T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

GAZETECİLİK ANABİLİM DALI

BİLİŞİM BİLİM DALI

İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİNDE MESAJ İÇERİKLERİNİN ETKİSİ: ÇOK BAĞLAMLI BİR ANALİZ

Yüksek Lisans Tezi

MEHMET ALİ BAYRAM

İSTANBUL 2020

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

GAZETECİLİK ANABİLİM DALI

BİLİŞİM BİLİM DALI

İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİNDE MESAJ İÇERİKLERİNİN ETKİSİ: ÇOK BAĞLAMLI BİR ANALİZ

Yüksek Lisans Tezi

MEHMET ALİ BAYRAM

Danışman: Doç. Dr. ÇİĞDEM AYTEKİN

İSTANBUL 2020

ÖZET

İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİNDE MESAJ İÇERİKLERİNİN ETKİSİ: ÇOK BAĞLAMLI BİR ANALİZ

İletişimin temel öğelerinden biri olan bağlam, iletişim sürecinin tamamını kapsar ve zaman, ortam, ilişkiler gibi birçok edim çerçevesinde değerlendirilir. Bu çalışmanın temel amacı, insanların kendi aralarındaki etkileşimde gerçekleşen bağlamın, insan arayüz etkileşiminde de gerçekleşip gerçekleşmediğini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bağlamı temsil ettiği düşünülen, e-ticaret, beyaz perde ve kitap yorum sitesi olmak üzere 3 alan seçilmiştir. Burada alanı temsilen kullanıcı yorumlarından yararlanılmıştır. Zira kullanıcılar bu ortamlarda ürün, film ve kitaplara yorumlar yazmakta ve onları puanlamaktadırlar. Bağlamın gerçekleşme durumunu tespit için makine öğrenmesi ve doğal dil işleme yöntemleri ile modeller oluşturulmuştur. Bu noktada, bir alana yazılan yorumların olumlu-olumsuz-nötr gibi duygu durumlarının başka bir alanda eğitilen verilerle aynı başarı oranını sağlayamayacağı varsayımından hareket edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, bağlamın insan arayüz etkileşiminde de gerçekleştiğini göstermektedir. İkinci olarak, bağlamdan en az etkileneceği varsayılıp tüm alanlardan eşit oranlarda alınan verilerle karma bir veri kümesi oluşturulmuş ve yeni bir model eğitilmiştir. Buradan da, verilerin kendi alanları dışında eğitilen verilerle oluşturulan modellerin başarı oranlarının daha düşük olduğu, ancak karma verilerle eğitilen modellerin belirli bir alandan alınan verilerle eğitilen modellere göre daha düşük başarı göstermesine karşın, bağlamın değişmesinden en az etkilenen model oldukları tespit edilmiştir. Üçüncü olarak, modellerin özellikle nötr yorumlar karşısında belirgin bir şekilde düşük başarı gösterdikleri görülmüştür. Bu nedeni açıklayabilmek amacıyla, tüm yorumlar içinden rastgele seçilen belli sayıda yorumun başka kullanıcılarca tekrar değerlendirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Hem bu amacı gerçekleştirmek, hem de araştırma sürecinde geliştirilen modellerin herkese açık olmasını sağlamak amacıyla, kullanıcıların yorumları değerlendirebileceği ve modelleri test edebilecekleri bir uygulama, web ve mobil ortamlardan herkese açık olarak yayınlanmıştır. Bu yolla modellerin başarısını etkileyen faktörler de tespit edilebilmiş ve daha başarılı modeller için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnsan Arayüz Etkileşimi, Bağlam, Doğal Dil İşleme, Makine Öğrenmesi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF MESSAGES CONTENTS IN HUMAN INTERFACE INTERACTION: A MULTI CONTEXT ANALYSIS

Context, one of the basic elements of communication, covers the entire communication process and is evaluated within the aspect of many actions such as time, environment, and relationships. The main purpose of this study is to reveal whether the context that takes place in human human interaction also occurs in human interface interaction. E-commerce, movie review and book review websites, three fields, which are considered to represent the context, are selected in order to carrying out the research. Because users write comments on products, movies and books in these websites and rate them. Models were created with machine learning and natural language processing methods to determine the realization state of the context. At this point, it is assumed that the positive-negative-neutral emotional states of comments written in one field cannot provide the same success rate as the data trained in another field. The results show that context also occurs in human interface interaction. Secondly, assuming that it will be least affected by the context, a mixed data set was created from the data taken in equal proportions from all fields and a new model was trained with these data. As a result, it was determined that the success rates of models created with data trained outside of their own fields were lower, and models trained with mixed data showed lower success than models trained with data from a specific field, but were the least affected by the change of context. Third, it was observed that the models showed significantly low success in the face of neutral comments. It was thought that a certain number of comments randomly selected among all comments should be re-evaluated by other people. In order to achieve this goal and to make the models developed in the research process open to everyone, public applications have been published on the web and mobile environments where users can evaluate comments and test models. In the study, factors affecting the success of the models were also determined and recommendations were made.

Key Words: Human Interface Interaction, Context, Natural Language Processing, Machine Learning

ÖNSÖZ

Hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiş olan bilgisayar sistemleri ile sürekli iletişim ve etkileşim halinde olan insanın, tıpkı bir insan gibi, hatta insanın yaptığı hataları yapmayarak çok daha iyi bir seviyede karşılık almayı beklediği günümüzde, bu sistemlerin alması gereken yol daha uzundur. Bu süreç, bilim insanlarının problemleri tespit edip yeni çözüm yolları sunmasıyla sürekli gelişecektir. Bu tezin amaca hizmet etmesi umuduyla…

Kendileriyle tanıştığımda henüz makine öğrenmesi ile ilgili tek satır kod yazmamışken, şimdi bu tezdeki modeli tamamlayacak düzeye gelmemde büyük katkıları olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Cem Sefa SÜTÇÜ ve tezin hazırlanma sürecinde ilgi ve desteğini hiç esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Çiğdem AYTEKİN'e, derslerini fikirlerin özgürce tartışılabildiği bir ders ortamına dönüştüren ve birçok konuda yolumu aydınlatan sayın hocam Doç. Dr. Şevki IŞIKLI'ya, bölümdeki tüm hocalarıma ve arkadaşlarım Mehmet TEKELİ, Süleyman BAL, Umutcan ÇAKMAK ve ailesine teşekkürlerimi iletmeden geçmem mümkün değil.

İstanbul 2020 Mehmet Ali BAYRAM

İçindekiler Tablosu

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

ÖNSÖZ ..... **iii**

TABLO LİSTESİ ..... **ix**

ŞEKİL LİSTESİ ..... **xi**

GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM: İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİ **5**

1.1. ETKİLEŞİM VE ETKİLEŞİMDE İNSAN DAVRANIŞ ŞEKİLLERİ *5*

1.1.1. Etkileşim Kavramı 5

1.1.2. Bilişsel Psikoloji 6

1.1.2.1. Algı Kaydedici 8

1.1.2.2. Örüntü Tanıma 8

1.1.2.3. Dikkat Filtre Teorileri 10

1.1.2.4. Kısa Süreli Bellek 11

1.1.2.5. Uzun Süreli Bellek 12

1.2. TEMEL ETKİLEŞİM MODELLERİ *12*

1.2.1. Rafaeli Etkileşim Modeli 13

1.2.2. İnsan-İnsan Etkileşimi 14

1.2.3. İnsan-İçerik Modeli 15

1.2.4. İnsan-Sistem Modeli 15

1.3. İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİ *15*

1.3.1. İnsan Arayüz Deneyimi 16

1.3.2. Arayüz Türleri 17

1.3.3. Komut Tabanlı Arayüz Türleri 18

İKİNCİ BÖLÜM: BİR İLETİŞİM ÖĞESİ OLARAK BAĞLAM 19

2.1. İLETİŞİMİN ÖĞELERİ 19

2.1.1. Kaynak 20

2.1.2. Alıcı 21

2.1.3. Mesaj 21

2.1.4. Kodlama ve Kod Çözme 21

2.1.5. Kanal 22

2.1.6. Geri Bildirim 22

2.1.7. Gürültü 22

2.1.8. Bağlam 22

2.2. İLETİŞİM ÇEVRESİNDE GERÇEKLEŞEN BAĞLAMLAR 23

2.2.1. Fiziksel Bağlam 23

2.2.2. Sosyo-Psikolojik Bağlam 23

2.2.3. Kültürel Bağlam 23

2.3. DOLAYLI/YÜKSEK BAĞLAM VE DOĞRUDAN/DÜŞÜK BAĞLAM 24

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DOĞAL DİL İŞLEME 27

3.1. MAKİNE ÖĞRENMESİ 27

3.1.1. Makine Öğrenmesi ve Kronolojik Gelişim Süreci 27

3.1.2. Denetimli Makine Öğrenmesi 28

3.1.3. Denetimsiz Makine Öğrenmesi 29

3.1.4. Yarı Denetimli Makine Öğrenmesi 29

3.1.5. Takviyeli Makine Öğrenmesi 29

3.1.6. Derin Öğrenme 30

3.1.6.1. Yapay Sinir Hücresi 30

3.1.6.2. Yapay Sinir Ağları 31

3.1.6.3. Başlıca Derin Öğrenme Kütüphaneleri ve Tensorflow 33

3.2. DOĞAL DİL İŞLEME *34*

3.2.1. Doğal Dil İşleme Evreleri 36

3.2.1.1. Hesaplamalı Dilbilim Evresi 36

3.2.1.2. Yapay Zekâ Evresi 37

3.2.1.3. Dilbilim Evresi 38

3.2.1.4. Sözlük ve Külliyat Evresi 38

3.2.2. Doğal Dil İşleme Çalışma Sistemi 38

3.2.3. Doğal Dil İşleme Düzeyleri 39

3.2.4. Doğal Dil İşleme Yaklaşımları 44

3.2.4.1. Sembolik Yaklaşım 44

3.2.4.2. İstatistiksel Yaklaşım 45

3.2.4.3. Birleştirici Yaklaşım 45

3.2.4.4. Yaklaşımların Karşılaştırılması 46

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİNDE MESAJ İÇERİKLERİNİN ETKİSİ: ÇOK BAĞLAMLI BİR ANALİZ 49

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ *49*

4.2. VERİLERİN TOPLANMASI VE ÖRNEKLEM *49*

4.2.1. Verilerin Toplanması için Gerekli Araçların Hazırlanması 49

4.2.2. Verilerin Toplanması 50

4.2.3. Verilerin Ön İşlenmesi 55

4.2.4. Verilerin Model Eğitimi için Hazırlanması 57

4.2.5. Verilerden Örneklem Oluşturma 58

4.3. ARAŞTIRMANIN SORULARI *59*

4.4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ *59*

4.5. ARAŞTIRMANIN MODELİ *59*

4.5.1. Model Eğitimi için Gerekli Araçların Hazırlanması 59

4.5.2. Model Eğitimi 60
4.5.3. Modellerin Test Edilmesi ve Bulgular 67
4.5.3.1. E-ticaret Yorumları ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar 68
4.5.3.2. Film Yorumları ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar 71
4.5.3.3. Kitap Yorumları ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar 73
4.5.3.4. Karma Yorumlar ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar 76
4.5.4. Araştırma için Oluşturulan Web Uygulamasının Ekran Görüntüleri 79
4.5.5. Araştırma için Oluşturulan Mobil Uygulamanın Ekran Görüntüleri 81
BEŞİNCİ BÖLÜM: SONUÇ 84
Kaynakça 87

KISALTMALAR

DDİ: Doğal Dil İşleme

DDÜ: Doğal Dilde Üretim

DDA: Doğal Dili Anlama

YSA: Yapay Sinir Ağı

UI: User Interface (Kullanıcı Arayüzü)

İBE: İnsan Bilgisayar Etkileşimi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Popüler Derin Öğrenme Modelleri Karşılaştırma Tablosu 33

Tablo 2: Yaygın Python Kütüphanelerinin Online Veri İşleme 50

Tablo 3: Yorumbudur.com Web Sitesinden Alınan Yorumlara Örnekler 51

Tablo 4: Hepsiburada.com Web Sitesinden Alınan Yorumlar 52

Tablo 5: Beyazperde.com Web Sitesinden Alınan Yorumlar 53

Tablo 6: Kitapyurdu.com Web Sitesinden Alınan Yorumlar 54

Tablo 7: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu . 68

Tablo 8: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu 68

Tablo 9: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 69

Tablo 10: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 70

Tablo 11: Film Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu 71

Tablo 12: Film Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu 71

Tablo 13: Film Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 72

Tablo 14: Film Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 73

Tablo 15: Kitap Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu 74

Tablo 16: Kitap Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu 74

Tablo 17: Kitap Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 75

Tablo 18: Kitap Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 76

Tablo 19: Karma Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu 76

Tablo 20: Karma Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu 77

Tablo 21: Karma Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 78

Tablo 22: Karma Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu 79

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: İki Yönlü, Tepkisel ve Etkileşimli İletişim 14

Şekil 2: İletişimin Öğeleri 20

Şekil 3: Yüksek Bağlamlı ve Düşük Bağlamlı İletişim 25

Şekil 4: Canlılardaki Sinir Hücresinin Temel Yapıları 30

Şekil 5: Sinir Hücresinin Matematiksel Gösterimi 31

Şekil 6: Tek Gizli Katmanlı ve Çok Sayıda Gizli Katmanlı Yapay Sinir Ağı Temsili 32

Şekil 7: DDİ Yaygın Sınıflandırma Haritası 35

Şekil 8: DDİ Mimarisinin Aşamaları 40

Şekil 9: Jetonlaştırma Aracını Birleştirme Kodları 57

Şekil 10: Jetonlaştırma İşlem Kodları 60

Şekil 11: Derin Öğrenme Modelinin Oluşturulma Kodları 61

Şekil 12: E-ticaret Yorum Modelinin Doğruluk-Devir Grafiği 62

Şekil 13: E-Ticaret Yorum Modelinin Kayıp-Devir Grafiği 62

Şekil 14: Film Yorumları Modelinin Doğruluk-Devir Grafiği 63

Şekil 15: Film Yorum Modelinin Kayıp-Devir Grafiği 64

Şekil 16: Kitap Yorum Modelinin Doğruluk-Devir Grafiği 65

Şekil 17: Kitap Yorum Modelinin Kayıp-Devir Grafiği 65

Şekil 18: Karma Yorum Modelinin Eğitimi Doğruluk-Devir Grafiği 66

Şekil 19: Karma Yorum Modelinin Eğitimi Kayıp-Devir Grafiği 67

Şekil 20: Yorumların Tekrar Değerlendirilmek Üzere Kullanıcılara Açıldığı Web Sayfası 80

Şekil 21: Kullanıcının Kendi Değerlendirdiği Yorumları Karşılaştırdığı Web Sayfası 80

Şekil 22: Modellerin Kullanıcılar Tarafından Test Edilebildiği Web Sayfası 81

Şekil 23: Yorumların Tekrar Değerlendirilmek Üzere Kullanıcılara Açıldığı Mobil Uygulama 81

Şekil 24: Kullanıcının Değerlendirdiği Yorumları Görebildiği Mobil Uygulama 82

Şekil 25: Modellerin Kullanıcılar Tarafından Test Edilebildiği Mobil Uygulama.....83

GİRİŞ

İnsanlar toplumsal varlıklardır. Bu nedenle birbirleriyle ve yaşadıkları çevre ile daimî bir etkileşim içindedirler. Bu etkileşim insanların var oldukları günden beri süregelmiştir. Modern insanın en çok etkileşimde bulunduğu nesnelerden biri olan bilgisayar ile etkileşimi, diğer organizmaların çevreleri ile veya birbiriyle olan etkileşimine benzemektedir. Organizmalar, çevre ile etkileşimde bulunarak bu sayede kendilerinde bulunan veriyi hem kendilerine hem de çevrelerine faydalı olacak çıktılara dönüştürürler. İletişim ortamının en önemli boyutlarından biri olan etkileşim, temelde bir etkileme, başka bir deyimle etkileşme eylemidir. Bu da alıcı ve kaynağın sürekli birbirinin yerine geçtiği yani alıcının kaynak, kaynağın da alıcı olduğu bir durumdur.

Teknolojinin baş döndürücü hızlarla geliştiği günümüzde iletişim teknolojilerindeki gelişme de önemli boyutlardadır. İletişim teknolojilerinin önemli konularının başında hiç şüphesiz insanın bilgisayar ile olan ilişkisi gelir. Bu ilişki temelde insan arayüz ilişkisi yani kullanıcı ve sistem ilişkisidir. Kullanıcı ve sistem iletişim kurmak için aynı dili kullanmadıklarından daha sağlıklı bir iletişim için dillerinin birbirine tercüme edilmesi gerekir. Arayüz kavramı tam olarak burada devreye girmektedir. Özellikle görsel arayüz olarak bilgisayar dilini insan ile iletişime hazır bir hale getirerek iletişimi, bilgisayar dillerinden herhangi birini bilmeyen sıradan kullanıcının da gerçekleştirebileceği kolay bir düzeye getirir.

"Veri girişi yapılabilen, girişi yapılan verinin işlenebildiği ve bu işleme sonucunda elde edilen verinin istenildiği zaman depolanabildiği makine" şeklinde tanımlanabilen bilgisayarın temel birimleri girdi, işlemci, çıktı ve hafıza'dır. İnsan çevresi ile etkileşirken kendine benzer varlıklar ortaya çıkarmaya çalışmış ve kendisinin uzun zamanlar ve büyük emekler harcayarak yaptığı işlemleri daha kısa zamanda ve daha az emek harcayarak yapacak sistemleri oluşturmuştur. Bir süre sonra buradaki benzerlikten yola çıkılarak, insandaki bilgi işleme teorisinin anlaşılabilmesi için çeşitli araştırmalar yapılmış ve önemli ilerlemeler sağlanmıştır (Sunay, 2015, s. 1).

İlk defa 1983 yılında Stuart tarafından kullanılan insan arayüz etkileşimi terimi, kullanıcılar ve bilgisayar arasındaki iletişimde arayüze odaklanarak tasarım ve teknolojinin en kullanılabilir uygulamalarını geliştirmeyi amaçlayan çalışmaları ifade eder. Bu konudaki araştırmalar, hem insanların arayüzlerle olan etkileşimi üzerindeki gözlemleri, hem de bu konudaki yeni teknolojilerin geliştirilmesini kapsar (Card, Moran, & Newell, 1983, s. 26-28).

Sürekli bir şekilde ve baş döndürücü hızla değişen bu alanda farklı araştırma alanlarının ortaya çıkması ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi, ortak bir süreç olarak kabul edilmektedir. İnsan Bilgisayar Etkileşimi (İBE) disiplininde de benzer bir süreçle gelişen teknoloji, yapılan araştırmaları ve kullanılan yöntemleri değiştirmiştir. İBE araştırmalarının kullanıcı arayüzleri de, bu süreçte sürekli değişim geçirmiştir. İBE uzmanları sürekli olarak farklı kullanıcı arayüzlerini nasıl işlemeleri gerektiği konusunda çalışmalar yapmışlar ve bu süreç boyunca farklı arayüzler ve yöntemler ortaya çıkarmışlardır.

İnsanın gerek insanla, gerekse bilgisayar arayüzleri ile girdiği etkileşimlerin temeli iletişim ve onun temel konusu olan mesajdır. Mesaj, kaynağın duygu ve düşüncelerini jest ve mimikler eşliğinde konuşarak sözel veya yazarak aktardığı görsel bir ürün olarak da tanımlanabilir. Kaynağın karşı tarafa iletmek üzere oluşturduğu bu ürün, temel olarak yapı ve içerik olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. (Zıllıoğlu, 2007, s. 22) İnsanların kendi aralarında gerçekleştirdiği iletişimlerde her zaman istenen başarıyı elde etmek mümkün olmadığı gibi, bilgisayarla olan iletişimlerinde de henüz mükemmel bir başarı elde edilebilmiş değildir. Bu başarının artırılması için, öncelikle başarıya etki eden faktörler çok iyi bilinmelidir. İnsanlarla iletişimde başarıyı önemli ölçüde etkileyen konulardan biri bağlamdır. İletişim bağlamı, iletişim gerçekleşirken iletişimi etkileyen birçok farklı bağlamın bir araya gelmesiyle oluşmaktadır (Küçük, 2012, s. 15).

İlk defa 1950 yılında Turing'in "makineler düşünebilir mi?" sorusunu ortaya atıp bu soruya cevap aradığı "Computing Machinery and Intelligence" (Turing, 1950, s. 1) başlıklı makalesi ile ortaya çıkan makinelerin düşünebilme olasılığı ve daha sonraları binlerce araştırmanın ve günümüzün birbirinden çok farklı ve uzak alanlarında binlerce problemin çözümü olarak, yapay zekâ ve makine öğrenmesi modellerinin geliştirildiği söylenebilir. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi temel olarak, insanların çok uzun süreler ve eforlar sarf ederek ulaşabileceği düşünce problemlerinin makineler tarafından çok daha kısa sürelerde ve çok daha düşük hata oranlarıyla çözülebilmesi ve bunu kullanıcılarla paylaşması esasına dayanır. Zira insanın düşünce problemlerine çözüm bulmaya çalışan bilgisayarın, bulduğu sonuçları doğru bir şekilde insana iletmesi de gerekmektedir.

Günümüzde büyük verinin depolanmasına imkân veren çok büyük kapasiteli belleklere ve işlemeye imkân veren çok güçlü işlemcilere sahip bilgisayarların sağladığı kolaylıklar sayesinde veri biliminden de destek alan makine öğrenmesi, insanlığın birçok problemine çözüm umudu oluşturmuştur. Sütçü ve Aytekin'in veri çağı olarak nitelendirdiği nesnelerin

internetinin[1] de desteğiyle, yüksek hızlarda ve büyüklüklerde üretilen verinin depolanması ve işlenmesi gerçekleştirilmiştir (Sütçü & Aytekin, 2018).

Önceleri genelde komut alan ve aldığı komutu yerine getiren bir makine olarak çalışan bilgisayar, artık insanın ürettiği verileri iletişimin mesaj içeriği olarak karşılayan bir kaynak halini almıştır. Böylelikle insanın ürettiği veri ile direk olarak etkileşime giren ve öğrenen sistemler oluşmuştur. Bulduğu verileri programlanmış algoritmalar aracılığıyla analiz ederek, belli aralıklarda sonuç değeri üretmeyi amaçlayan sistemler, insan gibi öğrenmeye başlamıştır. Burada adı geçen "öğrenme" ile, işlemin tekrar tekrar gerçekleştirilerek sistemin algoritmalar aracılığıyla daha iyi sonuçlar üretmek üzere kendini geliştirmesi kastedilmektedir.

Bilgisayarın önemli bir problemi de, insanın oluşturduğu verileri insanın algıladığı gibi algılayamamasıdır. Çünkü insan veriyi kendi doğal dilinde oluşturmaktır. Doğal Dil İşleme (DDİ), bilgisayarların insan dilinde yazılmış ifadeleri veya kelimeleri anlamalarını sağlamak üzere tasarlanmış bir Yapay Zekâ ve Dilbilim aracıdır. DDİ, kullanıcıların bilgisayarlarla çalışmasını kolaylaştırmak ve bilgisayarla kendi doğal dilinde iletişim kurma arzusunu yerine getirmek hedefinden hareketle ortaya çıkmıştır.

Dilbilim, dilin ses kısmını inceleyen fonoloji, kelime düzenlerini inceleyen morfoloji, cümle oluşturma kurallarını inceleyen sentaks, cümle anlamını inceleyen semantik ve bütünsel anlam yönünü inceleyen pragmatiği içeren bir bilimdir. Dilbilimci, psikolog veya filozof gibi diğer profesyoneller de konuya ilgi gösterseler de, DDİ'deki çalışmaların çoğu bilgisayar bilimcileri tarafından yürütülür. Doğal Dil İşleme alanı, bilgisayarlarla iletişimde doğal dil sorunu ile ilgilenen farklı teori ve tekniklerle bağlantılıdır.

Şimdiye kadar başarı sağlayan bilgisayarlı doğal dil işleme uygulamalarının çoğunda, istatistiksel yöntemlerle oluşturulan makine öğrenmesi modelleri kullanılmıştır. Sembolik dilbilim algoritmaları ile oluşturulan sistemler, bilgisayarda makine öğrenmesi ile oluşturulan sistemlerden daha düşük başarı göstermektedir. Oysa insan, çok ileri aşamalarına kadar istatistiksel olarak değil, dilbilimde işlenen dilbilgisi kurallarına uygun olarak dil öğrenmektedir. Bundan dolayıdır ki, şimdiye kadar hiçbir dil işleme uygulaması insanla karşılaştırıldığında tatmin edici bir sonuca sahip olamamıştır. Apple'ın dijital asistan uygulaması Siri'yi geliştiren ekibin başında bulunan Bill Stasior konu ile ilgili olarak

[1] Nesnenin bir şekilde internete erişip, diğer cihazlarla iletişim halinde olması (Aşkan, 2018)

"*Günümüzün akıllı asistanlarının, bizi gerçekten anlayabilmeleri için uzun bir yol kat etmeleri gerekiyor*" (Papuççiyan, 2019, s. 1) demektedir. Bunun aşılabilmesi için, öncelikle insanın dil öğrenme aşamasında kullandığı yöntemler bilgisayara öğretilmelidir. Bunun için de insan öğrenme süreci ve öğrenme şekilleri çok iyi anlaşılmalı ve bilgisayarlara aktarılabilecek şekilde modellenmelidir.

Bu çalışmanın temel amacı, insanların kendi aralarındaki etkileşimde gerçekleşen bağlamın, insan arayüz etkileşiminde de gerçekleşip gerçekleşmediğini ortaya koymaktır. Çalışmada farklı 3 alan, dolayısıyla bağlamdan elde edilen veriler üzerinde eğitilen makine öğrenmesi modellerinin, aynı alanlardaki verilerle test edilmesi sonucunda gösterdikleri başarı ve diğer alanlardan alınan verilerle test edilmesi sonucunda gösterdikleri başarı arasında bir karşılaştırma yapılmıştır. Ayrıca karma veri kümeleri de oluşturulmuş ve karşılaştırmalara dahil edilmiştir. Son olarak, modellerin nötr yorumlar karşısında belirgin düzeyde düşük başarı göstermelerinden dolayı, yorumların başka kullanıcılarca da değerlendirilmesi gerektiği varsayılmış ve gerçekleştirilen uygulama hem bu amaca yönelik olarak, hem de herkese açık olması istemiyle web ve mobil ortamlardan yayınlanmıştır. Böylelikle, makinelerin insanlar gibi düşünebilmeleri için aşılması gereken bağlamdan etkilenme problemi de analiz edilebilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM: İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİ

İnsanlar toplumsal varlıklardır. Bu nedenle birbirleriyle daima etkileşim içindedirler. Bu etkileşim, insanların var oldukları günden beri süregelmiştir. Etkileşimin sürdürülebilirliği de iletişim sayesinde olmaktadır. İnsan sosyal çevrede yaşarken iletişimi çevreye uyum sağlamak için de kullanır. Uyumun oluşması için çevreyi tanımak ve etkileşim kurmak gerekir.

İletişim, kaynak ve alıcı arasındaki bilgi alışverişi, bilgi aktarma ve iletiye ortak bir anlam kazandırma süreci olarak ifade edilebilir. Bu anlamda iletişim "bilgi paylaşım aracıdır" denilebilir. İletişim sözcüğünün İngilizce dilindeki karşılığı 'communication' kelimesidir. Nastasia ve Rakow'un John Durham Peters'ten aktardığına göre, 'communication' sözcüğünün kökü söylemek, bildirmek ya da paylaşmak anlamlarına gelen 'communicare' sözcüğünden türetilmiştir (Nastasia & Rakow, 2005, s. 1-36).

1.1. ETKİLEŞİM VE ETKİLEŞİMDE İNSAN DAVRANIŞ ŞEKİLLERİ

İnsan bilgisayar etkileşimi, temelde biyolojideki organizmalar arası etkileşime benzer. Organizmalar çevre ile etkileşimde bulunurken, etkileşim sonucunda elde ettiği bilgileri hem kendisi, hem de çevresi için yararlı olacak çıktılara dönüştürür. Çevre, organizmanın varlığını sürdürdüğü, çeşitli uyarıcılarıyla organizmayı sürekli etkileyen ve organizmadan etkilenen öğeler bütünüdür.

1.1.1. Etkileşim Kavramı

Etkileşim, iletişim ortamının en önemli boyutlarından biridir. Etkileşim, karşılıklı olarak birbirini etkileme işi, etkileşmek eylemidir. Bu da alıcı ve kaynağın sürekli birbirlerinin yerine geçmesi anlamına gelir. Etkileşim, yeni iletişim teknolojilerinde önemli bir yer tutar. Bilgisayar sözlüğüne göre, alıcı ile verici arasındaki bilgi paylaşımı, etkileşim üzerine kurulmuş bir kanalla gerçekleştirilir (Şahin, 2012, s. 6-7).

Yeni iletişim teknolojilerinde bir diğer önemli konu, insan bilgisayar ilişkisidir. Bu ilişki de kullanıcı ve sistemden oluşur. Kullanıcı ve sistemin dilleri farklı olduğundan sağlıklı bir etkileşimin olabilmesi için karşılıklı olarak tercüme edilmeleri gerekir. Arayüzlerin görevi de tercüme işidir. Arayüzlerin işlerini iyi yapması halinde etkileşimli bir sistem, uygulamaların kolay kullanılması yönünde kullanıcılara yardım etmektedir. Etkileşimin fiziksel özellikleri ergonomi ile ön plana çıkar. Simgeler, menüler vb. diğer özellikler bu fiziksel özelliklere örnektir (Küçük, 2012, s. 15).

1.1.2. Bilişsel Psikoloji

Bilişsel psikoloji duygudan algıya; örüntü tanıma, dikkat, öğrenmeden bilince; bellek, kavram yaratma, düşünme, hayal gücü, dil, zekâ, duygu ve gelişime kadar tüm psikolojik süreçleri içerir. Yeni iletişim ortamlarındaki etkileşimleri açıklayabilmek için, insan düşüncesinin yapısını, çevresini ve sanal ortamını, insan davranışı ve psikolojisinin özelliklerini ve ortaya çıkan insan davranışını ve bağlamın insan beynindeki etkisini incelemek gerekir.

İnsan davranışlarını inceleyen ve bu davranışların nedenlerini açıklayan bilimsel alan psikolojidir. Psikoloji, sadece bireylerin davranışlarını açıklamakla kalmaz, aynı zamanda bireylerin içinde yaşadığı toplumu ve bireylerin sosyal davranışlarını da inceler. Psikolojideki insan davranışlarını açıklamak için çeşitli yöntemler tanıtılmıştır. Cüceloğlu bu yöntemleri şu beş kategoride incelemiştir: Nörobiyolojik yöntemler, davranışsal yöntemler, bilişsel yöntemler, psikanalitik yöntemler ve fenomenolojik yöntemler (Cüceloğlu, 2006, s. 26-34).

Nörobiyolojik yaklaşımda, çevresel faktörlerdeki değişiklikler ve insanın kimyasal süreçleri de insan davranışını etkiler. İnsan biyolojik fonksiyonları ile kimyasal reaksiyonlar, beyindeki nöral aktivitenin kaslar yoluyla insan davranışı olarak gözlenmesine neden olur. Davranışsal yaklaşım, bireyleri gözlemlemeye ve davranışlarının ölçülebilirliğine büyük önem vermiştir. Uyarıcı davranışın ne kadar önemli olduğunu belirtir, uyarıcının ve davranışın özellikleri arasında paralellik kurar. Burada amaç, ortamdaki uyaran koşulları ile ortaya çıkan davranış arasındaki ilişkiyi açıklamaktır. Çevresel koşullara sahip davranışsal yaklaşımlar, bilişsel süreçler olmadan bireysel davranışları değerlendirmede yeterli değildir. Bilişsel yaklaşımın temelinde insanın çevresindeki uyarıcıları işleyebilme özelliği vardır. Bu nedenle algılama, hafıza ve hesaplama sürecini kontrol eder, canlının bilişsel süreç türleri ile gözlemlenebilecek davranış türleri arasındaki ilişkiyi inceler. Psikanalitik yaklaşım, insanların bilinçaltında yatan imgelerin insanı etkileyen etmenlerini inceler. Fenomenolojik yaklaşım, bireyin öznel yaşamını ve kişinin davranışını anlamak için kendi algı ve yaşamını anlama ihtiyacını vurgular. Bu yönteme göre kişisel davranışı etkileyen en önemli faktör, insanın kendisini ve çevresini ifade etme biçimidir (Cüceloğlu, 2006, s. 26-34).

George Miller, bilişin deneylerle ortaya çıkarılabileceğini söyler. Miller'e göre, nörokognitif süreçleri açıklayan en önemli faktörler altı kategoriye ayrılır. İlk olarak, bellek bilinci, düşünme ve imge gibi sorunlar insan psikolojisine ilgi duyanlar tarafından reddedilir.

Ancak Miller, iç ve psikolojik süreçlerin psikologların ana temaları olduğunu vurgulamıştır. İkinci olarak iletişim teorisinin ortaya çıkışı sinyali fark etme, dikkat, sibernetik ve bilgi teorisi gibi konularda deneyleri kolaylaştırmıştır. Üçüncüsü, modern dilbilim alanında dilin ve dil bilgisel yapının yeniden ortaya çıkışı, bilişsel tutumları bir araya getirerek elde edilir. Bu alanda Chomsky'nin dilbilgisi teorisi önemlidir. Bu teoriye göre, insanların dil yetenekleri doğuştan gelir ve diğer bilişsel yeteneklerle hiçbir ilgisi yoktur. Bu yeteneğe göre, sınırsız sayıda cümle formu ve özel anlamlar gerçekleştirebilen sınırlı sayıda kelime kullanan bir dil kullanım kurallarından oluşan dilbilgisi sistemi vardır. Chomsky'ye göre, bu "*üretici dilbilgisi"*dir. Chomsky'nin dil ile ilgili teorisinde üç özellik ön plandadır. Bunlar yapı, derin yapı ve dönüştürücü kurallardır. Yüzeysel yapı, cümle öğelerine ayrılabilir olmalıdır. Derin yapı, anlamın elde edilmesi için gerekli bilginin bulunduğu bölümdür. Dönüşüm dilbilgisi, bir yapıyı diğer yapılara dönüştüren bir kuraldır. Bu teori, dil ile verilen bir mesajın farklı formlara dönüştürülmesini inceler (Solso, MacLin, MacLin, & Ayçiçeği, 2009). Dördüncü olarak bellek çalışmaları, sözel öğrenme konusuna ek olarak diğer bilişsel süreçleri test etmek ve bellek sistemleri ile ilgili modeller geliştirmek için kullanılabilecek deneysel bir ortam yaratmıştır. Beşinci olarak, bilgisayar bilimi ve teknolojisindeki ilerlemeler nedeniyle yapay zekâ, dil işleme ve bellek araştırma ve depolama temel varsayımlar üzerinde araştırmalara yol açmıştır. Altıncı olarak Jean Piaget, çocukluktan ergenliğe kadar olan bilişsel gelişim sürecini açıklayarak, edinilen becerilerin doğal büyüme ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Solso, MacLin, MacLin, & Ayçiçeği, 2009).

