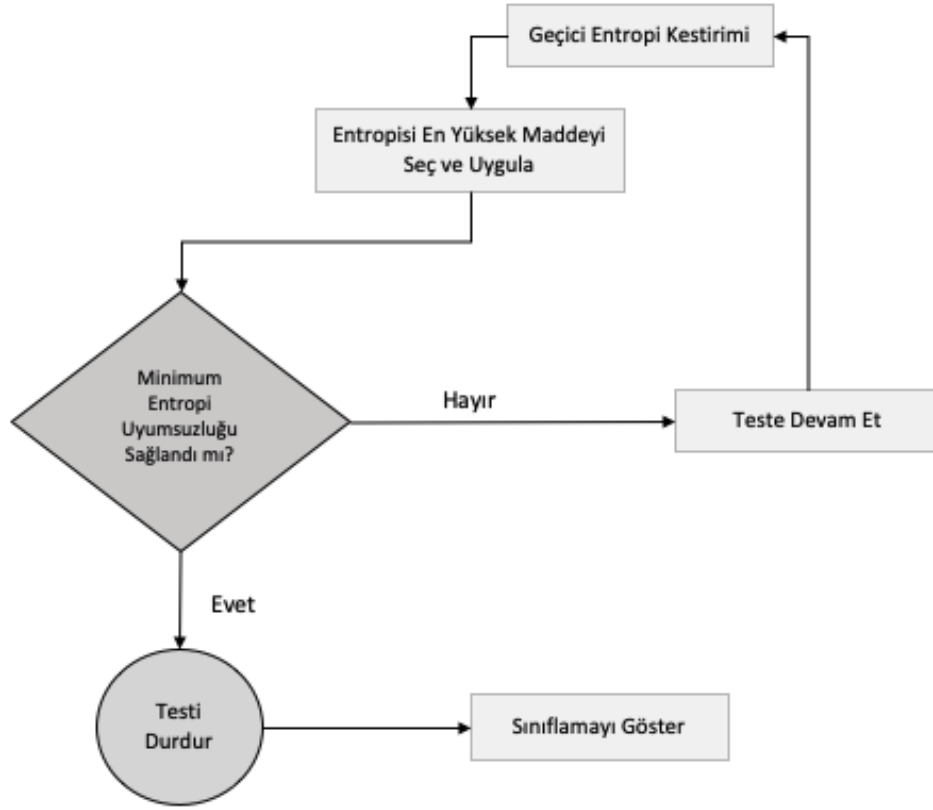
**Madde Seçme Kuralı.** Belirlenen ilk maddenin seçilmesiyle başlayan madde seçme işlemi test sonlandırma sürecine kadar tekrarlayarak devam eder. Bu süreç boyunca madde havuzundan entropisi en yüksek madde seçilmekte ve bireyin verdiği cevaba göre yeniden hesaplanan entropi değerleri arasında madde seçme işlemi devam etmektedir. Madde seçme akış diyagramı aşağıda verilmiştir.



Şekil 5. Soru seçme diyagramı

BBT uygulamalarında en önemli adım madde seçme kuralıdır. Veri setine uygun bir madde seçme kuralı testin daha kısa sürede gerçekleşmesine yardımcı olur.

**Test Sonlandırma Kuralı.** Test sonlandırma kuralı BBT uygulamalarının son aşaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Her BBT uygulamasında olduğu gibi mevcut BBT uygulaması için de alt testlerin sonlandırılmasında kullanılabilir bir sonlandırma kuralı belirlenmesi gerekmektedir. Bireyin cevaplarına göre şekillenen her madde seçme işleminden sonra maddeye verilen tepki ile test sonlandırma kuralının gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilmektedir ve uygun koşullar sağlandığında test sonlandırılır. Test sonlandırma kuralı istenen keskinlikte ölçme işlemlerinin gerçekleştirilmesi için oldukça önemlidir (Hambleton, Swaminathan ve Rogers, 1991). Mevcut çalışma için sınıfsal ayırım yapılırken entropi uyumsuzluğu için kesme noktası olarak hata değerleri kullanılmıştır. Test sonlandırma kuralı olarak hata kriterinin kullanılması test uzunluğunun bireyler bazında değişmesine sebep olacaktır. Mevcut uygulamada belirlenen algoritma sınıflama doğruluğu üzerinden devam ettiğinden doğru bir sınıflamanın yapılmasında hata oranının kriter olarak kullanılması yerinde olacaktır. Bunun için 0,10, 0,05, 0,01, 0,005 ve 0,001 hata değerleri doğru sınıflama için sonlandırma kuralı olarak belirlenmiştir.



Şekil 6. Test sonlandırma süreci diyagramı

Şekilde görüldüğü gibi belirlenen koşullar sağlandığında test sona ermekte ve sınıflama yapılmaktadır. Çalışma kapsamında yapılan tüm süreçler aynı olmak şartıyla test sonlandırma kuralı test uzunluğunu belirleyen en önemli BBT bileşenidir (Babcock ve Weiss, 2012; Eroğlu ve Kelecioğlu, 2015; Gnams ve Batinic, 2011; Stochl, Böhnke, Pickett ve Croudace, 2016). Farklı test uzunluklu BBT uygulamaları ile bireyin madde havuzundaki tüm maddelere cevap vermesi gerekmediğinden zaman tasarrufu sağlayan daha kullanışlı ölçme uygulamaları yapılabilmektedir. Madde puanlama örüntüsü doğrusal olmayan ve bir özelliğe göre sınıflanan bir veri kümesinin belirsizliği minimum ve dolayısıyla bilgi kazancı maksimum ise en iyi seçim yapılmış demektir. Bu da entropi temelli madde seçme ile mümkün olmaktadır.

Araştırma kapsamında kullanılan MMPI, puanlama yapısı gereği cinsiyet değişkeni bakımından alt testlerin sınıflanmasında büyük önem arz etmektedir. Bu sebeple cinsiyet değişkeni BBT uygulamasının ilk sorusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Belirlenen cinsiyete göre birey alt testleri standart sırası ile almaktadır. Fakat sorular sıralı bir şekil yerine entropi değerine göre verilmektedir. Yani birey

cinsiyet değişkeni sonrasında entropi değeri en yüksek madde ile teste başlayacak ve her soruda yenilenen bu entropi değerleri o alt test durduruluncaya kadar devam edecektir.

BBT uygulamasına, eğitim ve test setinin bölünmesinde belirlenen yöntem kapsamında entropi değerleri referans alınarak teste devam edilmektedir. Birey cinsiyet değişkeni kapsamında en yüksek entropi değerine sahip olan soru ile teste başlamakta verdiği cevap doğrultusunda kalan soruların tekrardan entropisi hesaplanarak en yüksek entropili soru tekrar bireye sunulmaktadır. Bu döngü her alt test sınıflamasında kesme noktası hata değeri sağlanana kadar devam etmektedir. Alt testler sonlandırma kuralını gerçekleştirip sınıflamayı yaptığında diğer alt testin soruları entropi değerlerine bakılarak BBT uygulaması tarafından bireye verilmekte ve tüm alt testlerin sınıflaması yapılanaya kadar bu işlem devam etmektedir. Tüm alt testler bittiğinde ise bireye bir profil sunulmaktadır. Oluşturulan profil alan uzmanı kişilerce yorumlanması uygun olan ve hem geçerlik hem klinik alt testler kapsamında ayrı ayrı ele alınması gereken ve uzmanlık isteyen bir konudur.

Test başlama kuralı, madde seçme, test sonlandırma kurallarından en uygun modelin hangisi olduğu belirlenerek BBT uygulaması oluşturulmuştur. Bu kapsamda her alt test için belirlenmiş ortalama kaç madde ile testin biteceği, sınıflama doğrulukları ve hata oranları elde edilmiştir. Gerçek veriye dayalı olarak oluşturulan BBT uygulaması ile daha önce testi almış katılımcılardan rastgele bir cevap örüntüsü seçilerek mevcut BBT uygulaması ile hangi sınıf etiketleri alacağı karşılaştırılarak uygulamanın eşdeğerliği incelenmeye çalışılmıştır.

## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın alt problemleri kapsamında elde edilen bulgular alt başlıklar halinde sunulmuştur.

#### **BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında model seçimi**

Araştırmanın birinci alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında en uygun model hangisidir?” sorusu için Bayes sınıflandırması kapsamında belirlenen kesme puanlarına bakılmış ve her bir kesme puanına ait sınıflama doğrulukları hesaplanmıştır.

Araştırma kapsamında uygun makine öğrenmesi algoritması ile MMPI alt testler için sınıf tahmini yapılmaktadır. Makine öğrenmesinde önemli olan geliştirilen algoritmaların ve/veya modellerin genelleştirilmesidir. Bu nedenle, oluşturulan öğrenme modeli, gelecekteki verileri doğru bir şekilde sınıflandırılma yapması için önemlidir. Eğitim verisinin sınıflama performansı maksimum olduğunda test verisi ile yapılan sınıflamanın doğruluğu çok daha yüksek olmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacına yönelik farklı eğitim-test seti durumlarından en doğru sınıflamayı yapacak olanın seçilmesi gerekmektedir.

Eğitilmiş veri setinde öğrenme ne kadar fazla olursa test verisinin gerçek sınıfını tahmin etmek de o kadar kesin olabilmektedir. Burada sınıfsal ayırım yapılırken entropi uyumsuzluğu için kesme noktası olarak hata değerleri kullanılmıştır. Veri setinin eğitilmesinde özellikle veri setindeki örnek sayısının sınırlı olduğu durumlarda sıklıkla başvurulan birini dışarıda tut yöntemi ve veri setini bölme yöntemlerinden faydalanılmıştır. Veri setini bölmede eğitilmiş veri sayısının en fazla olacağı %90 eğitim %10 test olacak şekilde bölünmelerle öğrenmeler gerçekleştirilmiştir. Sınıflama doğruluğunda ise 0,10, 0,05, 0,01, 0,005 ve 0,001 değerleri entropi uyumsuzluğu için kesme noktası olarak kullanılmıştır.

Tablo 8

*Uygun Model Seçimi için Bayes Sınıflandırmasında Belirlenen Kesme Noktalarına Ait Hata ve Sınıflama Doğruluğu*

	Birini dışarıda tut					Eğitim seti %90- Test seti %10				
	KNH	0,10	0,05	0,01	0,005	0,001	0,10	0,05	0,01	0,005
L	-	0,945	0,943	0,943	0,943	-	0,953	0,949	0,949	0,949
F	0,504	0,497	0,497	0,497	0,497	0,432	0,430	0,430	0,430	0,430
K	0,766	0,756	0,756	0,756	0,756	0,695	0,688	0,686	0,686	0,686
Hs	0,755	0,749	0,750	0,750	0,750	0,753	0,755	0,756	0,756	0,756
D	0,442	0,442	0,442	0,442	0,442	0,463	0,463	0,463	0,463	0,463
Hy	0,734	0,712	0,708	0,708	0,708	0,688	0,676	0,676	0,676	0,676
Pd	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,617	0,615	0,615	0,615	0,615
Mf	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502
Pa	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
Pt	0,757	0,761	0,759	0,759	0,759	0,740	0,737	0,732	0,732	0,732
Sc	0,663	0,657	0,654	0,654	0,654	0,664	0,664	0,666	0,666	0,666
Ma	0,525	0,518	0,518	0,518	0,518	0,454	0,453	0,453	0,453	0,453
Si	0,463	0,463	0,463	0,463	0,463	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427
Ort.	56%	63%	62%	62%	62%	54%	61%	61%	61%	61%

**KNH: Kesme Noktası Hatası**

Yukarıdaki tabloda Bayes Algoritmasından elde edilen sınıflama doğruluğu değerleri verilmiştir. Ortalama doğruluk, her bir sınıflamaya ait tahmin değeriyle gerçek sınıf durumları göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır. MMPI alt testleri için ayrı ayrı denenerek doğrulukları karşılaştırılan yukarıdaki tabloda birini dışarıda tut yönteminin veri setini bölme yöntemine kıyasla daha doğru sınıflamalar yaptığı görülmektedir. Eğitim setinin büyümesi doğruluk oranının artmasına, yani daha doğru tahminler yapılmasına yardımcı olurken test setinin büyümesi, değerlendirme metriklerimize daha güvenilebilecek daha sıkı güven aralıklarımız olacaktır. Mevcut veriler kapsamında bu iyileşme çok az düzeyde fark edilmektedir. Tabloya bakıldığında ortalama sınıflama doğruluğunun dengesiz veri seti nedeniyle eksik öğrenmeden (underfitting) veya aşırı öğrenmeden (overfitting) kaynaklandığı



söylenbilir. Tablo genel olarak incelendiğinde en uygun algoritmanın birini dışarıda tut yönteminde ve kesme noktası değerinin 0,05 hata değerinde olduğu görülmüştür

Tabloda birini dışarıda tut ve veri setini bölmede L alt testinde 0,10 hata değerinin kesme noktası olarak kullanıldığı modelde genellemeden kaynaklanan bir sınıflama problemi ortaya çıkarmıştır. Bu da L alt testinde yığılma yaşandığı “A” etiket sınıfına ait test verilerinin yüksek düzeyde genellemesine sebep olmuştur. Diğer alt testlerde düşük olan sınıflama doğruluklarının eksik öğrenmeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Alt testlerden F, D, Pa ve Ma en yüksek etiket sayısına (5) sahip olması, etiketlere düşen birey sayısında azalma meydana gelmesine bunun da yeterli olmayan veri ile öğrenme gerçekleşmesine sebep olmuştur. Bu da bu alt testlerdeki eğitim verilerinde öğrenmelerin istenilen düzeyde gerçekleşmediği bu sebeple alt test sınıfındaki sınıflamanın iyi yapılamadığı anlamına gelmektedir.

K alt testindeki birey sayısının diğer alt testlere oranla daha az olmasına rağmen diğer alt testlere kıyasla iyi sonuçlar vermesi 3 etiket sınıfına sahip olmasından kaynaklandığı, bunun da daha fazla veri ile öğrenmenin daha iyi gerçekleştiğinden ileri geldiği düşünülmektedir. Si alt testi ise 4 etiket sınıfı ve az veriyle yine sınıflama doğruluğu bakımından çok iyi sonuçlar verememiştir.

### **BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında sınıflama performansı**

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında sınıflama performansı nasıldır?” sorusu için Bayes sınıflandırması kapsamında belirlenen kesme puanlarına bakılmış ve modelin performansı için F skorları hesaplanmıştır.

Modellerin sınıflama performanslarını değerlendirmede sınıflama doğruluğunu değerlendirirken doğruluk yüzdelerinin yanı sıra F skorlarından da yararlanılmıştır. F skoru kullanılması dengesiz veri setlerinde hatalı model seçiminin önüne geçmektir.

Tablo 9

*Uygun Model Seçimi için Bayes Sınıflandırmasında Belirlenen Kesme Noktalarına Ait Hata ve F Skorları*

	Birini dışarıda tut					Eğitim seti %90- Test seti %10				
	KNH	0,10	0,05	0,01	0,005	0,001	0,10	0,05	0,01	0,005
L	-	0,610	0,615	0,612	0,615	-	0,362	0,377	0,602	0,602
F	0,434	0,500	0,428	0,501	0,428	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412
K	0,656	0,660	0,65,6	0,656	0,660	0,476	0,473	0,473	0,643	0,643
Hs	0,447	0,450	0,452	0,452	0,452	0,420	0,425	0,427	0,427	0,427
D	0,410	0,420	0,410	0,410	0,410	0,396	0,364	0,364	0,412	0,412
Hy	0,420	0,410	0,410	0,410	0,410	0,376	0,298	0,370	0,370	0,370
Pd	0,440	0,500	0,424	0,440	0,440	0,324	0,326	0,327	0,326	0,326
Mf	0,397	0,400	0,400	0,400	0,400	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
Pa	0,454	0,460	0,354	0,454	0,454	0,414	0,416	0,414	0,414	0,416
Pt	0,673	0,680	0,680	0,680	0,680	0,630	0,650	0,650	0,650	0,653
Sc	0,520	0,520	0,525	0,520	0,520	0,500	0,510	0,500	0,500	0,510
Ma	0,476	0,470	0,470	0,470	0,470	0,406	0,406	0,406	0,405	0,404
Si	0,435	0,430	0,435	0,430	0,430	0,397	0,397	0,397	396,000	0,396

*KNH: Kesme Noktası Hatası*

Tablo 8'de Bayes algoritmasından elde edilen sınıflamaya ait F skorları verilmiştir. F skorları sınıflamadaki kesinlik ve duyarlılık değerleri dikkate alınarak hesaplanmaktadır. MMPI alt testleri için belirlenen makine algoritma yöntemleri ve farklı kesme noktaları için F skoru her bir alt test için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tablo incelendiğinde en uygun algoritmanın Birini dışarıda tut yönteminde ve kesme noktası değerinin 0,05 hata değerinde olduğu görülmüştür. Eğitim setinde daha büyük veri setine sahip olanın tercih edilmesi makine öğrenmesini olumlu yönde iyileştirmiştir. Fakat kesme noktasında hata değerinin azalması her zaman sağlıklı sonuç verememiştir. Özellikle hata değerinin 0,10 olması durumunda her iki yöntem için de L alt testinin F skoru değeri hesaplanamamıştır. Birini dışarıda tut ve veri setini bölmede L alt testinde 0,10 hata değeri kesme noktası olarak kullanıldığı

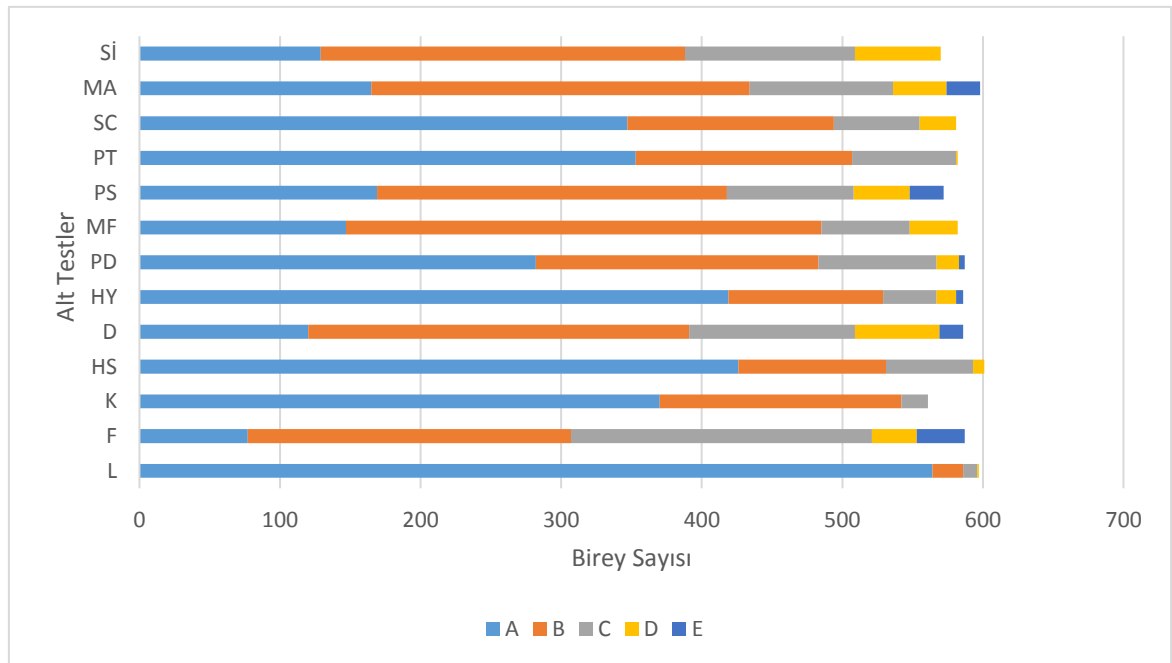
model yüksek düzeyde genelleme yapmıştır. Bu da L alt testinin yığılma yaşadığı “A” etiket sınıfına ait test verilerinin aşırı genellemesine sebep olmuştur.

Tablo 8 ve 9 genel anlamda incelendiğinde tüm alt testler kapsamında en doğru sınıflamaların birini dışarıda tut yöntemi ile 0,05 kesme noktası hatası kullanılarak elde edildiği görülmektedir. Bu sebeple alt problemler kapsamında yapılacak sonraki analizler için sınıflama performansı en yüksek olan bu model üzerinden analizlere devam edilmesi uygun görülmüştür.

### **BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait sınıfsal etiket dağılımı**

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait sınıfsal etiket dağılımı nasıldır?” sorusu için her bir alt testte yer alan sınıfsal etiket dağılımları hesaplanmıştır.

MMPI puanlamasında alınan her puanın karşılık geldiği bir sınıf etiketi bulunmaktadır. Sınıf etiketleri bireyin klinik veya geçerlik alt testlerindeki durumunun derecesini gösterir. Mevcut çalışma kapsamında isimlendirilen etiketler A, B, C, D ve E şeklinde isimlendirilmiştir. Bu sınıf etiketlerinden “A” semptomun en az olduğu sınıftır ve şiddeti “E” ye doğru giderek artmaktadır.