Bilgisayarı yapısal olarak, bilgilerin girilmesi, girilen bilgilerin belirtilen durumlara göre işlenmesi, işlem sonuçlarının alınması ve istenildiğinde yapılan işlemlerin depolanması olarak dört temel fonksiyona sahip bir makine şeklinde tanımlayabiliriz. Bunlar kısaca girdi, işleme, çıktı ve hafıza birimleri'dir. Girdi birimi, bilgisayarın kullanabileceği biçimde veri veya komut alır ve bu verileri işlemciye gönderir. İşlemci verileri işler ve insanların istediği bilgilere dönüştürür. Bu işlemi gerçekleştirirken işlemci, bilgisayar komutlarını çalıştırır ve bir beyin gibi davranır. Çıktı birimi, işlenen ve bilgiye dönüştürülen verileri görüntüleyen bir birimdir. İşlenen veriler, bilgisayarın kendisi ve harici olarak sağlanan depolama aygıtları tarafından daha sonra istenen zamanda kullanılmak üzere saklanır. Bu depolama aygıtları, salt okunur geçici depolama birimleri tarafından desteklenir. Bunlar işlem sırasında verileri geçici olarak kaydeder. Sanal ortamda insan bilgisayar etkileşimini analiz etmek için, bilgisayar teorisini zamana yönelik sistemler çerçevesinde incelemek gerekir. Bu modele göre, insanlar her aşamada çevreden alınan bilgileri aşamalı olarak iletirler. Ortaya çıkan reaksiyon yani algı,

bilgi kodlaması, bellekten hatırlama, karar verme ve dil üretimi bu aşamaların sonuçlarıdır. Her aşama bir önceki aşamadan bilgiyi alır ve kendine özgü olan işlemleri uygular. Adımlar birbiriyle ilişkili olduğundan, her adım önceki adımdan gelen bilgilerle başlar (Solso, MacLin, MacLin, & Ayçiçeği, 2009, s. 140-142).

İnsan davranışı bilgisayar teknolojisine benzerdir. Çevresinden edindiği duyular girdi olarak kabul edilir. Bu duygular beyinde işlenir ve daha sonra kullanılmak üzere depolanır. Sonuçta, bilgiler çeşitli yanıtlar veya dil öğeleri olarak dışa aktarılır. Bu benzerlik, bilgi işleme teorisi çerçevesinde araştırmacılara yardımcı olmaktadır (Sunay, 2015, s. 1).

1.1.2.1. Algı Kaydedici

Richard Atkinson ve Shiffrin, bilişsel psikolojinin en önemli teorilerinden biri olan standart model teorisi'ni ortaya atmışlardır. Teori bilgileri depolamak için, depolamayı ve almayı içerir. Standart model teorisi, belleğin geçiş yapabileceği üç katmandan oluşur. Sınırlı kapasiteye sahip algı kaydedici, görece kısa bir süre olan yarım saniye veya bir saniye boyunca bilgi tutabilir. Onların araştırmasına göre, açık bir algı kaydedici, görme, işitme, dokunma vb. duyulara göre yanıt verir. Bazı bilgiler algı kaydedicisinde kaybolabilirken, diğerleri sınırlı kapasiteye sahip kısa süreli depolamaya gider. Bu süre, kısa süreli bellekte bilginin tutulmasına bağlı olarak birkaç saniye ile birkaç dakika arasında değişir. Bu amaçla, tekrar etme ve kopyalama gibi stratejiler takip edilir. Kısa süreli bellekte bilgi kaybının en önemli nedenlerinden biri, tekrarlanmadığı sürece eski bilgilerin üzerine yeni bilgilerin kaydedilmesidir. Sonuç olarak, bazı bilgiler kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarılır. Uzun süreli bellek ile diğer iki katman arasındaki en önemli fark, uzun süreli belleğin çok daha büyük bir kapasiteye sahip olmasıdır (Atkinson & Shiffrin, 1971, s. 5-7).

Algı kaydedici birden fazla duyum türü ile hareket edebilir. Görme ve işitme, dokunma ve koklamadan daha belirgin olsa da, Sperling görsel belleğin daha geniş olduğuna ve ortalama 250 milisaniye sürdüğüne dikkat çekmektedir (Sperling, 1960, s. 27-28).

1.1.2.2. Örüntü Tanıma

Algılama süreci iç ve dış etmenlerin etkileşimleri sonucu oluşur. Dış etkenler çevremizde bizi etkileyen uyarıcılar iken, iç etkenler dış etkenlerden elde ettiğimiz verileri işlerken kullandığımız psikolojik süreçleri kapsar. Bu anlamda kalıba vurma ve özellik analizi kullanılabilecek yöntemlerdendir. Her örüntü beynimizde bir yer kaplar. Bu nedenle bir örüntü bulmamız gerekir. Buna kalıba vurma denir. Özellik analizini kullanırken duyusal verilerden

elde ettiğimiz özellikleri daha önceki örüntü tanımlamalarımızla karşılaştırarak yeni örüntüyü tanımlarız.

Örüntü tanıma için kullanılan çeşitli tipler vardır. Vücudumuzun dışarıdan temel ilke ve kavramları, bilişsel bir süreç içerisinde aşağıdan yukarıya doğru olacak şekilde oluşturmasına "veriye dayalı teori" denir. Algılama sürecinde aşağıdan yukarıya veya yukarıdan aşağıya iki türlü yöntem vardır. Fakat bazı durumlarda aynı konuya ait farklı yaklaşımlar görülebilir. Aşağıdan yukarıya yaklaşıma direkt algı da denir (Cüceloğlu, 2006, s. 125-126).

Gibson'a göre ihtiyacımız olan tüm duyusal kayıt cihazları dahil olmak üzere, duyusal sensörlerimiz, alınan bilgi dizisi aracılığıyla algıladığımız duyumdur. Bunun anlamı, yüksek seviyedeki bilişsel süreçler ile kendi tecrübelerimiz arasında başka bir şey yapmamıza gerek olmadığıdır. Gibson'a göre herhangi bir şekli algılamak için daha öncesinde o şekille ilgili herhangi bir tecrübemizin olması gerekmez. Burada bağlamsal enformasyonlar devreye girer. Çevreyi algılarken nesnelerin özellikleri ve gerçek dünyadaki karşılığı arasında bir ilişki bulunmaktadır ve bu yüzden karmaşık düşünmek gerekmez (Sperling, 1960, s. 27-28).

Selfridge ve Neisser'a göre zihinde birçok şablon vardır. Şablonlar örüntüleri tanımlarken kullanılan modellerdir. Başka bir deyişle, örüntüler şablonlarla kıyaslanıp tanımlanır. Devamında görülenle eşleşen şablon seçilir. Buna örnek olarak, barkod yoluyla ürünlerin tanınması benzetmesi verilebilir (Selfridge & Neisser, 1960, s. 60-68).

Örüntülerin tanınması için prototip eşleme de kullanılır. Bu teoride örüntü soyutlaması yapılıp prototip görevi oluşturulur. Yeni örüntü prototiple kıyaslanarak benzerlik var ise alınmış olur. Örneğin rakamlar örüntüsü ile ilgili bir çalışmada A harfi prototip olarak ele alınırsa sürekli yanlış eşleme olur. Buradan A prototipinin bu örüntü için doğru olmadığı anlaşılır (Kellogg, 2015, s. 461).

Bir başka teori ise yapısalcılık teorisidir. Bu teoriye göre nesnelerin 3 boyutlu görüntüleri birkaç geometrik şeklin birleşimi ile oluşur. Buna 3 boyutlu geon denir. Teoriye göre insan nesnelerin önce kenarlarını görür, daha sonra uygun geonlarla eşleştirir. Geonlarla oluşturulan eşleşmeler, nesnelerin farklı perspektif ve açılarından da aynı sonucu verir. Bu teori insan yüzlerinin, kalemlerin, sandalyelerin nasıl bu kadar hızlı bir şekilde tanındığını açıklar (Biederman, 1987, s. 118).

Yukarıdan aşağıya yaklaşım, aşağıdan yukarıya yaklaşımın tersi olup yapıcı algının kapsadığı bir yaklaşım türüdür. Yapıcı algı teorisine göre, algılayan kişi bilişsel anlayışa göre algılar. Bu teori algılayana bağlı olduğundan yüksek düşünme becerisi gerektirir. Bu yüzden akıllı algı adını da alır (Fahle & Greenlee, 2003, s. 179).

1.1.2.3. Dikkat Filtre Teorileri

Dikkat, bilgi işleme süreçlerini en verimli şekilde kullanmamızı sağlayan karmaşık bir süreçtir. Bilim insanları ve araştırmacılar uzun süreli çalışmalar sonucunda dikkatin tek bir süreçten oluşmadığını, bir grup alt süreçten meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Dikkatin alt süreçlerinin en çok kabul gören modeli Sohlberg ve Mateer'in deneysel nöropsikolojinin klinik vakalarına dayalı hiyerarşik modelidir. Bu modele göre, dikkat altı bölüme ayrılır. Birinci olarak uyarılma, yorgun ya da enerjik olduğumuzdaki aktivasyon seviyemiz ve uyanıklık seviyemizle ilgilidir. İkinci olarak odaklanılmış dikkat, dikkatin bir uyarıcıya odaklanma kabiliyeti ile alakalıdır. Üçüncü olarak sürdürülen dikkat, bir uyarıcı ya da eylemle uzun süre ilgilenebilme kabiliyetidir. Dördüncü olarak bölünmüş dikkat, aynı anda farklı uyaran ya da eylemlerle ilgilenebilme kabiliyetidir. Beşinci olarak değişen dikkat, dikkat odağını iki ya da daha fazla uyaran arasında değiştirebilme kabiliyetidir. Son olarak seçici dikkat, belli bir uyarıcı ya da eylemle dikkati dağıtan başka bir uyarıcı olduğu halde ilgilenebilme kabiliyetidir. Tanıma, genellikle dikkat kavramıyla ilişkilidir. Dikkat, bulunan sınırlı kaynağı verimli bir şekilde kullanmayı sağlar. Dikkat, insanların duyu organları yardımıyla çevresindeki uyarıların zihinsel alıcılara yönlendirilmesidir. Bu nedenle dikkatle ilgili en önemli özellik, seçici olmasıdır. Bu özellik çevreden gelen birçok uyarıcının arasından bazılarını seçmemize yarar. Bu durum aynı zamanda seçim sürecidir (Soysal, Yalçın, & Can, 2008, s. 35-41). Seçim sürecine de seçici dikkat denir. Seçim sürecinde en önemli faktör kişinin kritik öneme sahip olan nitelikleri seçmiş olmasıdır. Bu olay dikkat fitre teorilerini ortaya çıkarmıştır. Bu anlamda erken seçim teorisini de Broadbent ortaya koymuştur. Broadbent Teorisi, uyaran ile tepki arasındaki bilgi akışına odaklanma ile ilgilidir. Mesajların fiziksel özellikleri dikkat için önemlidir. Mesajlar fiziksel özelliklerine göre dikkat çekerler. Bunun sebebi dikkat çekmeyen bölümlerin direkt atılıyor olmasıdır (Soysal, Yalçın, & Can, 2008, s. 36-40).

Gray ve Wedderburn tarafından yapılan deneylerin sonuçları, Broadbent'in teorisinin sorgulanabilir olduğunu göstermiştir. Gray ve Wedderburn tarafından yapılan deneylerde, kullanıcıların kelimeleri ve sayıları hatırlaması istenmiştir, fakat denekler sadece kelimeleri kullanarak bir cümle kurabilmiştir (Solso, MacLin, MacLin, & Ayçiçeği, 2009, s. 140-142).

Broadbent Teorisini geliştirerek eksiklerini tamamlayan Treisman, bu şekilde Zayıflama-Filtre teorisini ortaya atmıştır. Treisman Broadbent'in tersine mesajların anlamsal özelliklerine odaklanır. Yine dikkat filtre teorisinin tersine bu teoride dikkat çekmeyen özellikler de işlenir (Pashler, 1998, s. 117-119).

Treisman modeli Broadbent filtre fikrini korur, ancak farkı ortadan kaldırarak malzemeyi önemsemez. Zayıflama, sesi azaltmak gibidir. Bu nedenle, bir odada dört uyaran varsa (örneğin; ağlayan bir bebek, televizyon, telefonda ve radyoda konuşan bir kişi), kalan uyarana odaklanmak için üçüncüsü azaltılabilir. Dikkat edilmeyen materyaller kaybolmuş gibi gözükür, ancak katılımsız bir kanal hedefin ismini içeriyorsa, materyali orada olduğu için duyabilir. Başka bir deyişle, ilgili mesaj filtreden geçer, ancak merkezi işlem mekanizmasını aşırı yüklemeyecek şekilde ilgisiz mesajlar zayıflatılır. Alakasız mesajlar bir tür analiz alır, bu nedenle bazı olağanüstü özellikler tespit edilir ve dikkat bu kanallara yönlendirilir.

Yapılacak bir seçimin sırasını belirlemek üzere geç seçme teorisi ortaya çıkmıştır. Bu teori de diğerlerine benzer biçimde insanların birçok mesaj arasından sadece birini tanımlayabildiğini ortaya koyar. Başlangıçta bilgiler veya uyaranlar dinlenir, tepkiye göre algılama değişir. Başka bir deyişle, bu teoride önemli olan algılayanın göz ardı etme durumunun uyaranı bilmeden önce veya bildikten sonra değişmesidir. Bilmeden önce erken seçme, bilmeden sonra geç seçme olarak kabul edilir (yestherapyhelps, 2020, s. 1).

1.1.2.4. Kısa Süreli Bellek

Atkinson ve Shiffrin kısa süreli hafıza üzerinde çalışma yapmışlardır. Kısa süreli hafızadaki olaylar kişinin kontrolündedir ve hafızaya gidecek bilginin yönetimi bu bellekte önemli bir yer kaplar. Bu hafıza türü işler bellek olarak da adlandırılır. İşler bellek uyaranlara tepki verildiği, bilgi akışının sağlandığı bellektir. Duyu sistemleri aracılığıyla kısa süreli hafızaya giren bilgiler işitsel, duyusal vb. olabilir.

Kısa süreli hafızanın görevi, duyular aracılığıyla alınan enformasyonları bir süre tutmaktır. Kısa süreli hafızanın en önemli özelliklerinden biri de tekrar yapmasıdır. Böylece herhangi bir konu, birkaç tekrar sonunda kısa süreli hafızada daha uzun süre kalabilir. Bu tekrarlar açık ve gizli olacak şekilde iki türlüdür. Bir yazı yazarken cümleleri tekrarlamak açık tekrar olurken, daha önce tanışılan bir insanın yaşını hatırlamak gizli tekrara girer. Herhangi bir bilgi kısa süreli hafızaya kaydolmuşsa bir daha geriye alınamaz, bu yüzden kodlamalar doğru yapılmalıdır. Kodlama, kelimelerle enformasyonların çağrılmasını veya şekillerle özel durumların hatırlanmasını sağlayan kontrol mekanizmasıdır. Kısa süreli hafızadaki bir

enformasyon daha uzun süreli hatırlanması amacıyla uzun süreli belleğe gönderilir (Atkinson & Shiffrin, 1971, s. 13-18).

1.1.2.5. Uzun Süreli Bellek

Atkinson ve Shiffrin modelindeki son katman uzun süreli bellektir. Uzun süreli bellek elde edilen büyük bilgilerin depo edildiği bellektir.

Uzun süreli belleğin kapasitesi oldukça yüksektir. Bu özelliği sebebiyle uzun süreli belleğe kalıcı bellek de denir. Bu kalıcılık birçok kişi tarafından incelenmiştir. Loftus'a göre uzun süreli bellekteki enformasyonlara ulaşabilmek için belirli şartlar ve yolların izlenmesi gerekir. Uzun süreli bellekte ulaşılamayan enformasyonlar unutulmuş demektir (Atkinson & Shiffrin, 1971, s. 18-21).

Faulkner'a göre uzun süreli bellekten geri çağrılan bilgiler öncellikle kısa süreli hafızaya aktarılır. Bu süreç aktivasyon süreci olarak adlandırılır. Doğru şekilde elde edilmiş enformasyonlar hafızadan geri çağrılabilir. Ancak doğru şartlar sağlanmadığı takdirde enformasyonlar daha az erişilebilir hale gelir. Bunun yanında daha az erişilebilir olmaları enformasyonların uzun süreli olarak hafızadan kaybı anlamına gelmez. Aktivasyon süreci uzun bir süreçtir. Bu süreç sonunda kişinin hatırlama işleminin yavaşlamasına neden olur.

Uzun süreli bellek ile kısa süreli bellek arasında çeşitli farklar vardır. Uzun süreli belleğin çok büyük bir hacmi, sonsuz depolama kapasitesi varken, kısa süreli hafıza da bir enformasyona erişim saniyenin onda biri kadardır. Bir diğer fark, unutkanlık olayında ortaya çıkar. Unutkanlık olması halinde işlemler kısa süreli bellekte daha hızlı gerçekleşir.

Uzun süreli belleğin iki türü vardır. Olaysal bellek, olayların uzun süreli hafızada kronolojik sıralamayla gerçekleşmesini sağlar ve bu şekilde depolar. Anlamsal bellek ise yetenekler, olgular ve kavramları kapsar. Bu bellekteki enformasyonlar bir bakıma olaysal bellekten türetilmiştir. Bu nedenle olaysal bellekteki tecrübelerden anlamsal bellekte depolanacak yeni kavramlar oluşturulabilir (Faulkner, 1998, s. 35-36).

1.2. TEMEL ETKİLEŞİM MODELLERİ

Bireyler, toplumda hazır bulduğu ve kendisinin öğrendiği mesajlar içinde olaylar veya olgular hakkında daha önce oluşmuş veya kendisinin oluşturacağı anlamların karşılıklı alışverişini yapar. Dolayısıyla bir bakıma birey çevresiyle doğuştan etkileşim içerisindedir denebilir. İletişim ise, yaşam içinde kurulan ilişkilerle paylaşılan anlamlardır denebilir. Bu

şekilde oluşan anlamların tanımlanmasında çeşitli modeller kullanılmıştır (Zıllıoğlu, 2007, s. 4).

Sarmal modeller doğrusal modellere göre iletişim süreçlerini anlatması bakımından daha iyidir. Doğrusal modellerin yanılgıya düştükleri durum, geçmişteki iletişim unsurlarının gelecekteki iletişim unsurlarını tetikleyebileceği yönündeki savunmasıdır.

Tıpkı toplumsal olayların devamlı olarak değişiklik göstermesi gibi, iletişim de dinamiktir. İletişim bu anlamda ilişkiler ve çevreleri içerir (Aziz, 2016, s. 4-6).

Sarmal modellerden bir diğeri de Elizabeth Noelle-Neuman modeli'dir. Bu model sessizlik sarmalı modelidir ve temelde kitle iletişim araçlarının kamuoyu etkisi üzerine kurulmuştur (Windahl, Mcquail, & Yumlu, 2005, s. 99). Toplumda birlikte yaşama esas olduğundan toplumsal amaçlar, toplumsal ilkeler ve toplumsal değerler gibi kavramlarda toplumun anlaşması gerektiğine vurgu yapılır. Buna uymayan toplum bireyleri dışlanır. Bu nedenle insanlar toplumda hangi kanaatler geliştiğini ve yaygın olduğunu incelerler. Kişinin kendi düşünceleriyle toplumunkiler uyuşuyorsa, bu kişilerin özgüvenleri artar. Tam tersi durumda ise, kişi topluma küser ve sessizlik sarmalına girmiş olur. Bu model, kişilerin kendi düşünceleri ve başkalarının düşüncelerini nasıl algıladığıyla ilgilenir (Tekinalp & Uzun, 2019, s. 137-138).

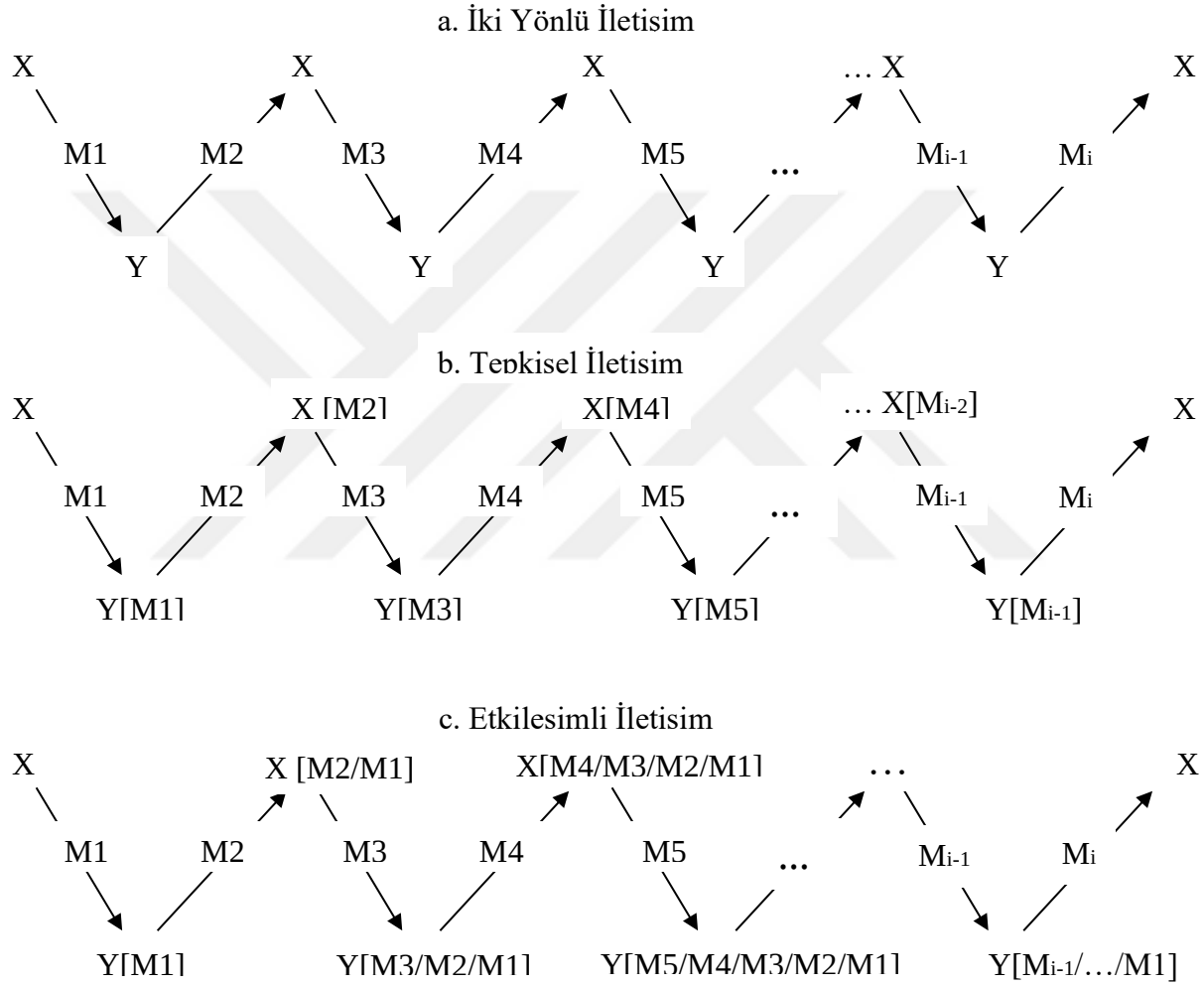
1.2.1. Rafaeli Etkileşim Modeli

Etkileşim modellerinden biri olan Sheizaf Rafaeli'nin iletişimde etkileşimlilik modeli etkileşim modelleri arasında önemli bir yer tutar. Rafaeli etkileşimi karşılıklı yer değiştirme olarak tanımlar. Buna göre alıcı ile verici zaman zaman birbirlerinin yerine geçerek karşılık verir. Bu nedenle Rafaeli süreci etkileşimli, yarı etkileşimli, etkileşimsiz olmak üzere üçe ayırır. Yarı etkileşimlilik ile tam etkileşimlilikte mesajlar alıcı ile vericinin sürekli yer değiştirmesine bağlıdır. Etkileşimsizlikte ise bu durum söz konusu değildir. Rafaeli'ye göre iletişimin olmadığı yerde etkileşim olmaz, fakat bunun tersi doğru değildir. Etkileşim olmasa da iletişimden söz etmek mümkündür.

Rafaeli'ye göre tam etkileşimlilik ile yarı etkileşimlilik arasındaki fark cevaplar ve iletişimin doğasından kaynaklanmaktadır. Etkileşimlilikte kişilerin karşılıklı cevap vermeleri gerekir. Bu cevapların içeriği genellikle bir önceki mesaja verilen cevap referans alınarak oluşturulur. Etkileşimlilik sürecinin devamında cevapların olmaması, bu durumun yarı

etkileşimliliğe dönmesine neden olur. Etkileşimliliğin tanımına göre üç iletişim yönteminden bahsedilebilir: Çift taraflı iletişim (etkileşimsiz), tepkisel (yarı etkileşimli) iletişim, etkileşimli iletişim. Etkileşimlilik daha önceki mesajlara veya içeriklere bağlı olmadan oluşur. Örneğin, röportaj veren bir kişi sorular farklı bölümlerden de olsa belli bir bütünlükte cevaplar vermelidir. Burada bile çift taraflı etkileşim vardır (Rafaeli S. , 1988, s. 120).

Şekil 1'de Rafaeli'nin iki yönlü, tepkisel ve etkileşimli iletişim modeli görülmektedir.



Şekil 1: İki Yönlü, Tepkisel ve Etkileşimli İletişim

Kaynak: (Rafaeli S. , 1988, s. 120)

1.2.2. İnsan-İnsan Etkileşimi

Bu modele göre, insan ile makine arasında anlam değişiminin olması olanaksızdır. Model, etkileşimliliğin insanlar arasında ve tercih edilirse teknik araçlar ile olabileceğini

savunur. Karşılıklı anlam değişimi yalnızca insanlar arasında olabilir. İkiden fazla insanın teknik araçlarla iletişim kurmaya çalıştığı zamanlarda anlam değişimleri ve sistem üzerindeki eylemlerin çökmesi gözlenir. Bunun sebebi, iletişim kuran kişilerin anlam değişimi yaparken aynı zamanda teknik araçlarla da etkileşmelerinden dolayı çökme meydana getiriyor olmalarıdır. Bu örnekte etkileşimlilik sağlanmış olur. E-mail buna iyi bir örnek olarak verilebilir. Bu etkileşimliliğe aynı zamanda kullanıcı etkileşimliliği de denir (Quiring & Schweiger, 2008, s. 150-154).

1.2.3. İnsan-İçerik Modeli

İçerik geliştiriciler genel anlamda ikiye ayrılır: Klasik içerik geliştiriciler (gazeteciler, politikacılar vb.) ve teknik geliştiriciler. Teknik geliştiriciler içeriklerini üretirken donanım ve yazılım kullanırlar. Bu kişiler, içeriklerini hazırlarken kullanıcıların girdilerine tepki oluşturacak algoritmalar oluştururlar. Bu şekildeki etkileşimlerin her zaman süreceği açıktır (Quiring & Schweiger, 2008, s. 152-156).

1.2.4. İnsan-Sistem Modeli

İnsan sistem modeli kullanıcı ile sistem etkileşimliliğini ele alır. Bu sistem, kullanıcıya ait girdilere göre sistemin verdiği tepki üzerine oluşur. Bu iletişim ortamında kullanıcı ile sistem aktif olarak bir iletişim ortamında olmadıklarından gerçek bir iletişim oluşmaz.

Qiring ve Schweiger'e göre, sistem hiçbir zaman aktif rol oynamaz. Daha çok kullanıcı için referans oluşturur. Bu yüzden yazılım geliştiriciler bu konu üzerinde durmuş ve daha çok kişilerarası iletişimi taklit için uğraşmışlardır. Bunun sebebi, kişiler arası iletişimin hem sistem, hem de içeriklerin geliştirilmesi üzerine temellendirilmiş olmasıdır (Quiring & Schweiger, 2008, s. 150-154).

1.3. İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİ

İnsan arayüz etkileşimi, kullanıcı ve bilgisayar arasındaki arayüze odaklanarak tasarım ve teknolojinin en kullanılabilir uygulamalarını geliştirmeyi amaçlar. Bu konunun araştırmacıları hem insanların arayüzlerle olan etkileşimi üzerinde gözlemler yaparlar, hem de değişik teknolojiler tasarlayıp insanların bu teknolojilerle etkileşimlerini incelerler. İnsan arayüz etkileşimi terimi ilk kez 1983 yılında yayımlanan "The Psychology of Human Computer Interaction" adlı kitapta Stuart K. Card tarafından kullanılmıştır (Card, Moran, & Newell, 1983, s. 26-28).

İnsan bilgisayar etkileşimi, insanlar için geliştirilen teknolojiler ve bunlar için kullanılan yazılımların tasarımı, değerlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulamasıyla ilgilenir. İnsan bilgisayar etkileşimi bilişsel cihazları, sistemleri ve altyapıları kullananların yaptıkları ve yapmadıkları üzerine çalışır; bilgisayar arayüzlerinin kullanırlığını arttırarak insan arayüz etkileşimini geliştirmeyi amaçlar. Kullanılabilirliğin tam olarak nasıl algılandığını, diğer sosyal ve kültürel değerlerle nasıl bir bağlantısı olduğunu mercek altına alır (Ariyana & Wuryandari, 2012, s. 514-517).

Etkileşimin tek taraflı olamayacağı düşünüldüğünde karşıdan da bir etkinin oluşması gerektiği anlaşılır. Bu durum insanın bütün varlıklarla olan etkileşimi için geçerlidir. Ancak, insanın arayüzle olan etkileşimi insan dışındaki diğer varlıklarla olan etkileşimden ayıran temel bir fark vardır. İnsan bilgisayarı icat ettiği ilk günden beri, ondan kendisi gibi düşünmesini istemiştir. İnsan arayüzle etkileşirken ondan duygularını anlamasını ve ona göre mesaj içeriğine de uygun olarak bir tepki oluşturmasını istemiştir. Bu doğrultuda bilgisayarı oluşturduğu ilk günden beri çeşitli yöntemler geliştirmiş, hatta yüzyıllardır var olan bilimlerin bir kısmını yeniden şekillendirmiştir (Chomsky, Syntactic Structures, 1957).

Bu tez çalışması boyunca kullanılan etkileşim kelimesi iletişim içindeki etkileşimden daha genel anlamda kullanılmıştır. Buradaki etkileşim, iletişimi de içine alacak şekliyle; herhangi iki veya daha fazla varlığın birbirlerini etkileme eylemidir. İletişim sürecinde gerçekleşen ve iletişim türleri içinde yer alan etkileşimli iletişim ise bu tez çalışmasının konusu değildir.

1.3.1. İnsan Arayüz Deneyimi

Kullanıcı deneyimi terimi bazen insan bilgisayar etkileşimi yerine kullanılmasına rağmen, temel olarak herhangi bir arabirim (ürün, servis veya hizmet) deneyimledikten sonra kullanıcının algısını ve verdiği duygusal tepkiyi kapsar. Kullanıcı deneyiminin ölçülmesi, toplanması ve analiz edilmesi ile insan bilgisayar etkileşimi disiplininde geliştirilen uygunluk belirlenebilir. İBE uzmanları kullanıcı deneyimini farklı şekillerde tanımlasa da, kullanıcı deneyiminin üç temel özelliği bulunmaktadır: Kullanıcıdan söz edilmesi, kullanıcının ürünlerle, sistemlerle veya gerçek arayüzlü tasarımlarla etkileşime girmesi ve son olarak kullanıcı deneyiminin gözlemlenebilir ve ölçülebilir olması'dır (Tullis & Albert, 2013). Bu noktada, kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi kavramlarının ince bir çizgi ile ayrıldığı vurgulanmalıdır. Kullanılabilirlik sisteme ait görevlerin başarıyla yürütülmesi iken, kullanıcı deneyimi kullanıcının sistemle etkileşimini ve süreç sırasında ortaya çıkan düşünceleri,

duyguları ve algıları içerir. Kullanılabilirlik kullanıcı arayüzünün (User Interface-UI) verimliliği, uygulanabilirliği, benzersizliği ile sistemin kolay öğrenilebilir olmasını kapsayan bir kalite ölçüm standardıdır. Ancak kullanıcı deneyimi, mühendislik, pazarlama, psikoloji, grafik tasarım ve endüstriyel tasarım gibi daha geniş anlamlar taşıyan disiplinler arası bir kavramdır (Norman & Nielsen, 2020, p. 1).

1.3.2. Arayüz Türleri

Tarihsel süreç incelendiğinde, dijital teknoloji tarihinin uzun olmadığı ve yarım yüzyıldan daha kısa bir sürede mevcut seviyeye ulaştığı görülebilir. İlerleme hızı şaşırtıcı ve baş döndürücü bir düzeydedir. Sürekli değişen bu alanda farklı araştırma alanlarının ortaya çıkması ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi, ortak bir süreç olarak kabul edilmektedir. İBE disiplininde de benzer bir süreçle gelişen teknoloji, yapılan araştırmaları ve kullanılan yöntemleri değiştirmiştir. İBE araştırmalarının kullanıcı arayüzleri de bu süreçte sürekli değişim geçirmiştir ve İBE uzmanları sürekli olarak farklı kullanıcı arayüzlerini nasıl işlemeleri gerektiği konusuna odaklanmışlardır. Bu süreç boyunca farklı arayüzler ve yöntemler ortaya çıkmıştır. Literatür araştırmasında, arayüz tipleri farklı şekillerde adlandırılmış ve gruplandırılmıştır. Bazı çalışmalarda arayüzler genel başlıklar altında toplanmış ve donanım arayüzleri, metin tabanlı arayüzler, grafik arayüzleri ve hareket tabanlı arayüzler gibi kısımlara ayrılmıştır. Diğer yandan, diğer arayüzler daha kapsamlı bir sınıflandırmaya sahiptir. Preece ve Rogers arayüzleri komut tabanlı arayüzlerden beyin-bilgisayar arayüzlerine kadar geniş bir sınıflandırmaya neden olan 20 türe bölmüş ve bu geniş sınıflandırmaya sebep olarak da internet, mobil cihazlar, kablosuz ağlar, sensor teknolojisi ve diğer yeni teknolojilerin tümündeki çeşitliliğin artması ile grafik arayüzleri, ses, jest ve el yazısı tanıma alanlarındaki gelişmeleri göstermişlerdir (Preece & Rogers, 2011, s. 192-196).

Başlıca arayüz türleri komut tabanlı, dokunmatik, WIMP ve GUI, hareket ve işaret tabanlı, multimedya, duyusal, sanal gerçeklik, çoklu tip, bilgi görselleştirme, paylaşımlı, web, tepkisel, tüketici elektronikleri, artırılmış ve karışık gerçeklik, mobil, giyilebilir, konuşma, robotik, kalem ve beyin-bilgisayar şeklinde sıralanabilir.

Yukarıda belirtilen arayüz türleri günümüz teknolojileri dikkate alınarak belirlendiği halde, bazı teknolojiler birden fazla arayüz türüne dahil edilebilir. Bu nedenle arayüzler, mevcut teknolojileri sınıflandırmaya eklemek üzere ve türlerin sınıflandırılmasındaki benzer fonksiyonlara sahip olanları içerecek şekilde yeniden sınıflandırılmış, böylece karmaşıklık

azaltılmıştır. Yeni oluşturulan sınıflandırmada arayüzler 4 ana başlıkta incelenir. Bunlar komut tabanlı kullanıcı arayüzleri, grafik tabanlı kullanıcı arayüzleri, dokunsal kullanıcı arayüzleri ve doğal kullanıcı arayüzleri'dir. Burada tezin konusuna uygunluğundan dolayı sadece komut tabanlı kullanıcı arayüzleri ele alınmıştır.

1.3.3. Komut Tabanlı Arayüz Türleri

Komut tabanlı arayüzler genellikle basit bir tasarıma sahiptir ve komutları girebileceğiniz bir metin alanı ve imlecin konumunu gösteren bir işaretçi içerir. Günümüzün ileri teknoloji ekipmanları hala kendinden önceki ekipmanlar gibi komutlar kullanıyor olsa da, bu komutlar grafik tabanlı bir arayüz altında gizlidir. Başka bir deyişle, yazılımın sonraki sayfasına geçerken, bir belge yazdırırken veya bir dosyayı kaydederken bazı dil komutları verilmektedir. Ancak, bu komut otomatik olarak yapılır ve kullanıcının herhangi bir metin yazmasına gerek yoktur. Komut tabanlı arayüzler, bilgisayarların ilk zamanlarında yaygın olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise, sadece profesyonel yazılım geliştiricileri ve bazen grafik tabanlı bir arayüz kullanamayan engelli kişiler tarafından kullanılan bir arayüzdür.

İnsanlar yalnızca diğerleriyle değil, etraflarındaki nesnelerle de sürekli iletişim halindedirler. Resimler, trafik işaretleri gibi nesnelerle genelde alıcı tarafta bulunarak iletişim kuran insan, aynı zamanda gönderici tarafta da bulunmuştur. Özellikle bilgisayar çağına gelindiğinde artık insan ve makine birbirine iyice yaklaşmış ve aralarında insan-insan arasında gerçekleşen iletişimden daha fazla bir iletişim gerçekleşmeye başlamıştır. Burada kast edilen bilgisayarlar ve telefonlar aracılığı ile başka insanlarla iletişim kurmak değil, bizzat insanın bilgisayar ile iletişim kurmasıdır. Bilgisayarın insan hayatına girdiği ilk dönemlerden beri, yaptırılmak istenenlerin bilgisayarın anlayabileceği ve doğal dille kıyaslandığında ilkel sayılabilecek makine programlama dilleri kullanılmıştır. Ancak bilgisayar ile iletişimin başladığı ilk gün, onunla kendi doğal dilinde konuşma isteği de eş zamanlı olarak başlamış ve çok geçmeden örnek projeler oluşturulmaya başlanmıştır (Bobrow, 1964, s. 30-32).

Bu tezde kullanılan veriler, kullanıcıların arayüz kullanarak bilgisayar ile etkileşimleri sonucunda oluşmuştur. Kullanıcılar bu verileri, etkileşimde bulundukları alanın terminolojisine uygun mesaj içerikleri vasıtasıyla oluşturmuşlardır. Başka bir deyişle, kullanıcının oluşturduğu mesaj içeriği aynı zamanda oluşturulduğu bağlamın izlerini de taşımaktadır. Bu tezin asıl amacı da, bu etkileşimin mesajla birlikte taşınan bu bağlamdan ne kadar ve nasıl etkilendiğini tespit etmektir.

İKİNCİ BÖLÜM: BİR İLETİŞİM ÖĞESİ OLARAK BAĞLAM

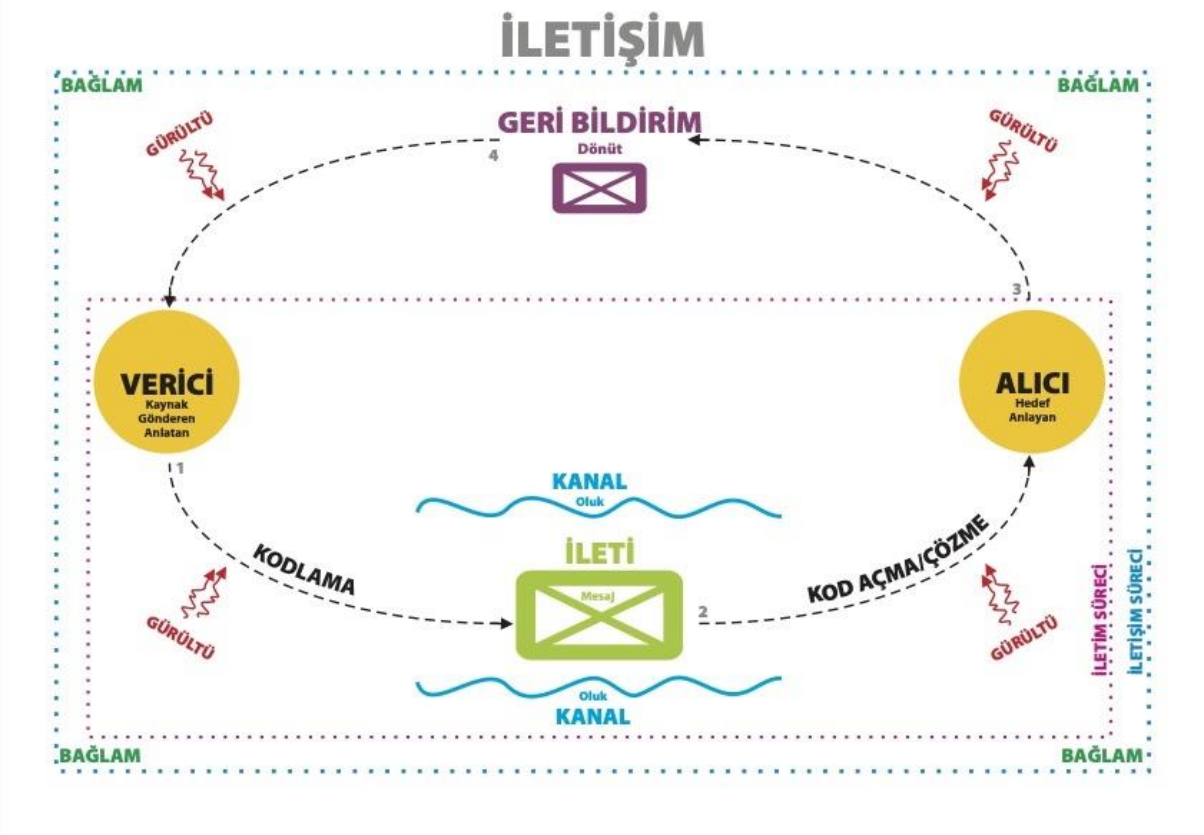
İnsanlar bir arada yaşayabilmek için iletişim kurma ihtiyacı hissederler. Geçtan'ın Sullivan'dan aktardığına göre, insanların kendi aralarında kurdukları ilişkilerin en önemli ve can alıcısı iletişimdir (Geçtan, 1998, s. 273). İnsan, başkalarıyla gerçekleştirdiği iletişim ile yaşadığı çevre ve dünya hakkında bilgi sahibi olur, kendisini ve başkalarını tanıma fırsatını bularak gelişir, değişir ve değiştirir (Yıldırım, 2016, s. 4).

Bağlam değiştiğinde aynı kelime birbirinden tamamen farklı veya zıt anlamlar kazanabilir. Örneğin; *düşmek* kelimesi, bir ürünün kalitesinden bahsedilirken kullanılınca tamamen olumsuz bir duyguyu ifade ederken, finans sektöründe faizlerden bahsedilirken kullanılınca olumlu duygu ifade edebilmektedir.

İnsan iletişim kurabildiği ilk dönemden itibaren geliştirdiği teknolojiyi gerçekleştirdiği iletişimde araç olarak kullanmıştır. İletişime araç olarak geliştirilen ilk teknoloji olan yazıdan, günümüz dünyasında insanın ayrılmaz bir parçası haline gelen cep telefonlarına kadar uzanan yolculukta iletişimin yeri hem bireysel hem de toplumsal hayatta gittikçe genişlemiştir.

2.1. İLETİŞİMİN ÖĞELERİ

İletişim kolaylıkla anlaşılabilecek ve kavranabilecek tek boyutlu bir olgu değildir. Bu olgunun anlaşılabilmesi için birçok düzey ve boyut bilinmelidir (Küçük, 2012, s. 5). İletişimi anlamanın ilk adımı, iletişimin öğelerini detaylı bir şekilde kavramaktır. Farklı kaynaklar değişik biçimlerde gösterse de burada iletişimin "sekiz" öğesinden bahsedilecektir. Bunlar kaynak (verici/gönderen/anlatan), alıcı (hedef/anlayan), ileti (mesaj), geri bildirim (dönüt), kodlama ve kod çözme, kanal (oluk), gürültü ve bağlamdır (Şekil 2).



Şekil 2: İletişimin Öğeleri

Kaynak: (Adem, 2013)

2.1.1. Kaynak

İletişim sürecinde mesajı gönderen ve iletişim sürecini başlatan öğedir. Kaynak görüş, seçim, düşünme ve yorumlama süreçlerinde üretilen mesajları göndermek için sembolleri kullanır. Kaynak, iletişim sürecinin başında iletmek istediği mesajları kendisinin ve alıcının anlayabileceği şekilde kodlar. Kaynak mesajı alıcıya gönderen bir kişi, bir kurum veya bir kitle iletişim aracı olabilir. Kaynak konumundaki kişi, konuşma ve yazma yoluyla aktardığı mesajlarla alıcıyı belli davranışlar göstermesi için yönlendirir. Bu yönlendirmenin başarılı olabilmesi için, mesajın kaynak tarafından (mesajı etkileyebilecek tüm etkenlerle birlikte) kodlanması gerekir. Etkili bir iletişim için kaynağın bazı niteliklere sahip olması gerekir. Kaynağın yazma, dinleme ve etkili konuşma gibi iletişim becerileri, konu hakkındaki bilgi seviyesi ve deneyimi iletişimin kalitesini belirler (Küçük, 2012, s. 7).

2.1.2. Alıcı

Kaynak tarafından gönderilen mesajın hedefidir. Alıcı kişi veya kurum olabilir. Alıcı kaynak tarafından gönderilen mesajı oluşturan kodları anlamlandırıp bir dönüt oluşturabilir. Mesajın alıcının dikkate alınarak kodlanması, iletişimi daha anlaşılır yapar (Genç, 2016, s. 1).

2.1.3. Mesaj

Mesaj, kişinin iletişim kurmak istediği kişi veya kişilere aktarmak istediği düşünce ve duyguların belirli kalıplara girmiş sesler veya işaretler şekli olarak ifade edilebilir. Odabaşı ve Oyman'a göre mesaj iletişim esnasında kaynak tarafından hedefin de kabul edeceği ortak sembollere uygun olarak kodlanmış bilgi, davranış ve görüşlerdir (Odabaşı & Oyman, 2002, s. 17). Bunun dışında mesaj, kaynağın duygu ve düşüncelerini jest ve mimikler eşliğinde konuşarak aktardığı sözel veya yazarak aktardığı görsel bir ürün olarak da tanımlanabilir.

Kaynağın karşı tarafa iletmek üzere oluşturduğu bu ürün, temel olarak yapı ve içerik olmak üzere iki kısımdan oluşur (Zıllıoğlu, 2007, s. 6). Karşı tarafa iletilmek istenen duygu ve düşünceler bütünü olarak anlam, içeriktir. İçeriğin iletimi amacıyla oluşturulan ses, simge gibi unsurlar yapıdır. İletişimin kilit noktası, içeriğin karşı tarafa eksiksiz bir şekilde iletilmesidir. Kaynağın amacı, oluşturduğu mesaj içeriğinin tam bir şekilde hedef veya hedefler tarafından algılanabilmesidir. Mesaj içeriği aynı zamanda içinde oluştuğu toplumun yaşantısı ile ilgili olarak kültürel bir boyut da içerir. Bunun yanında mesajı oluşturan kaynağın bireysel yaşantısı da mesaja öznel bir boyut ekler (Küçük, 2012, s. 15).

İnsanların kendi aralarında gerçekleştirdikleri iletişimlerde her zaman istenen başarıyı elde etmek mümkün olmadığı gibi, bilgisayarla iletişimde de mükemmel bir başarı henüz elde edilmiş değildir. Bu başarının artırılması için öncelikle başarıya etki eden faktörler çok iyi bilinmelidir.

2.1.4. Kodlama ve Kod Çözme

Kodlama, kaynağın iletmek istediği bilginin, düşüncenin, duygunun iletime uygun, hazır bir mesaj biçimine dönüştürülmesidir. Kaynak istenen bilgileri, duyguları ve düşünceleri alıcının anlayabileceği sembollere veya eylemlere göre kodlar. Kodlama, kaynağın konuşma ve yazma becerilerini temsil eder. Kaynak kodlama yaparken iletişimin etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için alıcının da bildiği sembolleri kullanması gerekir (Mestav, 2013, s. 21-23).

Kod çözme, kaynak tarafından kodlanmış olarak gönderilen bir mesajın alıcı tarafından yorumlanmasıdır. Başka bir deyişle, mesajda yüklü olan anlamı analiz etme sürecidir. Kod çözme işlemini başarılı kılmak için kodlama sürecinin gerçekleştiği kaynak ve kod çözme işlemini gerçekleştiren alıcının ortak bir deneyime sahip olmaları gerekir (Perakende, 2020, s. 1).

2.1.5. Kanal

İletinin kaynakta kodlanmasından itibaren alıcı tarafından kodların çözülmesine kadar izlenen yol iletişimin kanalıdır. Demiray'a göre kanal, iletinin kaynak ve alıcı arasında yol alırken yüklendiği araçlardır (Demiray, 1994, s. 15).

2.1.6. Geri Bildirim

Geri bildirim, kaynakta oluşturulup kodlandıktan sonra kanal aracılığıyla alıcıya gönderilen ve alıcı tarafından kod çözümlemesi yapılan iletiye karşılık olarak alıcı tarafından oluşturulan tepki sürecidir. Geri bildirim iletişimde bir çeşit kontrol görevi görmektedir. Alıcının oluşturduğu tepkiler çoğunlukla alıcıyı kaynak haline getirmekte ve tepki mesaj olarak önceki kaynağa çoğunlukla aynı kanal üzerinden geri gönderilmektedir. Bu da iletişimin döngüsel olmasının göstergelerinden biridir (Küçük, 2012, s. 12).

2.1.7. Gürültü

İletinin alıcıya ulaşmasını engellemeye çalışan ya da alıcıya ulaşmış olan iletinin alıcı tarafından kod çözümlemesini engellemeye çalışan her şey iletişim sürecinin gürültüsüdür. Ve iletişim sürecinin her aşamasında belli miktarlarda mutlaka vardır. Gürültü dikkat dağıtıcı bir gürültü veya ses gibi dışardan gelen bir etken olabileceği gibi, sıkılma veya merak azlığı gibi kişisel etkenler de olabilir (Odabaşı & Oyman, 2002, s. 18).

2.1.8. Bağlam

Bağlam Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından "*herhangi bir olguda olaylar, durumlar, ilişkiler örgüsü veya bağlantısı, kontekst*" olarak ifade edilmektedir. Yine TDK tarafından dilbilimsel anlam olarak "*bir dil birimini çevreleyen, ondan önce veya sonra gelen, birçok durumda söz konusu birimi etkileyen, onun anlamını, değerini belirleyen birim veya birimler bütünü, kontekst*" biçiminde açıklanmıştır (TDK, 2020). Aynı tanımı "söz veya davranışın içinde geliştiği ve ona birçok farklı anlam kazandıran çevre" şeklinde ifade etmek de mümkündür. Bu tanımlarda geçen birbiri ile ilişkili ifadeler düşünüldüğünde, bağlamın

karmaşık birçok faktörün bir araya gelmesiyle oluştuğu görülür. Tüm bunlar göz önüne alındığında bağlamın çok boyutlu ve kapsayıcı bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Gerçekleştirilen her iletişimin kendi çerçevesi dışında gerçekleşemeyeceği önemli bir boyut da iletişimin bağlamı'dır. İletişimin içinde gerçekleştiği bağlamlar birbirleri ile sürekli olarak etkileşim halindedir. Bağlam iletişim gerçekleşirken iletişimi etkileyen birçok farklı bağlamın bir araya gelmesiyle oluşur.

2.2. İLETİŞİM ÇEVRESİNDE GERÇEKLEŞEN BAĞLAMLAR

İletişim bağlamsaldır ve bağlam olmadan iletişimin gerçekleşmesi mümkün değildir. Bağlam genel olarak dört boyutta ifade edilmektedir. Bunlar fiziksel boyut, sosyo-psikolojik boyut, zamansal boyut ve kültürel boyuttur (Küçük, 2012, s. 16).

2.2.1. Fiziksel Bağlam

Fiziksel bağlam boyutu, iletişimin gerçekleştiği somut çevredir. Buradaki somut çevre, iletişim esnasında içinde bulunulan ev, salon, bahçe veya toplantı salonu gibi fiziksel ortamlardır. Fiziksel bağlam mesajda iletilecek içeriği ve mesajın yapısını etkiler (Erdem & Günlü, 2006, s. 3-5).

2.2.2. Sosyo-Psikolojik Bağlam

Sosyo-Psikolojik bağlam boyutu, iletişimi gerçekleştiren tarafların statüleri, toplumsal rolleri ve içinde iletişimi gerçekleştirdikleri toplumun kültürel kurallarının bulunduğu boyuttur. Burada kişiler arasındaki arkadaşlık ilişkileri, resmiyet ilişkileri kişinin bireysel yapısı gibi etkenler önemlidir. Bir eğlence partisinde gerçekleşen iletişim ile bilimsel bir konferansta gerçekleşen iletişim arasındaki önemli farklardan biri de bağlamın sosyo-psikolojik boyutudur (Küçük, 2012, s. 16).

2.2.3. Kültürel Bağlam

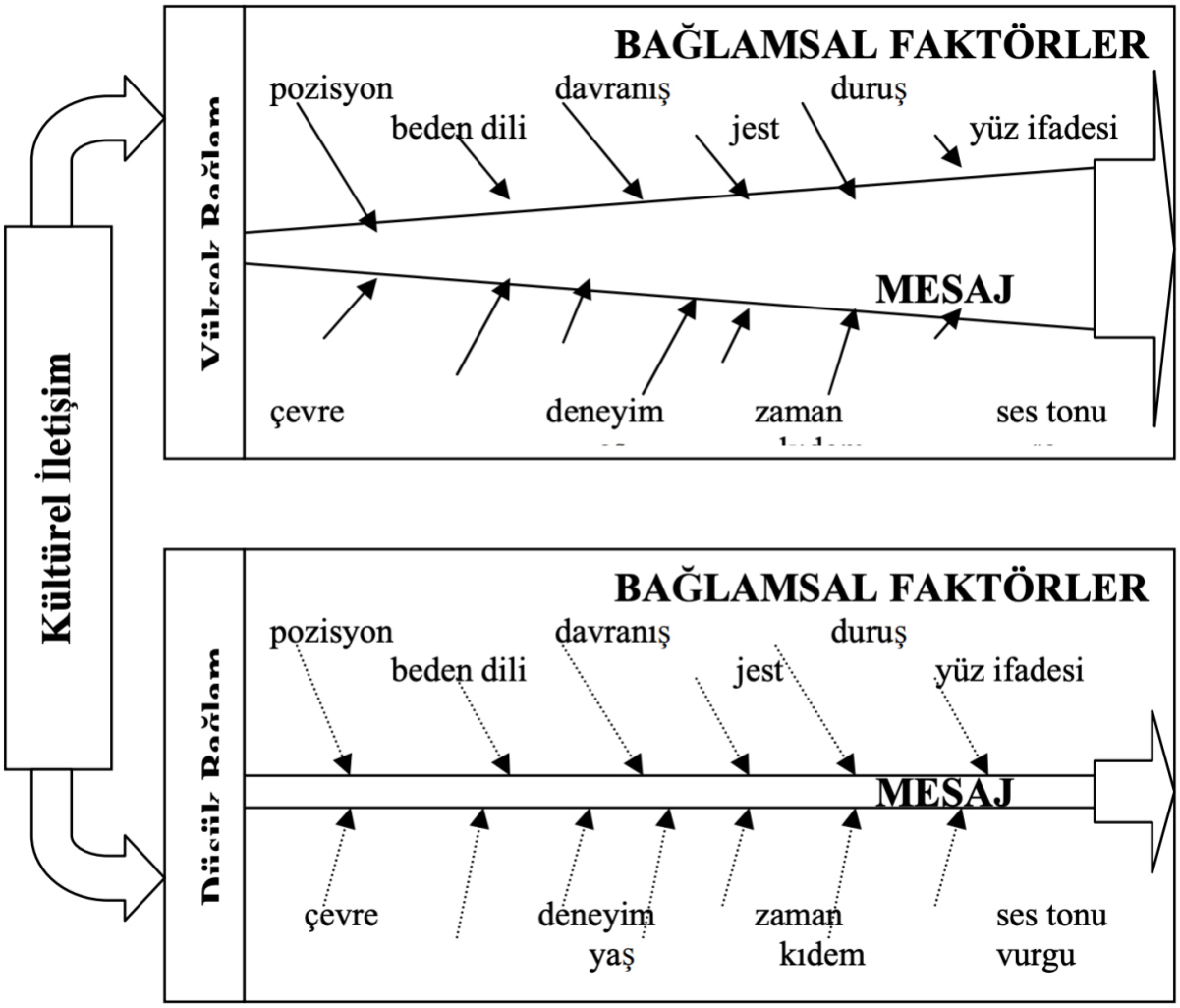
İletişimin içinde gerçekleştiği kültür ile ilgili her durum kültürel bağlamdır. TDK sözlüğünde kültür kavramı "*tarihsel, toplumsal gelişme süreci içinde yaratılan bütün maddi ve manevi değerler ile bunları yaratmada, sonraki nesillere iletmede kullanılan, insanın doğal ve toplumsal çevresine egemenliğinin ölçüsünü gösteren araçların bütünü*" şeklinde ifade edilmiştir (TDK, 2020). Kültürel faktörler insanın her türlü iletişimini ve bu iletişimlerin nasıl gerçekleşeceğini etkiler. İnsanların kendi aralarında kurdukları iletişim süreçlerinde iletişimi bir kültürde sorunsuz olarak gerçekleştirebilmeyi sağlayan bir iletişim stratejisi, farklı bir

kültürde hiçbir şekilde etkili olmayabilir. Li tarafından 1999 yılında yayınlanan makalede ifade edildiğine göre, farklı kültürler arasında gerçekleştirilen iletişimlerde mesaj içeriğinin neredeyse yarısı bağlam farkı yüzünden kaybolmaktadır (Li, 1999, s. 12-15).

2.3. DOLAYLI/YÜKSEK BAĞLAM VE DOĞRUDAN/DÜŞÜK BAĞLAM

Dolaylı yani yüksek bağlamlı iletişimlerde mesaj içeriğinin çoğunluğu mesajın yapısı içerisinde değil bağlamdadır. Başka bir deyişle, yüksek bağlamlı bir iletişimin gerçekleşeceği ortamda taraflar birbirini çok iyi tanımakta ve ortak kültürleri paylaşmaktadır. Böylece bu tür iletişimlerde mesajların nasıl karşılanacağının mesaj kaynağı tarafından tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu tür kültürlerde insanlar birbirlerini tanımakta ve mesajın nasıl anlaşılacağını bilmektedir. Böylece tüm anlamı mesajın yapı kısmında ifade etmeye gerek kalmaz (Erdem & Günlü, 2006, s. 3).

Doğrudan yani düşük bağlamlı iletişimlerde ise, mesaj içeriğinin çoğunluğu mesajın yapısı içerisindedir ve bağlamın etkisi mesajın anlaşılmasında düşüktür. Bu tür iletişimde taraflar birbirini daha az tanıdıkları için mesajın karşı tarafta nasıl karşılanacağının tahmin edilmesi zorlaşmıştır (Erdem & Günlü, 2006, s. 4) (Şekil 3).



Şekil 3: Yüksek Bağlamlı ve Düşük Bağlamlı İletişim

Kaynak: (Erdem & Günlü, 2006, s. 4)

İnternet ortamında iletişimin hedef tarafı çoğunlukla belirli bir kişi veya grup olmadığı için bilgisayar ile yapılan iletişimde bağlam düşük olmalıdır. Ancak özellikle Web2.0[2]'ın da sunduğu imkân ile internette veri oluşturmaya başlayan profesyonel olmayan kullanıcılar ve içerik üreticileri çoğunlukla yüksek bağlamlı ifadeler kullanmaktadır. Bu tezin araştırma sürecinde toplanan verilerde sıradan kullanıcıların mesajlarının yüksek bağlamlarla yüklü olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun insanın bilgisayar ile olan etkileşimini direkt olarak etkilediği tespit edilmiştir. Kullanıcılar tarafından oluşturulan bağlam yüklü bu içeriklerle kendini eğiten ve Web3.0'ın etkin yazarı olan yapay zekâ, bağlamın içeriği etkileme durumunu da öğrenmelidir. Aksi takdirde, bağlamdan kopuk olarak yapay zekâ tarafından oluşturulacak

[2] İnternetteki verinin kullanıcılar tarafından oluşturulmasına imkân verildiği web zaman dilimi. (Getting, 2007)

olan veri değerli olamayacaktır. Bilgisayarın insanın doğasına uygun içerikler üretebilmesinin ilk adımının olanaklı olabilmesi, ancak makine öğrenmesi ve doğal dil işleme ile mümkün olabilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DOĞAL DİL İŞLEME

3.1. MAKİNE ÖĞRENMESİ

3.1.1. Makine Öğrenmesi ve Kronolojik Gelişim Süreci

Makinelerin düşünebilme olasılığı ilk defa 1950 yılında Turing'in "Makineler düşünebilir mi?" sorusuna cevap aradığı "Computing Machinery and Intelligence" (Turing, 1950, s. 1) başlıklı makalesi ile ortaya çıkmıştır. Daha sonraları da birçok farklı alanda çok sayıda araştırmanın konusu olmuştur. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi temel olarak, insanların çok uzun süre ve efor sarf ederek ulaşabileceği düşünce problemlerinin makineler tarafından çok daha kısa sürelerde ve çok daha düşük hata oranlarıyla çözülebilmesine dayanır.

Özellikle günümüzde büyük verinin depolanmasına imkân veren çok büyük kapasiteli bilgisayarların ve işlenmesine imkân veren çok güçlü işlemcilerin sağladığı kolaylıklar sayesinde veri biliminden de destek alan makine öğrenmesi, birçok probleme çözüm umudu olmuştur. Sütçü ve Aytekin'in veri çağı olarak nitelendirdiği nesnelerin internetinin de desteğiyle yüksek hızlarda ve büyüklüklerde üretilen verinin depolanması ve işlenmesi temel değişimlere neden olmuştur (Sütçü & Aytekin, 2018).

Birçok kaynakta başlangıcı Turing'in 1950'deki makalesine dayandırılan yapay zekâ, aslında kavramsal olarak ilk defa Katalan şair ve din bilimci Ramon Llull'un, kavramların kombinasyonlarından oluşturulabilecek yeni bir bilgi türünden bahsettiği "Ars Generalis Ultima" (Llull, 1305) kitabını yayınlamasıyla ortaya atılmıştır. Yine İngiliz istatistikçi ve filozof Thomas Bayes tarafından yazılan ve ölümünden iki yıl sonra 1763 yılında yayınlanan "An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances (Bayes, 1763)" başlıklı makalede, olayların olabilme ihtimali hesaplanarak yapay zekâ fikrinin öncü teorilerinden biri geliştirilmiştir.

Makine öğrenmesi, bilgisayarın direkt olarak programlanmadan kendisine sunulan verilerden öğrenerek işlem yapma yeteneğidir ve ilk olarak 1959 yılında Amerikalı bilgisayar bilimci Arthur L. Samuel'in "Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers" (Samuel, 1959) başlıklı makalesi ile ortaya atılmıştır. Bu anlamıyla makine öğrenmesi, kendisine verilen verileri programlanmış algoritmalar aracılığıyla analiz ederek belli aralıklarda sonuç değeri üretmeyi amaçlayan bir sistemdir. Burada söz konusu edilen öğrenme, sistemin işlemin tekrar tekrar gerçekleşerek algoritmalar aracılığıyla daha iyi sonuçlar üretmek üzere kendini geliştirmesidir.

Kendisine verilen veriler içindeki örüntüleri öğrenerek kendi kendini eğiten makine öğrenmesi, temelde eğitim için kendisine sunulan verinin yapısına göre üç gruba ayrılır. Denetimli öğrenme, kendini eğitmesi için sunulan veride sonradan tahmin edilmesi gereken hedef kısmın verinin tüm örneklerinden işaretli olması durumunda gerçekleşen öğrenmedir. Verinin hiçbir örneğinin işaretli olmaması durumu denetimsiz öğrenme çerçevesinde gerçekleştirilir. Verinin bir kısmını işaretli, bir kısmının da işaretsiz olduğu durumda ise yarı denetimli öğrenme geçerli olur. Bu tezin araştırma kısmında denetimli makine öğrenmesi temeline dayalı derin öğrenme kullanılmıştır.

3.1.2. Denetimli Makine Öğrenmesi

Denetimli öğrenme, makine öğrenmesi için kullanılacak öğrenme verisinin üretilecek değerler işaretlenmiş olarak öğrenme işleminde kullanılmasıdır. Denetimli öğrenmede makine, kendisine verilen veri içindeki giriş ve çıkış verilerinin tümü üzerinde işlemler yaparak sonuca nasıl ulaşıldığı konusunda bir yöntem geliştirmektedir.

Burada algoritma verideki desenleri tanımlayarak sonuca nasıl ulaşacağını öğrenir ve sonradan tahminlerde bulunur. Tahminler verideki sonuçlarla karşılaştırılarak düzeltilir ve bu işlem yüksek düzeyde bir doğruluk oranı bulununcaya kadar devam eder. Denetimli öğrenme temel olarak sınıflandırma, regresyon ve tahmin işlemleri için kullanılır.

Sınıflandırma işlemlerinde makine öğrenmesi, öğrenmek için kullandığı verilerden sonuçları öğrenir ve kendisine sunulan yeni verilerin daha önce öğrendiği kategorilerden hangisine ait olduğunu belirler. Örnek olarak, sistemi eğitmek için kullanılan belirli sayıdaki bir kısmı “spam” ve geri kalanları da “spam değil” olarak işaretlenmiş yorumun makineyi eğitmek için kullanılması sonucunda elde edilen sistemin, sonradan kendisine verilen bir yorumu “spam” sınıfına veya “spam değil” sınıfına yerleştirmesi beklenir.

Türkçeye bağlanım olarak da tercüme edilebilen regresyon, en az iki değişken arasındaki ilişkiyi tespit eder. Burada temel konu, değişkenlerin geçmiş durumlarına bakarak gelecek durumları hakkında bir tahminde bulunmaktır. Bir veya birden fazla bağımlı değişkene bakılarak bağımsız değişken hakkında tahmin işlemi yapılır. Burada bağımlı değişkene sebep, bağımsız değişkene ise sonuç demek mümkündür (Ceylan, 2015, s. 1).

Tahmin işlemi, verinin şimdiki ve geçmişteki durumuna bakılarak gelecekteki durumun anlaşılmaya çalışılmasıdır. Genellikle eğilimleri analiz etmek için kullanılır (Prowmes, 2019, s. 1).

3.1.3. Denetimsiz Makine Öğrenmesi

Denetimsiz öğrenme, makine öğrenmesi için kullanılacak öğrenme verisinin üretilecek değerler işaretlenmemiş olarak öğrenme işleminde kullanılmasıdır. Denetimsiz öğrenmede makine kendisine verilen verileri kullanarak onların tümü üzerinde işlemler yapmak suretiyle veriler arasındaki genel yapıyı modellemeye çalışır.

Özellikle verileri kümelemek için kullanılan denetimsiz öğrenme algoritmaları, verideki desenleri tanımlayarak öğrenir ve daha sonra öğrendiği desenleri işleyeceği veriyi kümelemek, verinin boyutları arasındaki ilişkiyi bulmak veya verideki boyut sayısını küçültmek gibi işlemlerde kullanır. Burada boyut küçültme, eldeki veriler içinden veriyi etkilemeyen değişkenlerin ayıklanarak (bilgi elde edilmek üzere) verideki boyut sayısının azaltması işlemidir.

3.1.4. Yarı Denetimli Makine Öğrenmesi

Çok miktarda girdi verisinin bir kısmının etiketli ve bir kısmının etiketsiz olması durumunda verinin eğitim verisi olarak kullanıldığı makine öğrenme modeline yarı denetimli makine öğrenmesi denir. Burada algoritma, etiketli verileri kullanarak etiketsiz verileri etiketlemeyi öğrenen tüm veriyi eğitmede kullanılır. Çok büyük boyuttaki verilerde çoğu zaman etiketleme mümkün olamamaktadır. Bu durumda son derece önemli bir yöntem olarak yarı denetimli makine öğrenmesinden yararlanılır.

3.1.5. Takviyeli Makine Öğrenmesi

Diğer makine öğrenmesi biçimlerinden farklı olarak takviyeli öğrenme, canlıların öğrenme psikolojisini örnek alarak öğrenmeyi hedefler. Böylece öğrenme süreci boyunca çevreden alınan tepkiler dikkate alınır ve öğrenme dış tepkilerle desteklenerek devam eder. Önceki öğrenme yöntemlerinden biri kullanılarak bir sonuç oluşturulur ve bulunan sonucun doğru olma durumunda canlılardaki ödül mekanizmasını örnek alan bir mekanizma ile bu işlem ödüllendirilir ve sistemde daha çok kullanılmaya başlar. Ancak sonucun yanlış olması durumunda yine canlılardaki ceza mekanizması örnek alınarak bu işlem cezalandırılır ve bir daha kullanılmaz. Böylece, sistem en yüksek oranda ödülü hedefleyerek sürekli bir şekilde öğrenme işlemini sürdürüp mükemmele ulaşmaya çalışır (Ertop, 2018, s. 1).

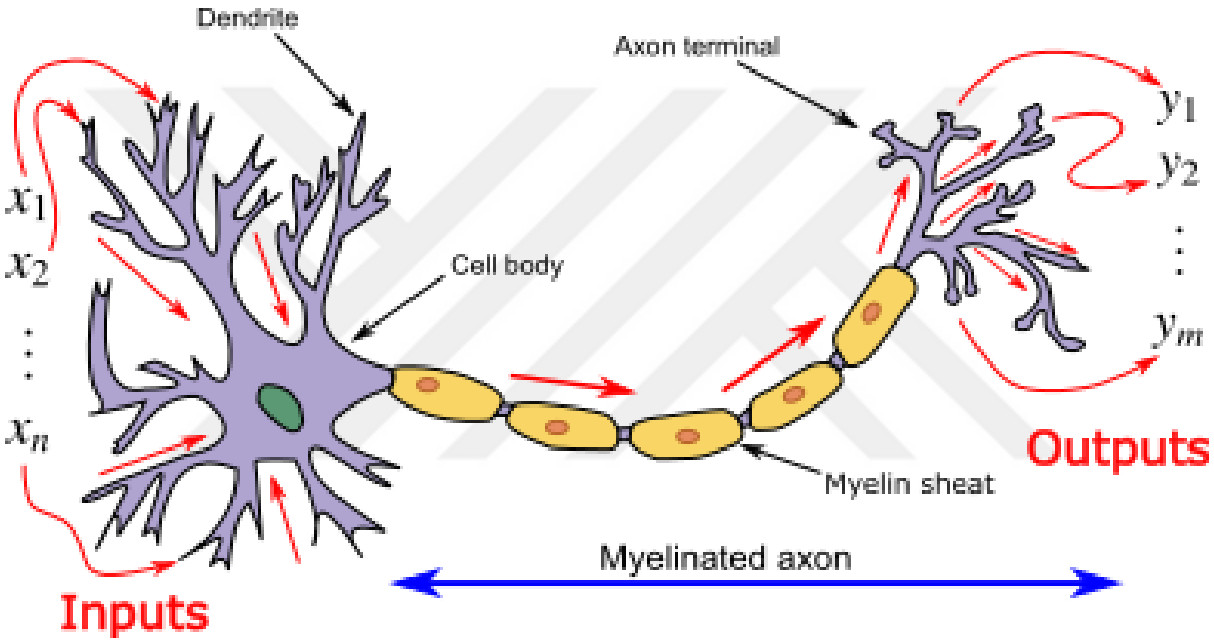
Google tarafından takviyeli makine öğrenmesi ile oluşturulan ve 2017 yılında dünya Go oyunu şampiyonu Ke Jie'yi oyunda yenen AlphaGo bu konudaki önemli bir örnektir (Demirel, 2017, s. 1).