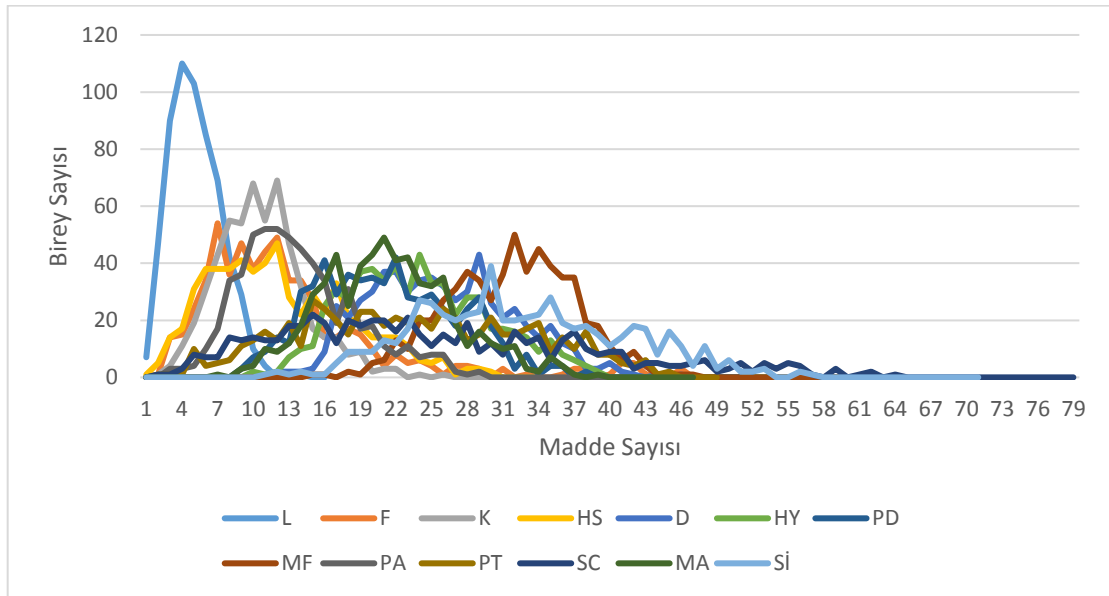
*Şekil 7. Alt testlere ait sınıfsal etiket dağılımı*

Yukarıdaki grafiğe bakılacak olursa genel olarak her alt testte A ve B etiketlerinde bir yoğunluk görülmektedir. Mevcut çalışmanın örnekleminin psikolojik olarak tanı almadığını beyan eden ve bu sebeple sağlıklı olduğu düşünülen bireylerden oluşması D ve E etiketlerinde veri sayısının düşüklüğüne sebep olmuştur. Bu da makine öğrenmesinde yüksek etiket sınıfına sahip bireylerde iyi bir sınıflama gerçekleştirilemeyeceği anlamına gelmektedir.

### **BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait doğru cevap sıklığı**

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait doğru cevap sıklığı nasıldır?” sorusu için her bir alt testte yer alan doğru cevap verme durumları hesaplanmıştır.

MMPI Alt testleri doğru cevap sıklığına göre farklılık göstermektedir. Bu durum verilen cevabın her alt test kapsamında farklı etiket sınıflarına denk gelmesinden ileri gelmektedir. Bazı soruların puanlanmasında onay verme doğru cevap olarak kabul edilirken, bazı sorularda ise onay verme yanlış olarak değerlendirilir. Doğru cevap verme sıklığı ile ilgili her alt boyut için farklılaşma durumlarına ait grafikler aşağıda verilmiştir.

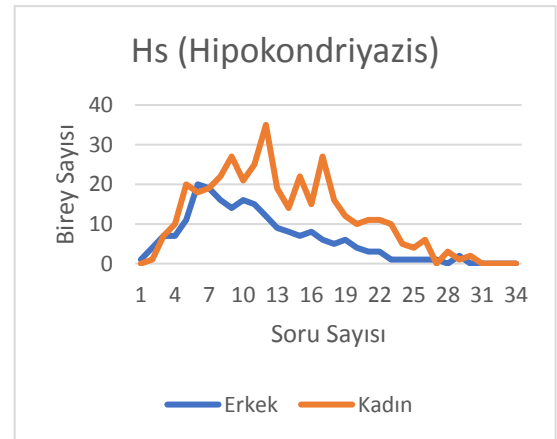
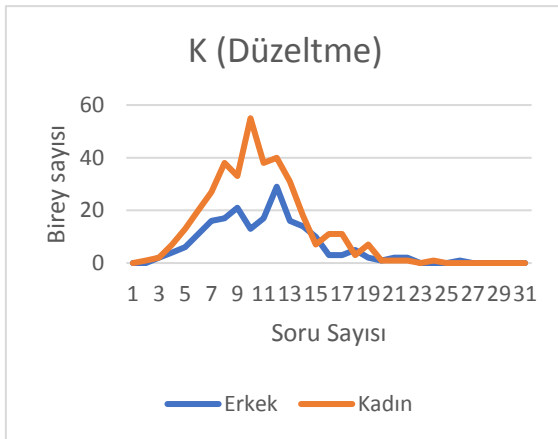
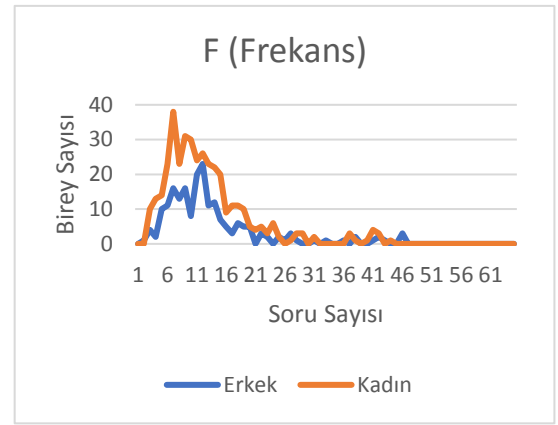
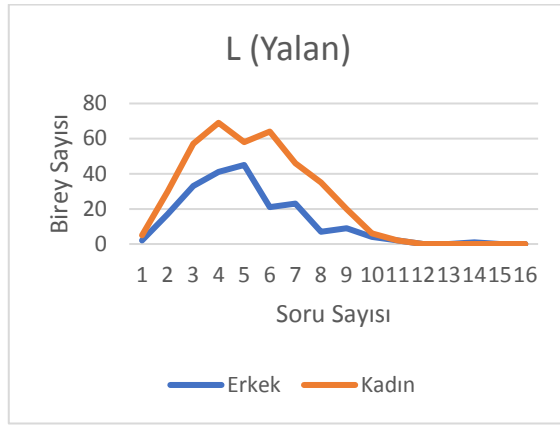


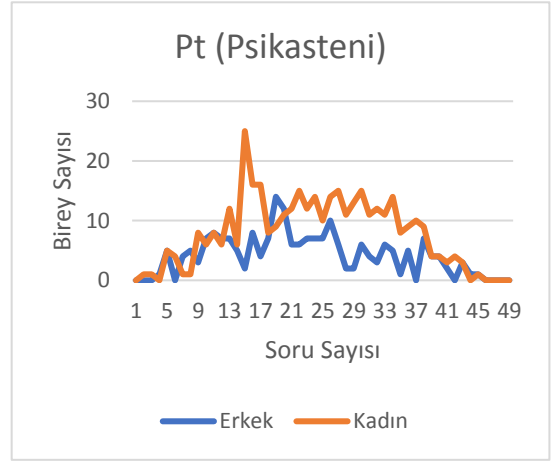
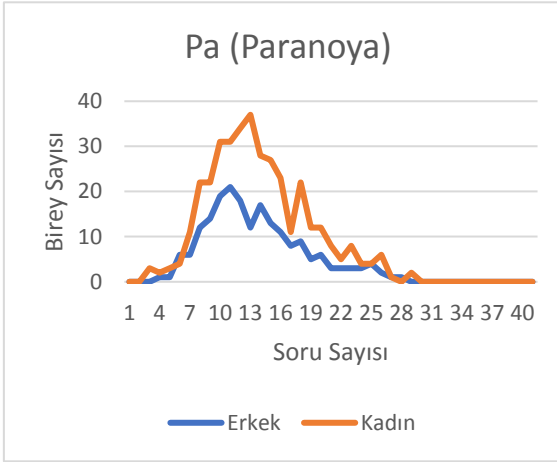
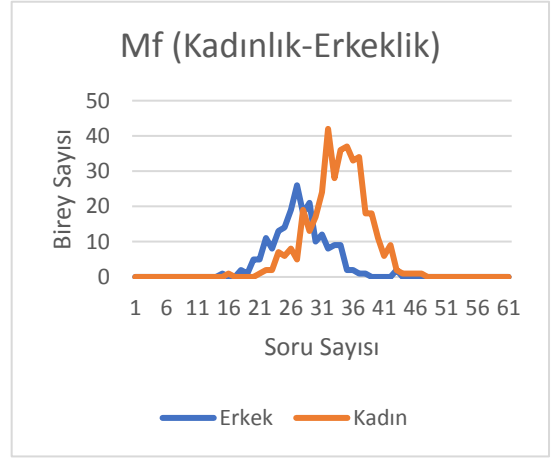
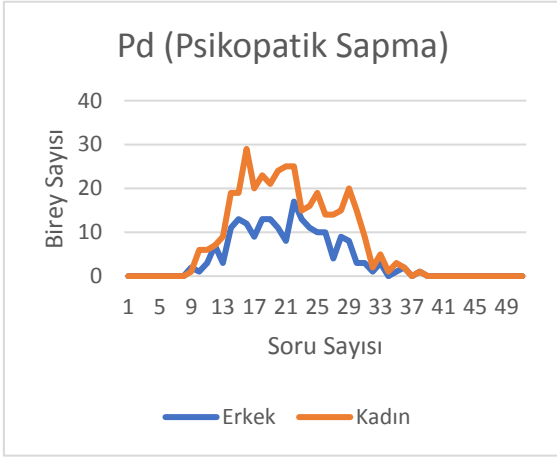
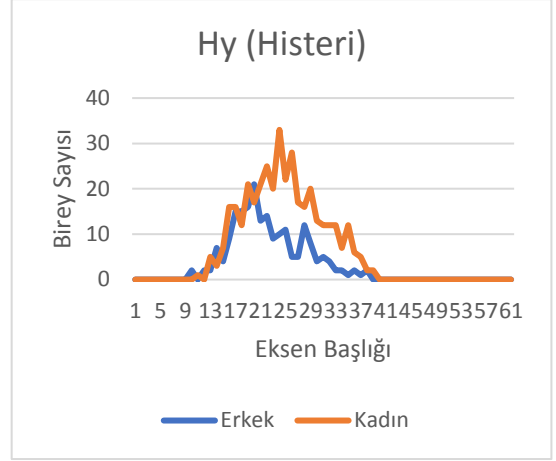
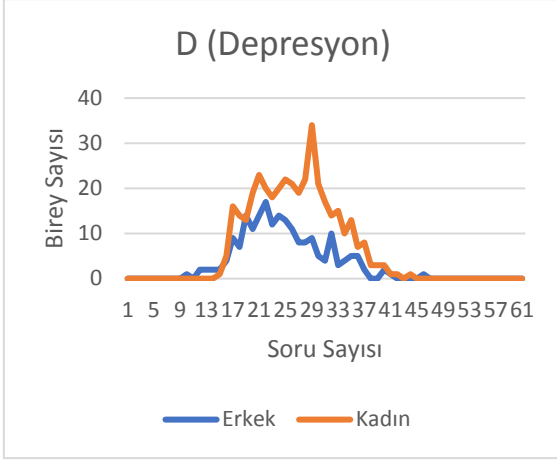
*Şekil 8. Alt testlere ait doğru cevap sıklığı*

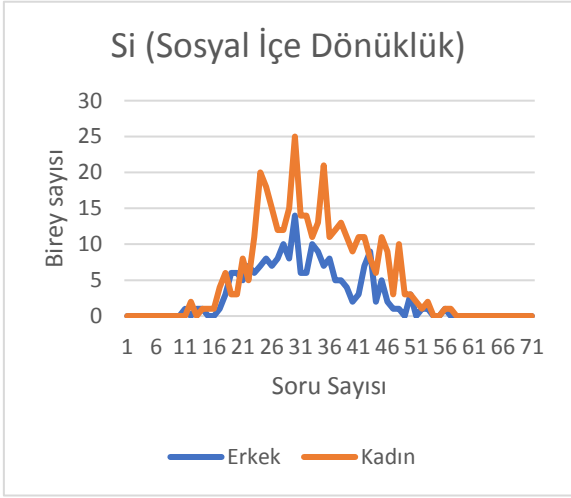
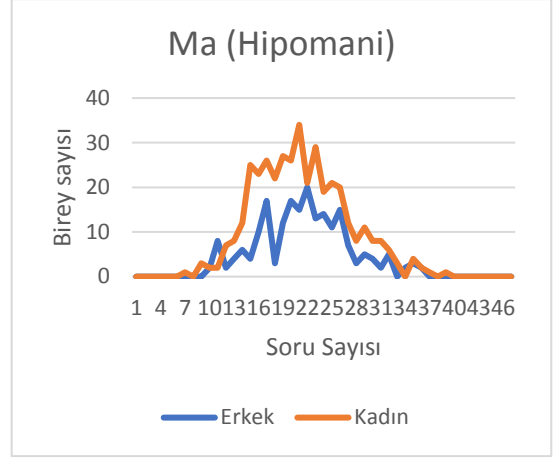
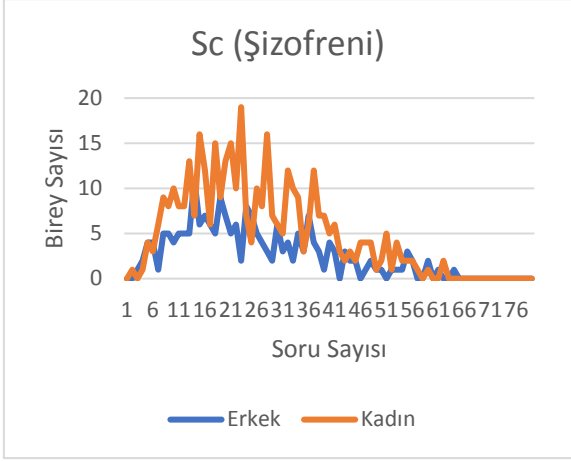
Yukarıdaki tabloya bakıldığında en çok doğru cevap verilen alt testin L olduğu görülmektedir. Bu değer yüksek olması L alt testinin yapısı bakımından istenen bir durumdur. Çünkü L alt testi bir geçerlik alt testi olup bireylerin cevaplarını çarpıtma durumları hakkında bilgi vermektedir. Sc ve Si alt testlerinde soru sayılarının çok

olması o alt testlerin yüksek sayıda doğru cevap içermesine buna rağmen yüksek düzeyde bir etikete sahip olunmamasına sebep olmaktadır.

MMPI Alt testleri sınıflama durumlarına göre cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Doğru cevap verme durumlarına göre de aynı puanı alan kadın ve erkek bireylerin farklı sınıfa dahil olma durumu vardır. Bu durum verilen cevabın kadın ve erkek kapsamında farklı anlamlar içermesinden ileri gelmektedir. Cinsiyet ile ilgili diğer bir durum ise alt testlerden biri olan Mf içinde yer alan 3, 15, 21, 27 ve 31 numaralı maddelerin puanlama yönünün cinsiyete göre farklılaşmasıdır. Bu soruların puanlanmasında kadınlar için doğru kabul edilirken, erkekler için cevap tam tersi olan yanlış olarak değerlendirilir. Doğru cevap verme sıklığı ile ilgili her alt test için cinsiyete göre farklılaşma durumlarına ait grafikler aşağıda verilmiştir.







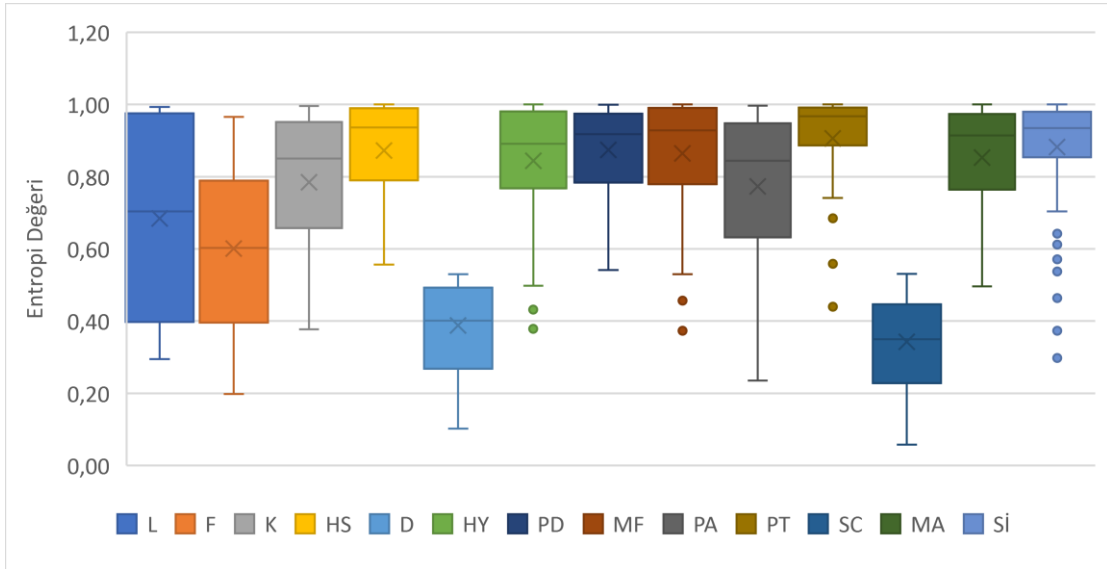
**Şekil 9. Cinsiyete göre doğru cevap sıklığı**

Yukarıdaki grafiklere bakıldığında turuncu renkle vurgulanan kadınların doğru cevap sıklığının erkeklere göre daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. Bunun temel sebebinin kadın sayısının erkek sayısına göre daha fazla olmasından ileri gelmektedir. Genel olarak tüm alt testlerde çok düşük ve çok yüksek puanlarda kadın ve erkek sayısı giderek azalmaktadır. MMPI puanlamasında yüksek puanların o alt test kapsamında risk teşkil etmesine, birey hakkında alarm vermesine sebep olmaktadır. Çalışma verileri sağlıklı olduğunu beyan eden bireylerden oluştuğu için çok yüksek puanlarda birey sayısının giderek azalması beklenen bir durumdur. Bu da tüm alt testlerde çok yüksek puan alan bireylerin sınıflama doğruluğunu aşağı çekmekte, yüksek puan alma eğiliminde olan bireylerin de sınıflanmasında hata yapabilmektedir.

## BBT uyarlamalı MMPI alt testlerinde entropi değerlerinin karşılaştırılması

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait entropi değerleri nasıldır?” sorusu için her bir alt testte yer alan entropi değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca MMPI yapısı gereği cinsiyet farkını gözetenek puanlama yapmasından dolayı hesaplanan entropi değerlerinde kadın ve erkek farklılıkları da göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

Mevcut çalışma kapsamında geliştirilen BBT uygulaması için her sorunun entropi değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Her alt testin sahip olduğu soru havuzundaki maddelerin entropileri hesaplanmış bununla ilgili grafik aşağıda verilmiştir.

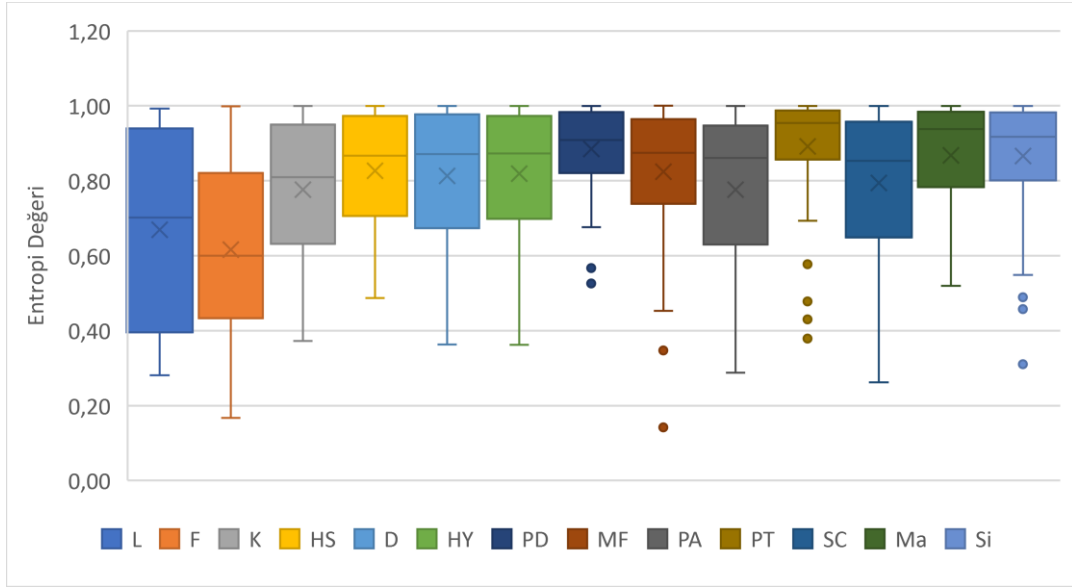


Şekil 10. Entropi değerleri

Yukarıdaki grafikte her alt test için entropi değerlerine ait kutu grafiği yer almaktadır. Tasarlanan modele göre her alt test için en yüksek entropi değerine sahip madde o alt test için ilk soru olarak karşımıza çıkar. Grafiğe bakıldığında D (depresyon) ve Sc (şizofreni) alt testlerinde ilk entropi değerlerinin diğerine göre daha düşük değerde olduğu görülmektedir. Bunun sebebi, o alt testler için yeterli bilginin elde edilmesinden yani belirsizliğin azalmasından ileri gelmektedir. Ayrıca Pt ve Si alt testlerinde birkaç değer dışında genel olarak entropi değerlerinin diğer alt testlere kıyasla birbirine daha yakın değerlerden oluştuğu söylenebilir. Bu da genel olarak Pt ve Si havuzunda bulunan soruların sınıflama açısından yüksek

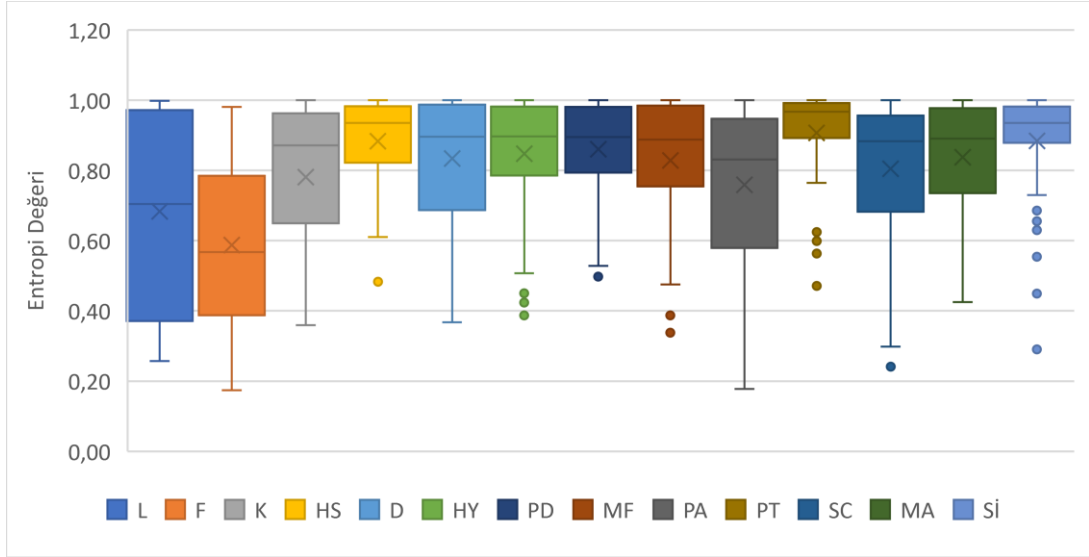


entropilere sahip olduğu, yani bu alt testlerde belirsizliğin yüksek olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil 11. Erkek bireylere ait entropi değerleri

Yukarıdaki grafikte erkek bireyler için her alt test kapsamında entropi değerlerine ilişkin kutu grafiği yer almaktadır. Her alt test için hesaplanan bu entropi değerleri erkek bireylerin test başlarken hangi soru ile karşılaşacağını belirler. F hariç diğer alt testlerde yüksek entropi değerine sahip sorular bulunmaktadır. Bu da erkekler için ilk entropi değerlerinin yüksek olduğu yani ilk sorudan itibaren sınıflama için yüksek belirsizlik içerdiği anlamına gelir. Pt alt testindeki maddelerin diğer alt testlere kıyasla birbirine yakın ve yüksek entropi değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu da bilgi kazancı bakımından ilk entropilerin birbirine yakın değerler ürettiği anlamına gelmektedir. L alt testindeki sorular diğer alt testlere kıyasla en dağınık entropi değerlerine sahip sorulardan oluştuğu yine grafiğe bakılarak söylenebilir.



Şekil 12. Kadın bireylere ait entropi değerleri

Yukarıdaki grafikte kadın bireyler için her alt test kapsamında entropi değerlerine ilişkin kutu grafiği yer almaktadır. Her alt test için hesaplanan bu entropi değerleri kadın bireylerin ilk soruda hangi soru ile karşılaşacağını belirler. Pt ve Si alt testlerindeki sorular genel olarak diğer alt testlere kıyasla birbirine yakın entropi değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Özellikle kadınlar için Pt alt testinde ilk soru için çok yüksek entropi değerleri hesaplanmış bu da o alt testteki belirsizliğin yüksek olduğu anlamına gelmiştir. L alt testindeki sorular ise entropi değerleri açısından dağınık yapıya sahip sorular içermektedir.

### BBT uyarlamalı MMPI alt testlerine ait sınıflama doğruluğu

Araştırmanın altıncı alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait sınıflama doğruluğu nasıldır?” sorusu için her bir alt testte yer alan sınıflama doğrulukları için karışıklık matrislerine bakılmıştır. Bu kapsamda model performans değerleri için doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve F skorlarına yer verilmiştir.

Algoritmanın sınıflama performansının belirlenmesinde çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır (Masetic ve Subaşı, 2016). Mevcut araştırma kapsamında kullanılan Bayes algoritmasının performansının belirlenmesi için; doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve F skoru kriterleri incelenmiştir. Bu kriterler; doğru pozitif, yanlış pozitif, doğru negatif ve yanlış negatif tahmin değerleri baz alınarak değerlendirilmektedir (Özçift ve Gülten, 2011). Aşağıda her alt teste ait karışıklık ve model performans kriterleri incelenmiştir.

Tablo 10

*L Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

L Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	555	14	3	0	0	%95,65	0,97	0,98	0,98
B	9	7	6	0	0	%94,98	0,32	0,32	0,32
Tahmin C	0	1	1	0	0	%98,33	0,50	0,10	0,17
D	0	0	0	2	0	%100	1,00	1,00	1,00
E	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Tabloya bakıldığında doğruluk oranının A, B, C ve D etiketlerinde yüksek ölçüde başarılı olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının A ve D etiketlerinde başarılı olduğu görülmektedir. Özellikle D etiketindeki sınıflama performansı diğer etiket sınıflamalarının önüne geçmiştir. Modelin en düşük performansı ise C etiketindedir.

Tablo 11

*F Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

F Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	54	69	23	1	1	%80,07	0,36	0,70	0,48
B	21	128	89	9	2	%62,01	0,51	0,56	0,53
Tahmin C	2	33	92	22	12	%67,46	0,57	0,43	0,49
D	0	0	6	0	1	%93,36	-	-	-
E	0	0	4	0	18	%96,59	0,82	0,53	0,64

F alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının D ve E etiketlerinde yüksek ölçüde başarılı olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının E etiketi için orta düzeyin üstünde, A, B ve C etiket sınıflamalarında orta düzeyde bir performans gösterdiği, D için ise negatif değerde olduğu için hesaplanamadığı görülmektedir.

Tablo 12

*K Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

K Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	337	92	1	0	0	%77,54	0,78	0,91	0,84
B	33	77	8	0	0	%75,76	0,65	0,45	0,53
Tahmin C	0	3	10	0	0	%97,86	0,77	0,53	0,63
D	0	0	0	0	0	-	-	-	-
E	0	0	0	0	0	-	-	-	-

K alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının C etiketinde yüksek ölçüde başarılı olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının en yüksek A etiketine ait sınıflamada B ve C'nin orta düzeyde bir performansa sahip olduğu söylenebilir. D ve E etiketine ait herhangi bir cevap örüntüsü olmadığı için bu etiketlere ait değerlerin hesaplanamadığı görülmektedir.

Tablo 13

*Hs Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Hs Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	393	52	18	1	0	%82,7	0,85	0,92	0,88
B	24	40	19	2	0	%81,7	0,47	0,38	0,42
Tahmin C	9	12	15	3	0	%88,19	0,38	0,24	0,30
D	0	1	10	2	0	%97,17	0,15	0,25	0,19
E	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Hs alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının D etiketinde yüksek ölçüde başarılı olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının en yüksek A etiketine ait sınıflamada B ve C'nin orta düzeye yakın bir performansta en düşük ise D etiketine ait sınıflamada olduğu söylenebilir. E etiketine ait herhangi bir cevap örüntüsü olmadığı için bu etikete ait değerlerin hesaplanamadığı da tabloda görülmektedir.

Tablo 14

*D Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

D Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	71	77	20	2	0	%74,74	0,42	0,59	0,49
B	43	139	57	29	4	%54,78	0,51	0,51	0,51
Tahmin C	6	35	27	12	3	%74,91	0,33	0,23	0,27
D	0	18	13	14	2	%86,52	0,30	0,23	0,26
E	0	2	1	3	8	%97,44	0,57	0,47	0,52

D alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının E etiketinde yüksek ölçüde başarılı olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının en yüksek A, B ve E etiketine ait sınıflamada ve orta düzeyde, C ve D için ise düşük düzeyde bir sınıflama performansının görüldüğü söylenebilir.

Tablo 15

*Hy Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Hy Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	361	46	16	2	0	%79,18	0,85	0,86	0,86
B	47	41	11	7	2	%76,79	0,38	0,37	0,38
Tahmin C	7	13	10	1	0	%91,64	0,32	0,26	0,29
D	2	9	0	3	1	%96,08	0,20	0,21	0,21
E	2	1	1	1	2	%98,63	0,29	0,40	0,33

Hy alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının C, D ve E etiketinde yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının en yüksek A etiketinde, B, C, D ve E etiketine ait sınıflamada ise düşük düzeyde bir sınıflama performansı gösterdiği söylenebilir.

Tablo 16

*Pd Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Pd Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	229	79	7	0	0	%76,32	0,73	0,81	0,77
B	47	89	41	6	0	%64,91	0,49	0,44	0,46
Tahmin C	6	26	30	7	2	%83,82	0,42	0,36	0,39
D	0	7	6	3	1	%95,4	0,18	0,19	0,18
E	0	0	0	0	1	%99,55	1,00	0,25	0,40

Pd alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının E etiketinde çok yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının en yüksek A etiketinde, B ve E etiketinde orta, C etiketine ait sınıflamada ise düşük düzeyde bir sınıflama performansı gösterdiği söylenebilir. D etiketinde doğruluk oranının yüksek olmasına rağmen F puanının çok düşük düzeyde olması sınıflama performansının iyi gibi dursa da aslında başarılı olmadığı anlamına gelmektedir.

Tablo 17

*Mf Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Mf Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	60	81	11	4	0	%68,61	0,38	0,41	0,40
B	76	223	40	13	0	%58,15	0,63	0,66	0,65
Tahmin C	7	27	9	6	0	%83,88	0,18	0,14	0,16
D	4	7	3	12	0	%93,65	0,46	0,34	0,39
E	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Mf alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının C ve D etiketinde yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının B etiketinde orta seviyenin üstünde, A ve D etiketlerinde orta düzeye yakın bir seviyede, C etiketinde ise düşük bir sınıflama performansı gösterdiği görülmektedir. E etiketine ait herhangi bir cevap örüntüsü olmadığı için bu etiketlere ait değerlerin hesaplanamadığı da tabloda görülmektedir.

Tablo 18

*Pa Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Pa Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	124	109	8	5	0	%70,31	0,50	0,72	0,59
B	45	114	37	6	2	%60,94	0,56	0,46	0,50
Tahmin C	0	22	30	10	2	%83,68	0,47	0,33	0,39
D	0	4	11	13	10	%90,28	0,31	0,33	0,32
E	0	0	4	6	10	%95,83	0,50	0,422	0,45

Pa alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının D ve E etiketinde yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının A, B ve E etiketlerinde orta düzeyde, C ve D etiketlerinde ise orta düzeye yakın bir seviyede sınıflama performansı gösterdiği söylenebilir.

Tablo 19

*Pt Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Pt Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	313	44	5	0	0	%84,68	0,86	0,89	0,88
B	30	79	19	0	0	%78,66	0,62	0,51	0,56
Tahmin C	10	31	50	0	0	%88,81	0,55	0,68	0,61
D	0	0	0	0	0	-	-	-	-
E	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Pt alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının A ve C etiketinde yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının A etiketinde yüksek düzeyde, B ve C etiketlerinde ise orta seviyenin üstünde sınıflama performansı gösterdiği söylenebilir. D ve E etiketlerine ait herhangi bir cevap örüntüsü olmadığı için bu etiketlere ait değerlerin hesaplanamadığı da tabloda görülmektedir.

Tablo 20

*Sc Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Sc Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	289	53	10	1	0	%79,00	0,82	0,83	0,83
B	48	58	24	3	0	%71,77	0,44	0,39	0,41
Tahmin C	10	28	18	5	0	%85,20	0,30	0,30	0,30
D	0	8	9	17	0	%95,52	0,50	0,65	0,57
E	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Sc alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının D etiketinde yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının A etiketinde yüksek düzeyde, D etiketinde ise orta seviyede sınıflama performansı gösterdiği söylenebilir. B ve C etiketlerinde orta düzeye yakın bir sınıflama başarısı olduğu, E etiketinde ise herhangi bir cevap örüntüsü olmadığı için bu etikete ait değerlerin hesaplanamadığı tabloda görülmektedir.

Tablo 21

*Ma Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Ma Alt testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	94	77	11	3	0	%72,91	0,51	0,57	0,54
B	63	154	37	12	3	%61,54	0,57	0,57	0,57
Tahmin C	7	29	38	8	5	%81,10	0,44	0,37	0,40
D	1	7	9	10	2	%92,14	0,34	0,26	0,30
E	0	2	7	5	14	%95,99	0,50	0,58	0,54

Ma alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının D ve E etiketlerinde yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının A, B ve E etiketlerinde orta düzeyde, C ve D etiketlerinde ise orta düzeye yakın bir seviyede sınıflama performansı gösterdiği görülmektedir.



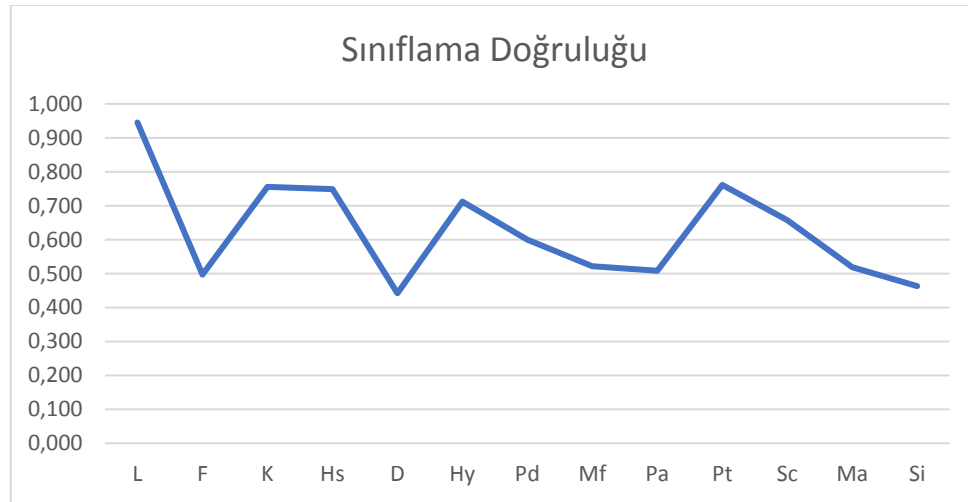
Tablo 22

*Si Alt Testine Ait Karışıklık Matrisi ve Model Performans Değerleri*

Si Alt Testi	Gerçek Sınıf					Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F skoru
	A	B	C	D	E				
A	69	67	18	1	0	%74,39	0,45	0,53	0,49
B	51	130	34	20	0	%58,74	0,55	0,50	0,53
C	7	46	42	17	0	%73,95	0,38	0,35	0,36
D	2	16	27	23	0	%85,44	0,34	0,38	0,36
E	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Si alt testine ait tabloya bakıldığında doğruluk oranının D etiketinde yüksek ölçüde başarılı bir performans gösterdiği olduğu görülmektedir. F skorları incelendiğinde ise model performansının B etiketinde orta düzeyde, A, C ve D etiketlerinde ise orta düzeye yakın bir seviyede sınıflama performansı gösterdiği görülmektedir. E etiketine ait herhangi bir cevap örüntüsü olmadığı için bu etikete ait değerlerin hesaplanmadığı tabloda görülmektedir.

MMPI alt testlerinde kesme noktası olarak kullanılan 0,05 hata değeri kapsamında bireylerin örtük sınıflarda doğru sınıflanıp sınıflanmadığını test etmek için kullanılan entropilerle yapılan sınıflamanın doğruluğuna ait grafik aşağıda verilmiştir.



Şekil 13. Sınıflama doğruluğu

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 0,05'lik kesme hatası kapsamında en yüksek sınıflama doğruluğunun L ve Sc alt testlerine ait olduğu görülmektedir. Bu eğitim seti ile yapılan öğrenmenin test setinde işe yarar durumda olduğu ve test seti cevap örüntülerini kestirebilecek düzeyde bir öğrenmenin gerçekleştiği yorumu yapılabilir.

D ve Si alt testlerinde sınıflama doğruluğunun düşük olmasının sebebi etiket sınıfının beş olup dağılımın daha çok iki sınıf üzerinde gerçekleşmesi, bunun da diğer etiket sınıfına ait bireyleri sınıflamada iyi öğrenmenin yapılmayarak yanlış tahminlerde bulunulmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

### **BBT uyarlamalı MMPI alt testlerine ait ortalama soru sayıları ve tahmin doğrulukları**

Araştırmanın yedinci alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında alt testlere ait soru sayıları ve tahmin doğrulukları nasıldır?” sorusu için her alt test kapsamında minimum, maksimum ve ortalama soru sayılarına bakılmış ve klasik formatlı MMPI uygulaması ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca her bir alt test tahmin doğrulukları ve cinsiyet farklılığı göz önüne alınarak da değerlendirilmiştir.

BBT uygulamalarının kağıt-kalem test uygulamalarına karşı en büyük avantajı test uzunluğu açısından sağladığı kullanılabilirliktir. Kullanılan BBT stratejisi test uzunluğunu etkileyen önemli bir etmendir. Mevcut araştırma kapsamın da belirlenen birini dışarıda tut yöntemiyle entropi uyumsuzluğu için kesme değerinin 0,5 olması test uzunluğunun temel belirleyicisidir. BBT stratejisine göre MMPI alt testleri için hesaplanan test uzunluklarına ilişkin betimsel istatistikler aşağıda verilmiştir.

Tablo 23

#### *BBT Uyarlamalı MMPI Uygulamasında Alt Testler İçin Soru Sayıları ve Tahmin Doğruluğu Değerleri*

	Toplam Soru Sayısı	Min. Soru Sayısı	Mak. Soru Sayısı	Ortalama Soru Sayısı	Tahmin Doğruluğu
L	15	1(%6,66)	11(%73,3)	2,69(%82)	%94,5
F	64	6(%9,37)	12(%18,75)	9,08(%86)	%49,7
K	30	3(%10)	11(%36,6)	7,28(%76)	%75,6
Hs	33	2(%6,06)	11(%33,3)	6,07(%82)	%74,9
D	60	6(%10)	11(%18,33)	8,85(%85)	%44,2
Hy	60	2(%3,33)	11(%18,33)	6,64(%89)	%71,2
Pd	50	4(%8)	11(%22)	7,98(%84)	%60,0

Mf	60	6(%10)	10(%16,6)	8,67(%86)	%52,1
Pa	40	6(%15)	11(%27,5)	8,69(%78)	%50,9
Pt	48	3(%6,25)	10(%20,83)	7,29(%85)	%76,1
Sc	78	3(3,84)	10(%12,82)	7,47(%90)	%65,7
Ma	46	6(%13,04)	11(%23,91)	8,79(%81)	%51,8
Si	70	6(%8,57)	11(%15,71)	8,76(%87)	%46,3

Yukarıdaki tabloda verilen ortalama soru sayılarına bakıldığında her alt test için %76-%90 arasında değişkenlik gösteren bir soru azalması sağlanmıştır. Fakat bu azalmanın tahmin yüzdeleri de en az soru sayısı kadar önemlidir. Tabloya bakıldığında %44,2-%94,5 arasında değişkenlik gösteren bir tahmin yüzdesi vardır. En düşük tahmin yüzdeleri D ve Si alt testlerinde olup bunun sebebinin eğitim setindeki öğrenmenin yeterli düzeyde gerçekleşemediğindedir. En iyi öğrenmenin %94,5 ile L alt testinde gerçekleşip onu %76,1 ile Pt alt testinin takip ettiği yine tabloda göze çarpmaktadır.

Klasik formatlı MMPI ile BBT uyarlamalı MMPI ortalama soru sayısı bakımından incelendiğinde tüm alt testlerde maksimum madde sayılarının 10-12 arasında değişkenlik gösterdiği minimum madde sayılarının 1-6 arasında değiştiği görülmektedir. Minimum madde sayısı madde havuzundaki sayıya paralel olarak değişkenlik gösterse de maksimum soru sayısı tüm alt testler bakımından benzer şekilde sonuçlandırıldığı görülebilir. Bu da alt testlerdeki havuzlar dikkate alındığında daha az soru ile sınıflama tahminlerinin yapıldığı anlamına gelmektedir.