3.1.6. Derin Öğrenme

Derin öğrenme, çok katmanlı yapay sinir ağlarının, geri yayılım algoritması ile eğitilmesidir (Yeşilkaynak, 2020, s. 1).

3.1.6.1. Yapay Sinir Hücresi

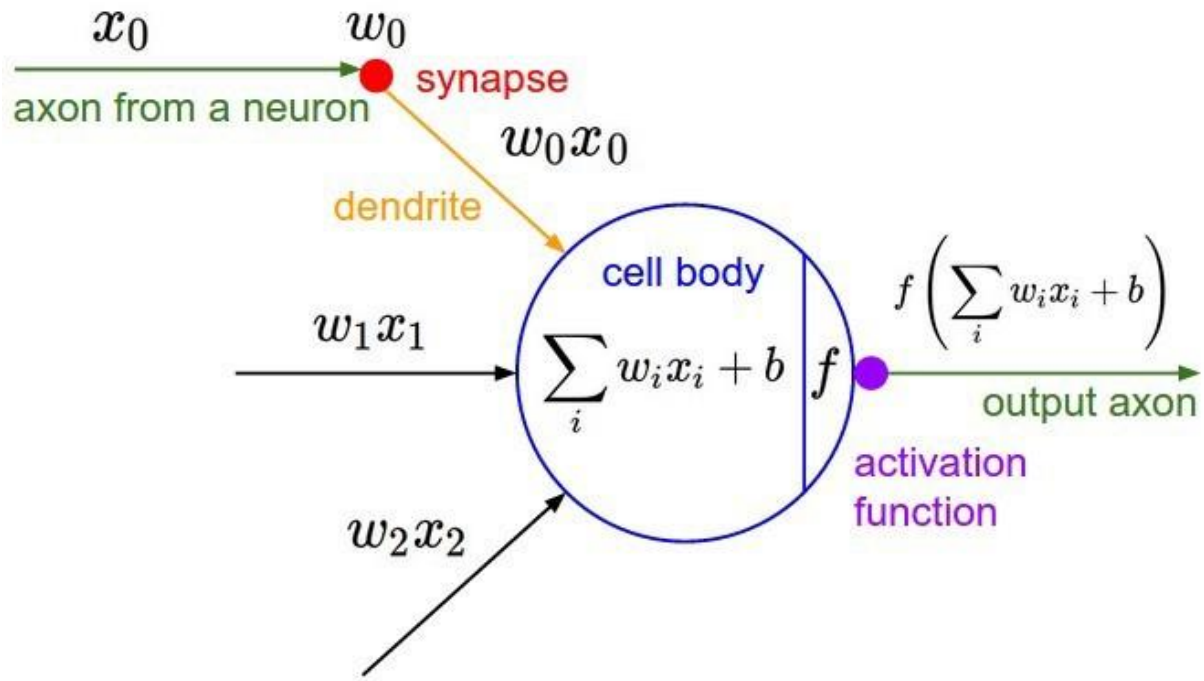
Canlılardaki sinir hücrelerinin her birinin incelenerek oluşturulmaya çalışılan yapay sinirler ve bunların canlılardaki gibi birbirine bağlanarak ağlar oluşturmasını anlayabilmek için, öncelikle canlılardaki sinir hücrelerinin yapısını bilmek gerekir. Canlılardaki sinir hücreleri temel olarak beş temel yapıdan oluşur (Şekil 4).



Şekil 4: Canlılardaki Sinir Hücresinin Temel Yapıları

Kaynak: (Wand, 2020)

Akson, sinir hücresinin sonraki sinir hücresine bağlandığı ve ürettiği veriyi sonraki sinir hücresine aktardığı çıkış birimidir. Dentrit, sinir hücresinin önceki sinir hücresine bağlandığı ve önceki sinir hücresinin ürettiği veriyi işleyen alan giriş birimidir. Sinaps, hücrelerin akson ve dentritlerinin birbirine bağlanmasını sağlar, yani sinir hücreleri arasındaki bağlantı sinapslar üzerinden sağlanır. Miyelin, tabaka verinin sinir başından sonuna kadar yayılma hızına etki eden kimyasal yalıtım malzemesidir. Çekirdek ise dentritlerden alınan verinin işlenerek aksonlara aktarılmasını sağlar (Demirbilek, Kolotoğlu, & Akan, 2019, s. 23-17). Bu yapının makine öğrenmesinde kullanılabilmesi için matematiksel olarak ifade edilmesi gerekir (Şekil 5).



Şekil 5: Sinir Hücresinin Matematiksel Gösterimi

Kaynak: (Kızrak, 2018)

Sinir hücresinin çekirdeğinde yani merkezinde yapılan işlem, 1958 yılında Frank Rosenblatt tarafından formüle edilmiş olan perseptron (Rosenblatt, 1958) algoritmasıdır:

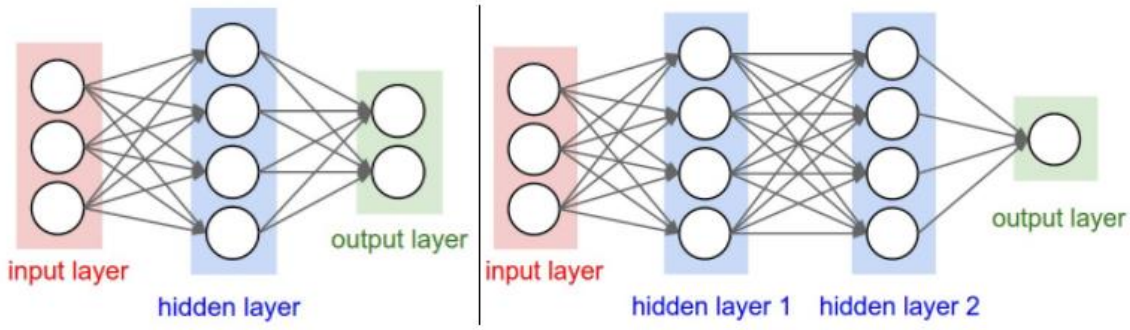
$$y = w \times x + b$$

Burada x girdi değeri olarak verilen bağımsız değişken, y x'e bağlı olarak oluşacak olan sonuç değeri, w ağırlık parametresi ve b yanlılık değeridir. Her bir yapay sinir hücresinin en temel görevi, en doğru y değerinin bulunacağı w ve b değerlerini hesaplamaktır (Kızrak, 2018). Algoritmanın hesapladığı değerle oluşacak olan verinin sonraki hücreye aktarılabilmesi için belirlenen eşik değerin üstünde olmalıdır. Oluşacak değer aktivasyon fonksiyonu aracılığıyla hesaplanarak sonraki hücreye aktarılır.

3.1.6.2. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, her bir örneği önceki başlıkta açıklanan birçok yapay sinir hücresinin insan beynini taklit ederek öğrenme, hatırlama ve genelleme gibi yöntemlerle, eldeki veriden yeni veriler elde etme işlevini yerine getirmek amacıyla bir araya gelmesinden oluşan ağlardır (Öztürk & Şahin, 2018). Aynı işlemleri yapan belirli sayıdaki hücreye yapay sinir katmanı denir. En az üç katman bir araya gelerek yapay sinir ağını oluşturur. Yapay sinir ağlarının ilk katmanına giriş katmanı denir ve bu katmanda eğitim verisindeki her bir verinin uzunluğu

kadar yapay sinir hücresi bulunur. Dolayısıyla, verinin tümümün eşit uzunlukta olması gerekir. Belirlenen uzunluktan daha büyük olan verilerden uzun kısım kesilerek atılır ve sisteme gönderilir. Belirlenen uzunluktan daha küçük olanlara da belirlenen uzunluğa erişinceye kadar sistemi etkilemeyecek sıfır gibi etkisiz elemanlar eklenir. Yapay sinir ağının son katmanına ise çıkış katmanı denir ve bu katmanda işlem sonunda elde edilecek sonucun ihtimal sayısına eşit sayıda yapay sinir hücresi bulunur. Aradaki katman veya katmanlara da gizli katmanlar denir. (Şekil 6).



Şekil 6: Tek Gizli Katmanlı ve Çok Sayıda Gizli Katmanlı Yapay Sinir Ağı Temsili

Kaynak: (Dormehl, 2019)

Şekilde yer alan soldaki ağ incelendiğinde görülecektir ki, giriş nöronları dışında gizli katmanda 4 ve çıkış katmanında 2 olmak üzere 6 yapay sinir hücresi bulunur. Modelde gizli katmanın giriş tarafında her bir hücreye gelen 3 ağırlık parametresi olmak üzere toplam 12 ve çıkış katmanında her bir hücreye gelen 2 ağırlık parametresi olmak üzere toplam 8 olmak üzere toplam 20 ağırlık parametresi bulunur. Ayrıca, her bir sinir hücresinde birer yanlılık değeri olduğundan modelde toplam 6 yanlılık değeri bulunmaktadır. Buradaki model öğrenme işlemi boyunca 26 adet parametreyi en doğru şekilde bulmaya çalışır.

Sağdaki ağ incelendiğinde ise, giriş katmanı dışında her biri 4'er yapay sinir hücresinden oluşan 2 gizli katman ve 1 sinir hücresinden oluşan çıkış katmanı bulunur. Sistemde toplam 9 adet yapay sinir hücresi vardır. Modelde birinci gizli katmanın giriş tarafından her bir hücreye gelen 3 adet olmak üzere toplam 12, ikinci gizli katmana birinci gizli katmandan her bir hücreye 4 adet olmak üzere toplam 16 ve çıkış katmanındaki tek hücreye ikinci gizli katmandan gelen 4 adet ağırlık parametresi olmak üzere toplam 32 ağırlık parametresi yer alır. Yine giriş katmanı dışındaki her bir yapay sinir hücresinde bir tane olmak üzere toplam 9 adet yanlılık değeri bulunmaktadır. Buradaki model ise, öğrenme işlemi boyunca 41 adet parametreyi en doğru şekilde bulmaya çalışacaktır.

Burada öğrenme işlemi olarak tabir edilen durum ağırlık ve yanlılık değerlerini en iyi şekilde hesaplayabilmektir (Uslu, 2016, s. 1).

Derin öğrenme tanımında değinilen "geri yayılım algoritması", yapay sinir ağlarının öğrenme başarısını artırmak için ilk defa Rumelhart ve arkadaşları tarafından 1986 yılında yayımlanan "Learning representations by back-propagating errors" başlıklı makalede kullanılmıştır (Rumelhart, Hinton, & Williams, 1986). Sonrasında popülerleşen bu algoritmada tüm gizli ve çıkış katmanlarındaki ağırlık parametreleri hesaplanarak hata miktarı bulunur. Bulunan hata miktarı gizli katmanlarda bulunan yapay sinir hücrelerine geri gönderilerek, yapay sinir hücresinin hatayı azaltması sağlanır. Modelin öğrenme başarısı bu şekilde artırılarak en iyi değerler hesaplanır. Bu işlem model en iyi değerlere ulaşıncaya kadar her öğrenme devrinde tekrarlanır.

3.1.6.3. Başlıca Derin Öğrenme Kütüphaneleri ve Tensorflow

Makine öğrenmesi sistemlerinin hazırlanması için oluşturulan yazılım kütüphaneleri sayesinde çok fazla teknik bilgiye sahip olmadan veya derin matematik ve istatistik hesaplamaları yapmadan çok güçlü makine öğrenmesi modelleri oluşturmak mümkün hale gelmiştir. Derin öğrenme algoritmalarının kolayca oluşturulabilmesi, problemlerin çözümü için gerçekleştirilen çalışmalarda sağlıklı bir şekilde kullanılabilmesi için kullanıma açık birçok derin öğrenme kütüphanesi bulunmaktadır. Konunun popüler olması nedeniyle bu kütüphaneler sürekli güncellenmekte ve farklı problemlere farklı çözümler sunabilen yeni kütüphaneler kullanıma sunulmaktadır. Problemlerin çeşitliliği ve kullanımdaki kütüphanelerin farklı problemler için sundukları çözüm farklılıkları sebebiyle diğer kütüphanelere baskın olduğu düşünülen ve tüm problemlere iyi seviyede çözüm üretebilen bir kütüphaneden bahsetmek mümkün olamamaktadır. Kişiler problemlere en iyi çözüm yolu bulduklarını düşündükleri kütüphaneleri seçerek çalışmalarında kullanmaktadırlar. Temel derin öğrenme kütüphanelerini yayınlanma yılları, yazıldıkları dil, ekran kartının da desteği ile paralel işlem yeteneği gibi yönleri bakımından karşılaştırmak mümkündür (Tablo 1).

Tablo 1: Popüler Derin Öğrenme Modelleri Karşılaştırma Tablosu

Kütüphane	Yayın Yılı	Yazıldığı Dil	Paralel İşlem Desteği
TensorFlow	2015	C++, Python	Var

Keras	2015	Python	Var
PyTorch	2016	Python, C	Var
Caffe	2013	C++	Var
Deeplearning4j	2014	C++, Java	Var

TensorFlow[3], başlangıçta derin öğrenme örneği üzerinden makine öğrenme modelleri geliştirmek amacıyla Google tarafından açık kaynak olarak oluşturulan yazılım kütüphanesidir. Hızla popülerleşmesi ve birçok farklı alandan çok fazla kişi tarafından kullanılıp desteklenmesi ile, büyük bir yapay zekâ platformu haline gelmiştir. Daha sonra bu platform, yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları için çok kapsamlı ve esnek araçlar sunan ve sorun oluştuğunda gerekli desteğin kolayca bulunabileceği büyük bir ekosisteme sahip olmuştur.

2020 itibari ile Google, Intel, Twitter, CocaCola, Airbnb, DeepMind, GE Healtcare, NeRSC gibi firmalar, kendi problemlerinin çözümlerinde TensorFlow ile yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları oluşturup kullanmaktadırlar (Tensoflow, 2020). Pek çok araştırmacı tarafından kullanılan bu açık kaynak kütüphanenin başlıca özellikleri şunlardır (Savaş, 2019, s. 1):

- Hem işlemci hem de ekran kartı ile paralel işlemler gerçekleştirebilmesi,
- Dahili TensorBoard kütüphanesi sayesinde görselleştirme yapılabilmesi,
- Model ve veri paralelliği sağlaması,
- Hızlı derleme yapılabilmesi.

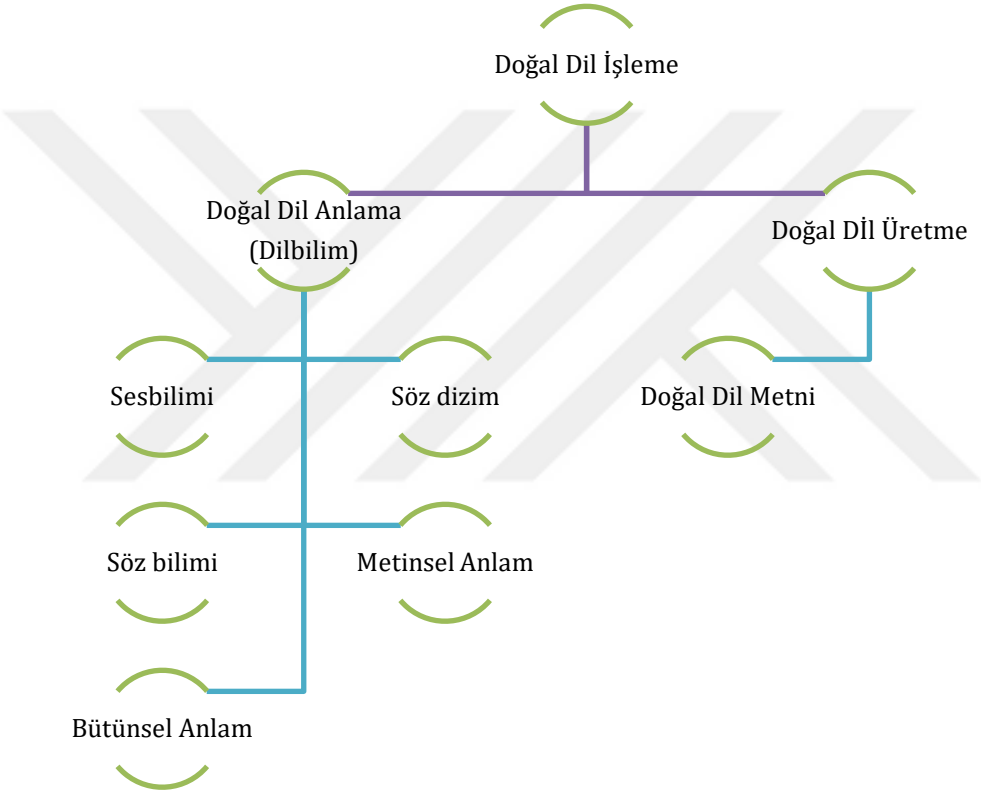
3.2. DOĞAL DİL İŞLEME

Doğal Dil İşleme (DDİ), bilgisayarların insan dilinde yazılmış ifadeleri veya kelimeleri anlamalarını sağlamak için tasarlanmış bir Yapay Zekâ ve Dilbilim aracıdır. DDİ, kullanıcıların bilgisayarlarla çalışmasını kolaylaştırmak ve bilgisayarla kendi doğal dilinde iletişim kurma arzusunu yerine getirmek üzere ortaya çıkmıştır. Tüm kullanıcılar makineye özgü bir dilde

[3] Tensorflow, açık kaynak kodlu bir deep learning (derin öğrenme) kütüphanesidir. (Kızıldaş, 2019)

uzmanlık sahibi olamayacağından DDİ, makine dili öğrenmek veya bu konuda uzmanlaşmak için yeterli zamanı olmayan kullanıcılara hitap etmektedir (Adalı, 2012, s. 2).

Dil, iletişim sağlamak amacıyla bir araya getirilmiş kurallar veya semboller bütünüdür. Bilgiyi taşımak veya iletmek için bir araya getirilmiş olan semboller kurallar tarafından baskılanmıştır. Doğal dil işlemenin amacı, bu sembol ve kurallara uygun olarak makinelerle iletişim kurmayı sağlamaktır. DDİ süreci metni anlama ve metin oluşturma görevini gerçekleştirmek üzere en basit şekliyle iki bölüme ayrılabilir: Doğal Dili Anlama (DDA) ve Doğal Dil Üretme (DDÜ) (Adalı, 2012, s. 3).



Şekil 7: DDİ Yaygın Sınıflandırma Haritası

Dilbilim dilin ses kısmını inceleyen fonoloji, kelime düzenlerini inceleyen morfoloji, cümle oluşturma kurallarını inceleyen sentaks, cümle anlamını inceleyen semantik ve bütünsel anlam yönünü inceleyen pragmatiği içeren bir bilimdir (Sarı, 2009, s. 1).

DDİ araştırma alanlarının birkaçı şu görevleri yerine getirmeye çalışır: Otomatik özetleme, eş-referans analizi, söylem analizi, makine çevirisi, hecelere ayırma, adlandırılmış varlık tanıma, optik karakter tanıma, konuşma parçalarını etiketleme vb. Otomatik özetleme, bir metnin anlaşılabilir bir özetini oluşturur ve bilinen bir türdeki metnin özetini veya ayrıntılı bilgisini sağlar. Eş referans çözümü, kelimelerin hangi aynı nesneyi ifade ettiğini belirlemek

üzere bir cümleyi veya daha büyük bir metin kümesini ifade eder. Söylem analizi, birbirleri ile alakalı metinlerin söylem yapısını tanımlama görevini ifade eder. Makine çevirisi, metnin bir insan dilinden diğerine otomatik olarak çevrilmesi anlamına gelir. Hecelere ayırma, kelimeleri bağımsız hecelere ayırma ve heceleri ilgili sınıfı tanımlamayı ifade eder. Adlandırılmış varlık tanıma, metindeki hangi öğelerin uygun adlarla ilişkili olduğunu belirleyen bir metin akışını tanımlar. Optik karakter tanıma, basılı metinlerdeki ilgili metni veya metni tanımlayan öğeleri temsil eden bir görüntü oluşturur. Konuşma parçalarını etiketleme, konuşma içerisindeki cümleleri uygun kelimelerle eşleştirme ve açıklamayı ifade eder. Otomatik özetleme, eş referans analizi vb. gibi görevlerden bazıları, daha büyük görevlerin çözümünde kullanılan alt görev olarak işlev görürler (Berber, 2020, s. 1) .

Doğal dil işlemenin hedefi, bir algoritma veya sistemin bir veya daha fazla özelliğini içinde barındırmaktır. DDİ'nin bir algoritmik sistem üzerinde değerlendirme ölçüsü ise, hem doğal dili anlama hem de doğal dil üretme entegrasyonuna izin verip vermemesidir (Adalı, 2012, s. 3).

Doğal Dil İşlemedeki çalışmaların çoğu bilgisayar bilimcileri tarafından yürütülmekte, ancak dilbilimci, psikolog ve filozof gibi diğer profesyoneller de konuya ilgi göstermektedirler. DDİ'nin en ironik yönlerinden biri de yeni kuralların tespitiyle insan dil bilgisine katkı sağlamasıdır. Doğal Dil İşleme alanı, bilgisayarlarla iletişimde doğal dil sorunu ile ilgilenen farklı teori ve tekniklerle bağlantılıdır. Genellikle kelime ve kelime oluşumu çalışmaları ile ilgili olan, sözcüksel ve biçimbilimsel olarak alt görevleri olan, sözdizimsel düzeyde karşılaşılan en önemli doğal dil sorunlarından biri de belirsizliktir. Bu seviyelerin her birinde meydana gelebilecek bir belirsizlik ancak cümlenin tamamı göz önüne alınarak çözülebilir. Belirsizlik belirsizlik azaltma, belirsizliği koruma, belirsizliği etkileşime alma, belirsizliğin ağırlığını alma gibi birçok farklı metotla çözülebilir.

3.2.1. Doğal Dil İşleme Evreleri

3.2.1.1. Hesaplamalı Dilbilim Evresi

DDİ 1940'lı yılların sonlarında henüz var olmamışken bazı çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu ilk dönem, İngilizce ve Rusça dillerinde makine çevirisi çalışmaları yoğunluğunda başlamıştır. Mart 1947'de ilk defa bilgisayarları insan dilleri arası çeviride kullanma fikrini Warren Weaver ortaya atmış ve Rockefeller Vakfı'nın da desteği ile Temmuz 1949'da bu alandaki ilk makaleyi "Translation" başlığı ile yayınlamıştır (Weaver, 1949, s. 7).

1952 yılında ilk uluslararası makine çevirisi araştırmaları konferansı düzenlenmiştir. Daha sonra bu konferansın ikincisi 1956 yılında (ilk uluslararası yapay zekâ konferansının düzenlendiği yıl) gerçekleşmiştir (Jones, 1994, s. 3-16).

Yapılan bütün çalışmalardaki hatalar, henüz gelişmiş bir dil teorisinin olmadığını gözler önüne sermiştir. Dolayısıyla araştırmacılar yapılacak işlemlerde yol gösterici olacak yeterlilikte bir dil teorisine ihtiyaç duymuşlardır. 1957 yılında Chomsky bu eksiği büyük oranda kapatan "Syntactic Structures" (Chomsky, Syntactic Structures, 1957) adlı eseri yayınlamış ve dilbilimin makine çevirisine büyük katkılarda bulunabileceğini göstermiştir.

1964 yılında ABD hükümeti tarafından hesaplamalı dilbilim ve makine çevirisini değerlendirmek amacıyla John R. Pierce başkanlığında bir heyet kurulmuştur. Bu heyetin yaptığı araştırmalar neticesinde 1966 yılında ALPAC (ALPAC: Automatic Language Processing Advisory Committee, 1966) raporu yayımlanmıştır. Raporda, "makine çevirisinin yakın gelecekte mümkün olamayacağı" şeklinde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Dolayısıyla büyük umutlarla başlayan doğal dil işleme çalışmaları büyük bir sekteye uğramıştır (Hutchins, 1996, s. 1).

3.2.1.2. Yapay Zekâ Evresi

Yapay zekânın dil işlemede kullanılabileceği fikri ile ilgili pratik çalışmalar yapılmış ve 1960-1964 yılları arasında MIT yapay zekâ laboratuvarında Joseph Weizenbaum tarafından yapay zekâ destekli doğal dil işleme uygulaması olan ELIZA geliştirilmiştir (McCorduck, 2004, s. 20).

Makine çevirisi**,** günümüzde en çok bilinen ve sıkça kullanılan DDİ uygulamalarından biridir. Arama fonksiyonu üzerinden incelendiğinde görülecektir ki, kullanıcı Google veya Bing üzerinde kendi doğal dilinde bir arama işlemi yaparken, sisteme kendi dilinde bilgiler (veriler) girerek sistemi besler. Arama sonuçlarından herhangi biri kullanıcı tarafından seçildiğinde sistem, kendi vardığı sonucu ona doğrulatmak için "bunu mu demek istediniz?**"** gibi sorular ya da düzeltmeler yönelterek kendi öğrenme sürecini güçlendirir. Daha sonra kullanıcılar tarafından aranacak olan işlemlerde de sonuçlardan yararlanarak daha güçlü ve doğruya yakın veriler sunar (Cerebro, 2018, s. 1).

Chatbot'lar da bu şekilde çalışır. Slack, Microsoft Messenger ve kullanılmakta olan dilin okunduğu farklı mesajlaşma programları ile entegre olur, sonrasında tetikleyici bir ifade yazıldığında açılırlar. Siri ve Alexa gibi sesli asistanlar ise "Hey, Siri" vb. ifadeleri duyduğu

zaman dili dönüştürerek uyanırlar. Dil işleme programları bu derece kullanılmasaydı sesli asistanlar uyandırılamaz ve komut verilemezdi. Doğal olarak sesli asistanlar kendilerine ihtiyaç duyulan zamanı uyarılmadıkça tahmin edemezler. Doğal dil programları, benzer uygulamaların arka planında çalışarak insandan gelecek olan ifadenin algılanmasını beklerler (Cerebro, 2018, s. 1).

3.2.1.3. Dilbilim Evresi

1970'li yılların sonlarında önceki dönemde yapılan yapay zekâ destekli uygulamaların yanlış ve eksiklerinin dilbilim yaklaşımından uzak olması nedeniyle, dilbilim destekli doğal dil işleme modelleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmıştır.

Dil bilim dil bilgisi, anlam bilim ve fonetik de dahil olmak üzere en küçük anlamı açıklamaktan sözdizimine ve anlam bütünlüğüne kadar uzanan bilimsel bir çalışmadır (Jones, 1994, s. 3-16).

Klasik dil bilimin alanı, dil kurallarını geliştirmek ve değiştirmektir. Semantik ve Söz dizim için resmi yöntemlerle büyük adımlar atılmıştır. Bu adımlarla cümle ve sözcük yapılarındaki temel kurallar, bir matematik formülü gibi açıklanabilir hale gelmiştir. Ancak beynin karmaşık yapısında oluşturulan ve toplumca kabul edildiği halde dilin kurallarıyla açıklanamayan istisnalar da hemen her dilde mevcuttur. Bu çıkarımla, dilin doğal yapısı bir yerde matematiğe direniyor denilebilir (Cerebro, 2018, s. 1).

Matematik, bir bilim aracıdır. Doğal dil üzerinde çalışan matematikçiler, matematiksel dil bilim olarak çalışmalara atıfta bulunarak, yalnızca özel matematiksel formüllerin ve biçimsel diller gibi doğal dil kuramının konuşurlar tarafından kullanımına odaklanırlar (Cerebro C. , 2018, s. 1).

3.2.1.4. Sözlük ve Külliyat Evresi

Doğal dil işlemenin dördüncü evresi olarak kabul edilen 1990 sonrasında ise, daha çok sözlük ve kelime külliyatları tabanlı çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu dönemde özellikle istatistik biliminin bu alanda kullanılması neticesinde makine öğrenmesi tabanlı birçok doğal dil işleme uygulaması geliştirilmiştir (Adalı, 2012, s. 9) .

3.2.2. Doğal Dil İşleme Çalışma Sistemi

Doğal dil işleme, insan tarafından üretilen metni girdi olarak alan algoritmalar ve çıktı olarak doğal görünümlü metinler üreten algoritmalar bütünüdür. Diyalog temelli bir yapay zekâ

uzman sisteminden karar alınmak istenildiğinde, robotun verilen talimatlar doğrultusunda işlemleri gerçekleştirmesi gerekir. Bu gibi akıllı bir sistemin çalışması için de konuşulan doğal dilin işlenmesi gerekir.

DDİ'nin iki temel bileşeni vardır. Bu bileşenlerden birincisi DDA şeklinde kısaltılan doğal dili anlayabilmektir. Anlama görevleri ise, verilen girdilerin doğal dilde yararlı temsillerle eşlenmesi ve dilin farklı yönlerini analiz etmesidir. Diğer bileşen ise DDÜ olarak kısaltılan doğal dilde üretimdir.

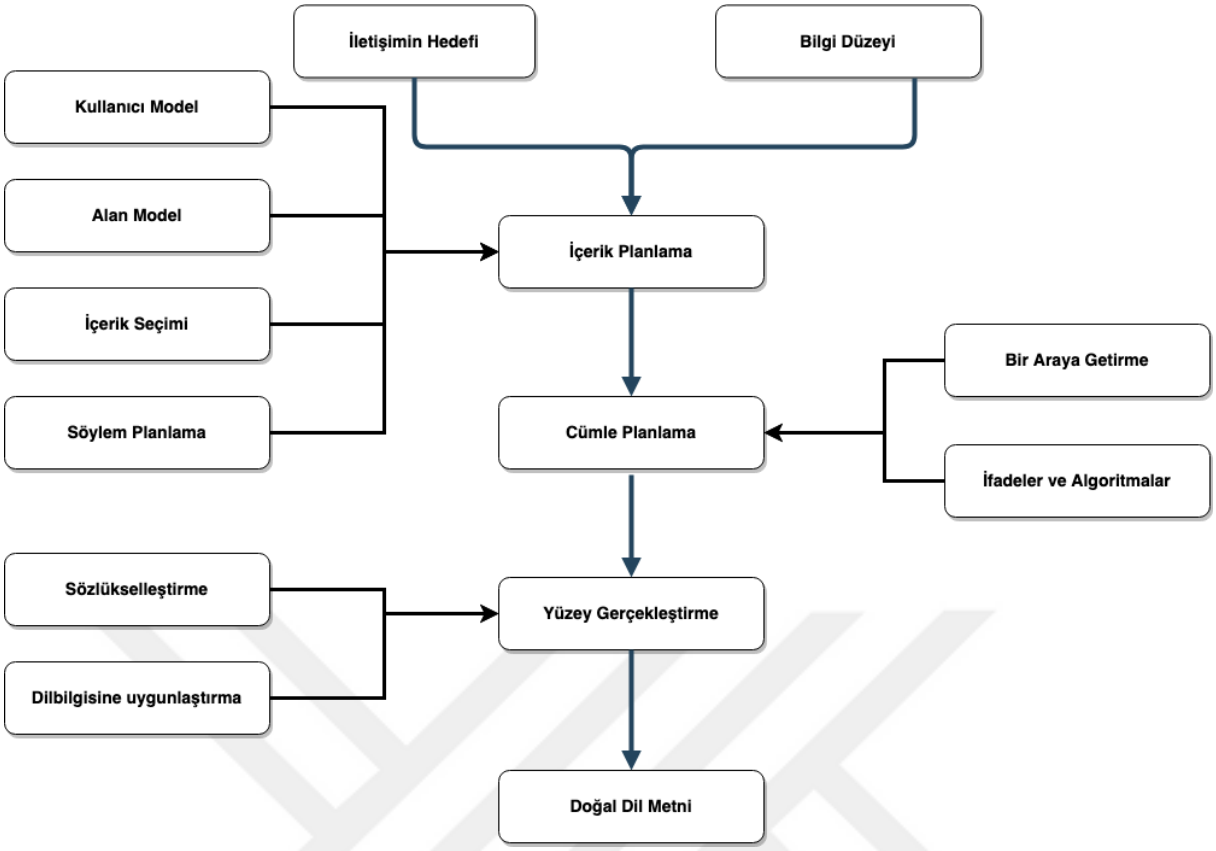
DDÜ, bazı iç temsillerden doğal dil biçiminde anlamlı söz öbeklerini ve cümleleri üretme sürecidir. Bu süreçte, yapay zekâ tarafından içerik algılanır, ilgili içeriği bilgi tabanından alması sağlanarak metin planlaması gerçekleşir. Planlamaya göre istenilen kelimeler seçilir ve cümlelerin oluşturulmasıyla cümlenin tonu belirlenmeye başlanır. Ardından cümle planının cümle yapısıyla eşleştirilmesi gerçekleştirilir.

DDA, yapılan işlemler açısından DDÜ'ye göre daha zordur. Doğal dil anlayışındaki zorluklar, doğal dilin son derece zengin bir yapıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Daha önce doğal dil bölümünde detaylıca açıklanan nedenlerden dolayı dilin farklı seviyelerinde belirsizlik olduğu görülebilir. Sözcüksel belirsizlik, kelime seviyesi gibi çok ilkel düzeyde olabilir. Örnek olarak, "yaz" kelimesinin isim mi ya da fiil olarak mı kullanıldığının algılaması güç olabilir. Söz dizimi seviyesinde "Doktor ona baktı." gibi bir cümle kullanıldığında tonlama doğru yapılmazsa ses algılama aşamasında ayrıştırma güç olabilir. Özellikle Türkçe gibi eril/dişil ayrımı bulunmayan dillerde cümlenin algılanmasında zamir belirsizliği yaşanabilir. Bu durumları engelleyebilmek için dilin kodları maksimum seviyede detaylı bir şekilde işlenmelidir.

Sonuçların maksimum düzeyde güvenilir olabilmesi için cümlelerin ve söz öbeklerinin kodlandığı dil bilimsel ağaçların da maksimum seviyede doğru çizilmesi gerekir. Ayrıştırma ağacı, girilen cümleyi yapılandırılmış parçalara ayırarak bilgisayar dilinin kolayca anlamasını ve işlemesini sağlar (Cerebro, 2018, s. 1).