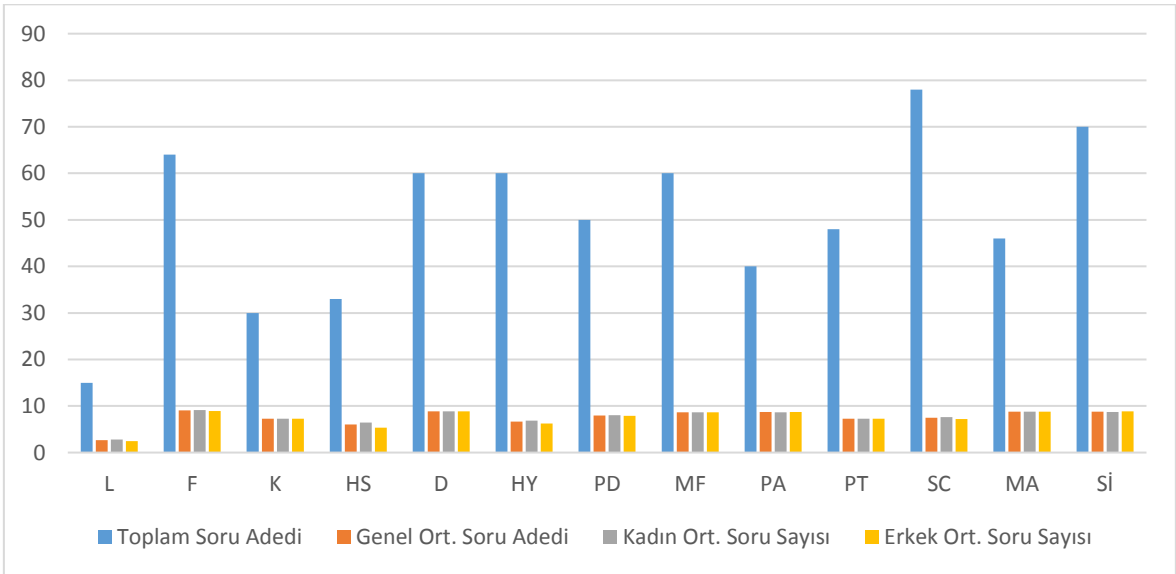
Tablo 24

*Klasik Formatlı MMPI ile BBT Uyarlamalı MMPI Ortalama Soru Sayısı Betimsel İstatistikleri*

	Kadın soru sayısı ort.	Minimum	Maksimum	Erkek Soru Sayısı ort.	Minimum	Maksimum	Toplam Soru Sayısı
L	2,79	1	10	2,49	1	11	15
F	9,15	6	12	8,93	7	12	64
K	7,27	3	11	7,28	4	11	30
Hs	6,42	2	11	5,38	2	10	33

D	8,85	6	10	8,85	6	11	60
Hy	6,84	2	10	6,25	2	11	60
Pd	8,04	4	10	7,87	4	11	50
Mf	8,66	6	10	8,67	6	10	60
Pa	8,65	6	11	8,74	6	10	40
Pt	7,30	3	10	7,25	3	10	48
Sc	7,62	3	10	7,17	3	10	78
Ma	8,80	6	11	8,76	7	11	46
Si	8,71	6	10	8,84	7	11	70

Yukarıdaki tabloda BBT uyarlamalı MMPI uygulamasında cinsiyete göre her alt test kapsamında cevaplanan minimum, maksimum ve ortalama soru sayıları yer almaktadır. Genel olarak kadın ve erkekte her alt test için gözle görülür bir soru azalması gerçekleşmiş ve erkeklerde bu oran ortalama olarak kadınlara göre daha azdır. Maksimum soru sayılarına bakılacak olursa her alt test her iki cinsiyet grubu içinde maksimum 11-12 soru ile sonlanabilmektedir.



Şekil 14. Klasik formatlı MMPI ile BBT uyarlamalı MMPI ortalama soru sayısı

Yukarıdaki grafik incelendiğinde alt testlerde yer alan soru sayıları ile BBT uyarlamalı MMPI uygulaması kullanıldığında bireyin sınıf tahmini yapılan soru sayısı arasındaki fark görülmektedir. Kullanılan BBT stratejisinde soru sayısı bakımından görece üstünlük sağladığı söylenebilir.

## MMPI BBT uygulaması kestirimlerinin kağıt-kalem formu ile eşdeğerliği

Araştırmanın sekizinci alt problemi olan “BBT uyarlamalı MMPI uygulaması kestirimlerinin kağıt-kalem formu ile eşdeğerliği nasıldır?” sorusu için cinsiyet bazında her alt test için ortalama soru sayılarına bakılmış sınıflama doğrulukları ve F skorları ile sonuçlar değerlendirilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda bilgisayar ortamında bireye uyarlanmış şekilde uygulanabilen BBT uyarlamalı MMPI uygulaması geliştirilmiştir. Verilerin toplanması kısmında da belirtildiği gibi bilgisayar ortamına aktarılmış sorular çevrimiçi olarak uygulanarak veriler elde edilmiştir. MMPI kağıt-kalem formundan elde edilen sınıflamalar ile BBT uyarlamasından elde edilen sınıflama sonuçlarının eşdeğerliği sınıflamadaki doğruluk oranları kullanılarak incelenmiştir. Bu bölümde elde edilen bulgular alt problemler doğrultusunda alt başlıklar halinde düzenlenerek sunulmuştur.

Tablo 25

### *BBT Uyarlamalı MMPI Uygulamasının Cinsiyete Göre Sınıflama Doğruluğu ve Model Performans Değerleri*

Alt Test	Kadın Ort. Sınıflama Doğruluğu	Erkek Ort. Sınıflama Doğruluğu	Genel Sınıflama Doğruluğu	F Skoru
L	%93,6	%96,1	%94,5	0,61
F	%47,8	%53,5	%49,7	0,5
K	%73,0	%80,5	%75,6	0,66
Hs	%74,3	%76,0	%74,9	0,45
D	%44,8	%43,1	%44,2	0,42
Hy	%73,1	%67,5	%71,2	0,41
Pd	%58,7	%62,4	%60,0	0,5
Mf	%52,2	%52,0	%52,1	0,4
Pa	%53,4	%46,2	%50,9	0,46
Pt	%74,9	%78,3	%76,1	0,68
Sc	%66,1	%65,0	%65,7	0,52
Ma	%50,8	%53,9	%51,8	0,47

---

Si	%48,3	%42,6	%46,3	0,43
Ortalama	%62,4	%62,8	%62,54	0,50

---

Araştırmadaki veriler kapsamında yapılan Bayes Algoritmasından elde edilen doğruluk değerleri incelendiğinde eğitim-test seti ayırımında birini dışarıda tut stratejisinin daha uygun olduğu, entropi uyumsuzluğu için kesme noktasının 0,05 hata değeri olduğu yapılan analizler sonucunda bulunmuştur. Araştırma kapsamında yapılan hesaplamalar bu çerçevede devam etmiş her alt test için cinsiyet bazında sınıflama doğruluğu da yukarıdaki tabloda verilmiştir. Kadın ve erkekler için yapılan sınıflama doğruluğuna bakıldığında genel olarak benzer değerler üretildiği toplam sınıflamada olduğu gibi kadın ve erkek ayırımında da en iyi sınıflamanın L alt testinde gerçekleştiği söylenebilir. Bu alt testten elde edilen veriler kapsamında toplamda 3 sınıf etiketine ulaşılmış yeterli sayıda bireyden elde edilen cevap örüntüsü bu etiket sınıflarının test verileri üzerinde iyi bir genelleme yapmasına yardımcı olmuştur.

En düşük sınıflama doğruluğunun F, D ve Si alt testlerinde, en yüksek sınıflama doğruluğunun ise L alt testinde gerçekleştiği görülmektedir. Sınıflama doğruluğunun tek başına yorumlanması doğru değildir. Bu sebeple alt testlerin sınıflama performansının ölçülmesinde kullanılan F skorundan yararlanılmıştır. F skorlarına bakıldığında genel olarak orta düzeyde bir model performansı görülmektedir. Alt testlerden K ve Pt orta düzeyin biraz üstünde başarı seyrederken, Mf alt testi 0,4 değeri ile en düşük sınıflama performansını göstermiştir.

Gerçek veriye dayalı olarak oluşturulan BBT uygulaması ile daha önce testi almış katılımcılardan rastgele bir cevap örüntüsü seçilerek mevcut BBT uygulaması ile hangi sınıf etiketleri alacağı aşağıdaki uygulama ekranında test edilmiştir.

```
Cinsiyet Bilgisi <Erkek[0]/Kadin[1] : 0
TEST - L
7-Evde sofrada adabina disaridaki kadar dikkat etmem.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
A;0.000000; -> L - TEST RESULT

TEST - F
45-Cinsel yasanimdan memnunum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
21-Zihnimde bir gariplik var.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
20-Bir seyler yapip sonra ne yaptigimi hatirlayanadigim zamanlar oldu.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
5-Baskarlari engel olmasaydi daha cok basarili olurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
9-Baskarlari ile bir arada iken kulagima cok garip seyler gelmesinden rahatsiz olurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
18-Seyahat edip gezip tozmadikca mutlu olaman.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
7-Filem sectigim <veya secmek istedigim> meslegi begenmiyor.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
C;0.000000; -> F - TEST RESULT

TEST - K
9-Bazen hicbir ise yaranadigimi dusunurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
17-cabuk kizar ve cabuk unuturum
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Bazen icimden bir seyler kirmak istegi gecer.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
7-Bazen kafamdaki dusunceler o kadar hizlidir ki soylemeye yetistiremem.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
21-Hemen hemen herkesin basini derde sokmamak icin yalan soyleyebilecegine inanirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
3-Bircok kimseler baskarilarinin ilgi ve yardimlarini saglamak icin talihsizliklerini abartirlar.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
1-Bazen canim kufretmek ister.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
4-insanlara gercegi kabul ettirmek guctur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
C;0.000000; -> K - TEST RESULT

TEST - HS
19-Enseme nadiren agri hissederim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
14-Bugun de hemen hemen eskisi kadar iyi ialisabiliyorum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
12-Cok defa sabahlari dini ve dinlenmis olarak uyanirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
23-Me sismanliyorum ne de zayifliyorum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
8-Bazen basimda bir sizi hissederim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
1-Cogu kez midem eksir.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Muskulu ve rahatsiz uyurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Muskulu ve rahatsiz uyurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
B;0.000000; -> HS - TEST RESULT
```

TEST - D

12-Bazen hicbir ise yaramadigimi dusunurum.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
25-Sagligim beni pek kaygilandirmaz.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 0  
51-Kendi iCinde tutup baskalarına soyleneleyen seyler hakkında sik sik ruya goru-  
rum.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
16-Cogu zaman butun ucuğumda bir halsizlik duyarim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
8-Gurultuden kolayca uyanirim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
1-Buyuk bir sinir gerginligi icinde calisirim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
4-Kendimi toparlayamadigim icin gunler, haftalar hatta aylarca hic bir seye el s-  
urmedigim olur.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
1-Buyuk bir sinir gerginligi icinde calisirim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
E;0.000000; -> D - TEST RESULT

TEST - HV

45-Yeni tanistigim kinselerle konusma konusu bulmada gucluk cekerin.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
14-Cok defa sabahlari dincve dinlenmis olarak uyanirim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 0  
52-cabuk kizar ve cabuk unuturum  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
6-Cogu zaman kendimi huzunlu hissederim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
10-cogu zaman butun ucuğumda bir halsizlik duyarim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
18-Bugun de hemen hemen eskisi kadar iyi calisabiliyorum.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 0  
0-Cogu zaman bogazim tikanir gibi olur.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
0-Cogu zaman bogazim tikanir gibi olur.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
B;0.000000; -> HV - TEST RESULT

TEST - PD

38-Yeni tanistigim kinselerle konusma konusu bulmada gucluk cekerin.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
35-Baskalarinin hakkında ne dusundukleri beni rahatsiz etmez.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 0  
33-Davranislarimi cogu zaman etrafimdakilere gore ayarlarim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 0  
4-Basimdan cok garip ve tuhaf seyler gecti.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 0  
8-Gerektigi gibi bir hayat yasayanadin.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
41-Cinsiyet hakkında konusmayi severim.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
1-Zaman zaman evi birakip gitmek istenisisindir.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
2-Kimse beni anlamiyor.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 0  
3-Zihnimi bir is uzerinde toplamada gucluk cekerin.  
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] > : 1  
B;0.000000; -> PD - TEST RESULT



```

TEST - MF
3-Korebe oyunundan hoslanirdim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
0-Kutuphaneci olarak calismayi sevecegimi sanıyorum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
17-Gazeteci olsaydin daha cok tiyatro haberleri yazmaktan hoslanirdim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
10-Cicek koleksiyonu yapmayi ve evde cicek yetistirmeyi severim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
21-Asakta hayal kirikligina ugradim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Mendi cinsinden olanlari oldukca cekici bulurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
1-sarkici olmayi isterim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
B;0.000000; -> MF - TEST RESULT

TEST - PA
19-Baskalariyla beraber oldugum zaman bile kendini yalnız hissederin.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
15-Hakkimda cok konusuldugundan eminim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
22-Bazen beni rahatsiz edecek kadar iyi isitirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
1-Hayatta kotulukler hep beni bulur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
8-Beni takip edenler olduguna inanıyorum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
7-Aleyhimde bazı tertipler kuruldiguna inanıyorum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
C;0.000000; -> PA - TEST RESULT

TEST - PT
20-Baskalariyla beraber oldugum zaman bile kendini yalnız hissederin.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
12-Okudugumu eskisi kadar iyi anlayamiyorum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
0-Cogu zaman bogazin tilkanir gibi olur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
7-Kendime hic guvenim yoktur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
18-Cogu zaman hayat benim icin bir yuktur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
8-Sonradan pisman olacagim pek cok seyi yaptigim olur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Ara sıra kontrol edemedigim gulme ve aglama nobetlerine tutulurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
8-Sonradan pisman olacagim pek cok seyi yaptigim olur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
B;0.000000; -> PT - TEST RESULT

```

```

TEST - SC
37-Bazi konularda o kadar alinganim ki onlar hakkında konusmam bile.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
17-Bir seyler yapip sonra ne yaptigini hatirlayanadigim zamanlar oldu.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
13-Cogu zaman kendimi huzunlu hissederin.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
31-Haftada bir ya da daha sik, cok heyecanlanirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
6-Basimdan cok garip ve tuhaf seyler gecti.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
1-Hayatta kotulukler hep beni bulur.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Zaman zaman evi birakip gitmek istemisimdir.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
3-Ara sıra kontrol edemedigim gulme ve aglama nobetlerine tutulurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
B;0.000000; -> SC - TEST RESULT

TEST - MA
16-Canim sikilince heyecan yaratmayi severim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
41-Yuksekk bir yerden asagiya bakmaya korkarim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
19-Marsiligini veremeyecegim durumlarda bile arkadaslarimdan yardim istemekte gucluk cekmem.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
29-Haftada bir ya da daha sik, cok heyecanlanirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
14-Cogu kez sebepsiz yere cezalandirildim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
5-Bazen baskalarinin sabrini tuketecek kadar bir seye saplanir kalirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
C;0.000000; -> MA - TEST RESULT

TEST - Si
53-Asiri derecede kendini dinleyen bir insan degilim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
18-Kolaylikla mahcup olurum.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
0-Zihnimi bir is uzerinde toplamada gucluk cekirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
20-insanlara karsi sabrim cabuk tukenir.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
15-Baskalari benimle konusuncaya kadar ben onlarla konusmaga baslamam.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 0
1-Baskalarinin mutlu gorundugu kadar mutlu olmayi isterdim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Tartismalarda cabucak yenilirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : 1
2-Tartismalarda cabucak yenilirim.
Cevap <Hayir[0]/Evet[1] : -

```

Şekil 15. BBT uygulaması sonuç ekranı

BBT uyarlamalı MMPI uygulamasına ait test ekranı ve rastgele seçilmiş bir bireye ait her alt test kapsamında hesaplanan sınıflama etiketleri yukarıdaki şekilde verilmiştir. Yukarıda örnek olarak verilen birey sınıflama etiketleri kapsamında standart MMPI uygulaması ile aynı etiketlere sahip olan birey envanteri 91 soru ile tamamlamıştır. Bu sonuç canlı BBT uygulamasının eşdeğerliğinin kanıtı olarak sunulabilmektedir.

Literatürde, BBT uygulaması geliştirilirken madde seçme kuralı, test sonlandırma kuralı ve kestirim yöntemlerinin incelendiği çok sayıda simülasyon çalışması bulunmaktadır (Babcock ve Weiss, 2012; Choi ve Swartz, 2009; Deng, Ansley ve Chang, 2010; Eroğlu ve Kelecioğlu, 2015; Gnambs ve Batinic, 2011; He, Diao ve Hauser, 2014b; Kezer, 2013; Linden, 2005; Ping, Shuliang, Haijing ve Jie, 2006; Sulak, 2013; Weiss, 1982). MMPI ile ilgili yurt içinde herhangi bir BBT uygulamasına rastlanmamıştır. Yurtdışında yapılan çalışmalarda ise Forbey ve Ben-Porath GSM modeli kullanarak sınıflama işlemini yapmış minimum 358 maksimum 536 soru ile envanterin BBT uygulamasını gerçekleştirebilmişlerdir. Mevcut çalışma ile soru sayısı bakımındaki bu fark madde seçme yöntemi ve test sonlandırma kuralında belirlenen yöntemlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Entropi temelli madde seçme bireyi sınıflama ile ilgili en iyi maddeyi sunması mevcut çalışmanın diğer çalışmalara göre üstünlük sağlamasına yardımcı olduğu söylenebilir. Genel olarak BBT stratejilerinde hangi strateji kullanılmış olursa olsun kağıt-kalem testine göre daha kullanışlı, süre bakımından daha tasarruflu olduğu yapılan çalışmalar sonucunda görülmüştür.

## Bölüm 5

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Psikoloji alanında sıklıkla kullanılan testlerden yararlanarak bireylerin incelen özellik bakımından düzeylerini belirlemede kullanılan psikometrik model temelli bilgisayar uyarlamalı test uygulamalarına entropi temelli yönteminin alternatif bir yaklaşımın uygun olup olamayacağı bir veri seti üzerinde incelenerek sonuçları ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar şunlardır;

1. MMPI kullanılarak elde edilen veri setinde makine öğrenmesi için eğitim-test setinde en iyi ayrımın birini dışarıda tut yönteminde olduğu, sınıfsal ayırım yapılırken entropi uyumsuzluğu için kesme noktası olarak 0,05 hata oranının en iyi uyum gösteren sınıflama yöntemi olduğu belirlenmiştir.
2. MMPI BBT uygulaması geliştirilirken doğru cevaplama sıklıklarının tespit edilmesi bireylerin hangi sınıfa ait olacağına en önemli göstergelerindendir. Bu sebeple yapısı gereği cinsiyete göre farklılık gösteren mevcut envantere kadın ve erkek doğru cevap verme sıklıkları incelenmiştir. MMPI'a ait 13 alt test için kadın bireylerin doğru cevap sıklığının erkek bireylere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin veri setindeki kadın popülasyonunun %65 civarında olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.
3. MMPI BBT uygulaması için madde seçme kuralı olarak entropi değerleri baz alınmıştır. Tüm alt test havuzlarında yer alan soruların entropi değerleri hesaplanmış en yüksek entropi değerine ait soru bireye ilk madde olarak sunulmuştur. Testin ilk sorusu olarak bireyin karşısına çıkacak olan bu soruların değerleri hem toplam için hem de kadın ve erkek bireyler için ayrı ayrı incelenmiştir. Her alt test için entropi değerinin kadın ve erkek bireyler için farklılaştığı görülmüş, alt testler kapsamında en düşük değerlerin erkek ve kadın bireyler için F alt testinde kümelendiği görülmüştür. En yüksek entropi değerlerinin ise hem kadın hem de erkekler için Pt alt testinde olduğu gözlenmiştir.
4. MMPI BBT uygulamasının kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi için kağıt-kalem uygulaması ile BBT uygulaması test uzunlukları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada BBT uygulamasının test uzunluğunu önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. Kağıt-kalem temelli ölçme aracının kullanılabilirlik konusundaki

sınırlıklarının üstesinden eşdeğer sonuçlar üreterek testin daha verimli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayan BBT uygulamasıyla gelinebileceği sonucuna varılmıştır.

5. MMPI BBT uygulamasının kağıt-kalem uygulamasıyla eşdeğerliğinin incelenmesi amacıyla her alt test için sınıflama doğrulukları incelenmiştir. Sınıflama doğruluğu her alt test için hem genel olarak hem de cinsiyet farklılığı göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Genel veriler çerçevesinde yapılan sınıflama doğruluğu sonuçlarında sınıflamanın 0,05 hata oranıyla iyi bir seviyede olduğu, en yüksek sınıflama değerinin L alt testinde gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma kapsamında kullanılan ve bireylere tanı koymak, tedavi planını oluşturmak, personel seçiminde işe uygun kişiyi seçmek ayrıca hukuksal prosedür çerçevesinde suça bulaşmış veya suça bulaşmış olma şüphesi olan yetişkin kişilere uygulanan MMPI ile daha kısa sürede profil oluşturmayı sağlayacak bir BBT uygulaması geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda makine öğrenmesi kullanılarak gerçekleştirilen BBT uygulamasında madde seçimi için entropi değerleri, test sonlandırma kesme noktası için entropi uyumsuzluğu hata değerleri, sınıflandırma için ise Bayes sınıflandırmadan yararlanılmıştır. Ayrıca testin her alt testi için tek boyutluluğun tespiti için Paralel Analiz ve testin güvenilirliği için KR-20 güvenilirlik analizlerinden faydalanılmıştır. Sınıfsal doğruluğu tespiti için makine öğrenmesine sunulan eğitim-test setlerinde birini dışarıda tut ve %90 eğitim %10 test şeklinde veri seti bölünerek elde edilen sonuçlar her ne kadar birbirine yakın çıksa da genel olarak birini dışarıda tut yöntemindeki sonsal olasılık sınıfına ait olmada %95 olma durumu mevcut veri seti için en iyi çalışır durumda olan yöntem olarak belirlenmiştir. Sayı olarak bakıldığında birini dışarıda tut yöntemi eğitim ve test setini ayırmada %90-%10 yöntemine göre daha fazla öğrenmeye olanak sunan veri ile çalışmaktadır. Fakat mevcut veri setinde bu durum gözle görülür bir farka yol açmamıştır. Bunun sebebinin testin çok fazla madde içermesi, bireylerin bir süre sonra sıkılarak geliş güzel cevaplar vermesi, envanterin yapısı gereği içerdiği sorularda bireylerin cevaplamaktan kaçınacağı sorulara içtenlikle cevap vermemesi olduğu düşünülmektedir.

MMPI puanlama yapısı gereği göz önünde bulundurulan cinsiyet değişkeni alt testlerin sınıflanmasında büyük önem teşkil etmektedir. Bu sebeple ilk soru

olarak bu değişken BBT uygulamasının ilk sorusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim ve test setinin bölünmesinde en iyi yöntem olarak belirlenen %95 doğruluk payı ile birini dışarıda tut yöntemi sınıflamayı sağlarken sorulacak madde sıralamasında entropi değerleri baz alınarak teste devam edilmiştir. Birey cinsiyet değişkeni kapsamında en yüksek entropi değeri olan soru ile teste başlamakta verdiği cevap doğrultusunda kalan soruların tekrardan entropisi hesaplanarak en yüksek entropili soru tekrar bireye sunulmaktadır. Bu döngü her alt test sınıflaması için kesme noktası olan %95'lik sınıflama doğruluğu sağlanana kadar devam etmektedir. Alt testler sınıflamayı yaptığında diğer alt testin soruları entropi değerlerine bakılarak BBT uygulaması tarafından bireye verilmekte ve tüm alt testlerin sınıflaması yapıldığında bireye bir profil sunulmaktadır. Oluşturulan profil alan uzmanı kişilerce yorumlanması uygun olan ve hem geçerlik hem klinik alt testler kapsamında ayrı ayrı ele alınması gereken ve uzmanlık isteyen bir konudur.

Makine öğrenmesi temelli mevcut BBT uygulamasında alt test sınıflamalarında her alt test için minimum 1-6 arasında maksimum 11-12 arasında soru sayısının değiştiği, ortalama olarak %63 düzeyinde bir sınıflama doğruluğunun yakalandığı görülmüştür. Ortalama sınıflama doğruluğunun dengesiz veri seti nedeniyle meydana gelen eksik veya aşırı öğrenmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Geliştirilen mevcut BBT uygulamasının standart MMPI formatından daha kısa sürede gerçekteşiği ve sonuçların da kabuledilebilir düzeyin üzerinde olduğu düşünülrse mevcut uygulamanın kullanılabilir durumda olduğu söylenebilir. Uygulama sonunda elde edilecek olan profil bireye tanı koyan bir sınav çıktıısı olarak değerlendirilmeyeceği, alan uzmanı kişiler tarafından tüm alt testleri göz önüne alınarak inceleneceği için sonuç çıktıısı birey hayatı hakkında risk teşkil edecek sonuçlara sebep olmayacaktır. Çünkü MMPI profilinin sonuçlarının yorumlanması alan uzmanlarının kontrolünde olan bir süreçtir.

Elde edilen bulgular her ne kadar kabul edilebilir düzeyin üstünde de olsa sonuçların iyileştirilmesi mümkündür. Bunun da ancak veri setinin iyileştirilmesiyle mümkün olacağı düşünülmektedir. MMPI uygulamasının veri toplama aşamasına katılan bireylerle yapılan görüşmelerde yapısı gereği tamamlanması uzun süre alan MMPI'nin bireylerde test alma tutumunu etkilediği görülmüştür. Bu durumun envanteri yarıda bırakma veya cevapları rastgele işaretleme şeklinde yansımaları olmuştur. Her ne kadar tutarsız cevaplara ve eksik veri setlerine veri temizleme

aşamasında müdahale edilse de bu durum çalışma grubu sayısı azalmasına böylelikle makine öğrenmesine yeterli düzeyde bilgi sağlayamamasına sebep olmuştur. Bunun durumun önüne geçilmesi için çalışma grubu sayısının bir uzman eliyle toplanması ve veri setinin artırılması daha iyi sonuçlar çıkartılmasına yardımcı olacaktır.

Yurtiçinde MMPI kapsamında çok fazla çalışmanın yer almaması, mevcut çalışmaların da sınırlı sayıda veya envantere ait birkaç alt boyuttan oluşması MMPI gibi alanda saygın bir yeri olan bir envanter için düşündürücüdür. Bu sebeple gerçekleştirilen mevcut çalışma Türkiye’de bu envanterin iyileştirilmesi için yapılmış öncül çalışma niteliğindedir. Yurtdışında yapılan çalışmalara bakıldığında ise Forbey ve Ben-Porath (2007) MMPI-2 ile gerçekleştirdikleri uygulamada GSM modeli kullanarak sınıflama işlemini yapmış minimum 358 maksimum 536 soru ile envanterin BBT uygulamasını gerçekleştirebilmişlerdir. GSM modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada kritik düzeyin aşılmadığı, düşük etiket sınıflarına ait yeterli bilgi sunulmadığı, sadece yüksek etiket sınıfına ait bilgilerin yer aldığı görülmüştür. Mevcut çalışma ile soru sayısı bakımındaki bu fark madde seçme yöntemi ve test sonlandırma kuralında belirlenen yöntemlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Entropi temelli madde seçme bireyi sınıflama ile ilgili en iyi maddeyi sunması ve düşük etiket sınıflarına ait de bilgi içermesi bakımından mevcut çalışmanın diğer çalışmalara göre üstünlük sağlamasına yardımcı olduğu söylenebilir.

Makine öğrenmesi, öngöründe bulunma, tahmin etme ve sınıflandırma gibi pek çok amaçla kullanılabilir. Yalnızca mevcut araştırma için değil, yapılan araştırmalarda uygun modellerin kurulması ve iyi sonuçların elde edilebilmesi için büyük veri setlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple çalışılan alanlarda farklı problemler durumları için toplanmış veri setlerinin araştırmacıların erişimine açılması ve kolaylıkla veri setlerini kullanabilmelerinin sağlanması çalışmaların verimliliği için önemlidir. Dünyada birçok ülkede örnekleri bulunan araştırmacılara açık veri depolarının ülkemizde de güncel, büyük veri setleri ile paylaşımına açılması ve bu alanda çalışmalara teşvik edilmesi gerekmektedir. İleride yapılması planlanan çalışmalar için öneriler aşağıda listelenmiştir:

1. Dünyada bireylere tanı koymak, tedavi planını oluşturmak, personel seçiminde işe uygun kişiyi seçmek ayrıca hukuksal prosedür çerçevesinde

suça bulaşmış veya suça bulaşmış olma şüphesi olan yetişkin kişilere uygulanan ve en kapsamlı ve en güvenilir kişilik testleri arasında gösterilen MMPI uygulaması uzun ve zaman alıcı olduğu için ülkemizde kullanımı azdır. Bu çerçevede araştırma kapsamında geliştirilen ve 13 alt testle ilgili sonuçlar üreten bu kapsamlı Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanterinin BBT uygulaması kullanılabilir düzeyde olduğu söylenebilir.

2. Araştırma kapsamında elde edilen veriler doğrultusunda sınıflamanın daha da iyileştirilmesi için daha büyük veri setleri ile çalışılması, BBT uygulamasının verimliliğini ve etkililiğini artırmak için önerilmektedir.
3. Araştırmada kullanılan yöntemler göz önüne alındığında eğitim setinin büyük olmasının yanı sıra etkili olmasının da büyük önem arz ettiği görülmüştür. Bu sebeple büyük veri setleri toplanırken özellikle klinik psikologlar veya alanında uzman kişiler tarafından toplanmış verilerin uygulamanın geliştirilmesi, bireyin sınıf tespitinde daha fazla bilgi vermesi, test uygulama süresini kısaltması ve sınıflamanın doğru ve daha yüksek sonuçlarla çıktı vermesi açısından önemlidir.
4. Araştırma kapsamında geliştirilen BBT uygulaması bilgisayar ortamında uygulanabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu da bilgisayar erişimi olmadan uygulamanın gerçekleşmeyeceğine sebep olmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte yetişkin bireyin erişebileceği internet bağlantısına sahip herhangi bir platform (bilgisayar, akıllı telefon, tablet vb.) üzerinden uygulanabilecek hale getirilerek kullanılabilirliğinin artırılması ve yaygınlaştırılması önerilmektedir.
5. Araştırma kapsamında sınıflama doğruluğu tespit edilirken nitel değişken olarak cinsiyet harici herhangi bir veriden yararlanılmamıştır. Demografik değişken sayısı artırılarak yapılacak bir desende sınıflama doğruluğu artacak ve profil yorumlanmasına da yardımcı olacak bireyle ilgili daha fazla bilgi elde edilmiş olacaktır.
6. Sağlık alanındaki veriler üzerinde makine öğrenmesi uygulanmaya başlanması ile, farklı uygulamaları ve bu uygulamaların performans değerlendirme çalışmaları da zamanla hız kazanmıştır. Ancak mevcut araştırmanın kapsamı incelendiğinde özellikle psikometri alanında bu tarz çalışmaların pek sık olmadığı gözlemlenmiştir. Bu açıdan mevcut

araştırmanın bu konuda çalışmak isteyen araştırmacılara önemli kazanımlar sağlayacağı dşnlmektedir. Bu araştırmanın geliştirilmesi açısından ilerleyen zamanlarda daha büyük veri setleri ile kullanılan yöntemlere ek yöntemlerle karşılaştırılmaların yapılması önerilebilir.



## Kaynaklar

- Achtyes, E. D., Halstead, S., Smart, L., Moore, T., Frank, E., Kupfer, D. J., & Gibbons, R. D. (2015). Validation of computerized adaptive testing in an outpatient nonacademic setting: The vocations trial. *Psychiatric Services*, 66: 1091-1096. <http://doi.org/10.1176/appi.ps.201400390>
- Agarwal S., Jain, N. & Dholay, S. (2015). Adaptive testing and performance analysis using naive bayes classifier. *Procedia Computer Science*, 45, 70-75.
- Agarwal, C. C. (2015). Data mining: The textbook. New york: Springer.
- Alan, A. & Karabatak, M. (2020). Veri seti-sınıflandırma ilişkisinde performansa etki eden faktörlerin değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Müh. Bil. Dergisi*, 32(2), 531-540.
- Alpaydın, E. (2010). *Introduction to machine learning (2ndEd.)*. Cambridge: The MIT Press,.
- Alpaydın, E. (2013). *Yapay öğrenme (2nd Ed)*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi. ISBN: 978-605-4238-49-1.
- Altaylıgil, Y. B. (2008). *Entropi ölçüsü ve bazı ekonometri uygulamaları*. İstanbul Üniversitesi.
- Arlot, S. & Celisse, A. (2010) A survey of cross-validation procedures for model selection. *Stat Surv*, 4, 40–79.
- Arpacı, S. A. & Kalıpsız, O. (2018). Yazılım hata sınıflandırmasında farklı naive bayes tekniklerin kıyaslanması. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1),1-13.
- Atak, F., 2014. *Gerçek ağ verisi üzerinde veri madenciliği uygulamalarının karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara.
- Avcu, G. (2006). *Symptom assessment questionnairesorun tarama testi'nin türkiye koşullarına uygun dilsel eşdeğerlilik, geçerlik, güvenilirlik ve norm çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Aybek, E. C. (2016). *Kendini değerlendirme envanteri'nin Bilgisayar Ortamında Bireye Uyarlanmış Test (BOBUT) olarak uygulanabilirliğinin araştırılması*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara.

- Aydın, S. & Özkul, A. E. (2015). Veri madenciliği ve Anadolu Üniversitesi açıköğretim sisteminde bir uygulama. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 38-45.
- Babcock, B., & Weiss, D. J. (2012). Termination criteria in computerized adaptive tests: Do variable - length cats provide efficient and effective measurement? *Journal of Computerized Adaptive Testing*, 1(1), 1–18. <http://doi.org/10.7333/1212-0101001>
- Baek, S.-G. (1993). *Computerized adaptive attitude testing using the partial credit model*. University of California. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=921007> adresinden 28 Ekim 2021 tarihinde erişildi.
- Bahadır, O., Türkmençalıkoğlu, H. (2021). Bilgi Kuramında Shannon Entropisi ve Uygulamaları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (32), 491-497.
- Baker, F. B., & Kim, S. (2004). *Item response theory: Parameter estimation techniques*. New York: Marcel Dekker.
- Ben-Porath, Y. S., Slutske, W. S. & Butcher, J. N. (1989). A real-data simulation of computerized administration of the MMPI. *Psychological assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1, 18 –22.
- Betz, N. E. & Turner, B. M. (2011). Using item response theory and adaptive testing in online career assessment. *Journal of Career Assessment*, 19(3), 274–286. <http://doi.org/10.1177/1069072710395534>
- Bulut, F. (2017). Bilgi kuramındaki entropi kavramıyla ilgili farklı matematiksel modeller. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 1 (2), 167-174.
- Butcher, J. N. & Pancheri, P. (1976). *A handbook of cross-national mmpi research*. Minnesota Press.
- Butcher, J. N., Keller, L. S. & Bacon, S. F. (1985). Current developments and future directions in computerized personality assessment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53, 803–815.
- Butcher, J. N., Perry, J. N. & Atlis, M. M. (2000). Validity and utility of computer-based test interpretation. *Psychological Assessment*, 12(1), 6–18. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.12.1.6>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Celeux G. & Soromenho G. (1996). An entropy criterion for assessing the number of clusters in a mixture model. *Journal of Classification*, 13, 195-212.
- Ceyhun, B. & Oral, N. (2003). *Minnesota çok yönlü kişilik envanteri değerlendirme kitabı. (2. Baskı)*. Çizgi Tıp Kitapevi.
- Chandra, B., Gupta, M. & Gupta M. P. (2007). Robust approach for estimating probabilities in naive-bayes classifier. *Pattern Recognition and Machine Intelligence*, 4815,11–16.
- Choi, S. W. & Swartz, R. J. (2009). Comparison of CAT item selection criteria for polytomous items. *Applied Psychological Measurement*, 33(6), 419–440. <http://doi.org/10.1177/0146621608327801>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Comrey, A. L. (1957). A factor analysis of items on the MMPI hysteria scale. *Educational and Psychological Measurement*, 17, 586–592.
- Çakır, Ö. (2008). *Veri madenciliğinde sınıflandırma yöntemlerinin karşılaştırılması: Bbankacılık müşteri veri tabanı üzerinde bir uygulama*. Yayımlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Carter, J. E., & Wilkinson, L. (1984). A latent trait analysis of the MMPI. *Multivariate Behavioral Research*, 19, 385– 407
- Çelik, U., Akçetin, E. & Gök, M. (2017). *Rapidminer ile uygulamalı veri madenciliği*. Pusula Yayıncılık.
- Çiçek, H. (2013). *Maksimum entropi yöntemi ile Türkiye'deki coğrafi bölgelerin yıllık hava sıcaklık değerlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Çıkrıkçı-Demirtaşlı, N. (1999). Psikometride yeni ufuklar: Bilgisayar ortamında bireye uyarlanmış test. *Türk Psikoloji Bülteni*, 5(13), 31-36.
- Dağ, İ. (2005). Psikolojik test ve testlerde geçerlik ve güvenilirlik. *Psikiyatri, Psikoloji, Psikofarmakoloji Dergisi*, 13, (4), 17-23
- Dahlstorm, G. W., Welsh, G. G. & Dahlstorm, E. L. (1972). *An MMPI handbook I*. Minnesota Press.

- Dardick, W. R. & Weiss, B. A. (2017). Entropy-based measures for person fit in item response theory. *Applied Psychological Measurement*, 41(7), 512–529. <https://doi.org/10.1177/0146621617698945>
- Demir, S. (2018). *Çok kategorili bireyselleştirilmiş bilgisayarlı test uygulamalarının farklı madde seçim yöntemlerinde sonlandırma kuralları açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Deng, H., Ansley, T. & Chang, H. H. (2010). Stratified and maksimum information item selection procedures in computer adaptive testing. *Journal of Educational Measurement*, 47(2), 202–226. <http://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2010.00109.x>
- Doğan, M. İ. (2016). *Sınıflandırma problemlerine yapay sinir ağları ve veri zarflama analizi tabanlı yeni bir yaklaşım*. Yayınlanmamış Doktora Tezi; Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Embretson, E. & Reise, P. (2000). *Item response theory for psychologists*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates,.
- Erkuş, A. (2015). *Psikometri üzerine yazılar*. Türk Psikologlar Derneği.
- Eroğlu, M. G. & Kelecioğlu, H. (2015). Bireyselleştirilmiş bilgisayarlı test uygulamalarında farklı sonlandırma kurallarının ölçme kesinliği ve test uzunluğu açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 31– 52.
- Ertürk, S. (1994). *Eğitimde program geliştirme, (8.Basım)*. Meteksan A.Ş.
- Faschingbauer, T.R. (1974). A 166-item short form for the group MMPI: The FAM. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 42, 645–655.
- Fliege, H., Becker, J., Walter, O. B., Bjorner, J. B., Klapp, B. F., & Rose, M. (2005). Development of a computer-adaptive test for depression (D-CAT). *Quality of life research : An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 14(10), 2277–91. <http://doi.org/10.1007/s11136-005-6651-9>
- Forbey, J. D., & Ben-Porath, Y. S. (2007). Computerized adaptive personality testing: A review and illustration with the MMPI-2 computerized adaptive version. *Psychological Assessment*, 19(1), 14–24. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.19.1.14>

- Forbey, J. D., Ben-Porath, Y. S. & Arbisi, P. A. (2012). The MMPI–2 computerized adaptive version (MMPI–2–CA) in a veterans administration medical outpatient facility. *Psychological Assessment*, 24(3), 628–639. <https://doi.org/10.1037/a0026509>
- García, S., Ramírez-Gallego, S., Luengo, J., Benítez, J. M., & Herrera, F. (2016). Big data preprocessing: methods and prospects. *Big Data Analytics*, 1(1), 9-22.
- Gardner, W., Shear, K., Kelleher, K. J., Pajer, K. A., Mammen, O., Buysse, D., & Frank, E. (2004). Computerized adaptive measurement of depression: a simulation study. *BMC Psychiatry*, 4(1), 1-11.
- Georgiadou, E., Triantafillou, E. & Economides, A.A. (2006). Evaluation parameters for computer adaptive testing. *British Journal of Educational Technology*, 37 (2), 261-278.
- Gibbons, R. D., Weiss, D. J., Kupfer, D. J., Frank, E., Fagiolini, A., Grochocinski, V. J., ... & Immekus, J. C. (2008). Using computerized adaptive testing to reduce the burden of mental health assessment. *Psychiatric Services*.59,4,361-368.
- Gnambs, T. & Batinic, B. (2011). Polytomous adaptive classification testing: Effects of item pool size, test termination criterion, and number of cutscores. *Educational and Psychological Measurement*, 71(6), 1006–1022. <http://doi.org/10.1177/0013164410393956>
- Goldberg, L. R. (1969). The search for configural relations in personality assessment: The diagnosis vs neurosis from the MMPI. *Multivariate Behavioral Research*, 4, 523-536.
- Graham, J. R. (1998). *Mmpi uygulama ve yorumlama rehberi*. (Çev:Oya SORİAS). *Türk Psikologlar Demeği Yayınları*.
- Gültepe, Y. (2019). Makine öğrenmesi algoritmaları ile hava kirliliği tahmini üzerine karşılaştırmalı bir değerlendirme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 8-15.
- Hambleton, R. K. & Swaminathan, H. (1989). *Item response theory: Principles and applications*. USA: Kluwer Nijhoff Publishing.
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H. & Rogers, D. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Newbury Park CA.

- Han, J. & Kamber, M. (2006). *Data mining: concepts and techniques (The Morgan Kaufmann Series in data management systems)*, (2<sup>nd</sup>). Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 978-1-55860-901-3.
- Handel, R. W., Ben-Porath, Y. S. & Watt, M. (1999). Computerized adaptive assessment with the MMPI-2 in a clinical setting. *Psychological Assessment*, 11(3), 369–380. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.11.3.369>
- Harrison, C., Loe, B. S., Lis, P., & Sidey-Gibbons, C. (2020). Maximizing the potential of patient-reported assessments by using the open-source concerto platform with computerized adaptive testing and machine learning. *Journal of Medical Internet Research*, 22(10), 1–8.
- Hathaway, S. R. & McKinley, J. C. (1940). Çok fazlı kişilik çizelgesi (minnesota): 1. programın oluşturulması. *Journal of Psychology*, 10, 249-254.
- He, W., Diao, Q., & Hauser, C. (2014). A Comparison of four item-selection methods for severely constrained cats. *Educational and Psychological Measurement*, 74(4), 677–696. <http://doi.org/10.1177/0013164413517503>
- Henson J. M., Reise S. P. & Kim K. H. (2007). Detecting mixtures from structural model differences using latent variable mixture modeling: A comparison of relative model fit statistics. *Structural Equation Modeling*, 14, 202-226.
- Hol, M. A., Vorst, H. C. & Mellenbergh, G. J. (2007). Computerized adaptive testing for polytomous motivation items: administration mode effects and a comparison with short forms. *Applied Psychological Measurement*, 31(5), 412–429. <http://doi.org/10.1177/0146621606297314>.
- Kalender, İ. (2004). *Bilgisayar ortamında bireyselleştirilmiş testlerin eğitimde kullanımı*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temmuz 6-9, Malatya.
- Kalender, İ. (2009). Başarı ve yetenek kestirimlerinde yeni bir yaklaşım: Bilgisayar ortamında bireyselleştirilmiş testler. Computerized Adaptive Tests-CAT). *CITO Eğitim Kuram ve Uygulama*, (5), 39-48.
- Kantardzic, M., (2011). *Data mining: Concepts, models, methods, and algorithms (2<sup>nd</sup>)*. Wiley-IEEE Press.