3.2.3. Doğal Dil İşleme Düzeyleri

Dil işleme düzeyleri, amacı doğal dil metinlerini anlamak ve oluşturmak olan en açıklayıcı yöntemlerden biridir (Şekil 8).



Şekil 8: DDİ Mimarisinin Aşamaları

Dilbilim, insan dili denilen olgunun özelliklerini araştırır ve onun niteliğini ve işleyiş düzenini ortaya çıkarmayı amaçlar. Dilbilim, dillerin kendilerine özgü birim ve kurallarını inceleyerek her dilin sesbilimsel, sözdizimsel, biçimbilimsel ve anlambilimsel özelliklerini açıklamaya çalışır. Aynı zamanda bunlar doğal dil işlemenin düzeyleri olarak da ifade edilir.

Hali hazırdaki DDİ uygulamaları düşük seviyedeki işlemleri yerine getirmeye dayalı olarak çalışırlar. Bunun birçok nedeni vardır. İlk olarak, uygulama yüksek seviye işlem gerektirmiyor olabilir. İkincisi, düşük seviye işlemler üzerinde şimdiye kadar daha çok araştırma yapılmış ve entegre edilebilir çalışmalar sağlanmıştır. Üçüncüsü, düşük seviye işlemler, kurallarla yönetilen morfemler, kelimeler ve cümleler gibi daha küçük üniteler üzerinde işlem yaparlar. Buna karşın üst seviye işlemler düzenlilikle yönetilen daha büyük üniteler yani metinler ve metin dışı bilgiler üzerinde çalışırlar. Sonraki bölümlerde de görüleceği üzere, yaklaşımlar arasından istatistiksel yaklaşımlar, küçük üniteler üzerinde başarılı sonuçlar vermiştir. Oysa sembolik yaklaşımlar daha çok üst seviye işlemlere odaklansa da henüz küçük veya büyük üniteler üzerinde önemli sonuçlar elde etmiş değillerdir (Liddy, 2001, s. 6).

Sesbilim

Dilbilimin anlam temsili için sistematik olarak bir araya gelmiş seslerini inceleyen kısmıdır. Zira "*dilin yapısını, çözmek öncelikli olarak dili oluşturan seslerin anlaşılmasıyla ilişkilidir*." (Demirci, 2011, s. 359-266). İngilizcede fonoloji olarak ifade edilen kelime eski Yunancadan gelmektedir ve iki parçadan oluşmaktadır. İlk kısım olan fono insan sesi veya herhangi bir sesi ifade eder, sonuna gelen loji eki ise sözcük veya konuşma anlamındadır. Terim, Nikolai Trubetzkoy tarafından "*dil sistemine ilişkin seslerin incelenmesi*" olarak tanımlanmıştır (Trubetzkoy, 1971, s. 27). Lass ise fonolojinin geniş bir şekilde dili ilgilendiren tüm sesler olduğunu ve dilbilimin alt disiplinlerinden geldiğini belirtmektedir (Lass, 1985, s. 315-322). Sesbilim daha uygun bir ifadeyle, seslerin dilsel öğeler olarak işlevi, davranışı ve organizasyonu ile ilgilenen bilimdir. Sesbilim, herhangi bir insan dilinin anlamını kodlamak için sesin anlamsal kullanımını inceler. Şöyle ki (Demirci, 2011, s. 359-366):

1. K-ö-p-e-k-l-e-r-i-m-i-z k-e-d-i-l-e-r-e g-ü-n-l-e-r-c-e n-e-f-e-s a-l-d-ı-r-m-a-m-ı-ş-t-ı. (ses dizimi)

2. Köpek-ler-imiz kedi-ler-e gün-ler-ce nefes al-dır-ma-mış-tı. (Biçim dizimi)

3. Köpeklerimiz-kedilere-günlerce-nefes aldırmamıştı. (Söz dizimi)

Biçimbilim

Kelimenin en küçük anlam birimini temsil eden farklı parçalarına morfem denir. Kelimelerin doğasını inceleyen morfoloji, morfemleri inceler. Biçim bilimsel bir örnek olarak, İngilizce precancellation kelimesini üç temel parçaya ayırabiliriz. İlk ek "pre", kelime gövdesi "cancel" ve son ek olarak "tion". Morfemin anlamı tüm kelimeler arasında aynı kalır, böylece insanlar bilinmeyen herhangi bir kelimeyi anlamak için morfemlere ayırabilir. Örneğin, İngilizce herhangi bir fiilin sonundaki "ed" eki eylemin geçmişte yapıldığını belirtir. Bölünemeyen ve kendi başlarına anlamları olan kelime parçalarına sözcüksel morfem denir. Sözcüksel morfemlere bitişerek anlam kazanan (-ed, -ing, -est, -ly, -ful gibi) ekler ise dil bilgisel morfemdir (Worked, Consulting, Smallest, Likely, Useful). Ancak başka kelimelerle bir araya geldiklerinde anlam kazanabilen "-ed, -ing" gibi morfemler, bağlı morfem olarak isimlendirilirler. Dil bilgisel morfemlerin bazıları bu şekildeki bağlı morfemlere ve türemiş morfemlere parçalanabilirler (Demirci, 2011, s. 2).

Sözcüksel

Sözcük biliminde insanlar ve DDİ sistemleri bağımsız kelimeleri anlamsal olarak yorumlarlar. Çeşitli DDİ işlem türleri, kelime düzeyinde ortaya çıkmaya başlar. Bunlardan ilki, her bir konuşmanın bir parçasını bir kelime ile etiketleyen sistemlerdir. Bu işlemde, konuşmanın birden fazla kısmı gibi hareket edebilen kelimelere, oluştukları bağlama göre en muhtemel etiket atanır. Sözcük düzeyinde, çok anlamlı kelimeler tek bir anlamı olan kelimelerle değiştirilebilir. DDİ sisteminde kelimenin anlam temsil niteliği, yaygın anlam teorisine göre değişir (Chomsky, Syntactic Structures, 1957, s. 104-108).

Sözdizim

İlk defa söz dizim kuramını ortaya atan dilbilimci Noah Chomsky söz dizim alanında devrimsel yenilikler yapmış ve böylece teorik dilbilim alanını tartışmaya açmıştır. Söz dizim kuramı, konuşma tanımayı içeren yüksek seviye ve doğal dile karşılık gelen düşük seviye olmak üzere iki genel seviyeye ayrılır.

Bu seviye, cümlenin dilbilgisi yapısını ortaya çıkarmak için cümle içindeki kelimeleri analiz etmeye odaklanır. Ayrıca bu seviye hem dilbilgisi kuralları hem de cümle ayrıştırma kuralları gerektirir. Bu işlem düzeyinin çıktısı, cümlenin sözcükler arasındaki yapısal bağımlılık ilişkilerini ortaya koyar. Kullanılabilecek çeşitli dilbilgisi kuralları vardır ve bunlar çıktıyı oluşturacak ayrıştırıcının seçimini etkiler. Bu seviyedeki tüm DDİ uygulamaları tam bir cümle ayrıştırması gerektirmez, bu nedenle edat, öbek, bağlanma ve bağdaştırmanın kapsamının ayrıştırılmasındaki diğer zorluklar, artık cümlecikler ve nedensel bağımlılıkların yeterli olduğu DDİ uygulamalarının çalışmasını engellemez. Sözdizimi, çoğu dilde anlam taşır, çünkü düzen ve bağımlılık, cümle anlamına katkıda bulunur. Örneğin: “köpek kediyi kovaladı.” ve “kedi köpeği kovaladı.” cümleleri sözdizimi açısından farklıdır ve farklı anlamlar taşımaktadır (Chomsky, Syntactic Structures, 1957, s. 92-100).

Anlambilim

Anlambilim seviyesi, çoğu insanın anlamın belirlendiğini düşündüğü seviyedir. Anlamsal işlem, cümlenin kelime düzeyinde anlamlar arasındaki etkileşimlere odaklanarak cümlenin olası anlamlarını belirler. Bu işlem seviyesi, birden fazla duyu ile kelimelerin anlamsal olarak netleştirilmesini sağlayabilir. Bunu, konuşmanın çoklu bölümleri olarak işlev görebilecek sözdizimsel anlamsızlaştırmanın sözdizimsel düzeyde gerçekleştirildiğine benzer bir yolla yapar. Anlamsal belirsizliğin giderilmesi için, cümlenin anlam temsiline seçilen ve dahil edilen çok anlamlı kelimelerin yalnızca tek bir anlamına izin verilir. Örneğin, diğer

anlamlar arasında bir isim olarak İngilizce 'file' kelimesi, kâğıtları saklamak için bir klasör ya da birinin tırnaklarını şekillendirmek için bir araç ya da bir kuyruktaki bireylerin çizgisini ifade edebilir. Belirsizliğin giderilmesinde cümlenin geri kalanında bulunan bilgi gerekliyse, bu anlambilim ile giderebilir. Belirsizliklerin giderilmesi için geniş bir yöntem yelpazesi uygulanabilir. Bunlardan bazıları, her bir duygunun belirli bir kurumda gerçekleştiği sıklık hakkında bilgi gerektirir. Her bir anlamın belirli bir ilgi veya genel kullanım kelime grubunda bulunma sıklığı bu bilgiye örnek olarak verilebilir. Bazıları da bağlamdaki içeriğin dikkate alınmasını gerektirir ve son olarak bazıları da belgenin alanı ile ilgili bütünsel bilgiden yararlanır (Elektrik, 2000, s. 1).

Söylem

Söz dizimi ve anlam bilimi DDİ seviyelerinde cümle büyüklüğünde ünitelerin çalışılmasını gerektirirken, söylem seviyesinde cümleden daha büyük söz üniteleri ile çalışılır. Söylemin çalışılması, söz üniteleri birbirinden bağımsız olarak incelebilecek cümlelerin birleşmesi ile oluşan bağımsız bir bölümün incelenmesi değildir. Bilakis söylem, cümlelerden meydana gelmiş metnin özelliklerine bir bütün olarak cümlelerin ayrı ayrı anlamlarını bir tarafa bırakarak odaklanır. Bu düzeyde çeşitli söylem işleme türleri ortaya çıkabilir. Bunlardan en yaygın olanı anaphora çözümlemesi ve söylem/metin yapısı tanımadır. Anaphora çözümlemesi, anlamsal olarak normalde boş olan zamir gibi sözcüklerin, cümle içinde ifade edebilecekleri kelimelerle değiştirilmesi işlemidir. Söylem/metin yapı tanıma, metindeki cümlelerin işlevlerini belirler ve bu da metnin anlamlı etiketlerle temsilini sağlar. Örneğin; gazete makaleleri, başlık, ana hikâye, önceki olaylar, değerlendirme, nitelikli alıntılar ve beklenti gibi bileşenlere ayrılabilir (Şeker, 2015, s. 16).

Kullanımbilim

Bu seviye, ilgili durumlarda dilin maksatlı kullanımıyla ilgilenir ve anlama için metnin içeriğinin dışında ve üstünde bağlam kullanır. Bu seviyenin amacı, metinde kastedilen manayı, mana metin içinde açıkça ifade edilmemiş olsa da anlamaktır. Bu, niyetlerin, planların ve hedeflerin anlaşılması dahil olmak üzere çok fazla dış bilgi gerektirir. Bu seviyede işlem yapabilmek için DDİ uygulamaları bilgi tabanları ve çıkarım modülleri kullanabilir. Örneğin, "yetkililer göstericilere izin vermeyi reddetti, çünkü onların şiddet olaylarından korktular." ve "yetkililer göstericilere izin vermeyi reddetti, çünkü onlar devrimi savunuyorlardı." cümlelerindeki "onlar" zamirleri ile kimden bahsedildiğini anlamanın tek yolu metin dışı bilgilere başvurmaktır (Khurana, Koli, Khatter, & Singh, 2017, s. 7).

3.2.4. Doğal Dil İşleme Yaklaşımları

Doğal dil işleme yaklaşımları üç gruba ayrılır. Daha çok dilbilim kuralları ile işlem yapmayı amaçlayan *sembolik yaklaşım*, matematiksel işlemler ile çalışmayı amaçlayan *istatistiksel yaklaşım* ve ikisini birleştirerek işlemler yapmayı amaçlayan *birleştirici yaklaşım* olmak üzere. Sembolik ve istatistiksel metot DDİ biliminin konuşulduğu ilk günlerden itibaren var olan yaklaşımlarken, birleştirici metot 1960'lar sonrasında gündeme gelmiş ve üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Uzun bir süre boyunca alana sembolik yaklaşım hâkim olsa da, 1980 sonrasında elde edilen bilgisayar kaynakları ve gösterdiği önemli başarılardan sonra istatistiksel metot da ön plana çıkmış durumdadır. Birleştirici yaklaşım ise, özellikle makine öğrenmesi ve yapay sinir ağlarının DDİ'de kullanılmaya başlanmasıyla birlikte alanda kendini göstermiştir. Bu bölümde bu yaklaşımların temelleri, teknikleri, güçleri, esneklikleri ve görev yapma devamlılıkları ele alınacaktır (Singh, 2019, s. 12).

Sembolik, istatistiksel ve birleştirici yaklaşımlar farklı özellikler göstermektedir. Bu nedenle bazı problemler bir yaklaşımla daha iyi ele alınabilirken diğer problemler diğer yaklaşımlarla ele alınabilir. Bazı durumlarda, bazı özel görevler için bir yaklaşım yeterli olabilir, fakat bazı durumlarda işlemler o kadar karmaşık olabilir ki, tek bir en iyi yaklaşımı seçmek mümkün olmayabilir. Ayrıca Klavans ve Resnik'in de belirttiği gibi, "tamamen istatistiksel yöntem" diye bir şey yoktur (Resnik & Lin, 2010, s. 271-295). Her istatistik kullanımı sembolik bir modele dayanır ve sadece istatistik doğal dil işleme için yeterli değildir (Klavans, McKeown, Kan, & Lee, 1998, s. 1). Bu nedenle, istatistiksel yaklaşımlar sembolik yaklaşımlarla çelişmemektedir. Aksine birbirlerinin tamamlayıcısı konumundadırlar. Sonuç olarak, doğal dil işleme sorunlarını daha etkin ve daha esnek bir şekilde ele almak amacıyla her yaklaşımın gücünü kullanan hibrit teknikler geliştirilmeye başlanmıştır.

3.2.4.1. Sembolik Yaklaşım

Sembolik yaklaşımlar, büyük oranda dilbilim kurallarına dayanarak dilsel varlıkların derinlemesine analizinin yapılmasına ve iyi anlaşılmış bilgi sunum şemaları ve ilgili algoritmalar yoluyla dil hakkındaki gerçeklerin açıkça temsil edilmesine dayanır. Önceki bölümde yer alan dil işleme seviyelerinin açıklaması da sembolik bir bakış açısıyla verilmiştir. Sembolik yaklaşımla çalışan sistemlerdeki en önemli kaynak, insan tarafından geliştirilen dilbilim kuralları ve sözlüklerdir. DDİ'ye yönelik sembolik yaklaşımları benimseyenler tarafından çok çeşitli makine öğrenme teknikleri kullanılmaktadır. Bunların başında karar ağacı

algoritmaları ve kavramsal kümeleme algoritmaları gelir (Wermter, Rilo, & Scheler, 1996, s. 246-329).

Sembolik yaklaşımlara güzel bir örnek de mantık ya da kural tabanlı sistemlerdir. Mantık tabanlı sistemlerde, sembolik yapı genellikle mantık önermeleri biçimindedir. Kural tabanlı sistemler genellikle bir dizi kuraldan, bir çıkarım motorundan ve bir çalışma alanından veya çalışma belleğinden oluşur. Bilgi, kural tabanında gerçekler veya kurallar olarak temsil edilir. Çıkarım motoru art arda koşulu yerine getirilen bir kuralı seçer ve kuralı uygular (Liddy, 2001).

3.2.4.2. İstatistiksel Yaklaşım

İstatistiksel yaklaşım, çeşitli matematiksel teknikleri kullanarak çok büyük metin verisi üzerinden yaklaşık dilbilimsel kurallar üreten istatistik modellerin oluşturulması esasına dayanır. Bu dilbilimsel modeller oluşturulurken herhangi bir dilbilimsel kural veya bilgiye dayanılmaz, yalnızca eldeki büyük metin veriler analiz edilerek modeller oluşturulur. Sembolik yaklaşımların aksine istatistiksel yaklaşımlar büyük metinsel verileri birincil kaynak olarak kullanırlar. Bu kuralları model olarak kullanıp dil işleme görevlerini yerine getirirler.

Sık kullanılan bir istatistiksel model, konuşma topluluğundan miras alınan Saklı Markov Modeli (SMM) dir. SMM, durumlar arasındaki işlemlere bağlı olasılıkları olan, bir dizi durumuna sahip sonlu bir durum otomatıdır. Çıktılar görülebilmesine rağmen, durumların kendileri doğrudan gözlenemez, dolayısıyla dış gözlemlerden "saklı" her durum, belli bir olasılıkla gözlemlenebilir çıktılardan birini üretir (Liddy, 2001, s. 11).

İstatistiksel yaklaşımlar daha çok konuşma tanıma, sözlük kazanma, ayrıştırma, konuşma parçası etiketleme, sıralama, istatistiksel makine çevirisi, istatistiksel dilbilgisi öğrenimi gibi doğal dil işleme uygulamalarında kullanılır (Wermter, Rilo, & Scheler, 1996, s. 146-230).

3.2.4.3. Birleştirici Yaklaşım

Birleştirici yaklaşımları diğer istatistiksel yaklaşımlardan ayıran temel fark, istatistiksel yöntemleri dilbilim teorileriyle birlikte kullanmasıdır (Christiansen & Chater, 1999, s. 417-437). Birleştirici yaklaşımlar, istatistiksel modellerden devraldıkları yöntemlerle sembolik modellerdeki mantık ve dilbilim formülleri üzerinde dönüşüm, çıkarım ve manipülasyonlara izin verirler. Ayrıca birleştirici yaklaşımların oluşturduğu modellerde dilbilimsel modelleri gözlemlemek daha zordur, çünkü birleştirici yaklaşımların mimarileri istatistiksel

yaklaşımlarınınkine göre daha az kısıtlanmışlardır ve sınırları, işlemleri daha az belirlidir (Liddy, 2001, s. 11).

Genel olarak bir birleştirici yaklaşım modeli, birimler arasındaki bağlantıların ağırlıklarında depolanan bilgiyle birbirine bağlı basit işlem birimlerinden oluşan bir ağdır. Birimler arasındaki yerel etkileşimler, işlemleri gerçekleştiren dinamik küresel işlemleri oluşturur.

Bazı birleştirici yaklaşım modelleri, her birimin belirli bir kavramı temsil ettiği varsayımıyla yerel modeller olarak adlandırılır. Örneğin, bir birim "memeli" kavramını temsil ederken, diğer bir birim "balina" kavramını temsil edebilir. Kavramlar arasındaki ilişkiler, bu kavramlar arasındaki bağlantıların ağırlıkları tarafından kodlanır. Bu tür modellerde bilgi ağa yayılmıştır ve birimler arasındaki bağlantı, yapısal ilişkilerini yansıtmaktadır. Yerel modeller anlamsal ağlara oldukça benzer, ancak birimler arasındaki bağlantılar genellikle anlamsal ağlarda olduğu gibi etiketlenmez. Bu modeller kelime-anlam belirsizliği, dil üretimi ve sınırlı çıkarım gibi dil işleme görevlerinde iyi performans gösterirler.

Diğer birleştirici yaklaşım modellerine dağıtılmış modeller denir. Yerel modellerin aksine, dağıtılmış modellerde bir kavram, birden fazla birimin eşzamanlı aktivasyonunun bir işlevi olarak temsil edilir. Bağımsız her bir birim sadece bir kavramın temsiline katılır. Bu modeller sözdizimsel ayrıştırma, sınırlı etki alan çevirisi ve ilişkisel erişim gibi dil işleme görevlerinde iyi performans gösterirler (Jurafsky & Martin, 2018, s. 223-237).

3.2.4.4. Yaklaşımların Karşılaştırılması

Yukarıdaki bölümde yaklaşımlar arasında varsayımları, felsefi temelleri ve kaynakları açısından benzerlik ve farklılıkları ile beraber doğal dil işleme yaklaşımları ele alınmıştır. Bunların dışında, benzerlikler ve farklılıklar her bir yaklaşımın takip ettiği süreçlerde, ayrıca sistem yönlerinde, sağlamlığında, esnekliğinde ve uygun oldukları görevlerde de bulunmaktadır.

Takip edilen süreçler farklı yaklaşımları kullanan araştırmalara ait veri toplama, veri analizi/modeli oluşturma, kural/veri oluşturma ve kuralların/verilerin sistemde uygulanması gibi genel bir dizi adımı izler. Veri toplama aşaması, her üç yaklaşım için de kritiktir, ancak istatistiksel ve birleştirici yaklaşımlar tipik olarak sembolik yaklaşımlardan çok daha fazla veri gerektirir. Birleştirici yaklaşımlar verilerden bir birleştirici model oluşturur. Kural/veri oluşturma aşamasında, el ile müdahaleler sembolik yaklaşımlar için tipiktir ve önceki adımda

oluşturulan teori yeni vakalarla karşılaşıldığında ortaya çıkabilir. Buna karşılık, istatistiksel ve birleştirici yaklaşımlar istatistiksel veya birleştirici modeli rehber olarak kullanır ve genellikle nispeten büyük bir miktarda otomatik olarak kurallar veya veri öğeleri oluşturur. Kural veya veri öğeleri oluşturduktan sonra tüm yaklaşımlar otomatik olarak bunları sistemdeki belirli görevlere uygular. Örneğin, birleştirici yaklaşımlar birimler arasındaki bağlantıların ağırlıklarını geliştirmek için oluşturduğu kuralları uygular (Liddy, 2001, s. 13).

Sistem yönünden değerlendirme için işlenen verinin kaynağı, verinin analizi ile şekillenmiş model ve teori, kurallar ve değerlendirme temelleri ele alınır.

Veri Kaynakları: Daha önce de belirtildiği gibi, sembolik yaklaşımlar genellikle doğrudan gözlemlenemeyen insan iç verilerini, yani dilbilim kurallarını kullanır. İstatistiksel ve birleştirici yaklaşımlar, genellikle büyük metin külliyatlarını ve makinenin gözlenebilir düzenlenmiş verilerini kullanır.

Değerlendirme Temelleri: Sembolik sistemlerin değerlendirilmesi tipik olarak, bağımsız konuların sezgisel değerlendirilmesine dayanır ve yeni kuralların sayısı gibi sistem içi büyüme ölçütlerini kullanır. Buna karşılık, istatistiksel ve birleştirici sistemlerin değerlendirilmesinin temeli, genellikle bazı değerlendirme fonksiyonlarından hesaplanan puanlar şeklindedir. Bununla birlikte, belirli bir görev için tüm yaklaşımlar kullanılıyorsa, görevin sonuçları hem niceliksel hem de niteliksel olarak değerlendirilebilir ve karşılaştırılabilir (Liddy, 2001, s. 12).

Sembolik sistemler, olağandışı veya gürültülü girdilerle kullanıldıklarında kırılgan olurlar. Anomalilerle başa çıkmak için, dilbilim kuralları daha genel hale getirilerek bozuklukları önceden tahmin etmeleri sağlanır. Sembolik sistemlerle karşılaştırıldığında, eğitim verilerinin yeterli olması ve güvenliğinin sağlanması durumunda istatistiksel sistemler beklenmeyen girdi karşısında daha güçlü olurlar. Birleştirici sistemler de sağlam ve hataya dayanıklı olurlar, çünkü bu sistemlerdeki bilgiler bütün ağa yayılacak şekilde depolanır. Gürültülü girdilerle çalışıldığında, girdiyi kademeli olarak kurallara uygun hale getirirler (Liddy, 2001, s. 13).

Sembolik modeller, iyi formüle edilmiş örneklerin insan tarafından analiziyle üretildiğinden, dinamik olarak deneyime uyum sağlama esnekliğinden yoksun olurlar. Buna karşılık, istatistiksel sistemler geniş kapsama alanı sağlar ve eldeki görevin daha etkin bir şekilde yerine getirilmesi için sınırsız metinlerle daha iyi başa çıkar. Birleştirici sistemler, verilen girdilere dayanıp uygun davranışı dinamik olarak elde ederek esneklik gösterir.

Örneğin, bir birleştirici ağın ağırlıkları performansı iyileştirmek için gerçek zamanlı olarak duruma uyarlanır. Bununla birlikte, bu tür sistemler karmaşık kavramsal ilişkileri ele almak için gereken yapıların temsilinde zorluk çeker. Bu yüzden üst düzey dil işleme görevlerini idare etme yetenekleri sınırlıdır (Liddy, 2001, s. 13).

Sembolik yaklaşımlar tanımlanabilir dilbilimsel davranış sergileyen olgular için uygun görünmektedir. Sembolik modeller, daha önceki bölümlerde açıklanan tüm dilsel seviyelerdeki durumları modellemek için kullanılabilirler. İstatistiksel yaklaşımlar ise, metinlerin külliyatlarda olduğu gibi sıkça kullanıldığı durumların modellemesinde etkilidir. İyi anlaşılmayan veya net bir düzenlilik göstermeyen dilsel olgular, istatistiksel yaklaşımlar için uygun görevlerdir. İstatistiksel yaklaşımlara benzer şekilde birleştirici yaklaşımlar, iyi anlaşılmayan dilsel olgularla da çalışırlar. Genellikle daha büyük görevler için alt görevler olan düşük seviyeli dil işleme görevlerinde kullanılırlar (Liddy, 2001, s. 10).

İnsanın dili anlama sürecinde istatiksel verileri kullanması, dil öğrenme sürecinin çok sonrasında ortaya çıkan bir durumdur. Şimdiye kadar başarı yakalayan bilgisayarla doğal dil işleme uygulamalarının çoğunda ise durum bunun tam tersidir. Yani bilgisayarla dil anlama sürecinde öncelikle istatistik kullanılmaktadır. Bundan dolayıdır ki, şimdiye kadar hiçbir dil işleme uygulaması insanla karşılaştırıldığında tatmin edici bir sonuç verememiştir. Bu konuda Apple'ın dijital asistan uygulaması Siri'yi geliştiren ekibin başında bulunan Bill Stasior, "*Günümüzün akıllı asistanlarının bizi gerçekten anlayabilmeleri için uzun bir yol kat etmeleri gerekiyor*." (Papuççiyan, 2019) ifadesini kullanmıştır. Bunun aşılabilmesi için öncelikle insanın dil öğrenme aşamasında kullandığı yöntemler bilgisayara öğretilmelidir. Bunun için de insanın öğrenme süreci ve öğrenme şekilleri çok iyi anlaşılmalı ve daha sonra bilgisayarlara aktarılabilecek şekilde modellenmelidir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: İNSAN ARAYÜZ ETKİLEŞİMİNDE MESAJ İÇERİKLERİNİN ETKİSİ: ÇOK BAĞLAMLI BİR ANALİZ

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Araştırmanın temel amacı, insanların kendi aralarındaki etkileşimde gerçekleşen bağlamın insan arayüz etkileşiminde de gerçekleşip gerçekleşmediğini ortaya koymaktır. Bu amaca yönelik olarak, makine öğrenmesi ve doğal dil işleme yöntemlerinin kullanıldığı modeller oluşturulmuştur.

Bir diğer alt amaç, oluşturulan makine öğrenmesi modellerinde bağlamın etkisini ortaya koyabilmektir. Bunun için yeni karma modeller oluşturulmuş ve modellerin başarı oranları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

Diğer yandan, araştırma sürecinde modellerin özellikle nötr yorumlar karşısında çok düşük bir başarı gösterdikleri tespit edilmiştir. Bunun nedenini açıklayabilmek için web ve mobil ortamlarda bir uygulama oluşturulmuş ve kullanıcılardan işaretleme yapmaları istenmiştir.

İnsan arayüz etkileşiminde bağlam farklılığına yönelik başarılı makine öğrenmesi modellerinin geliştirilmesi için neler yapılması gerektiğinin tespiti de araştırmanın son amacıdır. Gerçekleştirilen araştırma, insan arayüz etkileşiminde bağlamla ilgili problemleri analiz etmede önerdiği yöntemin ilk olması bakımından önem taşımaktadır.

4.2. VERİLERİN TOPLANMASI VE ÖRNEKLEM

4.2.1. Verilerin Toplanması için Gerekli Araçların Hazırlanması

Araştırmada kullanılan veri, farklı bağlam oluşturabilmek amacıyla internet üzerinde bulunan 4 farklı web sitesinden 3 farklı alanda elde edilmiştir. Bu yolla kullanıcılar tarafından "ürün, "film" ve "kitap" lara yapılan yorumlar ve onlara ilişkin puanlamalar bir veritabanına kaydedilmiştir. Verinin büyük miktarda olması manuel olarak toplanmasını çok zor hale getirdiğinden, otomatik veri toplama işlemi için python[4] 3.7.5 yazılım dili kullanılmıştır. Bu

[4] Python, ilk sürümü Guido van Rossum tarafından 1991'de ortaya konulmuş genel amaçlı bir programlama dilidir. (Kepil, 2019)

işlemin mümkün olan en kısa sürede ve sorunsuz tamamlanabilmesi için Tablo 2'de gösterilen kütüphaneler içinden urllib3[5] kütüphanesi seçilmiştir.

Tablo 2: Yaygın Python Kütüphanelerinin Online Veri İşleme Karşılaştırması

Kütüphane	Hız	Dosya Sayısı	Kod Satırı Sayısı	Bağımlı Kütüphane Sayısı	Geliştirici Sayısı
PyWGET	152.39	1	338	Wget	>17
Requests	15.58	>20	2558	>=7	>527
Requests (cached object)	5.50	>20	2558	>=7	>527
Urllib	4.00	???	1200	0 (std lib)	???
Urllib3	3.55	>40	5242	0 (No SSL), >=5	>188
PyCurl	0.75	>15	5932	Curl, LibCurl	>50
PyCurl (no SSL)	0.68	>15	5932	Curl, LibCurl	>50
Faster_than_requests	0.45	1	99	0	1

Kaynak: (Carlos, 2020)

4.2.2. Verilerin Toplanması

Günümüzde müşteriler web siteleri üzerinden aldıkları ürünler hakkında yorum yazmak yoluyla duygu ve düşüncelerini belirtmektedirler. Bu yorumlar bazen hepsiburada.com sitesinde olduğu gibi alınan ürün ile ilgili olarak web sitesinin kendi alanına doğrudan yazılmakta, bazen de beyazperde.com gibi herkese açık olan sitelerde ifade edilmektedir. Bu çalışmada, her ne biçimde olursa olsun bir alan ile ilgili olarak yazılan yorumların bağlam çerçevesinde o alana özgü olduğu, aynı mesaj içeriğinin farklı bir alana yazılan yorumda farklı bir anlama gelebileceği varsayılmıştır. Örneğin "düşük" kelimesi bankacılık alanında "düşük faiz" biçiminde kullanıldığında olumlu bir anlam ifade ederken, "düşük kaliteli" biçiminde kullanıldığında olumsuz bir anlam ifade etmektedir. Dolayısıyla burada farklı alanlara ait web sitelerine yazılan müşteri yorumlarının bağlamlarının da farklı olduğu varsayılmıştır. Bu doğrultuda araştırma kısmında alan ve bağlam terimleri birbirlerinin yerine kullanılabilmiştir.

[5] Urllib3, Python dilinde yazılmış olan ve standart python dilinde bulunan http isteklerini çok daha güçlü ve basit adımlarla yerine getiren bir yazılım kütüphanesi. (Petrov, 2019)

İlk olarak e-ticaret verilerini toplamak amacıyla seçilen yorumbudur.com web sitesinden 28/01/2020 tarihinde veriler alınmaya başlanmış ve 30/01/2020 tarihinde işlem sonlandırılmıştır. Yine e-ticaret verilerinin toplanacağı ikinci kaynak olan hepsiburada.com web sitesinden 30/01/2020 tarihinde veriler toplanmaya başlanmış ve 03/02/2020 tarihinde işlem sonlandırılmıştır. İkinci bağlamın oluşturulması için seçilen film yorumları, beyazperde.com web sitesinden 08/03/2020-09/03/2020 tarih aralığında elde edilmiştir. Üçüncü bağlamın oluşturulması için seçilen kitap yorumları, kitapyurdu.com web sitesinden 05/05/2020-09/05/2020 tarih aralığında elde edilmiştir.

Birinci kaynak olarak *yorumbudur.com* isimli web sitesi seçilmiştir. Bu sitede kullanıcılar e-ticaret yoluyla alınan ürünleri değerlendirmekte ve onlara puanlar vermektedir. Yorumlara ulaşabilmek amacıyla öncelikle her bir ürüne ait bağlantı adresini alma işlemi için gerekli fonksiyonlar oluşturulmuştur. Bu yolla ana sayfadan /urunler/ şeklinde başlayan 120 bağlantıya tekrar istek gönderilerek 2.841 ürün bağlantı adresine ulaşılmış, sonra tümüne teker teker yapılan istek sonucunda 122.366 adet farklı ürüne ait bağlantı adresi elde edilmiş ve urunlinkleri.txt isimli dosya oluşturularak algoritmaya kaydedilmiştir. Daha sonra ürünlere ait yorumların bulunduğu sayfaların bağlantı adreslerine ulaşmak amacıyla bağlantılara istek gönderilmiş, /yorumlar/ şeklinde başlayan bağlantılar elde edilmiş ve listeye eklenmiştir. Son olarak listenin tamamı yorumbaglantilari.txt dosyasına kaydedilmiştir. Bu işlem klasik bir programlama ile normal bir bilgisayarda çok uzun süreceği için, paralelleştirme yapılmış ve Google Cloud sunucu bilgisayarlarında 10 adet Python dosyası aynı anda çalıştırılmak suretiyle işlem başlatılmıştır. İşlem sonucunda ortak ürünlerin elenmesiyle 25.292 adet bağlantı elde edilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bağlantılara istekler gönderilerek ürünlere ait yorumların başlığı, içeriği ve puanı elde edilmiş, daha sonra gereksiz boşluk ve noktalama işaretlerinden temizlenmiş ve Pandas[6] kütüphanesi kullanılarak csv[7] dosyalarına yazılmıştır. Böylelikle 254.100x 4 adet veriden oluşan bir veritabanı elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3: Yorumbudur.com Web Sitesinden Alınan Yorumlara Örnekler

Sıra	Puan	Başlık	Yorum

[6] Pandas, python programlama dili için yüksek performanslı, kullanımı kolay veri yapıları ve veri analiz araçları sağlayan açık kaynaklı bir BSD lisanslı kütüphanedir. (Deniz, 2018)

[7] Comma Separated Values (CSV), virgülle ayrılmış değerler dosyası, bir veri listesi içeren düz metin dosyasıdır. (Sonsuz Teknoloji, 2018)

0	4	sağlıklı ısınma	radyatörlü ısınmanın daha sağlıklı olduğunu dü...
1	5	süper	radyatörlü ısıtıcıları hiçbir şeye değişmem di...
2	5	klasik audio technica standart berrak ses	fiyatını hakkeden iyi bir kulaklık
3	4	şık ve teknolojik bir aksesuar	ürün başarılı ve güzel bir tamamlayıcı aksesua...
4	4	Şık ve kullanışlı	Ürün oldukça güzel tasarlanmış ve kullanışlı F...
...	...	...	...
254096	4	TERMOSTATLIYI TERCİH EDİN	UFO LINE 3000 SATIN ALDIM KISA ZAMANDA ELİME G...
254097	4	İŞTE BUDUR	Hepsiburada comdan daha öncede alışveriş yapmı...
254098	5	Note eyeshadow göz kalemi 08	Ürün teslimi 7 şubat görünmesine rağmen sipari...
254099	5	NaN	evet çok beğendim
254100	5	NaN	evet hemde çok yerli üretimde tasarım çok güze...