- Karacı, A. & Arıcı, N. (2012). Zeki öğretim sistemleri için bilgisayar uyarlamalı test modülünün geliştirilmesi. *Politeknik Dergisi*, (3), 127-134.
- Kartal, E. (2015). *Sınıflandırmaya dayalı makine öğrenmesi teknikleri ve kardiyolojik risk değerlendirmesine ilişkin bir uygulama*. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi İstanbul.
- Kezer, F. (2013). Bilgisayar ortamında bireye uyarlanmış test stratejilerinin karşılaştırılması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 145–175. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2014.41.8>
- Kezer, F. & Koç, N. (2014). Bilgisayar ortamında bireye uyarlanmış test stratejilerinin karşılaştırılması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 145-174.
- Kincannon, J. C. (1968). Prediction of the standard MMPI scale scores from 71 items: The Mini-Mult. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 32(3), 319–325. <https://doi.org/10.1037/h0025891>
- Koçak, D., Çokluk, Ö., & Kayri, M. (2016). Faktör sayısının belirlenmesinde MAP testi, paralel analiz, K1 ve yamaç birikinti grafiği yöntemlerinin karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 330-359.
- Korkma, M. (2007). Psikolojik ölçmenin yeni kuralları ve Türkiye'deki durumu. *Türk Psikoloji Bülteni*, 40 (8).
- Koşan, M. A., Coşkun, A. & Karacan, H. (2019). Yapay zekâ yöntemlerinde entropi. *Bilişim Sistemleri ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(1),15-21
- Köse, İ. A. (2012). Çok boyutlu madde tepki kuramı. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 3(1) ,221-229.
- Köse, A. (2015). Aşamalı tepki modeli ve klasik test kuramı altında elde edilen test ve madde parametrelerinin karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 184-197.
- Lee, K.H. (1995). *Application of the graded response model to the revised Tennessee self-concept scale: Unidimensionality, parameter invariance, and differential item functioning*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Southern California.
- Lin, H. (2012). *Item selection methods in multidimensional computerized adaptive testing adopting polytomously-scored items under multidimensional generalized partial*



- credit model*. Unpublisjed Doctoral Dissertation. University of Illinois. Urbana-Champaign.
- Lord, F. M. & Stocking, M. L. (1988). *Item response theory. Educational research, methodology, and measurement: An international handbook* (Edt: J. P. Keeves). New York: Pergamon Press.
- Luckert, M. & Schaefer-Kehnert, M. (2015). *Using machine learning methods for evaluating the quality of technical documents*. Master Thesis, Linnaeus Üniversitesi.
- Mcglohen, M. & Chang, H. H. (2008). Combining computer adaptive testing technology with cognitively diagnostic assessment. *Behavior Research Methods*, 40(3), 808-821.
- McKinley, J. C. & Hathaway, S. R. (1944). The Minnesota multiphasic personality inventory. V. Hysteria, hypomania and psychopathic deviate. *Journal of Applied Psychology*, 28(2), 153–174.
- Meehl, P. E., & Hathaway, S. R. (1946). The K. factor as a suppressor variable in the MMPI. *Journal of Applied Psychology*, 30(5), 525-564.
- Mill'an, E., Trella, M., P'erez-de-la Cruz, J.L. & Conejo, R. (2000). Using bayesian networks in computerized adaptive tests. *Computers and Education in the 21st Century*, 217–228.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning, (1st Ed)*. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, ISBN: 0-07-042807-7.
- Nilsson, N. J. (2009). *The quest for artificial intelligence: a history of ideas and achievements*. Cambridge University Press Cambridge; New York.
- Orkan, A. (1992). *Bilişim teorisi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Overall, J. E., & Gomez-Mont, F. (1974). The MMPI-168 for psychiatric screening. *Educational and Psychological Measurement*, 34, 315–319.
- Özcan, T. (2015). *Veri madenciliği*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Özgür, E. G. & Doğanay Erdoğan, B. (2020). Bilgisayar uyarlamalı test (but) uygulamalarında regresyon ağacı yaklaşımı: regresyon karar ağaçları ile



psikometrik model kullanan standart but algoritmasının yapay bir veri üzerinde değerlendirilmesi. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 161-167.

- Özguven, İ. Ethem. (1994). *Psikolojik testler*. Ankara: Yeni Doğu Matbaası PDREM.
- Özlüer Başer, B., Yangın, M. & Sarıdaş, E. S. (2021). Makine öğrenmesi teknikleriyle diyabet hastalığının sınıflandırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25 (1), 112-120.
- Panter, A. T., Swygert, K. A., & Dahlstrom, W. G. (1997). Factor analytic approaches to personality item-level data. *Journal of Personality Assessment*, 68, 561–589.
- Ping, C., Shuliang, D., Haijing, L., & Jie, Z. (2006). *Item selection strategies of computerized adaptive testing based on graded response model*. *Acta Psychologica Sinica*.
- Reckase, M. D. (2009). *Multidimensional item response theory (Statistics for social and behavioral sciences)*. New York: Springer.
- Reise, S. P. & Henson, J. M. (2000). Computerization and Adaptive administration of the NEO PI-R. *Assessment*, 7(4), 347–364.
- Rezaie, M., & Golshan, M. (2015). Computer adaptive test (CAT): Advantages and limitations. *International Journal of Educational Investigations*, 2(5), 128–137.
- Roper, B. L., Ben-Porath, Y. S. & Butcher, J. N. (2010). Comparability and validity of computerized adaptive testing with the MMPI-2. *Journal of Personality Assessment*, 65(2), 358-371.
- Rudick, M. M., Yam, W. H. & Simms, L. J. (2013). Comparing countdown and IRT-based approaches to computerized adaptive personality testing. *Psychological Assessment*, 25(3), 769–79. <http://doi.org/10.1037/a0032541>
- Rudner, L. M. (1998). *An on-line, interactive, Computer Adaptive Testing Tutorial*. <http://edres.org/scripts/cat> adresinden 20 Ekim 2021 tarihinde ulaşıldı.
- Savaşır, I. (1981). *Minnesota çok yönlü kişilik envanteri el kitabı*. Sevinç Matbaası.
- Savaşır, I., & Erol, N. (1990). *The Turkish MMPI: Translation, standardization and validation*. In J. N. Butcher & C. D. Spielberger (Eds.), *Advances in personality assessment*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Schapiro, R. (2008). COS 511: *Theoretical machine learning*. [http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/spr08/cos511/scribe\\_notes/0204.pdf](http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/spr08/cos511/scribe_notes/0204.pdf) adresinden 28 Ekim 2021 tarihinde erişildi).
- Shannon, C. E. (1948) A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423, 623-656. <http://dx.doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
- X. Shi, X. & Manduchi, R. (2003). *A study on bayes feature fusion for image classification*. Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshop, 95-95.
- Simms, L. J. & Clark, L. A. (2005). Validation of a computerized adaptive version of the Schedule for nonadaptive and adaptive personality (SNAP). *Psychological Assessment*, 17(1), 28–43. <http://doi.org/10.1037/1040-3590.17.1.28>
- Simms, L. J., Goldberg, L. R., Roberts, J. E., Watson, D., Welte, J. & Rotterman, J. H. (2011). Computerized adaptive assessment of personality disorder: Introducing the CAT–PD Project. *Journal of Personality Assessment*, 93(4), 380–389. <http://doi.org/10.1080/00223891.2011.577475>
- Smits, N., Cuijpers, P. & Van Straten, A. (2011). Applying computerized adaptive testing to the CES-D scale: A simulation study. *Psychiatry research*, 188(1), 147–55. doi:10.1016/j.psychres.2010.12.001
- Stochl, J., Böhnke, J. R., Pickett, K. E. & Croudace, T. J. (2016). An evaluation of computerized adaptive testing for general psychological distress: combining GHQ-12 and Affectometer-2 in an item bank for public mental health research. *BMC Medical Research Methodology*, 16(1), 58. <http://doi.org/10.1186/s12874-016-0158-7>
- Sukamolson, S. (2002). Computerized test/item banking and computerized adaptive testing for teachers and lecturers. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Ffcasts.arts.chula.ac.th%2Fcest%2FITUA%2FPapers\_for\_ITUA\_Proceedings%2FSuphat2.pdf&clen=43862&chunk=true adresinden 10.01.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Sulak, S. (2013). *Bireyselleştirilmiş bilgisayarlı test uygulamalarında kullanılan madde seçme yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yüske Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Şimşek, A. S. (2017). *Becerilere güven mesleki ilgi envanterinin uyarlanması ve bilgisayarlı bireyselleştirilmiş test uygulamasının geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi; Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Taşçı, M. E. & Şamlı, R. (2020). Veri madenciliği ile kalp hastalığı teşhisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (Özel Sayı)*, 88-95.
- Terman, L.M. & Miles, C. C. (1936). *Sex and personality studies in masculinity and femininity*. McGraw-Hill.
- Toğrol, B. (2012). MMPI şahsiyet testi . *Psikoloji Çalışmaları*, 7(0) , 51-64 .
- Türk Dil Kurumu (2021). Öğrenmek, <https://sozluk.gov.tr> adresinden 09.12.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Uçar, E. (2013). *Ortaöğretime geçiş sistemi (oges) yerleştirme puanlarının uzman sistemler ile tahmini*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi.
- Van Der Linden W. J. (2005). A comparison of item-selection methods for adaptive tests with content constraints. *Journal of Educational Measurement*, 42(3), 283-302.
- Van Der Linden, W. J. & Pashley, P. J. (2010). Item selection and ability estimation in adaptive testing. Linden, W.J. & Glas, C. A. W. (Ed.). *Elements of adaptive testing*. New York: Springer.
- Veldkamp, B. P. & Linden. W. J. (2010). Designing item pools for adaptive testing. *Elements of adaptive testing (Eds) W. J. Linden. & C.A.W. Glas*. New York: Springer.
- Veldkamp, B. P., & Matteucci, M. (2013). Bayesian computerized adaptive testing. *Ensaio*, 78(21), 57-82. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362013005000001>.
- Vogels, A. G. C., Jacobusse, G. W., & Reijneveld, S. A. (2011). An accurate and efficient identification of children with psychosocial problems by means of computerized adaptive testing. *BMC Medical Research Methodology*, 11, 111. <http://doi.org/10.1186/1471-2288-11-111>
- Wainer, H., Dorans, N. J., Eignor, D., Flaugher, R., Green, B. F., Mislevy, R. J. Steinberg, L., & Thissen, D. (2000). *Computerized adaptive testing: A Primer (2<sup>nd</sup> Ed)*. London: Lawrence Erlbaum Associates.

- Waller, N. G. & Reise, S. P. (1989). Computerized adaptive personality assessment: an illustration with the Absorption scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 1051–1058. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.57.6.1051>
- Weiss B. A., & Dardick W. R. (2016). An entropy-based measure for assessing fuzziness in logistic regression. *Educational and Psychological Measurement*, 76, 986-1004.
- Weiss, D. J. (1982). Improving measurement quality and efficiency with adaptive testing. *Applied Psychological Measurement*, 6(4), 473–492.
- Weiss, D. J. (1985). Adaptive testing by computer. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53, 774–789.
- Weiss, D. J. (2004). Computerized adaptive testing for effective and efficient measurement in counseling and education. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 37(2), 70-84.
- Weiss, D. J. (2011). Better data from better measurements using computerized adaptive testing. *Journal of Methods and Measurement in the Social Sciences*, 2 (1), 1-27.
- Yang, T., Chien, T. & Lai, F. (2022). Web-Based skin cancer assessment and classification using machine learning and mobile computerized adaptive testing in a rasch model: Development study. *JMIR Medical Informatics*, 10 (3).
- Zhang, H., Zhang, L. & Jiang, Y. (2019). Overfitting and underfitting analysis for deep learning based end-to-end communication systems. *11<sup>th</sup> International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP)*, pp. 1-6, doi: 10.1109/WCSP.2019.8927876.

## EK-A: MMPI Soru Kitapçığı

### MİNNESOTA ÇOK YÖNLÜ KİŞİLİK ENVANTERİ SORU KİTABI

#### BAŞLA DEMEDEN BU KİTAPÇIĞI AÇMAYINIZ

Bu kitapçıkta sıra ile numaralandırılmış bir takım sorular bulacaksınız. Her soruyu okuyarak **kendi durumunuza göre DOĞRU** ya da **YANLIŞ** olup olmadığına karar veriniz.

Vereceğiniz karara göre her sorunun cevabını cevap kâğıdına **kurşun kalem** kullanarak karalayınız.

Soruya vereceğiniz cevap sizin durumunuza göre **DOĞRU** veya **ÇOĞU ZAMAN DOĞRU** ise **D** harfi altına rastlayan kutucuğu karalayınız.

Sorunun cevabı sizin durumunuza göre **YANLIŞ** ya da **GENEL OLARAK DOĞRU DEĞİL** se **Y** harfi altına rastlayan kutucuğu karalayınız.

Soru sizin durumunuza **UYMUYOR** ya da bu konuda **BİR ŞEY BİLMİYORSANIZ** cevap kâğıdının üzerine hiçbir işaret koymayınız.

Kendiniz hakkında kendi görüşünüzü bildireceğinizi hatırdan çıkarmayınız. Mümkünse bütün soruları cevaplandırmaya çalışınız.

Cevap kâğıdını karalarken sorunun numarası ile karaladığınız kutucuğun numarasının aynı olmasına dikkat ediniz. Kutucukları iyice karalayınız. Değiştirmek istediğiniz cevabı iyice siliniz ve bu kitapçık üzerine hiçbir işaret koymayınız.

#### Mümkünse her soruyu cevaplandırmaya çalışınız.

1. Teknik yazılardan hoşlanırım.
2. İştahım iyidir.
3. Çok defa sabahları dinç ve dinlenmiş olarak uyanırım.
4. Kütüphaneci olarak çalışmayı seveceğimi sanıyorum.
5. Gürültüden kolayca uyanırım.
6. Cinayet haberleri okumaktan hoşlanırım.
7. Çoğu zaman el ve ayaklarımın sıcaklığı iyidir.
8. Günlük hayatım beni ilgilendirecek şeylerle doludur.
9. Bugünde hemen hemen eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.
10. Çoğu zaman boğazım tıkanır gibi olur.
11. İnsan rüyalarını anlamaya çalışmalı ve kendini onlara göre ayarlamalıdır.
12. Polis romanlarından ya da esrarengiz yazılardan hoşlanırım.
13. Büyük bir sinir gerginliği içinde çalışırım.
14. Ayda bir iki defa ishal olurum.
15. Ara sıra söylenemeyecek kadar ayıp şeyler düşünürüm.
16. Hayatta kötülükler hep beni bulur.
17. Babam iyi bir adamdır.

18. Pek seyrek kabız olurum.
19. Yeni bir işe girince kimin gözüne girme gerektiğini öğrenmek isterim.
20. Cinsel yaşamımdan memnunum.
21. Zaman zaman evi bırakıp gitmek istemişimdir.
22. Ara sıra kontrol edemediğim gülme ve ağlama nöbetlerine tutulurum.
23. Tekrarlanan mide bulantısı ve kusmalar bana sıkıntı verir.
24. Kimse beni anlamıyor.
25. Şarkıcı olmayı isterim.
26. Başım derde girince susmayı tercih ederim.
27. Bazen kötü ruhların beni etkileri altına aldığı hissedirim.
28. Kötülüğe kötülükle karşılık vermek prensibimdir.
29. Çoğu kez midem ekşir.
30. Bazen canım küfretmek ister.
31. Sık sık geceleri kabus geçiririm.
32. Zihnimi bir iş üzerinde toplamada güçlük çekerim.
33. Başımдан çok tuhaf ve garip şeyler geçti.
34. Çoğu zaman öksürüğüm vardır.
35. Başkaları engel olmasaydı daha çok başarılı olurum.
36. Sağlığım beni pek kaygılandırmaz.
37. Cinsel yaşamım yüzünden başım hiç derde girmedi.
38. Gençliğimde bir devre ufak tefek şeyler çaldım.
39. Bazen içimden bir şeyler kırmak gelir.
40. Başka bir şey yapmaktansa çoğu zaman oturup hayal kurmayı severim.
41. Kendimi toplayamadığım için günler, haftalar hatta aylarca hiçbir şeye el sürmediğim olur.
42. Ailem seçtiğim (veya seçmek istediğim ) mesleği beğenmiyor.
43. Kuşkulu ve rahatsız uyurum.
44. Çoğu zaman başımın her tarafı ağrır.
45. Her zaman doğruyu söyleyemem.
46. Şimdi her zamankinden daha iyi düşünüp tartabiliyorum.
47. Ortada hiçbir neden yokken haftada bir ya da daha sık birden bire her yanıma ateş basar.
48. Başkaları ile bir arada iken kulağıma çok garip şeyler gelmesinden rahatsız olurum.
49. Kanunların hemen hepsi kaldırılırsa daha iyi olur.
50. Bazen ruhum vücudumdan ayrılır.
51. Sağlığım birçok arkadaşımınki kadar iyidir.
52. Uzun zamandan beri görmediğim okul arkadaşlarım ya da tanıdıklarım önce benimle konuşmazlarsa onları görmemezlikten gelmeyi tercih ederim.
53. Hocaların dua okuyup üflemesi hastalığı iyileştirir.
54. Tanıdıklarımın çoğu beni sever.
55. Kalp ve göğüs ağrılarından hemen hemen hiç şikayetim yoktur.
56. Çocukken okuldan kaçtığım için bir iki defa cezalandırıldım.
57. İnsanlarla çabucak kaynaşırım.
58. Kuran'ın buyurdıkları bir bir çıkmaktadır.
59. Çok defa benden az bilenlerden emir alarak çalışmak zorunda kaldım.
60. Her gün gazetelerin başyazılarını okumam.
61. Gerektiği gibi bir hayat yaşayamadım.
62. Vücudumun bazı yerlerinde çok defa yanma, gıdıklanma, karıncalanma veya uyuşukluk hissedirim.

63. Büyük abdest yapmada ya da tutmada hiçbir zorluk çekmem.
64. Bazen başkalarının sabrını tüketecek kadar bir şeye saplanır kalırım.
65. Babamı severim.
66. Etrafımda başkalarının görmedikleri eşya, hayvanlar veya insanlar görürüm.
67. Başkalarının mutlu görüldüğü kadar mutlu olmayı isterdim.
68. Ensemde nadiren ağrı hissederim.
69. Kendi cinsimden olanları oldukça çekici bulurum.
70. Körebe oyunundan hoşlanırım.
71. Birçok kimseler başkalarının ilgi ve yardımlarını sağlamak için talihsizliklerini abartırlar.
72. Hemen hemen her gün mide ağrılarından rahatsız olurum.
73. Ben önemli bir kimseyim.
74. Çoğu zaman kız olmayı isterdim (Şayet kız iseniz)Kız olduğuma hiç üzülmedim.
75. Ara sıra öfkelenirim.
76. Çoğu zaman kendimi hüznü hissedirim.
77. Aşk romanları okumaktan hoşlanırım.
78. Şiiri severim.
79. Kolay incinmem.
80. Bazen hayvanlara rahat vermem.
81. Orman bekçiliği gibi işlerden hoşlanacağımı sanıyorum.
82. Tartışmalarda çabucak yenilirim.
83. Çok çalışabilen ya da çalışmak isteyen kişinin başarılı olma şansı yüksektir.
84. Bugünlerde artık hiç ilerleme umudum kalmamış gibi hissediyorum.
85. Kullanmayacak bile olsam bazen başkalarının ayakkabı, eldiven vb. gibi özel eşyaları o kadar hoşuma gider ki dokunmak ve aşırılmak isterim.
86. Kendime hiç güvenim yoktur.
87. Çiçek satıcısı olmayı isterdim.
88. Genel olarak hayatın yaşanmaya değer olduğu kanısındayım.
89. İnsanlara gerçeği kabul ettirmek zordur.
90. Bugün yapamam gereken işleri ara sıra yarına bıraktığım olur.
91. Benimle alay edilmesine aldırım.
92. Hemşire olmayı isterdim.
93. Yükselme için pek çok kimse yalan söylemekten çekinmez.
94. Sonradan pişman olacağım pek çok şeyi yaptığım olur.
95. Namazımı hemen hemen muntazam kılarım.
96. Ailemle pek az kavga ederim.
97. Bazen zararlı ya da çok kötü işler yapmak için içimde çok güçlü istek duyarım.
98. Kıyamet gününe inanıyorum.
99. Gürültülü eğlencelere katılmaktan hoşlanırım.
100. Bildiğim bir konuda bir kimse saçma sapan ya da cahilce konuşursa onu hemen düzeltirim.
101. Bence cinsel yönden kadınlarda erkekler kadar serbest olmalıdır.
102. En büyük mücadelelerimi kendimle yaparım.
103. Vücudumda pek az seyirme ve kasılma olur.
104. Başıma ne gelirse gelsin aldırış etmem.
105. Keyfim yerinde olmadığı zaman tersliğim üzerimdedir.
106. Çoğu zaman büyük bir hata ya da kötülük yaptığım duygusuna kapılırım.