Verilerin toplanacağı önemli kaynaklardan biri de, neredeyse tüm ürünlerinde yorumların bulunduğu hepsiburada.com isimli web sitesidir. Site üzerinde yapılan işlemler neticesinde 722 kategoriden 228.623 ürünün linkine erişilmiştir. Bu linklere yapılan istekler neticesinde 2.657.073 kullanıcı yorumu ve puanı alınmış, gereksiz boşluk ve noktalama işaretlerinden temizlenmiş ve yorumlar_liste.csv dosyasına kaydedilmiştir. Dosya büyüklüğü GitHub[8]'a kaydedilecek sınırın üzerinde olduğundan 11 parçaya bölünerek veri toplama işlemi sonlandırılmıştır. Böylelikle 2.657.072 × 4 adet veriden oluşan bir veritabanı elde edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4: Hepsiburada.com Web Sitesinden Alınan Yorumlar

[8] GitHub, ilk defa Nisan 2008 tarihinde yayın hayatına başlayarak isteyen herkesin yazılımların kaynak kodlarını paylaşabileceği bir servistir. (wmaraci, 2020)

Sıra	Puan	Baslik	Yorum
0	100	Beş Yıldız	Kaliteli bir ürün. Fiyatına değer.
1	80	gayet iyi	araştırdım, en uygun fiyata burada buldum.bu f...
2	100	MÜKEMMEL	Bundan sonra perde-stor ihtiyaçlarımı hepsi bu...
3	100	Beş Yıldız	Diğer ürünlere kıyasla çok daha etkili ve ekon...
4	100	hepsi ayni	pahalı olanları daha iyi sanmayın..çok kullanı...
...	...	...	...
2657068	100	Cok guzel	Muhtesem ya paranin en iyi karsiligini hak ede...
2657069	100	oyun güzel süper	oyunun videolarını izliyordum mediamark teknos...
2657070	60	Fiyatına Göre Güzel Bir Ürün	Ürünü alırken ciddi tereddütlerim vardı fiyatı...
2657071	100	Güzell	prima bu işi gerçekten iyi biliyor,bez deyip g...
2657072	80	Dört Yıldız	güzel ürün.

İkinci alan, kullanıcılar tarafından filmlere yorum yapma ve filme karşı beğeni durumlarını belirtme imkânı veren beyazperde.com web sitesi'dir. Manuel olarak yapılan ön araştırmada, kullanıcılar tarafından yaklaşık olarak 4.600 filme yorum yapıldığı tespit edilmiştir. Filmlerin tüm linkleri elde edildikten sonra 4.657 filme ait toplam 192.074 yorum ve yorumlara ait puanlar tumYorumlar.csv dosyasına kaydedilmiştir. Dosya büyüklüğü GitHub'a kaydedilecek sınırın üzerinde olduğu için 5 parçaya bölünerek verinin toplama işlemi sonlandırılmıştır. Böylelikle 192.073 × 3 adet veriden oluşan bir veritabanı elde edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5: Beyazperde.com Web Sitesinden Alınan Yorumlar

Sıra	Puan	Yorum
0	4,0	Benim tarzım filmlerden en güzel olanlarından ...
1	4,0	Çok etkileyici bir filmdi herkese tavsiye eder...
2	3,0	kitabını okuduktan sonra filmini izlediğim içi...
3	3,0	kitabını çok beğenmiştm ama filmi izleyince sa...

4	4,0	Eğer bir dram filmi arıyosanız bu filmi izleme...
...	...	...
192069	2,5	Fena bir film sayılmaz ama çokda iyi bir film ...
192070	4,0	kesinlikle harika bir film her yönüyle güzel ç...
192071	4,0	izlemeyen büyük hata yapmış olur
192072	4,0	vin diesele bakılınca bir zamanların kalıplı a...
192073	1,0	Vin Diesel yanlış yaptı

Üçüncü alan olarak kitapyurdu.com web sitesinden öncelikle tüm kategorilerin listelendiği bağlantıya (https://www.kitapyurdu.com/index.php?route=product/category) istek gönderilerek site içerisindeki tüm kategorilerin bağlantı adreslerine ulaşılmıştır. Yapılan incelemede 34 adet üst kategori linki kullanılarak sitedeki tüm kitaplara erişilebileceği görülmüştür. Daha sonra üst kategorilere ait sayısal kategori kimlikleri tespit edilmiş ve kimlikler aracılığı ile kitapların bağlantı adresleri https://www.kitapyurdu.com/index.php?route=product/category/&filter_category_all=true&category_id=436&sort=purchased_365&order=DESC&filter_in_stock=1&limit=100 vasıtası ile toplanmaya başlanmıştır. İşlem sonunda tekrarların elenmesiyle site içerisindeki 63.541 kitabın sayısal kimlikleri daha sonra ilgili kitap hakkında yapılan yorumlara ulaşabilmek amacıyla kitapidler.txt dosyasına kaydedilmiştir. Her biri yaklaşık 8.000 bağlantıdaki veriler alınmış, yorumlar.csv dosyasına kaydedilecek şekilde toplam 8 adet Python dosyası oluşturulmuş, google cloud üzerinde çalıştırılmış ve bu yolla elde edilen veriler Github'daki depoya aktarılmıştır. Toplamda 404.637 adet yorum ve puan elde edilmiştir.

Daha sonra toplam 3.057 kitabın birden fazla sayfa yorum içerdiği görülmüş ve onlar için ayrıca yeni bir işlem başlatılmıştır. Böylelikle toplam 819.408 x 3 boyutunda bir veritabanı elde edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6: Kitapyurdu.com Web Sitesinden Alınan Yorumlar

Sıra	Puan	Yorum
0	5	Enine boyuna aşk

1	3	Muhalefetin kendine bir özeleştiri yapması ger...
2	5	Oğuzname Türklerin en eski destanlarından Çıkı...
3	5	İlgi çekici ve sürükleyici bir roman Konusunun...
4	3	antik Mısır hakkında yazılmış olan bir çok rom...
...	...	...
819404	5	Kampanyadan aldım oğlum için güzel bir kitap 5...
819405	5	Sınıf kitaplığı İçin aldım Öğrenciler bayılara...
819406	5	Kampanyadan aldım 6 kitap yeğenlerim için aldı...
819407	5	İlgi çekici baskısı ve konusu var Kampanya ile...
819408	5	Serinin bu kitabında Vulgar ve arkadaşları Gar...

4.2.3. Verilerin Ön İşlenmesi

Veri toplama işlemi sonrasında yorumbudur klasöründe 254.101 yorum, hepsiburada klasöründe 2.657.073 yorum, beyazperde klasöründe 192.074 yorum ve kitapyurdu klasöründe ise 819.409 yorum bulunmaktadır.

4.2.3.1. Jetonlaştırma

Verilerin makine öğrenme modelleri tarafından işlenebilmesi için öncelikle metinsel ifadeler içindeki benzersiz her bir kelimenin sayısal bir değere atanması gerektiğinden, modelin oluşturulma, eğitim, test ve sonradan kullanım aşamalarında kelimelere karşılık gelen sayısal ifadelerin aynı olması gerekir. Eşleştirme için öncelikle metindeki tüm kelimelerin birbirinden ayrıştırılması gerekir. Ayrıştırma sonucunda elde edilen her bir kelimeye *jeton* denir. Jetonları elde etme işlemine de *jetonlaştırma* denir.

4.2.3.2. Jetonlaştırma işleminde yaygın yaklaşım ve alternatif yaklaşım

Verilerin makine öğrenmesi modelleri tarafından işlenmesi için gereken jetonlaştırma işleminde kullanılacak veriler, içinde yer alan kelimeler çok kullanılandan az kullanılana doğru sıralanarak, en çok kullanılan belli sayıdaki kelimenin seçilmesi suretiyle jetonlaştırma işlemine tabii tutulur. Ancak bu yaygın yaklaşımla hazırlanan jetonlaştırma araçları, model hazırlandıktan sonra kullanım aşamasında kullanılan kelimeler, model eğitilirken kullanılan

verinin içinde bulunmaması durumunda değerlendirilmeye alınmayacaktır. Bu araştırmada, durumun alternatifi olarak düşünülen yöntemleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Bu çalışma için toplanan tüm veri birleştirilerek elde edilen toplam veri içinde en çok kullanılan ilk 20.000 kelimenin bulunabilmesi için Python Keras kütüphanesi kullanılabilir ve böylelikle elde edilen kelimeler jetonlaştırma işleminde kullanılabilir.

2. Bilgin (Bilgin, 2016) tarafından oluşturulan 1.337.898 kelimelik derlemdeki kullanım sıklıklarına (Sak, Güngör, & Saraçlar, 2008) bakılarak çok kullanılandan az kullanılana göre sıralama yapılabilir. Sonra en çok kullanılan 20.000 kelime alınarak jetonlaştırma işleminde kullanılabilir.

3. Bir ve ikinci madde uygulanarak oluşturulan kelime listeleri birleştirilip tekrardan kullanım sıklığına göre sıralanarak ilk 20.000 kelime alınmak suretiyle jetonlaştırma işlemi gerçekleştirilebilir.

Hazırlanacak olan jetonlaştırma aracı, sistemi sonradan kullanacak kişilerin kullandıkları cümlelerdeki kelimelerin olabildiğince tümünü sistem tarafından değerlendirmeye almak bir kaygı yaratacağından oldukça kapsamlı olmalıdır. Bunun yanında sistemin çok güçlü olmayan mobil ve web platformlarında da verimli çalışabilmesi için kullanılan araçların boyutları olabildiğince küçük tutulmalıdır. Bu yüzden jetonlaştırma aracında kullanılacak kelime sayısı 20.000 ile sınırlandırılmıştır.

Bu yolla birinci ve ikinci yaklaşım için gerekli işlemler uygulanarak elde edilen dosyalar kaydedilmiştir. Üçüncü işlem için, birinci ve ikinci işlemin kelimeleri çok kullanılandan az kullanılana doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Daha sonra 20.000'e kadar ilerleyen bir döngü oluşturularak, her iki listenin de tüm kelimeleri üçüncü bir listeye, listede daha önce var olup olmadıkları kontrol edilerek sırasıyla eklenmiştir (Şekil 9).

```
kontrol = set()
liste = list()

for i in range(20000):
    w2 = words_20000[i]
    tk2 = tokenizer_kelimeler_20000[i]

    if w2 not in kontrol:
        kontrol.add(w2)
        liste.append(w2)

    if tk2 not in kontrol:
        kontrol.add(tk2)
        liste.append(tk2)
```

Şekil 9: Jetonlaştırma Aracını Birleştirme Kodları

Kaynak: (Highlighter, 2009)

Böylelikle liste tekrarlardan arındırılmıştır. İki listenin bu şekilde birleştirilmesi sonucunda çok kullanılandan az kullanılana doğru sıralanmış olan 28.592 kelime elde edilmiş, sondaki 8.592 kelime silinerek üçüncü yaklaşıma uygun 20.000 kelimelik jetonlaştırma aracı oluşturulmuş ve tüm platformlarda kullanabilmek için json formatında third_tokenizer.json dosyasına kaydedilmiştir.

4.2.4. Verilerin Model Eğitimi için Hazırlanması

Jetonlaştırma aracının hazırlanması sonrasında modellerin eğitimi için verilerin düzenlenmesi işlemine başlanmıştır.

4.2.4.1. Yorumbudur.com ve Hepsiburada.com

Yorumbudur.com ve hepsiburada.com web sitelerinden alınan ve puan, başlık ve yorum isimli üç sütundan oluşan veriler öncelikle başlık ve yorum sütunları birleştirilerek puan ve yorum olmak üzere iki sütunlu veriye dönüştürülmüştür. Puan satırında bulunan 1 yıldızdan başlayıp birer puan artacak şekilde 5 yıldıza kadar ilerleyen 5 farklı puanın 1 puan olanları 0.0 ve 5 puan olanları 1.0 olarak yeniden düzenlenmiştir. Yorum kısmı puanı veren tarafından boş bırakılarak sadece puanlama kısmı olan yorumlar ve nötr puan verilen yorumlar veriden çıkarılmıştır. Elde edilen 133.494 olumsuz ve 1.935.356 olumlu yorum, beyazperde.com web sitesinden alınmış, süzülen veri sayısına eşit olabilmesi için 52.610'ye düşürülmüş ve böylelikle 105.220 yorum elde edilmiştir.

4.2.4.2. Beyazperde.com

Eldeki veriler içinde en az sayıya sahip olan beyazperde.com web sitesinden alınan ve puan ve yorum isimli iki sütundan oluşan verinin öncelikle puan satırında bulunan 0,5 yıldızdan başlayıp yarım puan artacak şekilde 5.0'a kadar ilerleyen 10 farklı puanın 3'ten düşük olanları 0.0 ve 4'ten büyük olanları 1.0 olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Yorum kısmı, puanı veren tarafından boş bırakılarak sadece puanlama kısmı olan yorumlar ve nötr puan verilen yorumlar veriden çıkarılarak 124.673 yoruma düşürülmüştür. Olumsuz yorum sayısının 52.610 olduğu tespit edilince, olumlu yorumlardan da sadece 52.610 yorum alınmış ve böylelikle modelin eğitileceği toplam yorum sayısı 105.220 olmuştur.

4.2.4.3. Kitapyurdu.com

Kitapyurdu.com web sitesinden alınan ve puan ve yorum isimli iki sütundan oluşan verinin öncelikle puan satırında bulunan 1 yıldızdan başlayıp birer puan artacak şekilde 5 yıldıza kadar ilerleyen 5 farklı puanın 3'ten düşük olanları 0.0 ve 4'ten büyük olanları 1.0 olarak yeniden düzenlenmiştir. Yorum kısmı, puanı veren tarafından boş bırakılarak sadece puanlama kısmı olan yorumlar ve nötr puan verilen yorumlar veriden çıkarılmıştır. Elde edilen 68.841 olumsuz ve 613.338 olumlu yorum, beyazperde.com web sitesinden alınıp süzülen veri sayısına eşit olması amacıyla 52.610'ar veriye indirilmiş ve böylelikle 105.220 adet veri elde edilmiştir.

4.2.4.4. Karma Verinin Oluşturulması

Daha önce 52.610'ar olacak şekilde hazırlanan olumlu ve olumsuz veriler, her bir gruptakinin 3'te biri alınarak, üç grubun da verilerinden eşit sayıda olumlu ve olumsuz örnek barındıran 105.220 adet karma yorum verisi oluşturulmuştur.

4.2.5. Verilerden Örneklem Oluşturma

Her site için bağlam farkını tespit etmek amacıyla, makine öğrenmesi modellerinin her birinin değerlendirme başarısını diğer modeller ve insan tarafından yapılan değerlendirmelerle karşılaştırarak ortaya çıkarmak adına iki farklı örneklem oluşturulmuştur.

4.2.5.1. Makine Öğrenmesi Modellerinin Birbiri ile Karşılaştırılacağı Örneklem

Makine öğrenmesi modellerinin çok fazla veriyi çok kısa bir sürede değerlendirebileceği göz önünde bulundurularak, daha önce oluşturulan 4 veri grubunun her birinden rastgele 500 olumlu, 500 nötr ve 500 olumsuz yorum alınıp toplam 6.000 veri sunucuya birinci örneklem olarak kaydedilmiştir.

4.2.5.2. Makine Öğrenmesi Modellerinin Birbiri ve İnsan ile Karşılaştırılacağı Örneklem

İnsanın, makine öğrenmesi modellerine oranla veriyi çok daha uzun sürede değerlendireceği göz önünde bulundurularak, daha önce oluşturulan 4 veri grubunun her birinden rastgele 30 olumlu, 30 nötr ve 30 olumsuz yorum alınıp toplam 360 adet veri sunucuya ikinci örneklem olarak kaydedilmiştir.

4.3. ARAŞTIRMANIN SORULARI

Bu araştırmada cevaplanmaya çalışılan temel soruları şu şekilde sıralamak mümkündür:

1) İnsanların kendi aralarındaki etkileşimi büyük oranda etkileyen bağlam değişimi, insan arayüz etkileşiminde de gerçekleşiyor mu?
2) Bağlam değişiminden daha az etkilenecek makine öğrenmesi modelleri geliştirebilmek için neler yapılabilir?
3) Makine öğrenmesi modellerinin nötr yorumlarda belirgin olarak düşük başarı oranı göstermelerinin nedenleri nelerdir?
4) İnsan arayüz etkileşimini daha iyi düzeylerde gerçekleştirmek için gerekli olan iyileştirme çalışmaları nelerdir?

4.4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın verileri ikincil veriler olup yukarıda belirtilen belli bir dönemi kapsamaktadır. Araştırma, amacı bakımından ise keşfedici gruptadır.

Bu doğrultuda iz sürme yöntemi ile 4 web sitesi tespit edilmiş ve müşteri yorumlarından oluşan veri tabanları elde edilmiştir. Nitel araştırma tekniklerinden iz sürme (tracer) yöntemi, araştırmalarda veri toplamayı ve örneklemeyi daha sistematik yapan etkili anahtar bilgi kaynaklarına ulaşmaya yardım eder (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu, & Yıldırım, 2010, s. 305).

Araştırmada, ilgili web sitelerinde kullanıcılar tarafından oluşturulan ikincil verilerin yanında, makine öğrenmesi yöntemleri ile oluşturulan modellerin başarısını başka kullanıcılar ve diğer modeller ile kıyaslamak amacıyla birincil veriler de kullanılmıştır.

4.5. ARAŞTIRMANIN MODELİ

4.5.1. Model Eğitimi için Gerekli Araçların Hazırlanması

Farklı bağlamlardan elde edilen verilerle eğitilen makine öğrenmesi modelleri oluşturabilmek için yaygın makine öğrenmesi kütüphanelerinden Tensforflow kütüphanesi seçilmiş ve “pip” kurulum aracı vasıtasıyla kurulumu gerçekleştirilmiştir.

4.5.2. Model Eğitimi

Her bir model için elde edilen veriler Sklearn[9] kütüphanesinden yararlanılarak rastgele karıştırılmış ve verinin %90'ı modelin eğitimi, %10'u da sonradan modelin kendi kendini değerlendirebilmesi için ayrılmıştır. Modeli eğitebilmek için verinin yorum kısmı puan kısmından ayrılmış, yorum kısmındaki metinsel ifadeler daha önce hazırlanan jetonlaştırma aracı kullanılarak sayısal ifadelere dönüştürülmüştür. Jetonlaştırma işlemi için her bir yorumdaki kelime, jetonlaştırma listesinde bulunması halinde karşılık gelen sayısal ifade uzunluğu en fazla 50 elemanı geçmeyecek şekilde ayarlanmış ve listeye eklenmiştir. İşlem sonunda oluşan listenin eleman sayısının 50'den küçük olması durumunda başına sıfırlar eklenmiş ve her bir yoruma karşılık 50 sabit uzunluğunda jetonlaştırılmış yorum listesi oluşturulmuştur (Şekil 10).

```
1.  def tokenlestir(yorumListesi):
2.      y_yorumlar = []
3.      for yorum in yorumListesi:
4.          y_yorum = []
5.          for kelime in str(yorum).lower().split():
6.              if len(y_yorum) < 50 and kelime in json_tokenizer:
7.                  y_yorum.append(json_tokenizer[kelime])
8.
9.          if len(y_yorum) < 50:
10.             sifirlar = list(np.zeros(50 - len(y_yorum), dtype=int))
11.             y_yorum = sifirlar + y_yorum
12.
13.         y_yorumlar.append(y_yorum)
14.     return np.array(y_yorumlar, dtype=np.dtype(np.int32))
```

Şekil 10: Jetonlaştırma İşlem Kodları

Tensorflow kütüphanesinde bulunan Keras[10] kütüphanesi içerisindeki derin öğrenme modellerinden sıralı model seçilmiştir. Daha sonra dışardan gelecek veriyi doğru şekilde kabul edecek ilk katman olarak, hazırlanan verinin vektör boyutuna uygun uzunluğu 50 olan ve en büyük değeri 20.001'den küçük olan listeleri giriş vektörü olarak kabul eden gömülü giriş katmanı eklenmiştir (Şekil 11). Çıkış katmanı için ise, tek bir değer üreten ve aktivasyon fonksiyonu sigmoid olan Keras kütüphanesinin derinlik katmanı eklenmiştir. Eğitim boyunca

9 Sklearn veya Scikit-learn, makine öğrenmesi modelleri oluşturmak için kullanılan Python temelli bir kütüphanedir. (M., 2020)

10 Keras, Python dilinde yazılmış açık kaynaklı bir sinir ağı kütüphanesidir. (wikipedia, 2020)

doğruluk oranını artırabilmesi için başarı ölçütü olarak binary_crossentropy ve optimizasyon algoritması olarak da Adam algoritması eklenerek model derlenmiş ve özet oluşturulmuştur.

```
model = Sequential()

model.add(Embedding(input_dim=20001, output_dim=50, input_length=50, name="embedding_layer"))

model.add(GRU(units=16, return_sequences=True))
model.add(GRU(units=8, return_sequences=True))
model.add(GRU(units=4))
model.add(Dense(1, activation="sigmoid"))

optimizer = tf.keras.optimizers.Adam(lr=1e-3)

model.compile(loss="binary_crossentropy", optimizer=optimizer, metrics=["accuracy"])

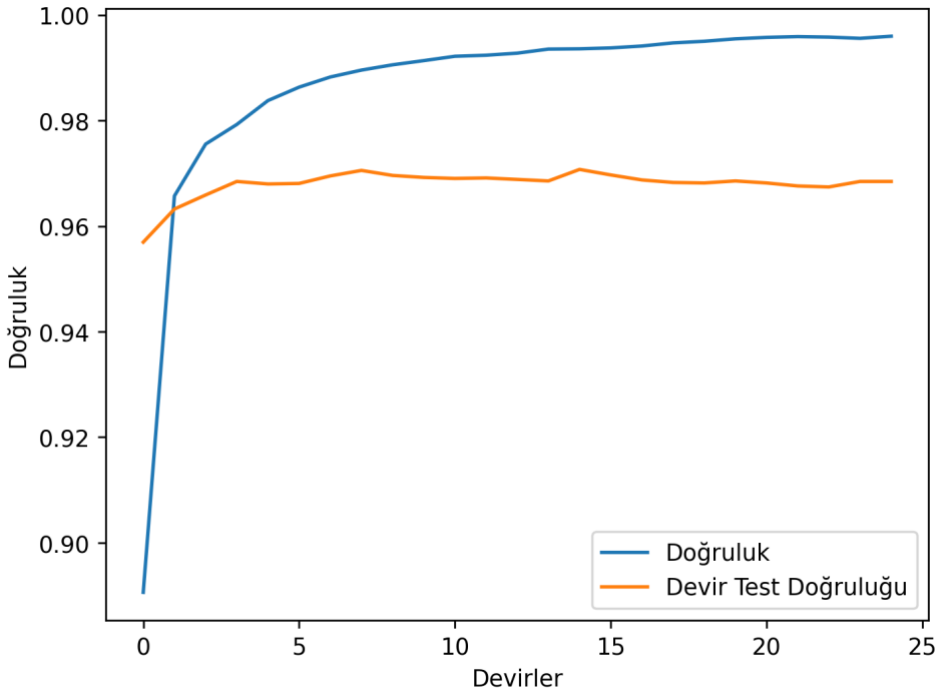
model.summary()
```

Şekil 11: Derin Öğrenme Modelinin Oluşturulma Kodları

Modelin her bir devirde 512 veriyi aynı anda işleyeceği ve toplam 25 devir boyunca tekrar edecek olan eğitim işlemi başlatılmıştır. Eğitim işlemi boyunca gelişim aşaması grafik olarak kayıt altına alınmıştır. Son olarak modeli test etmek için ayrılan %10'luk verinin kendini değerlendirmesi sağlanmıştır.

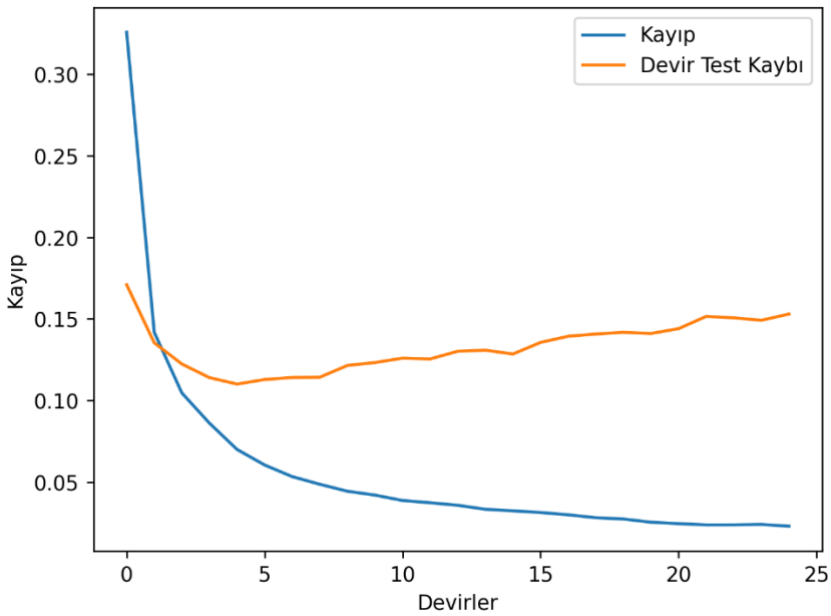
4.5.2.1. E-ticaret Yorum Modelinin Eğitimi

Yorumbudur.com ve hepsiburada.com web sitelerinden alınan verilerle eğitilen modelin eğitim ve test sürecindeki doğruluk ve kayıp oranları grafikte görülmektedir (Şekil 12) ve (Şekil 13). Eğitilen model, web ve mobil platformlarda kullanılmak üzere tensorflowjs ile json formatına dönüştürülüp kaydedilmiştir.



Şekil 12: E-ticaret Yorum Modelinin Doğruluk-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında doğruluk oranı %90'nın altındadır. Her bir devir içinde %96 civarlarında devam eden modelin genel doğruluk oranı 25. devir sonunda %98 oranında gerçekleşmiştir.

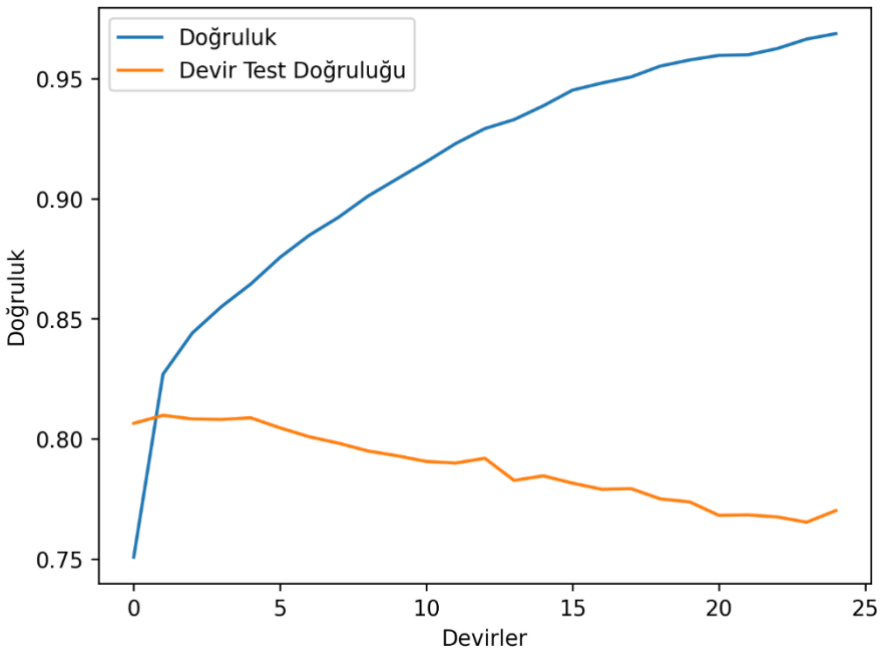


Şekil 13: E-Ticaret Yorum Modelinin Kayıp-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında %30'un üstünde olan kayıp oranı, her bir devir içinde yaklaşık olarak %15 oranında devam etmiş ve modelin genel kayıp oranı 25. devir sonunda %0,3'lere kadar düşmüştür.

4.5.2.2. Film Yorum Modelinin Eğitimi

Beyazperde web sitesinden alınan verilerle eğitilen modelin eğitim ve test sürecindeki doğruluk oranları ve kayıp oranları grafikte görülmektedir (Şekil 14) ve (Şekil 15). Eğitilen model, web ve mobil platformlarda kullanılmak üzere tensorflowjs[11] ile json[12] formatına dönüştürülüp kaydedilmiştir.

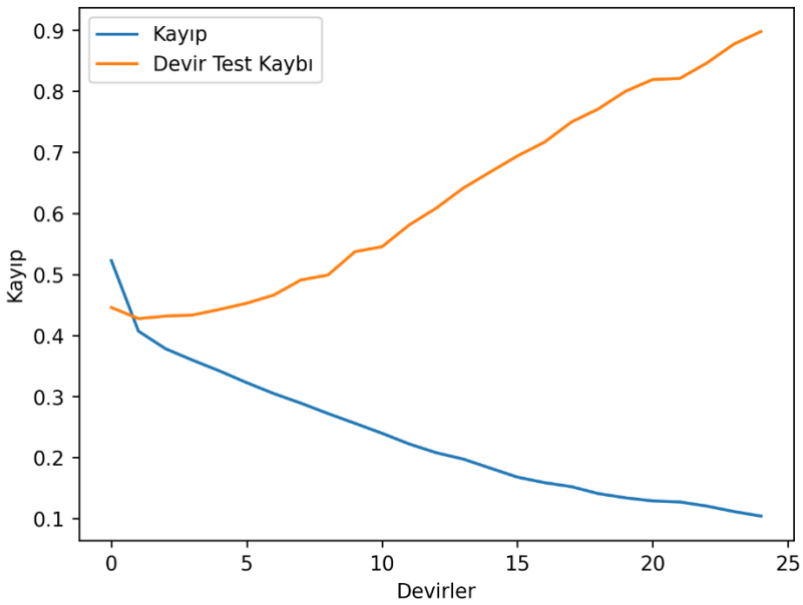


Şekil 14: Film Yorumları Modelinin Doğruluk-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında %75'in altında olan doğruluk oranı, her bir devir içinde %80 civarlarında devam etmiş ve modelin genel doğruluk oranını 25. devir sonunda %97 olarak gerçekleşmiştir.

[11] Tensorflow kütüphanesinin JavaScript dilinde kullanılmak üzere oluşturulmuş kütüphanesi

[12] JSON; (*JavaScript Object Notation* – JavaScript Nesne Notasyonu) insanlar için okunabilir olan bilgi saklama ve alışveriş formatıdır. (Ordu, 2019)

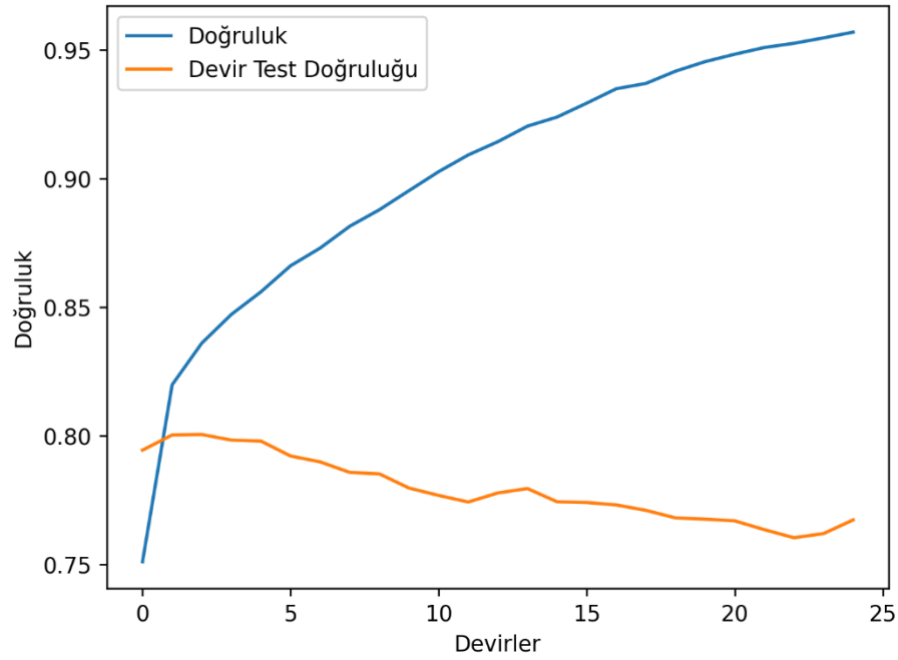


Şekil 15: Film Yorum Modelinin Kayıp-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında %50'nin üstünde olan kayıp oranı, her bir devir içinde yaklaşık olarak %45-%90 arasında seyretmiş ve modelin genel kayıp oranını 25. devir sonunda %1,2'lere kadar düşmüştür.

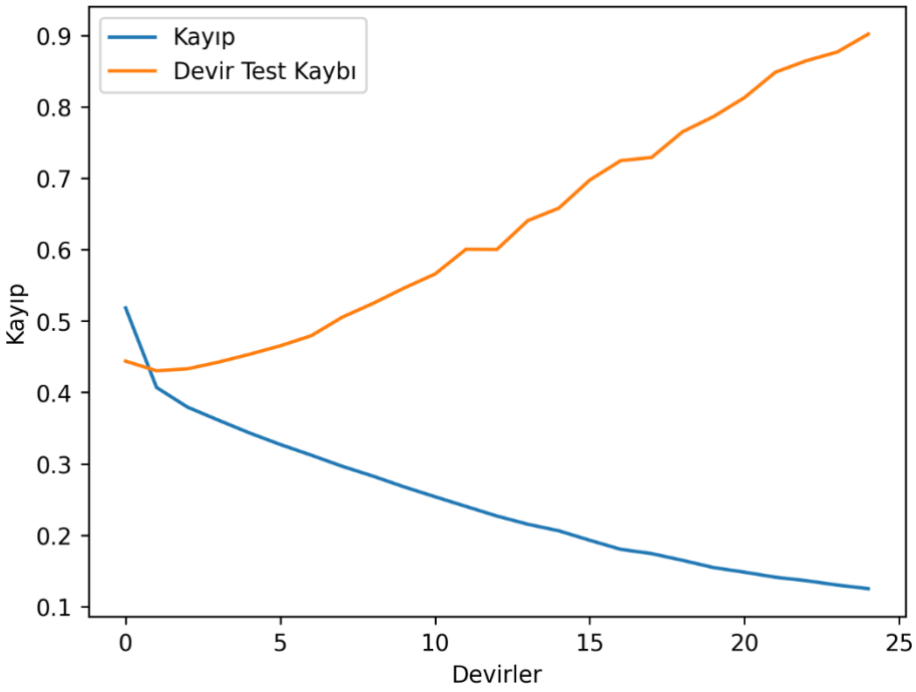
4.5.2.3. Kitap Yorum Modelinin Eğitimi

Kitapyurdu.com web sitesinden alınan verilerle eğitilen modelin eğitim ve test sürecindeki doğruluk ve kayıp oranları grafikte görülmektedir (Şekil 16) ve (Şekil 17). Eğitilen model, web ve mobil platformlarda kullanılmak üzere tensorflowjs ile json formatına dönüştürülüp kaydedilmiştir.