107. Çoğu zaman mutluyumdur.
108. Çoğu zaman bana, kafam şişmiş ya da burnum tıkanmış gibi gelir.
109. Bazı kimseler o kadar amirane davranırlar ki haklı bile olsalar içimden dediklerinin aksini yapmak gelir.
110. Bana kötülük etmek isteyen biri var.
111. Sırf heyecanlanmak için tehlikeli bir işe girişmedim.
112. Doğru bildiğim şeyler için çoğu zaman direnmek zorunda kalırım.
113. Kanunların uygulanması gerektiğine inanırım.
114. Çoğu zaman başım sıkı çember içindeymiş gibi hissederim.
115. Ahrete inanırım.
116. Bahse girdiğim yarış ya da oyunlardan daha çok zevk alırım.
117. Birçok kimseler daha çok yakalanmaktan korktukları için dürüsttüler.
118. Dersten kaçtığım için ara sıra müdüre gönderildiğim oldu.
119. Konuşma tarzım her zamanki gibidir (Daha yavaş ya da hızlı değil, yayvanlaşmış ya da kısıp da değil.)
120. Evde sofraya adabına dışarıdaki kadar dikkat etmem.
121. Aleyhimde bazı tertipler kurulduğuna inanıyorum.
122. Tanıdığım insanların çoğu kadar becerikli ve zeki olduğumu sanıyorum.
123. Beni takip edenler olduğuna inanıyorum.
124. Birçokları kaybetmektense çıkarlarını korumak için pek doğru olmayan yollara başvururlar.
125. Midemden oldukça rahatsızım.
126. Tiyatrodan hoşlanırım.
127. Dertlerimin çoğundan kimin sorumlu olduğunu biliyorum.
128. Kan görünce korkmam ya da fenalaşmam.
129. Bazen ters ve suratsız olurum.
130. Hiçbir zaman kusmadım ya da kan tükürmedim.
131. Hastalığa yakalanacağım diye kaygılanmam.
132. Çiçek koleksiyonu yapmayı ve evde çiçek yetiştirmeyi severim.
133. Hiçbir zaman normal olmayan cinsel ilişkilere girişmedim.
134. Bazen kafamdaki düşünceler o kadar hızlıdır ki söylemeyi yetiştiremem.
135. Fark edilmeyeceğimden emin olsam sinemaya biletsiz girerdim.
136. Bana iyilik yapan kimselerin genel olarak gizli bir amacı olabileceğini düşünürüm.
137. Aile hayatımın tanıdığım kimselerin çoğununki kadar iyi olduğuna inanırım.
138. Eleştiri beni çok kırar.
139. Bazen sanki kendimi ya da başkasını incitmek zorundaymışım gibi hissederim.
140. Yemek pişirmeyi severim.
141. Davranışlarımı çoğu zaman etrafımdakilere göre ayarlarım.
142. Bazen hiçbir işe yaramadığımı düşünürüm.
143. Çocukken başlarına ne gelirse gelsin aralarındaki birliği koruyan bir gruptayım.
144. Asker olmak isterim.
145. Bazen biriyle yumruk yumruğa kavgaya girişmek istediğim olur.
146. Seyahat edip gezip tozmadıkça mutlu olamam.
147. Çabuk karar veremediğim için çok fırsat kaçırdım.



148. Önemli bir iş üzerinde çalışırken başkalarının işimi yarıda kesmeleri sabrımı taşırır.
149. Hatıra defteri tutardım
150. Oyunda kaybetmektense kazanmayı isterim.
151. Biri beni zehirlemeye çalışıyor.
152. Çoğu geceler zihnimi hiçbir şey kurcalamadan uykuya dalarım.
153. Son birkaç yıl içinde sağlığım çoğu zaman iyi idi.
154. Hiç sinir nöbeti ya da havale geçirmedi.
155. Ne şişmanlıyorum nede zayıflıyorum.
156. Bir şeyler yapıp sonra ne yaptığımı hatırlayamadığım zamanlar oldu.
157. Çoğu kez nedensiz yere cezalandırıldım.
158. Çabuk ağlarım.
159. Okuduğumu eskisi kadar iyi anlayamıyorum.
160. Hayatımda hiçbir zaman kendimi şimdiki kadar iyi hissetmedim.
161. Bazen başımda bir sızı hissedirim.
162. Birisinin bana kurnazca oyun etmesine çok içerlerim.
163. Çabucak yorulmam.
164. Üzerinde çalıştığım konularda okumayı ve incelemelerde bulunmayı severim.
165. Önemli kimseleri tanımayı severim, çünkü böylece kendimi de önemli bir kimse gibi görürüm.
166. Yüksek bir yerden aşağıya bakmaya korkarım.
167. Ailemden herhangi birinin mahkemelik olması beni rahatsız etmez.
168. Zihnimde bir gariplik var.
169. Parayı ellemekten korkmam.
170. Başkalarının hakkımda ne düşündükleri beni rahatsız etmez
171. Bir eğlencede başkaları yapsalar bile, ben taşkınlık yapmaktan rahatsız olurum.
172. Çoğu kez utangaçlığımı ört bas etmek ihtiyacını duyarım.
173. Okul severdim.
174. Hiç bayılma nöbeti geçirmedi.
175. Pek az başım döner ya da hiç dönmez.
176. Yılandan büyük bir korkum yoktur.
177. Annem iyi bir kadındır.
178. Hafızam genellikle iyidir.
179. Cinsel konularda sıkıntım vardır.
180. Yeni tanıştığım kimselerle konuşma konusu bulmada güçlük çekerim.
181. Canım sıkılınca heyecan yaratmayı severim.
182. Aklımı oynatmaktan korkuyorum.
183. Dilencilere para vermeyi doğru bulmam.
184. Sık sık nereden geldiğini bilmediğim sesler duyarım.
185. Herkes kadar iyi işitirim.
186. Bir şeyler yapmaya girişince ellerimin çok defa titrediğini fark ederim.
187. Ellerimde beceriksizlik ya da sakarlık yok.
188. Gözlerim yorulmadan uzun süre okuyabilirim.
189. Çoğu zaman bütün vücudumda bir halsizlik duyarım.
190. Başım pek az ağrır.
191. Bazen utanınca çok terlerim.
192. Yürürken dengemi hemen hemen hiç kaybetmem.
193. Saman nezlesi ya da astım nöbetlerim yoktur.

194. Hareketlerimi ve konuşmamı kontrol edemediğim fakat etrafımdan olup bitenden haberdar olduğum nöbetler geçirdiğim oldu.
195. Tanıdığım herkesi sevmem
196. Hiç görmediğim yerlere gitmekten hoşlanırım.
197. Biri beni soymaya ( her şeyimi almaya ) çalışıyor.
198. Çok az hayal kurarım.
199. Çocuklara cinsiyetle ilgili temel gerçekler öğretilmelidir.
200. Fikir ve düşüncelerimi çalmak isteyen biri var.
201. Keşke bu kadar utangaç olmasam.
202. Kendimi cezayı hak etmiş suçlu bir insan olarak görüyorum.
203. Gazeteci olmak isterdim.
204. Gazeteci olsaydım daha çok tiyatro haberleri yazmaktan hoşlanırdım.
205. Bazen çalmaktan ya da dükkânlardan eşya aşırırmaktan kendimi alamam.
206. Birçok kimseden daha çok dindarımdır.
207. Çeşitli oyun ve eğlencelerde hoşlanırım.
208. Flört etmeyi severim.
209. Günahlarımın affedilmeyeceğine inanıyorum.
210. Her şeyin tadı aynı geliyor.
211. Gündüzleri uyuyabilirim fakat geceleri uyuyamam.
212. Evdekiler bana çocuk muamelesi yapıyor.
213. Yürürken kaldırımdaki yarıklara basmamaya dikkat ederim.
214. Cildimde üzülmeğe değer kabarıklık ya da sivilce yok.
215. Çok içki kullandım.
216. Başka ailelere göre bizim evde sevgi ve arkadaşlık pek azdır.
217. Sık sık kendime bir şeyleri dert edinirim.
218. Hayvanların eziyet çektiğini görmek beni üzmez.
219. İnşaat müteahhitliğinden hoşlanacağımı sanıyorum.
220. Annemi çok severim.
221. Bilimden hoşlanırım.
222. Karşılığını veremeyeceğim durumlarda bile arkadaşlarımdan yardım istemekte güçlük çekmem.
223. Avlanmayı çok severim.
224. Annem babam hep beraber olduğum kimselerden çok defa hoşlanmıyorlar.
225. Bazen biraz dedikodu yaptığım olur.
226. Ailemdeki bazı kişilerde canımı çok sıkan alışkanlıklar var.
227. Uykuda gezdiğimi söylerler.
228. Bazen alışılmamış bir kolaylıkla karar verebileceğimi hissediyorum.
229. Çeşitli kulüp ve derneklere üye olmayı isterim.
230. Kalbimin hızlı çarptığını hemen hemen hiç hissetmem ve çok seyrek nefesim tıkanır.
231. Cinsiyet hakkında konuşmayı severim.
232. Bazen üzerime çok fazla iş alırım.
233. Pek çok insan karşı çıksa da kendi fikrimi sonuna kadar savunurum.
234. Çabuk kızar ve çabuk unuturum.
235. Aile kurallarından oldukça bağımsız ve özgürüm.
236. Sıklıkla kara kara düşünürüm.
237. Akrabalarımın hemen hepsi bana karşı anlayış gösterir.

238. Zaman zaman yerimde duramayacak kadar huzursuzluk duyduğum devreler olur.
239. Aşkta hayal kırıklığına uğradım.
240. Görünüşüme hiç aldırım.
241. Kendi içimde tutup başkalarına söylenemeyen şeyler hakkında sık sık rüya görürüm.
242. Birçoklarından daha sinirli sayılmam.
243. Hemen hemen hiç ağrı ve sızım yok.
244. Davranışlarım başkalarınca yanlış anlaşılmaya elverişlidir.
245. Ailem beni olduğumdan daha hatalı bulur.
246. Boynumda sık sık kırmızı lekeler olur.
247. Kimseden sevgi görmüyorum.
248. Bazen ortada hiçbir neden yokken, hatta işler kötüye gittiği zaman bile kendimi fazlasıyla mutlu hissederim.
249. Öbür dünyada şeytan ve cehennem olduğuna inanırım.
250. Hayatta önüne her geleni kapmağa çalışan insanları suçlamam.
251. Kendimi kaybedip yaptığım işi aksattığım ve etrafımda olup bitenlerin farkında olmadığım zamanlar oldu.
252. Hiç kimse başkasının derdine aldırış etmiyor.
253. Hatalı davranışlarını görsem bile insanlara arkadaşça davranabilirim.
254. Birbiriyle şakalaşan kimseler arasında olmayı isterim.
255. Seçimlerde bazen oyumu pek az tanıdığım kimselere veririm.
256. Gazetelerin ilgi çeken tek yeri resimli mizah sayfasıdır.
257. Yaptığım işlerde genel olarak başarı elde edeceğime inanıyorum.
258. Allahın varlığına inanırım.
259. İşe başlamada güçlük çekerim.
260. Okulda iken ağır öğrenenlerden biri idim.
261. Ressam olsaydım çiçek resimleri yapardım.
262. Daha güzel olmamam beni rahatsız etmez.
263. Soğuk günlerde bile kolayca terlerim.
264. Kendime tam anlamıyla güvenim vardır.
265. Hiç kimseye güvenmemek en doğrusudur.
266. Haftada bir ya da daha sık, çok heyecanlanırım.
267. Topluluk içinde olduğumda üzerinde konuşacak uygun konular bulmada güçlük çekerim.
268. Karamsar olduğum zaman heyecanlı bir olay hemen beni bu durumdan çıkarır.
269. Bazen zevk için başkalarını kendimden korkuturum.
270. Evden çıkarken kapının kilitli ve pencerenin kapalı olup olmadığı aklıma takılmaz.
271. Başkalarının saflığını kendi çıkarlarına kullanan kimseleri ayıplamam.,
272. Bazen kendimi enerji dolu hissederim.
273. Derimin bazı yerlerinde uyuşukluk hissederim.
274. Görme gücüm eskisi kadar kuvvetlidir.
275. Birisi zihnimi kontrol ediyor.
276. Çocukları severim.
277. Bazen bir madrabaz kurnazlığı beni o kadar eğlendirir ki yakayı ele vermemesini dilerim.

278. Çok defa tanımadığım kimselerin bana eleştirici bir gözle baktıklarını hissedirim.
279. Her gün gereğinden fazla su içerim.
280. Birçok kimseler kendilerine yararı dokunacağı için arkadaş edinirler.
281. Kulaklarım çok az çınlar ya da uğuldar.
282. Genellikle sevdiğim aile üyelerine karşı bazen nefret duyarım.
283. Gazete muhabiri olsaydım, en çok spor haberleri yazmayı isterdim.
284. Hakkımda çok konuşulduğundan eminim.
285. Ara sıra açık saçık bir fıkraya güldüğüm olur.
286. En çok yalnız olduğum zaman mutlu olurum.
287. Arkadaşlarıma kıyasla beni korkutan şeyler çok azdır.
288. Tekrarlanan mide bulantısı ve kusmalar bana sıkıntı verir.
289. bir suçlu avukatının becerikliliği sayesinde cezadan kurtulunca kanunlara karşı daima nefret duyarım.
290. çok gergin bir hava içinde çalışıyorum.
291. Hayatımda bir ya da birkaç kere birisinin beni hipnotize ederek bana bir şeyler yaptığını hissettim.
292. Başkaları benimle konuşuncaya kadar ben onlarla konuşmaya başlamam.
293. Birisi zihnimi etkilemeye çalışıyor.
294. Kanunla hiç başım derde girmedi.
295. Masal okumayı severim.
296. Hiçbir neden yokken kendimi son derece neşeli hissettiğim zamanlar olur.
297. Cinsiyetle ilgili düşünceler beni rahatsız eder.
298. Birkaç kişinin birlikte başları derde girince en iyisi yakalarını kurtarmak için aynı hikâyeyi uydurmak ve bundan caymamaktır.
299. Duygularımın birçok kimselerden yoğun olduğunu düşünürüm.
300. Hayatımda hiçbir zaman bebek oynamaktan hoşlanmadım.
301. Çoğu zaman hayat benim için bir yükür.
302. Cinsel davranışlarımdan dolayı hiçbir zaman başım derde girmedi.
303. Bazı konularda o kadar alınganım ki, onlar hakkında konuşmam.
304. Okulda sınıf karşısında konuşmak bana güç gelirdi.
305. Başkalarıyla beraber olduğum zaman bile kendimi yalnız hissedirim.
306. Bana karşı mümkün olan anlayış gösteriliyor.
307. İyi beceremediğim oyunları oynamağa yanaşmam.
308. Zaman zaman evi bırakıp gitmeyi çok istemişimdir.
309. Birçokları kadar çabuk arkadaş edinebileceğimi sanıyorum.
310. Cinsel hayatım doyurucudur.
311. Gençlik yıllarımda bir devre ufak tefek şeyler çaldım.
312. İnsanların arasında olmaktan hiç hoşlanmam.
313. Değerli eşyasını tedbirsizce ortada bırakıp çalınmasına neden olan kimse bunu çalan kadar hatalıdır.
314. Ara sıra söylenemeyecek kadar kötü şeyler düşünürüm.
315. Hayatın hep kötü tarafları bana nasip olmuştur.
316. Hemen hemen herkesin başını derde sokmamak için yalan söyleyebileceğine inanıyorum.
317. Birçok kimselerden daha hassasım.
318. Günlük hayatım beni ilgilendiren şeylerle dolu.

319. İnsanların çoğu başkalarına yardım etmek için zahmete girmekten hoşlanmazlar.
320. Rüyalarımın çoğu cinsel konularla ilgilidir.
321. Kolaylıkla mahcup olurum.
322. Para ve işi kendime dert ederim.
323. Başımdan çok tuhaf ve acayip olaylar geçmiştir.
324. Hiç kimseye aşık olmadım.
325. Ailemin yaptığı bazı şeyler beni korkutmuştur.
326. Bazen kontrol edemediğim gülme ve ağlama nöbetlerine tutulurum.
327. Annem ya da babam çok defa beni makul bulamadığım emirlere bişe itaat ettirdiler.
328. Zihnimi bir konu ya da iş üzerinde toplamakta güçlük çekerim.
329. Hemen hemen hiç rüya görmedim.
330. Hiç felç geçirmediğim ya da kaslarımda olağan üstü bir halsizlik duymadım.
331. Eğer insanlar sırf düşmanlık olsun diye beni engellemeselerdi daha başarılı olurum.
332. Bazen nezle olmadığım halde sesim çıkmaz ya da değişir.
333. Beni hiç kimse anlamıyor.
334. Bazen tuhaf kokular duyarım.
335. Zihnimi bir konu üzerinde toplayamam.
336. İnsanlara karşı sabrım çabuk tükenir.
337. Çoğunlukla bir takım şeyler ve kimseler için meraklanıp huzursuzlaşıyorum.
338. Hayatımın çoğu kimselerden daha fazla tasa ve kaygı içinde geçtiğine eminim.
339. Çoğu zaman ölmüş olmayı isterdim.
340. Bazen o kadar heyecanlanırım ki uykuya dalmam güçleşir.
341. Bazen beni rahatsız edecek kadar iyi iştirim
342. Bana söylenenleri hemen unutturum.
343. Önemsiz ufak şeylerde bile karar verip işe girişimden önce durur ve düşünürüm.
344. Gördüğüm kimse ile karşılaşmamak için sıklıkla yolumu değiştiririm.
345. Sıklıkla olup bitenler bana gerçek değilmiş gibi gelir.
346. Reklamlardaki ampuller gibi önemsiz şeyleri sayma alışkanlığım vardır.
347. Bana gerçekten kötülük yapmak isteyen hiçbir düşmanım yoktur.
348. Bana umduğumdan fazla dostluk gösteren insanlara karşı tetikte bulunmağa çalışırım.
349. Acayip ve tuhaf düşüncelerim vardır.
350. Yalnızken garip şeyler duyarım.
351. Küçük bir seyahat için bile evden ayrılırken telaşlanır kaygılanırım.
352. Beni incitmeyeceğini bildiğim şeylerden ya da insanlardan korktum oldu.
353. Başkalarının daha önce toplanıp konuştuğu odaya girmekten çekinmem.
354. Bıçak gibi çok keskin ve sivri şeyler kullanmaktan çekinirim.
355. Sevdiğim kimseleri bazen incitmekten hoşlanırım.
356. Dikkatimi bir konu üzerine toplamada birçok kişiden daha fazla güçlük çekerim.

357. Yeteneğimi küçümsediğim için birçok defalar başladığım işi yarıda bıraktım.
358. Kötü ve çok defa korkunç kelimeler zihnimi kurcalar ve bunlardan kendimi kurtaramam.
359. Bazen önemsiz düşünceler aklımdan geçer ve beni günlerce rahatsız eder.
360. Hemen hemen her gün beni korkutan bir şey olur.
361. Her şeyi kötüye yorma eğilimindeyim.
362. Birçok kimselerden çok daha hassasım.
363. Bazen sevdiğim kimselerin beni incitmesinden hoşlandığım oldu.
364. Hakkımda onur kırıcı ve kötü sözler söylüyorlar.
365. Kapalı yerlerde huzursuzluk duyarım.
366. İnsanlar arasında bile olsam çok defa kendimi yalnız hissedirim.
367. Yangından korkmam.
368. Sonradan pişman olacağım şeyler yapmak ya da söylemek korkusuyla bazen bir kimseden uzak durduğum oldu.
369. Kararsızlığım yüzünden yapılması gerekli bir çok işi yapmamışımıdır.
370. Çalışırken acele etmek zorunda olmaktan nefret ederim.
371. Aşırı derecede kendini dinleyen bir insan değilim.
372. Elimdeki iş en iyi şekilde yapmayı isterim.
373. Yalnızca bir tek doğru din olduğundan eminim.
374. Ara sıra zihnim her zamankinden daha ağır işler.
375. Çok mutlu olduğum ve iyi çalıştığım zamanlarda neşesiz veya dertli bir insanla karşılaşmak keyfimi tamamen kaçıırır.
376. Polisler genellikle dürüsttüler.
377. Toplantılarda kalabalığa karışmaktan çok yalnız başıma oturur ya da bir tek kişiyle ahbaplık ederim.
378. Kadınları sigara içerken görmekten hoşlanmam.
379. Çok nadiren karamsarlığa kapılırım.
380. Ne yapsam zevk alamıyorum.
381. Kolay öfkelenen biri olduğumu söylerler.
382. Yapmak istediğim şeylere karar verirken başkalarının ne düşüneceğini dikkate almam.
383. İnsanlar çoğu zaman beni hayal kırıklığına uğratar.
384. Kendimle ilgili her şeyi anlatabileceğim hiç kimse yok.
385. Şimşek çakması da korkularımdan biridir.
386. Çok tertipli ve titizimdir.
387. Ailem her davranışıma fazla karışıyor.
388. Karanlıkta yalnız kalmaktan korkarım.
389. Tasarlamış olduğum planlar çok defa o kadar güçlkle dolu göründü ki bunlardan vazgeçmek zorunda kaldım.
390. Birinin hatasını önleme gayretimin yanlış anlaşılmasına çok üzülürüm.
391. Dansa gitmeyi severim.
392. Fırtınadan çok korkarım.
393. Yük çekmeyen atlar ya dövülmeli ya da kamçılanmalıdır.
394. Başkalarına sık sık akıl danışırım.
395. Gelecek, bir insanın ciddi planlar yapamayacağı kadar belirsizdir.
396. İşler yolunda gittiği zaman bile çoğu kez her şeye karşı bir aldırılmazlık içinde olduğumu hissedirim.