Şekil 16: Kitap Yorum Modelinin Doğruluk-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında %75'in altında olan doğruluk oranı, her bir devir içinde %80 civarlarında devam etmiş ve modelin genel doğruluk oranını 25. devir sonunda %97 olarak gerçekleşmiştir.

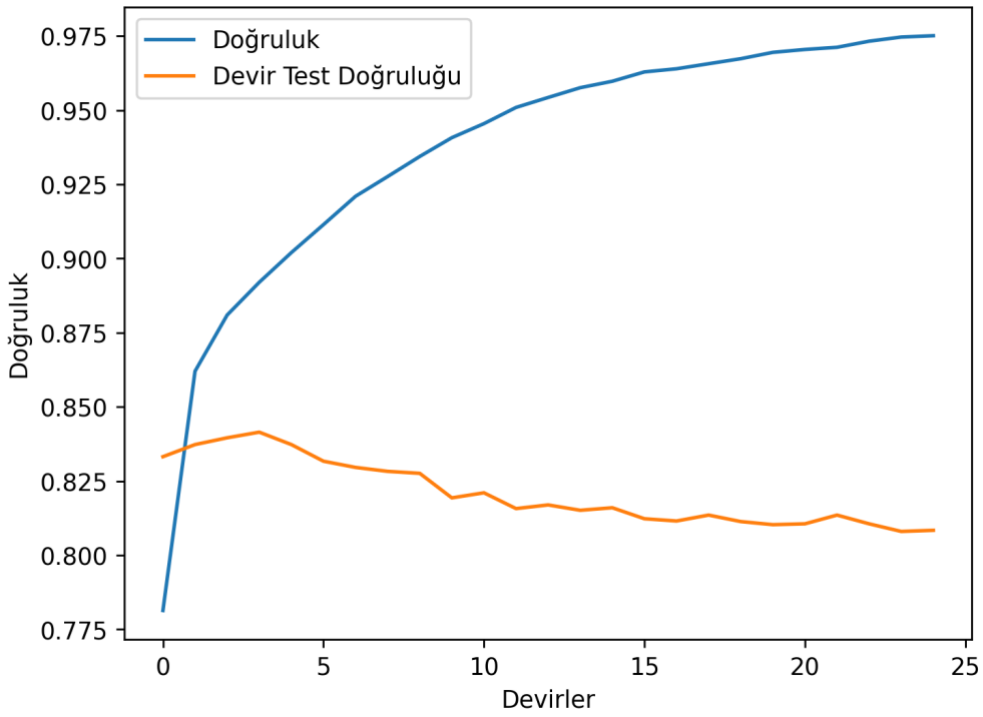


Şekil 17: Kitap Yorum Modelinin Kayıp-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında %50'nin üstünde olan kayıp oranı, her bir devir içinde yaklaşık olarak %45-%90 aralığında seyretmiş ve modelin genel kayıp oranını 25. devir sonunda %1,2'lere kadar düşmüştür.

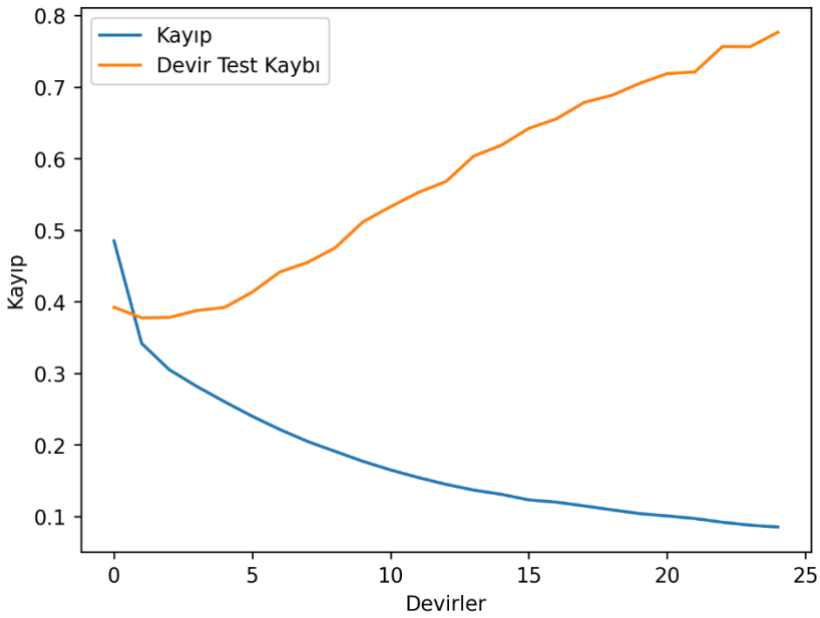
4.5.2.4. Karma Yorum Modelinin Eğitimi

Tüm verilerden eşit sayıda örneklerle oluşturulan karma veri ile eğitilen modelin eğitim ve test sürecindeki doğruluk ve kayıp oranları grafikte görülmektedir (Şekil 18) ve (Şekil 19). Eğitilen model, web ve mobil platformlarda kullanılmak üzere tensorflowjs ile json formatına dönüştürülüp kaydedilmiştir.



Şekil 18: Karma Yorum Modelinin Eğitimi Doğruluk-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında %80'nin altında olan doğruluk oranı, her bir devir içinde %82 civarlarında seyretmiş ve modelin genel doğruluk oranı 25. devir sonunda %97 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 19: Karma Yorum Modelinin Eğitimi Kayıp-Devir Grafiği

Eğitim devirlerinin başlarında %45'in üstünde olan kayıp oranı, her bir devir içinde yaklaşık olarak %40-%75 aralığında seyretmiş ve modelin genel kayıp oranı 25. devir sonunda %1'lere kadar düşmüştür.

4.5.3. Modellerin Test Edilmesi ve Bulgular

Makine öğrenmesi modellerinin sadece kendi aralarında karşılaştırılması için hazırlanan birinci örneklemde yer alan ve her bir gruptan alınan 1.500'er yorumun oluşturduğu toplam 6.000 yorum tüm modeller tarafından ayrı ayrı işaretlenmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde modellerin olumlu ve olumsuz yorumlar karşısında gösterdiği başarı durumunun değişmediği görülmüştür. Böylece modellerin olumlu olumsuz yorumlar için başarı durumları pekiştirilmiştir. Ancak modeller nötr yorumlar karşısında çok düşük bir başarı göstermişlerdir. Bu nedenle nötr yorumların insanlar tarafından da değerlendirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Bunu gerçekleştirmenin en pratik yolu olarak da web sitesi ve mobil uygulama oluşturulmuştur. Makine öğrenmesi modellerinin kendi aralarında ve insanla karşılaştırılması için, ikinci örneklem hazırlanmıştır. Her bir alandan rastgele alınan 90'ar yorumun oluşturduğu toplam 360 yorum, https://inaremiet.web.app/ adresi üzerinden PWA[13]

[13] Progressive Web Apps (PWA), özel bir kodlama tekniğiyle yazılmış Web sitelerinin bir mobil uygulama gibi kullanılabilmesini ve çevrim dışıyken dahi erişimi mümkün kılan bir teknolojidir. (Ercan, 2018)

olarak ve uygulama marketleri üzerinden de mobil uygulama olarak isteyen herkesin profil bilgisini paylaşmadan işaretleyebileceği şekilde yayınlanmıştır. Yorumlar iki gün içinde en az 10 kişi ve en çok 14 kişi tarafından işaretlenmiştir. Sonuç olarak, modellerin aslında değerli sayılabilecek düzeyde başarısız olmadıkları ve insanların da makine öğrenmesi modelleri gibi nötr yorumlar karşısında çoğunlukla yorumu yapanlardan farklı düşündükleri gözlemlenmiştir.

4.5.3.1. E-ticaret Yorumları ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar

E-ticaret yorumları ile eğitilmiş olan makine öğrenmesi modeli, kendi eğitildiği alan yorumlarından rastgele alınan 500 olumlu yorumun 444 tanesini olumlu değerlendirerek %88,8, 500 nötr yorumun 17 tanesini nötr değerlendirerek %3,4 ve 500 olumsuz yorumun 489 tanesini olumsuz değerlendirerek %97,8 oranında başarı göstermiştir (Tablo 7).

Tablo 7: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu (500 Adet)	**Nötr (500 Adet)**	**Olumsuz (500 Adet)**
İsabet	444	17	489
Hata	56	483	11
İsabet Oranı	%88,8	%3,4	%97,8

Kendi alanı dışında diğer üç alandan eşit sayıda ve rastgele alınan 1500 olumlu yorumun 701 tanesini olumlu değerlendirerek %46,7, 1500 nötr yorumun 74 tanesini nötr değerlendirerek %4,9 ve 1500 olumsuz yorumun 1351 tanesini olumsuz değerlendirerek %90 oranında başarı göstermiştir (Tablo 8).

Tablo 8: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu (1500 Adet)	**Nötr (1500 Adet)**	**Olumsuz (1500 Adet)**
İsabet	701	74	1351
Hata	799	426	149
İsabet Oranı	%46,7	%4,9	%90

İkinci örneklemde, modelin kendi alanından alınan 90 yorum içinde yorumu yazan kişi ile çeliştiği olumlu 8 yorum incelendiğinde, bu yorumları işaretleyen insanların da yorumu yapan kişi ile aynı şekilde düşündüğü gözlenmiştir. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranının %73,3 olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 29 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 13 yorumun, 11'inin yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından olumlu olarak işaretlendiği görülmüştür. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu işaretleyerek çeliştiği yorumların %84,6'sında modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 16 yorumun 5'i yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından olumsuz olarak işaretlenmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumsuz değerlendirdiği yorumların %31,5'inde modelin, yorumları sonradan işaretleyen insanlarla aynı şeklide işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylece nötr yorumlar karşısında başlangıçta %3,3 gibi görünen model başarısının aslında %56'nın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 7 olumsuz yorum incelendiğinde tamamının, yorumları işaretleyen insanların çoğu tarafından olumsuz olarak değerlendirildiği görülmüştür. Böylece modelin olumsuz yorumlar karşısındaki başarısının %76,6 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	4	0	4	%73,3	%73,3
	Nötr	4	0	4		
Nötr	Olumlu	13	11	2	%3,3	%56
	Olumsuz	16	5	11		
Olumsuz	Olumlu	3	0	3	%76,6	%76,6
	Nötr	4	0	4		

Yine ikinci örneklemde, modelin kendi alanı dışında kalan diğer üç alandan alınan 270 yorum içinde yorumu yazan kişi ile çeliştiği olumlu 16 yorum incelendiğinde, bu yorumları işaretleyen insanların da yorumu yapan kişilerin tamamına yakını ile aynı şekilde düşündüğü görülmüştür. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranının %82,2 olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 79 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 18 yorumun 10'unun yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumlu olarak işaretlendiği görülmüştür. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu olarak değerlendirdiği yorumların %55,5'inde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 61 yorumun 23'ü yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumsuz olarak işaretleyerek değerlendirdiği yorumların %37,7'sinde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylece nötr yorumlar karşısında başlangıçta %12,2 gibi görünen model başarısının aslında %48'in üzerinde olduğu belirlenmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 19 olumsuz yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 12 yorumdan 1'inin yorumu işaretleyen insanların çoğunluğu tarafından olumlu olarak işaretlendiği ve modelin nötr olarak işaretlediği 7 yorumun tamamının insanların çoğu tarafından olumsuz olarak işaretlenmek suretiyle model ile aynı şekilde işaretleme yapmadığı tespit edilmiştir. Böylece başlangıçta %82,2 olarak görülen modelin olumsuz yorumlar karşısındaki başarısının aslında %83,3 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10: E-ticaret Verileri ile Eğitilen Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	8	0	8	%82,2	%82,2
	Nötr	8	0	8		
Nötr	Olumlu	18	10	8	%12,2	>%48
	Olumsuz	61	23	38		

Olumsuz	Olumlu	12	1	11	%82,2	%83,3
	Nötr	7	0	7		

4.5.3.2. Film Yorumları ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar

Film yorumları ile eğitilmiş olan makine öğrenmesi modeli kendi eğitildiği alan olan film yorumlarından rastgele alınan 500 olumlu yorumun 456 tanesini olumlu değerlendirerek %91,2, 500 nötr yorumun 36 tanesini nötr değerlendirerek %7,2 ve 500 olumsuz yorumun 452 tanesini olumsuz değerlendirerek %90,4 oranında başarı göstermiştir (Tablo 11).

Tablo 11: Film Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu (500 Adet)	**Nötr (500 Adet)**	**Olumsuz (500 Adet)**
İsabet	456	36	452
Hata	44	464	48
İsabet Oranı	%91,2	%7,2	%90,4

Kendi alanı dışında diğer üç alandan eşit sayıda ve rastgele alınan 1.500 olumlu yorumun 903 tanesini olumlu değerlendirerek %60,2, 1.500 nötr yorumun 176 tanesini nötr değerlendirerek %11,7 ve 1500 olumsuz yorumun 1.061 tanesini olumsuz değerlendirerek %70,7 oranında başarı göstermiştir (Tablo 12).

Tablo 12: Film Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu (1500 Adet)	**Nötr (1500 Adet)**	**Olumsuz (1500 Adet)**
İsabet	903	176	1061
Hata	597	1324	439
İsabet Oranı	%60,2	%11,7	%70,7

İkinci örneklemde, modelin kendi alanından alınan 90 yorum içinde, yorumu yazan kişi ile çeliştiği 4 olumlu yorum incelendiğinde, bu yorumları işaretleyen insanların da aynı şekilde düşündükleri görülmüştür. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranı %86,6 olarak

tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 30 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu işaretlediği 6 yorumun 5'i yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumlu olarak işaretlenmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu olarak işaretleyerek yorumu yapan kişi ile çeliştiği yorumların %83,3'ünde modelin, yorumları sonradan işaretleyen insanlarla ortak işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 24 yorumun 8'i de yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumsuz olarak işaretleyerek yorumu yapan kişi ile çeliştiği yorumların %33,3'ünde modelin, yorumları sonradan işaretleyen insanlarla ortak işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylece nötr yorumlar karşısında başlangıçta %0 gibi görünen model başarısının aslında %43'ün üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 4 olumsuz yorum incelendiğinde tamamının, yorumları işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumsuz olarak işaretlendiği görülmüştür. Böylece modelin olumsuz yorumlar karşısındaki başarısı %86,6 olarak tespit edilmiştir (Tablo 13).

Tablo 13: Film Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	2	0	2	%86,6	%86,6
	Nötr	2	0	2		
Nötr	Olumlu	6	5	1	%0	>%43
	Olumsuz	24	8	16		
Olumsuz	Olumlu	2	0	2	%86,6	%86,6
	Nötr	2	0	2		

Yine ikinci örneklemde, modelin kendi alanı dışında kalan diğer üç alandan alınan 270 yorum içinde yorumu yazan kişi ile çeliştiği 13 olumlu yorum incelendiğinde, bu yorumları işaretleyen insanların da tamamına yakınının yorumu yapan kişi ile aynı şekilde düşündükleri belirlenmiştir. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranı %85,5 olarak tespit edilmiştir.

Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 78 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 25 yorumun 20'sinin yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da aynı şekilde değerlendirildiği görülmüştür. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu işaretleyerek yorumu yapan kişi ile çeliştiği yorumların %80'inde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 53 yorumun 23'ü yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumsuz olarak işaretlenmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumsuz işaretleyerek yorumu yapan kişi ile çeliştiği yorumların %43,3'ünde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şeklide işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylece nötr yorumlar karşısında başlangıçta %13,3 gibi görünen model başarısının aslında %61,1 olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 14 olumsuz yorum incelendiğinde yalnızca 1'inin, yorumları işaretleyen insanların çoğu tarafından aynı şekilde işaretlendiği görülmüştür. Böylece modelin olumsuz yorumlar karşısında başlangıçta %84,4 olarak görünen başarısının aslında %85,5 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14: Film Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	8	0	8	%85,5	%85,5
	Nötr	5	0	5		
Nötr	Olumlu	25	20	5	%13,3	%61,1
	Olumsuz	53	23	30		
Olumsuz	Olumlu	4	1	3	%84,4	%85,5
	Nötr	10	0	10		

4.5.3.3. Kitap Yorumları ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar

Kitap yorumları ile eğitilmiş olan makine öğrenmesi modeli kendi eğitildiği alan olan kitap yorumlarından rastgele alınan 500 olumlu yorumun 370 tanesini olumlu değerlendirerek kendi alanından alınan olumlu yorumlar karşısında %74, 500 nötr yorumun 95 tanesini nötr

değerlendirerek %19 ve 500 olumsuz yorumun 425 tanesini olumsuz değerlendirerek %85 oranında başarı göstermiştir (Tablo 15).

Tablo 15: Kitap Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu (500 Adet)	**Nötr (500 Adet)**	**Olumsuz (500 Adet)**
İsabet	370	95	425
Hata	130	405	75
İsabet Oranı	%74	%19	%85

Kendi alanı dışında kalan diğer üç alandan eşit sayıda ve rastgele alınan 1.500 olumlu yorumun 1.085 tanesini olumlu değerlendirerek %72,3 oranında, 1.500 nötr yorumun 125 tanesini nötr değerlendirerek %8,3 oranında ve 1.500 olumsuz yorumun 1.126 tanesini olumsuz değerlendirerek %75 oranında başarı göstermiştir (Tablo 16).

Tablo 16: Kitap Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu 500 Adet	**Nötr 500 Adet**	**Olumsuz 500 Adet**
İsabet	1085	125	1126
Hata	415	1375	374
İsabet Oranı	%72,3	%8,3	%75

İkinci örneklemde, modelin kendi alanından alınan 90 yorum içinde yorumu yazan kişi ile çeliştiği 22 olumlu yorum incelendiğinde, bu yorumları işaretleyen insanların da yorumu yapan kişi ile aynı şekilde düşündükleri tespit edilmiştir. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranı %74,4 olarak gerçekleşmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 26 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 4 yorumun 3'ü yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumlu olarak işaretlenmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu işaretleyerek çeliştiği yorumların %75'inde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 22 yorumun 4'ü yorumu işaretleyen insanların çoğu

tarafından da olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumsuz işaretleyerek çeliştiği yorumların %18,1'inde modelin, yorumları sonradan işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylece nötr yorumlar karşısında başlangıçta %13,3 gibi görünen model başarısının aslında %36'nın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 4 olumsuz yorum incelendiğinde tamamının, yorumları işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumsuz olarak işaretlendiği görülmüştür. Böylece modelin olumsuz yorumlar karşısındaki başarısının %86,6 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 17).

Tablo 17: Kitap Yorum Modelinin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	10	0	10	%74,4	%74,4
	Nötr	12	0	12		
Nötr	Olumlu	4	3	1	%13,3	>%36
	Olumsuz	22	4	18		
Olumsuz	Olumlu	1	0	1	%86,6	%86,6
	Nötr	3	0	3		

Yine ikinci örneklemde, modelin kendi alanı dışında kalan diğer üç alandan alınan 270 yorum içinde yorumu yazan kişi ile çeliştiği 28 olumlu yorum incelendiğinde, bu yorumları işaretleyen insanların da yorumu yapan kişilerin tamamına yakını ile aynı şekilde düşündükleri tespit edilmiştir. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranı %68,8 olarak belirlenmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 87 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 26 yorumun 18'inin yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumlu olarak değerlendirildiği görülmüştür. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu işaretleyerek yorumu yapan kişi ile çeliştiği yorumların %69,2'sinde modelin, yorumları sonradan işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 61 yorumun 24'ü yorumu işaretleyen insanların çoğu

tarafından da olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumsuz işaretleyerek yorumu yapan kişi ile çeliştiği yorumların %39,3'ünde modelin, yorumları sonradan işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylece nötr yorumlar karşısında başlangıçta %3,3 gibi görünen model başarısının aslında %50 olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 8 olumsuz yorum incelendiğinde tamamının, yorumları işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumsuz olarak işaretlendiği tespit edilmiştir. Böylece modelin olumsuz yorumlar karşısındaki başarısı %91,1 olmuştur (Tablo 18).

Tablo 18: Kitap Yorum Modelinin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	8	0	8	%68,8	%68,8
	Nötr	20	0	20		
Nötr	Olumlu	26	18	8	%3,3	%50
	Olumsuz	61	24	37		
Olumsuz	Olumlu	4	0	4	%91,1	%91,1
	Nötr	4	0	4		

4.5.3.4. Karma Yorumlar ile Eğitilen Modelin Başarı Oranı ve Hatalar

Karma yorumlar ile eğitilmiş olan makine öğrenmesi modeli, kendi eğitildiği alan olan karma yorumlardan rastgele alınan 500 olumlu yorumun 399 tanesini olumlu değerlendirerek %79,8 oranında, 500 nötr yorumun 45 tanesini nötr değerlendirerek %9 oranında ve 500 olumsuz yorumun 429 tanesini olumsuz değerlendirerek %85,8 oranında başarılı olmuştur (Tablo 19).

Tablo 19: Karma Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu (500 Adet)	Nötr (500 Adet)	Olumsuz (500 Adet)

İsabet	399	45	429
Hata	101	455	71
İsabet Oranı	%79,8	%9	%85,8

Kendi alanı dışında diğer üç alandan eşit sayıda ve rastgele alınan 1.500 olumlu yorumun 1.168 tanesini olumlu değerlendirerek %77,8 oranında, 1.500 nötr yorumun 123 tanesini nötr değerlendirerek %8,2 oranında ve 1.500 olumsuz yorumun 1.281 tanesini olumsuz değerlendirerek %85,4 oranında başarılı olmuştur (Tablo 20).

Tablo 20: Karma Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuç Tablosu

	Olumlu (500 Adet)	**Nötr (500 Adet)**	**Olumsuz (500 Adet)**
İsabet	1168	123	1281
Hata	332	1277	219
İsabet Oranı	%77,8	%8,2	%85,4

İkinci örneklemde, modelin kendi alanından alınan 90 yorum içinde, yorumu yazan kişi ile çelişen 7 olumlu yorum incelendiğinde, bu yorumları sonradan işaretleyen insanların da yorumu yapan kişi ile aynı şekilde düşünerek tamamının bu yorumları olumlu olarak işaretlediği görülmüştür. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranı %76,6 olarak tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 27 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 5 yorumun 3'ünün yorumu işaretleyen insanların çoğunluğu tarafından da olumlu olarak değerlendirildiği görülmüştür. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu olarak değerlendirdiği yorumların %60'ında modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 22 yorumun 10'unun yorumu işaretleyen insanların çoğunluğu tarafından da olumsuz olarak işaretlendiği görülmüştür. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumsuz olarak işaretlediği yorumların %45'inde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylelikle nötr yorumlar karşısında başlangıçta %9 olarak görünen model başarısının aslında %53'ün üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 9 olumsuz yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 3 yorumdan 1'inin yorumu

işaretleyen insanların çoğunluğu tarafından olumlu olarak işaretlediği ve modelin nötr olarak işaretlediği 6 yorumdan 1'inin yorumları işaretleyen insanların çoğunluğu tarafından da nötr olarak işaretlendiği tespit edilmiştir. Böylelikle başlangıçta %70 olarak görülen modelin olumsuz yorumlar karşısındaki başarısının aslında %76,6 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 21).

Tablo 21: Karma Modelin Kendi Verileri ile Test Sonuçlarının, Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	3	0	3	%76,6	%76,6
	Nötr	4	0	4		
Nötr	Olumlu	5	3	2	%9	>%53
	Olumsuz	22	10	12		
Olumsuz	Olumlu	3	1	2	%70	%76,6
	Nötr	6	1	5		

Yine ikinci örneklemde, modelin kendi alanı dışında kalan diğer üç alandan alınan 270 yorum içindeki 27 olumlu yorum incelendiğinde, bu yorumları işaretleyen insanların da yorumu yapan kişi ile neredeyse tamamı konusunda aynı şekilde düşündükleri görülmüştür. Olumlu yorumlar karşısında modelin başarı oranı %70 olarak tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 82 nötr yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 25 yorumun 20'sinin yorumu işaretleyen insanların çoğunluğu tarafından da olumlu olarak değerlendirildiği görülmüştür. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği ancak modelin olumlu işaretleyerek yorumu yapan kişi ile çeliştiği yorumların %80'ninde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Yine modelin olumsuz olarak işaretlediği 57 yorumun 16'sı yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumsuz olarak işaretlenmiştir. Yorumu yapan kişinin nötr olarak işaretlediği, ancak modelin olumsuz işaretleyerek çeliştiği yorumların %28'inde modelin, yorumları işaretleyen insanlarla aynı şekilde işaretleme yapmış olduğu belirlenmiştir. Böylece nötr yorumlar karşısında başlangıçta %8,8 gibi görünen model başarısının aslında %48'in üzerinde

olduğu tespit edilmiştir. Modelin yorumu yazan kişi ile çeliştiği 16 olumsuz yorum incelendiğinde, modelin olumlu olarak işaretlediği 13 yorumdan 1'inin yorumu işaretleyen insanların çoğu tarafından da olumlu olarak işaretlendiği ve modelin nötr olarak işaretlendiği 3 yorumun tamamının insanların çoğu tarafından olumsuz olarak işaretlendiği görülmüştür. Böylece, başlangıçta %82,2 olarak görülen modelin olumsuz yorumlar karşısındaki başarısının aslında %83,3 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 22).

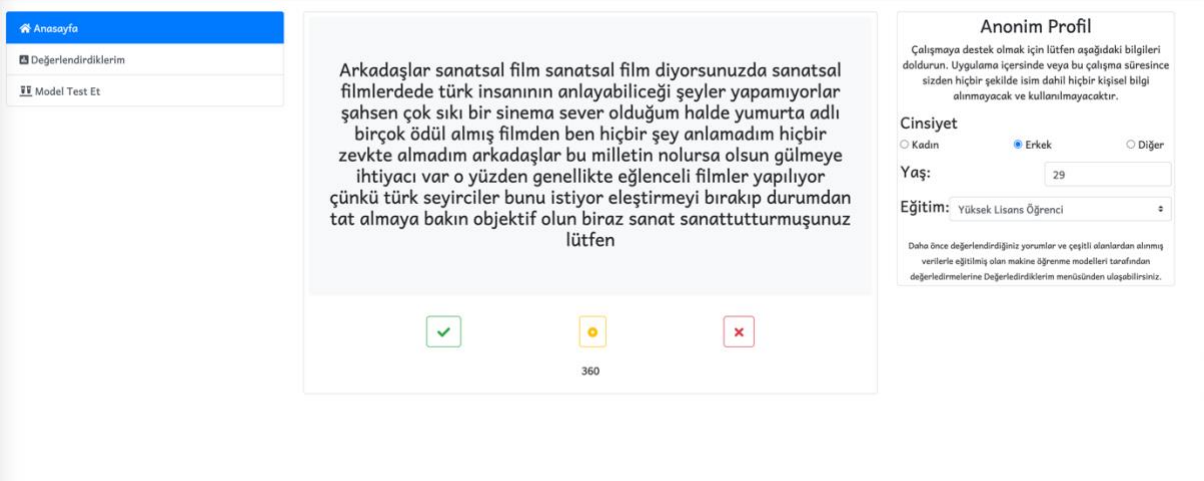
Tablo 22: Karma Modelin Kendi Alanı Dışındaki Veriler ile Test Sonuçlarının Yorumları Sonradan İşaretleyen İnsanların Sonuçları ile Karşılaştırma Tablosu

Yorumu Yazanın İşareti	Modelin İşareti	Model	Sonradan işaretleyenler	Fark	Modelin Önceki İsabet Oranı	Modelin Sonraki İsabet Oranı
Olumlu	Olumsuz	10	0	10	%70	%70
	Nötr	17	0	17		
Nötr	Olumlu	25	20	5	%8,8	>%48
	Olumsuz	57	16	41		
Olumsuz	Olumlu	13	1	12	%82,2	%83,3
	Nötr	3	0	3		

Böylelikle, karma veriler ile eğitilen modellerin bağlam değişiminden en az etkilenen modeller oldukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla bağlamdan daha az etkilenecek modellerin geliştirilmesi amaçlandığında yapılması gereken işlemlerden biri de, modellerin eğitildiği verilerin birden fazla ve birbirinden farklı bağlamlardan elde edilmesidir.

4.5.4. Araştırma için Oluşturulan Web Uygulamasının Ekran Görüntüleri

Web uygulaması https://inaremiet.web.app/ adresinden herkese açık olarak yayınlanmıştır. Böylece, isteyen herkese kullanılan yorumların tekrar değerlendirilmesi imkânı sağlanmıştır (Şekil 20).



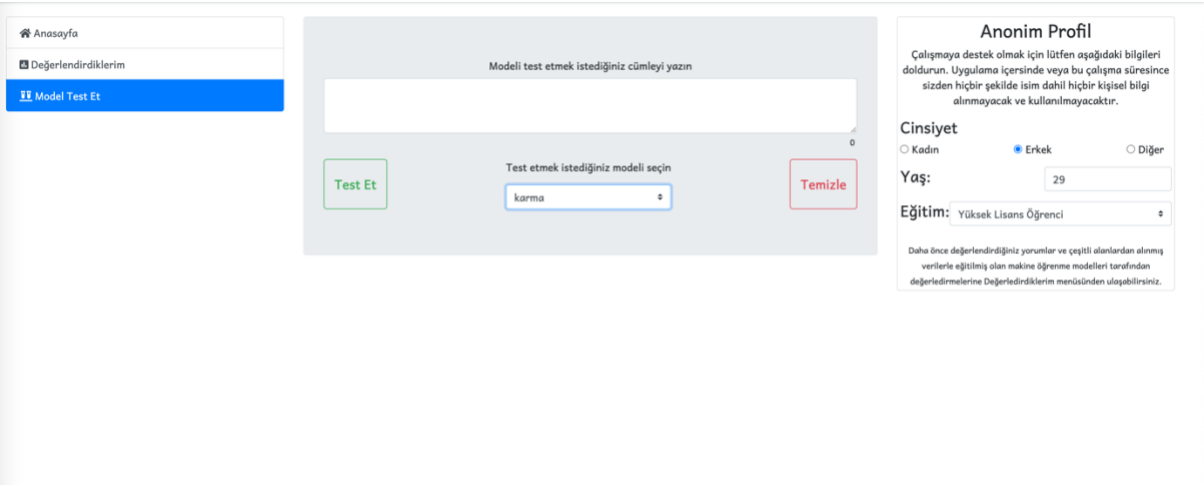
Şekil 20: Yorumların Tekrar Değerlendirilmek Üzere Kullanıcılara Açıldığı Web Sayfası

Kullanıcılar ayrıca, kendi değerlendirdikleri yorumların diğer kullanıcılar ve araştırma sürecinde oluşturulan makine öğrenmesi modelleri tarafından nasıl değerlendirildiğini "değerlendirdiklerim" sekmesinden görebilmektedirler (Şekil 21).



Şekil 21: Kullanıcının Kendi Değerlendirdiği Yorumları Karşılaştırdığı Web Sayfası

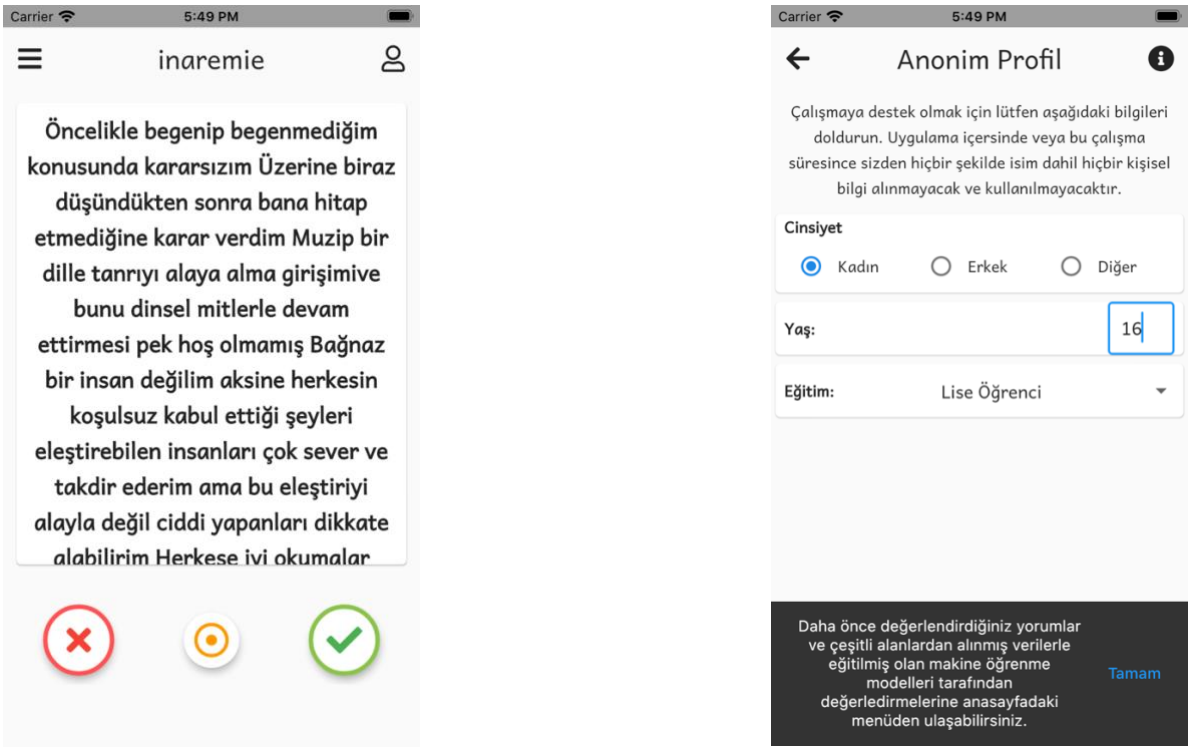
"Model Test Et" sekmesinden de oluşturulan makine öğrenme modellerini kendi oluşturdukları cümleler ile test edebilmektedirler (Şekil 22).