397. Bazen güçlükler öylesine üst üste gelir ki onlarla baş edemeyecekmişim gibi hissederim.
398. Çoğu kez “keşke tekrar çocuk olsaydım” diye düşünürüm.
399. Kolay kolay kızmam.
400. Eğer bana fırsat verilse dünya için çok yararlı işler yapabilirim.
401. Sudan hiç korkmam.
402. Ne yapacağıma karar vermeden önce uzun uzun düşünürüm.
403. Birçok şeyin olup bittiği böyle bir devirde yaşamak çok hoş bir şey.
404. Hatalarını düzelterek kendilerine yardım etmeye çalıştığım insanlar amacımı çoğu kez yanlış anlarlar.
405. Yutkunmakta güçlük çekmem.
406. Uzman dendiği halde benden pek fazla bilgili olmayan insanlarla sıklıkla karşılaşırım.
407. Genel olarak sakinim ve kolay sinirlenmem.
408. Bazı konular hakkında hislerimi o kadar gizleyebilirim ki insanlar bilmeden beni incitebilirler.
409. Elimde olmadan çok ufak bir şeyden münakaşa çıkarıp karşımdakini kırıyorum.
410. Madrabazı kendi silahıyla alt etmekten hoşlanırım.
411. İyi tanıdığım bir kimsenin başarısını duyduğum zaman adeta kendimi başarısızlığa uğramış hissederim.
412. Hastalandığım zaman doktora gitmekten korkmam.
413. Günahlarım için ne kadar ağır ceza görsem iyidir.
414. Hayal kırıklıklarını o kadar ciddiye alırım ki bunları zihnimden söküp atamam.
415. Fırsat verilirse iyi bir önder olurum.
416. Yakınlarımla sağlığımdan çok endişe ederim.
417. Sırada beklerken biri önüme geçmeye kalkışırsa ona çıkışıyorum.
418. Bazen hiçbir işe yaramadığımı düşünürüm.
419. Küçükken okuldan sık sık kaçardım.
420. Başımdan dinle ilgili olağanüstü yaşantılar geçti.
421. Ailemde çok sinirli insanlar var.
422. Ailemde bazı kişilerin yapmış olduğu işler beni utandırmıştır.
423. Balık tutmayı çok severim.
424. Hemen hemen her zaman açlık duyarım.
425. Sık sık rüya görürüm.
426. Kaba ya da can sıkıcı insanlara karşı bazen sert davrandığım olur.
427. Açık saçık hikâyelerden utanıp rahatsız olurum.
428. Gazetelerin başyazılarını okumaktan hoşlanırım.
429. Ciddi konular üzerinde verilen konferansları dinlemekten hoşlanırım.
430. Karşı cinsten olanları çekici bulurum.
431. Başa gelebilecek talihsizlikler beni oldukça telaşlandırır.
432. Kuvvetli siyasi fikirlerim vardır.
433. Bir zamanlar hayali arkadaşlarım vardı.
434. Otomobil yarışçısı olmayı isterim.
435. Genel olarak kadınlarla çalışmayı tercih ederim.
436. İnsanlar genel olarak başkalarının haklarına saygı göstermekten çok kendi haklarına saygı gösterilmesini isterler.
437. Kanuna aykırı davranmadan kanunun bir gediğinden yararlanmakta zarar yoktur.

438. Bazı insanlardan o kadar nefret ederim ki ettiklerini bulunca içimden “oh” derim.
439. Beklemek zorunda kalmak beni sinirlendirir.
440. Başkalarına anlatmak için hoş fıkraları hatırımda tutmaya çalışırım.
441. Uzun boylu kadınlardan hoşlanırım.
442. Üzüntü yüzünden uyuyamadığım zamanlar oldu.
443. Başkalarının gereği gibi yapamadığımı sandığı şeyleri yapmaktan vazgeçtiğim oldu.
444. Başkalarının cahilce inançlarını düzeltmeye çalışmam.
445. Küçükken heyecan veren şeyler yapmaktan hoşlanırdım.
446. Az parayla oynanan kumardan hoşlanırım.
447. Mastürbasyonda kendi cinsimle ilgili hayal beni tahrik eder.
448. Sokakta, otobüs ve dükkânlarda bana bakan insanlardan rahatsız olurum.
449. İnsanlarla bir arada olmayı sağladığı için toplantı ve davetleri severim.
450. Kalabalığın verdiği coşkudan hoşlanırım.
451. Neşeli arkadaşlar arasına karışınca üzüntülerimi unuturum.
452. Arkadaş edinemiyorum.
453. Küçükken mahallede ki arkadaş ya da akran gruplarına katılmaktan hoşlanmazdım.
454. Orman ya da dağdaki bir kulübede tek başıma yaşamaktan mutlu olabilirim.
455. İçinde bulunduğum grubun dedikodularına ve konuşmalarına sıklıkla konu olmam.
456. İnsan makul bulmadığı kanunlara aykırı hareketlerinden ötürü cezalandırılmamalıdır.
457. Bence insan hiçbir zaman alkollü içkiyi ağzına almamalıdır.
458. Çocukken benimle en fazla ilgilenen erkek ( baba üvey baba vb) bana karı çok sert davranırdı.
459. Çaba göstermekle yenemeyeceğimi bildiğim bazı kötü alışkanlıklarım var.
460. Az içki kullandım ya da hiç kullanmadım.
461. Kısa bir zaman için bile olsa başladığım işi bir kenara bırakmak bana güç gelir.
462. Küçük abdestimi yapmada ya da tutmada güçlük çekmem.
463. Sek sek oyunu oynamaktan hoşlanırdım.
464. Hiç hayal görmedim.
465. Birkaç kez hayatım boyunca yaptığım işte hevesimi yitirdiğim olmuştur.
466. Doktor önerisi dışında hiçbir ilaç ya da uyku hapi kullanmadım.
467. Çok defa ( otomobil plaka numarası gibi) hiç önemli olmayan numaralar ezberlerim.
468. Sıklıkla sinirli ve asık suratlı olurum.
469. Onlardan önce düşündüğüm için başkaları benim fikirlerimi kıskanıyorlar.
470. Cinsiyetle ilgili şeylerden nefret erdim.
471. Okulda hal ve gidişten kırık not alırdım.
472. Yangın karşısında büyülenmiş gibi olurum.
473. Mümkün olduğu kadar kalabalıktan uzak kalmaya çalışırım.



474. Başkalarından daha sık küçük abdeste çıkmam.
475. Sıkıştırıldığım zaman gerçeğin ancak bana zarar vermeyecek kısmını söylerim.
476. Tanrı bana özel bir görev vermiştir.
477. Arkadaşlarımla birlikte işlediğim bir suçtan eşit şekilde suçlu olduğum zaman onları ele vermektense bütün suçu üzerime almayı tercih ederim.
478. Çok değişik bir aile ortamından gelmiş olmayı isterdim.
479. Yabancılarla tanışmaktan kaçınmam.
480. Karanlıktan çok defa korkarım.
481. Bir şeyden kurtulmak için hasta numarası yaptığım olmuştur.
482. Trende, otobüste vb rastladığım kimselerle çok defa konuşurum.
483. Peygamberimiz göğe çıkma gibi mucizeler göstermiştir.
484. Homoseksüelliği çok iğrenç buluyorum.
485. Bir erkek bir kadınla beraber olunca genel olarak onun cinsiyetiyle ilgili şeyler düşünür.
486. İdrarımda hiçbir zaman kan görmedim.
487. Uğraştığım iş yolunda gitmeyince hemen vazgeçerim.
488. Sık sık dua ederim.
489. Yaşamı yalnızca üzüntülü, sıkıntılı tarafları ile benimseyen insanlara sempati duyarım.
490. Haftada birkaç kez Kuran okurum.
491. Sadece bir tek dinin doğruluğuna inananlara tahammül edemem.
492. Zelzele düşüncesi beni çok korkutur.
493. Tam dikkat isteyen işleri, beni dikkatsizliğe sürükleyen işlere tercih ederim.
494. Kapalı ve küçük yerlerde bulunmaktan çok rahatsız olurum.
495. Kusurlarını düzeltmeye çalıştığım insanlarla genel olarak gayet açık konuşurum.
496. Eşyayı hiçbir zaman çift görmem. (yani tek olan şeyleri çift görmem)
497. Macera hikâyelerinden hoşlanırım.
498. Açık sözlü olmak her zaman iyidir.
499. Gerçekten önemsiz olan bir şey üzerinde bazen sebepsiz olarak haddinden fazla üzüldüğüm olur.
500. Bana parlak gelen bir fikre hemen kapılır giderim.
501. Başkalarından yardım beklemektense genel olarak bir işi kendi başıma yapmayı tercih ederim.
502. Herhangi bir olay hakkındaki görüşümü başkalarına açıkça belirtmekten hoşlanırım.
503. Başkalarının hareketlerini çok beğenip beğenmediğimi pek belli etmem.
504. Değersiz gördüğüm ya da acıdığım kimseye bu duygularımı belli etmem.
505. Zaman zaman kendimi öyle güçlü ve enerjik hissederim ki, böyle zamanlarda günlerce uykuya ihtiyaç duymadığım olur.
506. Sinirleri çok gergin bir insanım.
507. İşler iyi gidince aslan payını kendine alan, fakat hata yapılırca bunu başkalarının üzerine atan insanlarla karşılaştım.
508. Koku alma duyum herkes kadar iyidir.
509. Bazen çekingenliğim yüzünden hakkımı arayamam.
510. Pislik ve kir beni ürkütüp iğrendirir.

511. Herkesten gizli tuttuğum bir hayal dünyam var.
512. Yıkanmaktan hoşlanmam.
513. Kış mevsimini severim.
514. Erkek gibi davranan kadınlardan hoşlanırım.
515. Evimizde daima gerekli ihtiyaç malzemeleri bulunurdu. (yeteri kadar yiyecek giyecek vs gibi.)
516. Ailemde çabuk kızan kimseler var.
517. Hiçbir şeyi iyi yapmam.
518. Bazı durumlarda olduğumdan daha fazla üzüntülü görünmeye çalıştığım olmuştur.
519. Cinsel organlarımda bir bozukluk var.
520. Genel olarak görüşlerimi kuvvetle savunurum.
521. Bir grup içinde konuşma yapmam ve çok iyi bildiğim bir konuda fikrimi söylemem istenince kaygılanmam.
522. Örumcekten korkmam
523. Yüzüm hemen hemen hiç kızarmaz.
524. Kapı tokmaklarından hastalık veya mikrop alacağımdan hiç korkmam.
525. Bazı hayvanlardan ürkerim.
526. Gelecek bana ümitsiz görünüyor.
527. Ailem ve yakın akrabalarım birbirleri ile oldukça iyi geçinirler.
528. Yüzüm başkalarından daha sık kızarmaz.
529. Pahalı elbiseler giymeyi isterim.
530. Sebepsiz yere sık sık içim sıkılıyor ve ağlamak istiyorum.
531. Bir konu üzerinde karar verdiğimi zannetsem bile başka biri fikrimi kolayca değiştirebilir.
532. Acıya başkaları kadar bende dayanabilirim.
533. Sık sık geçirmekten şikâyetim yoktur.
534. Çoğunlukla başladığım işten en son vazgeçen ben olurum.
535. Hemen hemen her zaman ağızımda kuruluk olur.
536. Beni acele ettirenlere kızarım.
537. Afrika'da aslan avına çıkmak isterdim.
538. Terzilikten hoşlanabileceğimi sanıyorum.
539. Fareden korkmam.
540. Yüzüme hiç felç inmedi.
541. Cildime ufak bir şeyin dokunmasından çok huylanırım.
542. Şimdiye kadar rengi kapkara büyük abdest yapmadım.
543. Haftada birkaç kez korkunç şeyler olacakmış duygusuna kapılıyorum.
544. Çoğu zaman yorgunluk hissederim.
545. Bazen aynı rüyayı tekrar tekrar görürüm.
546. Tarih okumaktan hoşlanırım.
547. Toplantı ve kalabalık eğlencelerden hoşlanırım.
548. Elimdeyse açık saçık numaraların yapılacağı eğlence yerlerine gitmem.
549. Karşıma çıkacak güçlüklerden korkar ve kaçırım.
550. Kapı mandallarını onarmaktan hoşlanırım.
551. Bazen başkalarının kafamın içindekileri okuduğundan eminim.
552. Bilimsel yayınları okumaktan hoşlanırım.
553. Açık yerlerde veya geniş meydanlarda tek başıma kalmaktan korkarım.

554. Sıkıntım oldukça alkol alırım.  
555. Bazen çıldıracaktım gibi olurum.  
556. Kılık kıyafetime çok itina ederim.  
557. Hayatı fazla ciddiye almıyorum.  
558. Birçok kimseler kötü cinsel faaliyetlerden dolayı suçludurlar.  
559. Gece yarısı çoğunlukla korkuya kapıldığım olur.  
560. Bir şeyi nereye koyduğumu unutmaktan çok şikâyetçiyimdir.  
561. Ailem benim için büyük bir dayanaktır.  
562. Çocukken fazla bağlandığım ve hayran kaldığım kimse bir kadındı.  
563. Macera hikâyelerini aşk hikâyelerinden daha çok severim.  
564. Yapmak istediğim fakat başkalarının beğenmediği bir işten kolayca vazgeçerim.  
565. Yüksek bir yerde iken içimden atlama isteği gelir.  
566. Sinemalarda aşk sahnelerini severim.

## EK-B: MMPI Puanlama Formu

		1. Kart 26 - 80		7-2. Kart 8 - 80			7-3. Kart 8 - 80		7-4. Kart 8 - 80		
		D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y
K	+	1	31	61	91	121	151	181	211	241	271
F	=	2	32	62	92	122	152	182	212	242	272
Hs	=	3	33	63	93	123	153	183	213	243	273
D	=	4	34	64	94	124	154	184	214	244	274
Hy	=	5	35	65	95	125	155	185	215	245	275
Pd	=	6	36	66	96	126	156	186	216	246	276
Mf	=	7	37	67	97	127	157	187	217	247	277
Pa	+	8	38	68	98	128	158	188	218	248	278
Pt	+	9	39	69	99	129	159	189	219	249	279
Sc	+	10	40	70	100	130	160	190	220	250	280
Ma	=	11	41	71	101	131	161	191	221	251	281
Si	+	12	42	72	102	132	162	192	222	252	282
?	=	13	43	73	103	133	163	193	223	253	283
L	=	14	44	74	104	134	164	194	224	254	284
		15	45	75	105	135	165	195	225	255	285
		16	46	76	106	136	166	196	226	256	286
		17	47	77	107	137	167	197	227	257	287
		18	48	78	108	138	168	198	228	258	288
		19	49	79	109	139	169	199	229	259	289
		20	50	80	110	140	170	200	230	260	290
		21	51	81	111	141	171	201	231	261	291
		22	52	82	112	142	172	202	232	262	292
		23	53	83	113	143	173	203	233	263	293
		24	54	84	114	144	174	204	234	264	294
		25	55	85	115	145	175	205	235	265	295
		26	56	86	116	146	176	206	236	266	296
		27	57	87	117	147	177	207	237	267	297
		28	58	88	118	148	178	208	238	268	298
		29	59	89	119	149	179	209	239	269	299
		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300

ISİM \_\_\_\_\_

DOĞUM TARİHİ \_\_\_\_\_ YAŞ \_\_\_\_\_ CİNSİYET \_\_\_\_\_

TEST ALMA TARİHİ \_\_\_\_\_

SCORES Part P ( = .....  
 Part K = ..... Part S c = .....  
 Part P a = ..... Part S i = .....

5. Kart Devamı		7 - 8. Kart 80 - 80		7-7. Kart 8 - 80			7-8. Kart 8 - 80		
D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y
301	331	361	391	421	451	481	511	541	
302	332	362	392	422	452	482	512	542	
303	333	363	393	423	453	483	513	543	
304	334	364	394	424	454	484	514	544	
305	335	365	395	425	455	485	515	545	
306	336	366	396	426	456	486	516	546	
307	337	367	397	427	457	487	517	547	
308	338	368	398	428	458	488	518	548	
309	339	369	399	429	459	489	519	549	
310	340	370	400	430	460	490	520	550	
311	341	371	401	431	461	491	521	551	
312	342	372	402	432	462	492	522	552	
313	343	373	403	433	463	493	523	553	
314	344	374	404	434	464	494	524	554	
315	345	375	405	435	465	495	525	555	
316	346	376	406	436	466	496	526	556	
317	347	377	407	437	467	497	527	557	
318	348	378	408	438	468	498	528	558	
319	349	379	409	439	469	499	529	559	
320	350	380	410	440	470	500	530	560	
321	351	381	411	441	471	501	531	561	
322	352	382	412	442	472	502	532	562	
323	353	383	413	443	473	503	533	563	
324	354	384	414	444	474	504	534	564	
325	355	385	415	445	475	505	535	565	
326	356	386	416	446	476	506	536	566	
327	357	387	417	447	477	507	537		
328	358	388	418	448	478	508	538		
329	359	389	419	449	479	509	539		
330	360	390	420	450	480	510	540		

## EK-C: MMPI Gönüllü Katılım Formu

### GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sayın katılımcı,

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri/Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim ve ayrıca Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi'nde öğretim görevlisiyim.

Psikolojik testlerin uygulamasında karşılaşılan zorlukları ve çözüm yollarını ortaya koymak amacıyla bir tez çalışması gerçekleştiriyorum. Tez danışmanlarım Hacettepe Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Selahattin Gelbal ve Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi öğretim üyelerinden Dr. Öğretim Üyesi Ulaş Vural. Araştırmadan elde edilen bulgular, Türkiye'de psikolojik testlerin niteliğinin geliştirilmesi amacıyla kullanılacaktır. Bu araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan gerekli izinler alınmıştır.

Araştırma kapsamında sizden yaklaşık bir buçuk saat sürecek bir test doldurmanız istenecektir. Bu görüşmede, sizin kişisel ve toplumsal uyumunuzu objektif olarak değerlendirmeyi amaçlamaya yönelik sorular sorulacaktır. Görüşmede özel sorular (politik görüş, cinsel yönelim, din vb.) sorulmayacaktır. Cevaplamak istemeyeceğiniz, özel olduğunu düşündüğünüz sorular olursa cevap vermeyebilirsiniz.

Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmadan istediğiniz zaman çekilebilirsiniz. Bu durum size hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Görüşmede sorulan sorulara vereceğiniz cevaplar, çalışmada yer alan araştırmacılar dışında kimseyle paylaşılmayacaktır. Araştırma sonuçları eğitim ve bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Araştırmanın hiçbir sürecinde kişisel bilgileriniz alınmayacaktır. Araştırmaya katıldıktan sonra herhangi bir zamanda verilerinizin silinmesini talep edebilirsiniz. Bunun için size test başlangıcında verilecek metin etiketi saklamanız ve bize göndermeniz yeterli olacaktır.

Bu Gönüllü Katılım Formuna adınızı ve soyadınızı yazmanıza gerek yoktur. Bu gönüllü katılım formunu imzalamadan önce veya daha sonra aklınıza gelebilecek olan soruları istediğiniz zaman sorabilirsiniz. Ulaşabileceğiniz iletişim bilgileri sayfa sonunda yer almaktadır. Bu uygulama bittikten sonra da bana ulaşabilir ve araştırma ile ilgili soru sorabilirsiniz. Araştırmaya katılmayı tercih ediyorsanız, lütfen aşağıya imzanızı atınız. İmzaladıktan sonra size bu formun bir kopyasını vereceğim.

**Katılımcının adı, soyadı:**

**İmzası:**

**Tarih:**

**Araştırmanın yürütücüsü**

**Adı Soyadı:** Şeyma Erbay Mermer

**Adres:** Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Rektörlük/Kalite Komisyonu Birimi, Merkez, Bilecik

**İmza:**

**Tarih:**

## EK-Ç: MMPI Eğitimi Katılım Sertifikası





## EK-D: Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Tarih: 02/11/2021  
Sayı: E-35853172-300-00001845927  
00001845927



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Rektörlük

Sayı : E-35853172-300-00001845927  
Konu : Şeyma ERBAY MERMER (Etik Komisyon İzni)

2.11.2021

### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 12.10.2021 tarihli ve E-51944218-300-00001812778 sayılı yazı.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Doktora programı öğrencisi **Şeyma ERBAY MERMER**'in, **Prof. Dr. Selahattin GELBAL** danışmanlığında yürüttüğü "**Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanterinin Bireyselleştirilmiş Bilgisayar Test Uygulamasının Geliştirilmesi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **26 Ekim 2021** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN  
Rektör Yardımcısı

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Belge Doğrulama Kodu: C594D16A-D7E7-47C8-886C-0C998D21B5EB

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Sevdâ TOPAL

E-posta: yazimrd@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Bilgisayar İşletmeni

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992

Telefon: 03123051008

Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr



## **EK-E: Etik Beyanı**

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

08/04/2022

(İmza)

Ad SOYADI

Şeyma ERBAY MERMER

## EK-F: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

08/04/2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : MINNESOTA ÇOK YÖNLÜ KİŞİLİK ENVANTERİNİN BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ BİLGİSAYARLI TEST UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
08/04/2022	136	123086	14/03 /2022	%16	1805079182

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Şeyma ERBAY MERMER

Öğrenci No.: N16140328

Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri

Programı: Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

Statüsü:  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

İmza

### DANIŞMAN ONAYI

**Prof. Dr. Selahattin GELBAL**

UYGUNDUR.

(Unvan, Ad Soyadı, İmza)

## EK-G: Thesis/Dissertation Originality Report

08/04/2022

HACETTEPE UNIVERSITY  
Graduate School of Educational Sciences  
To The Department of Graduate School of Educational Sciences

Thesis Title: DEVELOPMENT OF MACHINE LEARNING BASED COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING APPLICATION FOR MINNESOTA MULTIPHASIC PERSONALITY INVENTORY

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
08/04/2022	136	123086	14/03 /2022	%16	1805079182

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maksimum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

**Name Lastname:** Şeyma ERBAY MERMER

**Student No.:** N16140328

**Department:** Eğitim Bilimleri

**Program:** Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

**Status:**  Masters  Ph.D.  Integrated Ph.D.

Signature

### ADVISOR APPROVAL

**Prof. Dr. Selahattin GELBAL**  
APPROVED  
(Title, Name Lastname, Signature)

## EK-H: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

08 /04 /2022

(imza)

Öğrencinin Adı SOYADI  
Şeyma ERBAY MERMER

---

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir\*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.