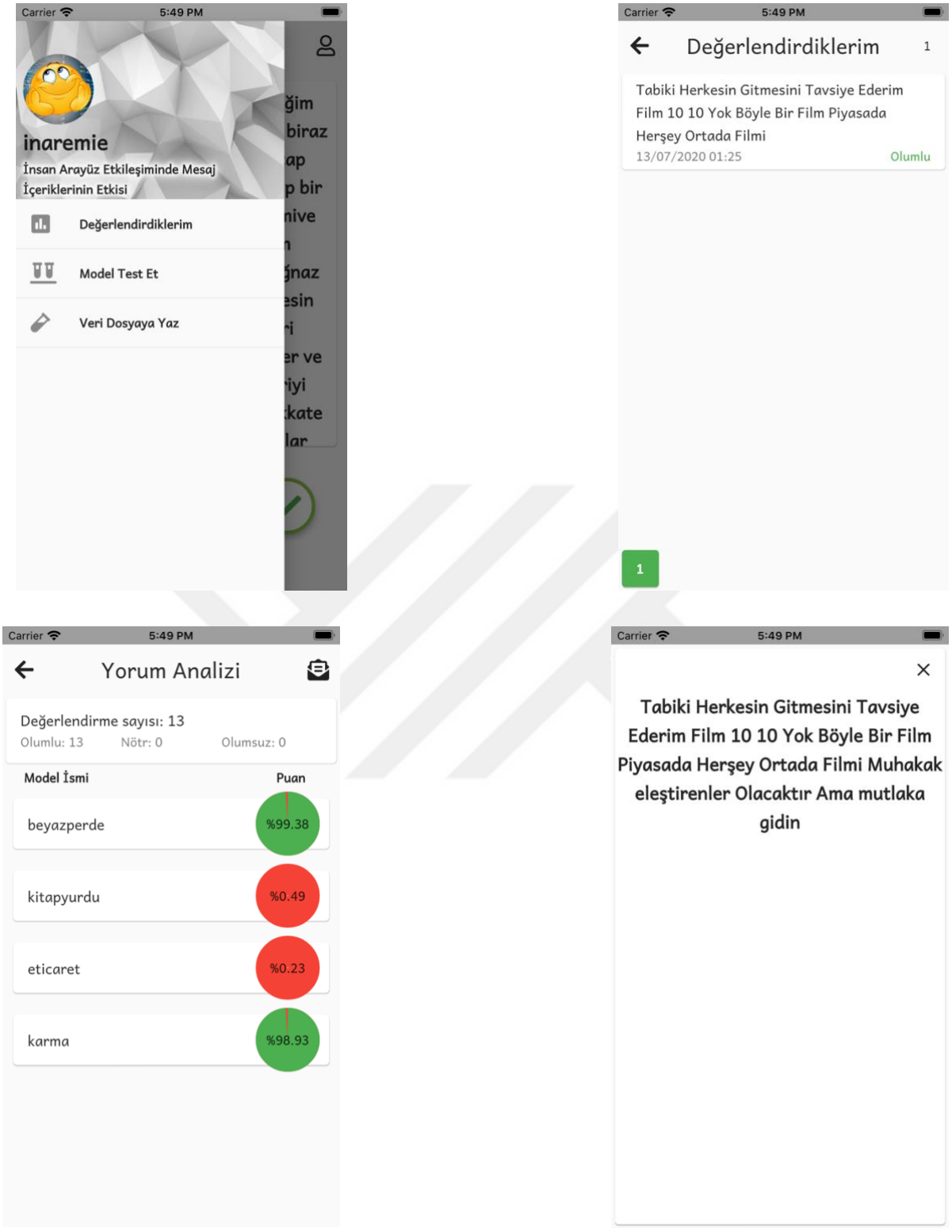
Şekil 22: Modellerin Kullanıcılar Tarafından Test Edilebildiği Web Sayfası

4.5.5. Araştırma için Oluşturulan Mobil Uygulamanın Ekran Görüntüleri

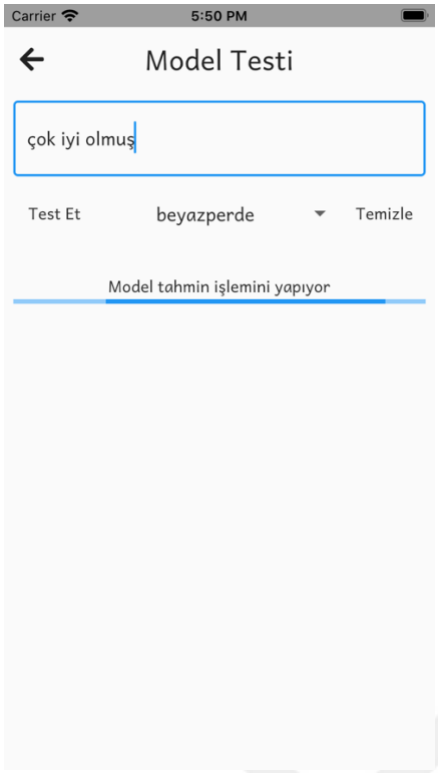
Araştırma süresi boyunca ve sonrasında çalışmaya destek olmak isteyenlerin daha kolay bir şekilde ulaşabilmesi ve kullanabilmesi için bir mobil uygulama oluşturulmuştur (Şekil 23, Şekil 24 ve Şekil 25). Uygulama, Android platformunun resmi uygulama marketi olan Google Play'de https://play.google.com/store/apps/details?id=tez.inaremie linki ve iOS platformunun resmi uygulama marketi olan Appstore'da https://apps.apple.com/us/app/id1522232784 linki üzerinden yayınlanmıştır.



Şekil 23: Yorumların Tekrar Değerlendirilmek Üzere Kullanıcılara Açıldığı Mobil Uygulama



Şekil 24: Kullanıcının Değerlendirdiği Yorumları Görebildiği Mobil Uygulama



Şekil 25: Modellerin Kullanıcılar Tarafından Test Edilebildiği Mobil Uygulama

BEŞİNCİ BÖLÜM: SONUÇ

Kullanıcılar günümüzde neredeyse karşılaştıkları her durumda duygularını direkt olarak bilgisayar üzerinden oluşturdukları mesajlar yoluyla iletmektedirler. Bu nedenle internet üzerinde bulunan yorumlar birinci ağızdan aktarıldığından büyük önem taşımaktadır. Kullanıcı, bir ürün veya hizmete karşı hissettiği memnuniyet veya şikâyet duygusunu ürünün, satış için sergilendiği alanda veya başka platformlarda yorum yazmak suretiyle herkese açık bir biçimde paylaşmaktadır. Örneğin; satın aldığı bir ürün, izlediği bir film veya okuduğu bir kitap hakkında beğenme veya beğenmeme duygusunu bu ortamlarda kendi isteğiyle ifade etmektedir. Diğer taraftan, bu ortamlarda yer alan veriler çok sayıdadır ve manuel olarak analiz edilmesi neredeyse imkânsızdır. Bu nedenle doğal dil işleme ve makine öğrenmesi yöntemlerinin kullanılması gerekir.

İlk başlarda, bilgisayarın dilbilimin öne sürdüğü teorilere uygun olarak oluşturulan algoritmalar aracılığıyla insan dilini anlayabileceği ve ona uygun cevaplar üretebileceği düşünülmüş ve bu doğrultuda uzun yıllar boyunca birçok yazılım geliştirilmiştir. Ancak bilgisayar bir türlü insanın beklentilerine tatmin edici bir karşılık oluşturacak düzeye gelememiştir. Daha sonra, özellikle güçlü bilgisayarların devreye girmesi ile istatistiksel yaklaşımlarla dilin belirli düzeylerde modellenebileceği görüldüğünde, çalışmalar bu yöne kaydırılmış ve makine öğrenmesi modelleri ile başarılı sayılabilecek dil işleme uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Günümüzde kullanılan insanla insan gibi iletişim kurmaya çalışan kişisel asistanlar, dilleri başka dillere tercüme etmek için kullanılan çeviri uygulamaları bu arayüz çalışmalarının birer ürünüdür.

Bu çalışmada, kullanıcının arayüz ile etkileşirken oluşturduğu mesaj içeriklerinin, başka bir deyişle bağlam tarafından kuşatılan iletilerin, etkileşimlerde önemli bir etken olacağı varsayımından hareket edilmiştir. Bu doğrultuda, farklı bağlamları temsil ettiği düşünülen üç alan seçilmiş ve bu alanlara ilişkin web sitelerinden toplanan kullanıcı yorumları veri olarak kullanılmıştır. Ayrıca, birbirinden farklı bağlamlar oluşturan bu üç veri kümesi arasından eşit sayıda verilerle oluşturulan karma bir veri kümesi daha elde edilmiş ve tüm veriler makine öğrenmesi yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Kullanıcıların yazmış oldukları yorumlara ilişkin verdikleri puanlar analizlere dahil edilmiştir. Zira kullanıcı bu puanlarla ürün, film veya kitaplarla ilgili duygu ve düşüncelerini

olumlu-olumsuz- nötr olarak derecelendirmektedir. Her ne kadar 3 web sitesinin puanlama biçimi farklı olsa da, verinin hazırlanması aşamasında bu farklı biçimler aynı hale getirilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda makine öğrenmesi modellerinin, eğitildikleri kendi bağlamlarında istisnasız bir şekilde daha başarılı oldukları görülmüştür. Ortalama başarı oranları ise e-ticaret, film, kitap ve karma alan sırasıyla (en başarılı olandan en düşük olana doğru) gerçekleşmiştir. Makine öğrenmesi modelleri, eğitildikleri kendi alanı dışındaki bağlamlarda ise ortalamada daha düşük başarı göstermişlerdir. Buradaki sıra (en başarılı olandan en düşük olana doğru) karma, kitap, film ve e-ticaret alanları olmak üzere yukarıdaki sonucun tersi olarak gerçekleşmiştir. Böylelikle birinci araştırma sorusu -insanların kendi aralarındaki etkileşimi büyük oranda etkileyen bağlam değişimi, insan arayüz etkileşiminde de gerçekleşiyor mu?- "*gerçekleşiyor*" biçiminde cevaplanmış olmaktadır.

İkinci araştırma sorusunun -bağlam değişiminden daha az etkilenecek makine öğrenmesi modelleri geliştirebilmek için neler yapılabilir?- cevabı için araştırma boyunca elde edilen verilerin eşit oranlarda rastgele karışımından oluşan karma bir veri seti oluşturulmuştur. Bu veri seti ile eğitilen makine öğrenmesi modelinin, diğer modellere göre genel olarak daha düşük bir başarı göstermesine karşın, bağlamın değişmesi durumundan daha az etkilendiği tespit edilmiştir. Bu durumda bağlamın değişmesinden daha az etkilenecek modellerin geliştirilmesi için yapılabilecek işlemlerden biri, "modelin eğitileceği verinin, birden çok ve farklı bağlamlar tarafından kuşatılmış olan verilerden oluşturulması" biçiminde ifade edilebilir.

Üçüncü araştırma sorusunun - makine öğrenmesi modellerinin nötr yorumlarda belirgin olarak düşük başarı oranı göstermelerinin nedenleri nelerdir?- cevabı için bir mobil uygulama platformu oluşturulmuş ve her bir gruptan alınan 90'ar yorumun rastgele kullanıcılar tarafından işaretlenmesi istenmiştir. Bu yolla elde edilen sonuçlar şu biçimdedir: E-ticaret, film, kitap, karma alanlarındaki verilerin tümünde kendi alanı ile eğitilen veriler söz konusu olmak üzere, Modelin Önceki İsabet Oranı ve Modelin Sonraki İsabet Oranı arasında nötr yorumların başarı oranı hariç bir farklılık bulunamamıştır. Ayrıca e-ticaret, film, kitap, karma alanlarındaki verilerin tümünde kendi alanı dışında eğitilen veriler söz konusu olmak üzere, Modelin Önceki İsabet Oranı ve Modelin Sonraki İsabet Oranı arasında yine nötr yorumların başarı oranı hariç bir farklılık bulunamamıştır. Başka bir deyişle, modellerin başarı oranları ile yorumları mobil platformdan işaretleyen kullanıcıların başarı oranları olumlu ve olumsuz yorumlar için alan fark etmeksizin aynı olmakta, ancak bu durum nötr yorumlarda gerçekleşmemektedir. Modellerin nötr yorumlar karşısında çok düşük oranlarda başarı göstermesinin aslında yorumu yazan kullanıcının yanlış işaretlemesi sonucunda gerçekleştiği, yorumu sonradan

değerlendiren kullanıcılar tarafından tespit edilmiştir. Ayrıca nötr yorumlarda, yorumları sonradan işaretleyen insanların da çoğunlukla kararsız kaldıkları ve çoğunlukla olumlu veya olumsuz işaretleyerek makine öğrenmesi modelleri ile paralel işaretlemeler yaptıkları gözlemlenmiştir.

Dördüncü araştırma sorusu -insan arayüz etkileşimini daha iyi düzeylerde gerçekleştirmek için gerekli olan iyileştirme çalışmaları nelerdir?- "daha yüksek doğruluk değerlerine ulaşmak için yapılması gereken işlemler" biçimine dönüştürülebilir. Öncelikle, makine öğrenmesi modellerinin ne kadar çok veri ile eğitilirlerse o kadar yüksek başarı gösterecekleri söylenebilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri, verinin olabildiğince temiz ve dilbilgisi ve yazım kurallarına uygun olmasıdır. Bunu sıradan bir kullanıcıdan beklemek mümkün olamayacağından, modelin eğitimi için kullanılan verinin daha önce yazılmış normalleştirme algoritmalarından biri ile veya yeni bir normalleştirme algoritması kullanılarak eğitilmesi gerekir. Bir diğer tespit, kullanıcıların kendilerine sunulan yıldız işaretleme veya puan verme sistemlerini doğru kullanmamaları olmuştur. Özellikle nötr olarak işaretlenen yorumların duygu durumları aslında olumlu veya olumsuz duygu durumlarına karşılık gelmektedir. Buna çözüm olarak önerilen yöntem ise, tüm nötr yorumları öncelikle sadece olumlu ve olumsuz yorumlarla eğitilmiş olan modellerden geçirerek büyük çoğunluğunu olumlu ve olumsuz olarak ayırmak ve yeni oluşan verilerle modelleri tekrar eğitmektir.

Bu çalışmada doğal dil işleme ve makine öğrenmesi yöntemleri, bağlamın insan arayüz etkileşimindeki durumunu ortaya koymak üzere birer araç olarak kullanılmışlardır. Günümüz iletişim akademisinde yeni medya alanına yönelik çalışmalar gittikçe hız kazanmış durumdadır. Bahsedilen yöntemlerin bu doğrultuda daha da gelişeceği söylenebilir. Burada bir iletişim öğesi olarak "bağlam" ele alınmıştır. İlgili yöntemler diğer iletişim öğelerine de farklı biçimlerde uygulanabilir ve böylece elde edilecek bilgilerle yeni medya alanına ilişkin kuramsal katkılar sağlanabilir.

Kaynakça

Sütçü, C. S., & Aytekin, Ç. (2018). *Veri Bilimi.* İstanbul: Paloma Yayınevi.

Saraçlar, M., Sak, H., & Güngör, T. (n.d.). MORPHOLOGY-BASED AND SUB-WORD LANGUAGE MODELING FOR TURKISH SPEECH RECOGNITION.

Chomsky, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax.* Cambridge: THE M.I.T. PRESS.

Jones, K. S. (1994). Natural Language Processing: A Historical Review. A. Zampolli, N. Calzolari, & M. Palmer içinde, *Current Issues in Computational Linguistics: In Honour of Don Walker* (s. 3-16). Springer Netherlands.

wikipedia. (2019, Şubat 5). *ALPAC*. wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/ALPAC adresinden alındı

wikipedia. (2019, Mayıs 4). *Warren Weaver*. wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Warren_Weaver adresinden alındı

Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures.* Mouton & Co.

wikipedia. (2019, Haziran 1). *ELIZA*. wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA adresinden alındı

tutorialspoint. (2019, Haziran 1). *Natural Language Processing*. tutorialspoint: https://www.tutorialspoint.com/natural_language_processing/ adresinden alındı

Altunyay, S. (2019, Haziran 1). *Dilbilim Nedir?* bilgiustam: https://www.bilgiustam.com/dilbilim-nedir/ adresinden alındı

ALPAC: Automatic Language Processing Advisory Committee. (1966). *Language and Machines: Computers in translation and linguistics.* Washington, D. C.: National Academy of Sciences National Research Council.

Trubetzkoy, N. (1971). *Principles of Phonology.* Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Singh, N. (2019, Haziran 2). *Approaches in Natural Language Processing*. bezoarsoftware: https://bezoarsoftware.com/approaches-in-natural-language-processing/ adresinden alındı

Wermter, S., Rilo, E., & Scheler, G. (1996). *Connectionist, Statistical and Symbolic Approaches to Learning for Natural Language Processing.* Heidelberg, New York: Springer.

Khurana, D., Koli, A., Khatter, K., & Singh, S. (2017). Natural Language Processing: State of The Art, Current Trends and Challenges. *Accendere Knowledge Management Services Pvt. Ltd.*

Liddy, E. D. (2001). Natural Language Processing. *Encyclopedia of Library and Information Science*.

Jurafsky, D., & Martin, J. (2018). Syntactic Parsing. D. Jurafsky, & J. H. Martin içinde, *Speech and Language Processing* (s. 223-237). California: Stanford University.

Klavans, J. L., McKeown, K., Kan, M.-Y., & Lee, S. (1998). Resources for Evaluation of Summarization Techniques. *First International Conference on Language Resources and Evaluation.* Spain.

Papuççiyan, A. (2019, Haziran 15). *Siri'nin eski patronu Bill Stasior: "Günümüzün akıllı asistanlarının bizi gerçekten anlayabilmeleri için uzun bir yol katetmeleri gerekiyor"*. webrazzi: https://webrazzi.com/2019/06/14/bill-stasior-gunumuzun-akilli-asistanlarinin-bizi-gercekten-anlayabilmeleri-icin-uzun-bir-yol-katetmeleri-gerekiyor/ adresinden alındı

Petrov, A. (2019). *urllib3.readthedocs.io*. 7 2020 tarihinde urllib3: https://urllib3.readthedocs.io/en/latest/ adresinden alındı

Cerebro. (2018, Mart 26). *Doğal Dil İşleme Rehberi*. Temmuz 2020 tarihinde Medium: https://medium.com/t%C3%BCrkiye/do%C4%9Fal-dil-i%CC%87%C5%9Fleme-rehberi-2c4c41260f74 adresinden alındı

Deniz, E. (2018, Temmuz 14). *Pandas Nedir ve Nasıl Kullanılır ?* Temmuz 2020 tarihinde ertugruldeniz: https://ertugruldeniz.com/python-pandas-nedir-ve-nasil-kullanilir-141 adresinden alındı

Highlighter, S. (2009, Şubat 3). *Syntax Highlight Code In Word Documents*. Temmuz 2020 tarihinde planetb: http://www.planetb.ca/syntax-highlight-word adresinden alındı

M., L. (2020, Temmuz 7). *Python Kütüphaneleri: Hangisi Ne İşe Yardımcı Olur?* Temmuz 2020 tarihinde tr.bitdegree.org: https://tr.bitdegree.org/tutorial/python-kutuphaneleri/ adresinden alındı

Sunay, G. (2015, Kasım 14). *Bilgisayarın Temel Bileşenleri*. Temmuz 2020 tarihinde slideplayer.biz: https://slideplayer.biz.tr/slide/2953624/ adresinden alındı

wikipedia. (2020, Nisan 20). *Keras*. Temmuz 2020 tarihinde wikipedia.org: https://tr.wikipedia.org/wiki/Keras#:~:text=Keras%2C%20Python'da%20yaz%C4%B1lm%C4%B1%C5%9F%20a%C3%A7%C4%B1k,mod%C3%BCler%20ve%20geni%C5%9Fletilebilir%20olmaya%20odaklan%C4%B1yor. adresinden alındı

Kingma, D. P., & Ba, J. (2014, Aralık 22). *Adam: A Method for Stochastic Optimization*. arxiv.org: https://arxiv.org/abs/1412.6980 adresinden alındı

Ordu, G. (2019, Haziran 27). *JSON Nedir?* Temmuz 2020 tarihinde hostinger.web.tr: https://www.hostinger.web.tr/rehberler/json-nedir/ adresinden alındı

Ercan, E. (2018, Nisan 18). *Progressive Web Apps (PWA) Nedir?* Temmuz 2020 tarihinde stradiji.com: https://www.stradiji.com/progressive-web-apps-pwa-nedir/ adresinden alındı

Cüceloğlu, D. (2006). *İnsan ve Davranışı.* İstanbul: Remzi Kitabevi.

Bilgin, O. (2016). *FREQUENCY EFFECTS IN THE PROCESSING OF MORPHOLOGICALLY COMPLEX TURKISH WORDS.* Boğaziçi University, Master of Arts in Cognitive Science. İstanbul: Boğaziçi University.

Sak, H., Güngör, T., & Saraçlar, M. (2008). Turkish Language Resources: Morphological Parser, Morphological Disambiguator and Web Corpus. *A. Ranta*, 417–427.

Llull, R. (1305). *Ars generalis ultima.*

Aşkan, L. (2018, Mart 15). *Internet Of Things (Nesnelerin İnterneti) Nedir?* teknolo.com: http://www.teknolo.com/internet-things-nesnelerin-interneti-nedir/ adresinden alındı

Bayes, T. (1763). An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances.

Samuel, A. L. (1959, Mart 3). Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. *IBM JOURNAL OF RESEARCH AND DEVELOPMENT, 3*(3), 535-554.

Ceylan, O. (2015, Nisan 10). *Regresyon Nedir, Nasıl Hesaplanır?* Temmuz 2020 tarihinde piyasarehberi.org: https://piyasarehberi.org/yatirim/portfoy-yonetimi/140-regresyon-nedir-nasil-hesaplanir adresinden alındı

Demirel, F. (2017, Mayıs 27). *AlphaGo, dünyanın 1 numaralı go oyuncusu Ke Jie'yi de resmen mağlup etti!* Temmuz 2020 tarihinde webrazzi.com: https://webrazzi.com/2017/05/25/alphago-ke-jie/ adresinden alındı

Ertop, G. (2018). *Yeni başlayanlar için A'dan Z'ye Makine Öğrenmesi*. Temmuz 2020 tarihinde kizgibikodla.com: https://www.kizgibikodla.com/news/yeni-baslayanlar-icin-adan-zye-makine-ogrenmesi/ adresinden alındı

Yeşilkaynak, V. B. (2020, Haziran 20). *Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Kavramları Arasındaki Fark Nedir?* Temmuz 2020 tarihinde evrimagaci.org: https://evrimagaci.org/yapay-zeka-makine-ogrenmesi-ve-derin-ogrenme-kavramlari-arasindaki-fark-nedir-8889 adresinden alındı

Rosenblatt, F. (1958, Nisan 23). THE PERCEPTRON: A PROBABILISTIC MODEL FOR INFORMATION STORAGE AND ORGANIZATION IN THE BRAIN. *Psychological Review, 65*(6), 386-408.

Kızrak, A. (2018, Nisan 30). *ŞU KARA KUTUYU AÇALIM: Yapay Sinir Ağları*. Temmuz 2020 tarihinde medium.com: https://medium.com/@ayyucekizrak/%C5%9Fu-kara-kutuyu-a%C3%A7alim-yapay-sinir-a%C4%9Flar%C4%B1-7b65c6a5264a adresinden alındı

Öztürk, K., & Şahin, M. E. (2018, Aralık 30). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zekâ'ya Genel Bir Bakış. *Takvim-i Vekay, 6*(2), 25-36.

Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *Nature, 323*, 533–536.

Tensoflow, G. (2020). *All case studies and mentions*. Temmuz 2020 tarihinde tensorflow.org: https://www.tensorflow.org/about/case-studies adresinden alındı

Savaş, S. (2019, Ekim 2). KAROTİS ARTER INTIMA MEDIA KALINLIĞININ DERİN ÖĞRENME İLE SINIFLANDIRILMASI. 71. Temmuz 2020 tarihinde medium.com: https://medium.com/yapay-zeka-makine-%C3%B6%C4%9Frenmesi-derin-

%C3%B6%C4%9Frenme/derin-%C3%B6%C4%9Frenme-k%C3%BCt%C3%BCphaneleri-8ef12c7e35f8 adresinden alındı

Odabaşı, Y., & Oyman, M. (2002). *Pazarlama İletişimi Yönetimi.* İstanbul: Mediacat Yayınları.

Zıllıoğlu, M. (2007). *İletişim Nedir?* İstanbul: Cem Yayınevi.

Bobrow, D. G. (1964, Mart 1). Natural Language Input for a Computer Problem Solving System. *MIT*.

Erdem, R., & Günlü, E. (2006). İletişim Eğilimlerinin Yüksek BağlamDüşük Bağlam Ayırımı İle İncelenmesi: Hastane Çalışanları Örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 9*(2), 177-195.

Solso, R. L., MacLin, M. K., MacLin, O. H., & Ayçiçeği, A. (2009). *Bilişsel Psikoloji.* İstanbul: Kitabevi.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, M. (1971, Ağustos). The Control of Short-Term Memory. *Scientific American, 224*, 82-90.

Sperling, G. (1960, Ocak). The Information Available in Brief Visual Presentations. *Psychological monographs, 74*(11), 1-29.

Fahle, M., & Greenlee, M. (2003). *The Neuropsychology of Vision.* Oxford University Press.

Soysal, A. Ş., Yalçın, K., & Can, H. (2008, Ocak). Bilişsel Psikoloji Kapsamında Yer Alan Dikkat Teorileri. *New/Yeni Symposium Journal, 46*(1), 35-41.

Pashler, H. (1998). *The Psychology of Attention.* The MIT Press.

Aziz, A. (2016). *İletişime Giriş.* İstanbul: Hiperlink Yayınları.

Windahl, S., Mcquail, D., & Yumlu, K. (2005). *Kitle İletişim Çalışmalarında İletişim Modelleri.* İmge Kitabevi.

Tekinalp, Ş., & Uzun, R. (2019). *İletişim Araştırmaları ve Kuramları.* İstanbul: Beta Yayınevi.

Rafaeli, S. (1988). From new media to communication. *Sage annual review of communication research: Advancing communication science, 16*, 110-134.

Preece, J., & Rogers, Y. (2011). *Beyond Human-Computer Interaction.* UK: John Wiley & Sons.

Quiring, O., & Schweiger, W. (2008, Haziran). Interactivity: A review of the concept and a framework for analysis. *Communications 33*, 147-167.

Tullis, T., & Albert, B. (2013). *Measuring the User Experience.* Elsevier Inc.

Ariyana, Y., & Wuryandari, A. (2012, Eylül 11-12). *Basic 3D interaction techniques in Augmented Reality.* Temmuz 2020 tarihinde ieeexplore.ieee.org: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6339281 adresinden alındı

yestherapyhelps. (2020, Temmuz). *Seçici dikkat: tanım ve teoriler*. Temmuz 2020 tarihinde yestherapyhelps: https://tr.yestherapyhelps.com/selective-attention-definition-and-theories-11042 adresinden alındı

Bozyer, Z. (2019). ENDÜSTRİDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI VE İNSAN-BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ. *FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ*, 77.

Cerebro, C. (2018, Mart 26). *Doğal Dil İşleme Rehberi*. Temmuz 2020 tarihinde medium.com: https://medium.com/t%C3%BCrkiye/do%C4%9Fal-dil-i%CC%87%C5%9Fleme-rehberi-2c4c41260f74 adresinden alındı

Küçük, M. (2012). İletişim Kavramı ve İletişim Süreci. M. Küçük, U. Eriş, T. Oğuz, A. Dal, C. H. Aydın, & N. Orhon içinde, *İLETİŞİM BİLGİSİ.* Eskişehir: ANADOLU ÜNİVERSİTESİ.

Adalı, E. (2012). Doğal Dil İşleme. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi, 5*(2).

Christiansen, M. H., & Chater, N. (1999). Connectionist Natural Language Processing: The State of the Art. *COGNITIVE SCIENCE, 23*(4), 417–437.

Kepil, B. (2019, 2 5). *teknolojiprojeleri.com*. 7 2020 tarihinde teknolojiprojeleri: https://teknolojiprojeleri.com/programlar/python-nedir-ne-ise-yarar-nerelerde-kullanilir adresinden alındı

Kızıldaş, E. (2019, Mayıs 14). *TensorFlow Nedir? Nasıl Kullanılır?* Temmuz 2020 tarihinde devnot.com: http://devnot.com/2019/tensorflow-nedir-nasil-kullanilir/ adresinden alındı

Uslu, M. (2016). *Yapay Sinir Ağları (YSA) Nedir ?* Temmuz 2020 tarihinde kod5.org: https://kod5.org/yapay-sinir-aglari-ysa-nedir/ adresinden alındı

Şahin, Ö. E. (2012). İNSAN BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİNDE BAĞLAM FARKINDA SİSTEMLERİN İNCELENMESİ VE BUNA BAĞLI BİR UYGULAMA. *T.C. MARMARA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ GAZETECİLİK ANABİLİM DALI BİLİŞİM BİLİM DALI*, 3.

Resnik, P., & Lin, J. (2010). Evaluation of NLP Systems. A. Clark, C. Fox, & S. Lappin içinde, *The Handbook of Computational Linguistics and Natural Language Processing* (s. 271-295). United Kingdom: Wiley-Blackwell.

Selfridge, O. G., & Neisser, U. (1960, Ağustos). Pattern Recognition by Machine. *SCIENTIFIC AMERICAN, 203*(2), 60-68.

Rafaeli, S. (1988). Interactivity: From new media to communication. R. P. Hawkins, J. M. Wiemann, & S. Pingree içinde, *Advancing Communication Science: Merging Mass and interpersonal Process* (s. 110-134). Newbury Park: Sage.

Norman, D., & Nielsen, J. (2020). *The Definition of User Experience (UX)*. Retrieved Temmuz 2020, from nngroup.com: https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/

TDK. (2020). *GÜNCEL TÜRKÇE SÖZLÜK*. Temmuz 2020 tarihinde sozluk.gov.tr: https://sozluk.gov.tr/?kelime=bağlam adresinden alındı

Prowmes, A. (2019, Haziran 21). *Makine Öğrenmesi*. Temmuz 2020 tarihinde prowmes.com: http://www.prowmes.com/blog/makine-ogrenmesi/ adresinden alındı

Buğra, O. (2010). A Screen Reader Accessible Interface for Second Life. *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*, 1-3.

Li, H. Z. (1999). COMMUNICATING INFORMATION IN CONVERSATIONS: A CROSS-CULTURAL COMPARISON. *International Journal of Intercultural Relations, 23*(3), 387-409.

Turing, A. M. (1950, October 1). Computing Machinery and Intelligence. *Mind, 59*(236), 433-460.

Sarı, İ. (2009, Ocak 14). *Dil Biliminin kolları:Ses Bilgisi, Biçim Bilgisi vd.* Temmuz 2020 tarihinde www.isa-sari.com: https://www.isa-sari.com/dil-biliminin-kollari-ses-bilgisi-bicim-bilgisi-vd/ adresinden alındı

Berber, B. (2020, Ocak 18). *Doğal Dil İşleme Nedir? – 4 Adımda Hızlı Başlangıç NLP*. Temmuz 2020 tarihinde teknofesor.com: https://teknofesor.com/dogal-dil-isleme-nlp/ adresinden alındı

Weaver, W. (1949, Temmuz 15). *TRANSLATION.* Temmuz 2020 tarihinde http://www.mt-archive.info: http://www.mt-archive.info/Weaver-1949.pdf adresinden alındı

Hutchins, J. (1996, Haziran 1). *ALPAC: the (in)famous report.* Temmuz 2020 tarihinde www.hutchinsweb.me.uk: http://www.hutchinsweb.me.uk/ALPAC-1996.pdf adresinden alındı

Lass, R. (1985). *Phonology : an introduction to basic concepts.* Cambridge: Cambridge University Press.

Wand, W. (2020). *Artificial neuron.* Temmuz 2020 tarihinde wikiwand.com: https://www.wikiwand.com/en/Artificial_neuron adresinden alındı

Demirbilek, E., Kolotoğlu, S., & Akan, Ş. (2019). *Fen Lisesi Biyoloji 11.* Ankara: DEVLET KİTAPLARI.

Dormehl, L. (2019, Ocak 6). *What is an artificial neural network? Here's everything you need to know.* Temmuz 2020 tarihinde digitaltrends.com: https://www.digitaltrends.com/cool-tech/what-is-an-artificial-neural-network/ adresinden alındı

Demirci, K. (2011). FONEM TEORİSİNİN ÖNEMİ HAKKINDA. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 359-366.

Nastasia, D. I., & Rakow, L. F. (2005, Kasım). What Is Communication? Unsettling A Priori and A Posteriori Approaches. *International Communication Association Philosophy of Communication Division*, 3-4.

Elektrik, A. (2000, Temmuz). *Doğal Dil İşleme*. Temmuz 2020 tarihinde www.elektrik.gen.tr: https://www.elektrik.gen.tr/2015/08/dogal-dil-isleme/370 adresinden alındı

McCorduck, P. (2004). *Machines Who Think.* Canada: A K Peters, Ltd.

Getting, B. (2007, Nisan 18). *Basic Definitions: Web 1.0, Web. 2.0, Web 3.0*. Temmuz 2020 tarihinde racticalecommerce.com: https://www.practicalecommerce.com/Basic-Definitions-Web-1-0-Web-2-0-Web-3-0 adresinden alındı

Geçtan, E. (1998). *Psikanaliz ve Sonrası.* İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yıldırım, İ. (2016). İletişim. N. Özden, R. Tayfun, Ö. F. Ünal, & İ. Yıldırım. içinde

Adem, S. (2013, Kasım). *İletişim.* Temmuz 2020 tarihinde blog.metu.edu.tr: https://blog.metu.edu.tr/korkuyu/files/2013/11/ileti%C5%9Fim.pdf adresinden alındı

Demiray, U. (1994). *İletişimötesi İletişim.* Eskişehir: Turkuaz Kitabevi.

Genç, M. (2016, Mart 2). *İletişim Öğeleri*. Temmuz 2020 tarihinde nedir.org: https://iletisim-ogeleri.nedir.org/#:~:text=G%C3%B6nderici%2C%20duygu%20d%C3%BC%C5%9F%C3%BCnce%20ve%20iste%C4%9Fin,alan%20ki%C5%9Fiye%20veya%20toplulu%C4%9Fa%20denir. adresinden alındı

Perakende, O. (2020). *İletişim Süreci ve Öğeleri*. Temmuz 2020 tarihinde perakendeokulum.com: https://www.perakendeokulum.com/iletisim-sureci-ve-ogeleri/ adresinden alındı

Mestav, O. (2013). İletişim. *Adnan Menderes Üniversitesi*.

Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1983). *The Psychology of Human-Computer Interaction.* London: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES.

Kellogg, R. T. (2015). *Fundamentals of Cognitive Psychology.* SAGE Publications, Inc.

Biederman, I. (1987). Recognition-by-Components: A Theory of Human Image Understanding. *Psychological Review*, 115-147.

Faulkner, X. (1998). *The Essence of Human-Computer Interaction.* Prentice Hall.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri.* Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

Şeker, Ş. E. (2015, Aralık). Doğal Dil İşleme(Natural Language Processing). *YBS Ansiklopesi,* 16. ybsansiklopedi.com: http://ybsansiklopedi.com/wp-content/uploads/2015/09/ybsddi.pdf adresinden alındı

Sonsuz Teknoloji. (2018, Nisan 23). *CSV Dosyası Nedir ve Ne İşe Yarar?* Temmuz 2020 tarihinde www.sonsuzteknoloji.com: https://www.sonsuzteknoloji.com/csv-dosyasi-nedir-ve-ne-ise-yarar/ adresinden alındı

wmaraci. (2020, 08 18). *Github Nedir? Github Anlamı ve Github Nasıl Kullanılır?* Temmuz 2020 tarihinde wmaraci.com: https://wmaraci.com/nedir/github adresinden alındı

Carlos, J. (2020, Mayıs 30). *Faster-than-Requests*. Temmuz 2020 tarihinde pypi.org: https://pypi.org/project/faster-than-requests/0.9.9/ adresinden alındı