

# Econder |

International Academic Journal

[Econder], 2019, 3 (2): 221/239

İnsan Robot Etkileşimi Konusunu Kelime Bulutu Analizi ile  
Kavramsallaştırma

&

Conceptualization of Human Robot Interaction Through Word Cloud  
Analysis

Esra TAŞBAŞ USTAOĞLU  
Öğretim Görevlisi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi-Rektörlük  
E-mail: esra\_tasbas@yahoo.com  
Orcid ID: 0000-0003-2751-053X

## Makale Bilgisi / Article Information

**Makale Türü / Article Types** : Araştırma Makalesi / Research Article  
**Geliş Tarihi / Received** : 22.11.2019  
**Kabul Tarihi / Accepted** : 30.12.2019  
**Yayın Tarihi / Published** : 30.12.2019  
**Yayın Sezonu** : Aralık  
**Pub Date Season** : December

**Atıf/Cite as:** Taşbaş Ustaoğlu, E. (2019). İnsan Robot Etkileşimi Konusunu Kelime Bulutu Analizi İle Kavramsallaştırma, Econder International Academic Journal , 3 (2) , 221-239 .

**İntihal/Plagiarism:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and scanned via a plagiarism software.

**Copyright** © Published by Hayrettin KESGİNGÖZ- Karabuk University, Karabuk, 78050 Turkey. All rights reserved.

## İnsan Robot Etkileşimi Konusunu Kelime Bulutu Analizi ile Kavramsallaştırma

### Öz

İnsan robot etkileşimi bilimsel araştırmalarda, modeller, uygulamalar ve yöntemler üzerine literatüre katkılar sunan bir konudur. Robotik sistemlerin tasarımı için sunulan kılavuzlarda, mekanik kontrol tasarımı için belirlenen kriterler olsa da yazında bu sistemlerin insanlar ile etkileşimi konusunda yol gösterici çalışmalar ile yaygın olarak karşılaşılmamaktadır. İnsan robot etkileşimi konusunda geri bildirimler genellikle kısıtlı bir alandaki deneysel sonuçlardan oluşmaktadır.

Çalışma kapsamında; insan robot etkileşimi konusu ile ilişkilendirilen konuların dağılımını görsel veri analizi ile sunmak amacı ile üniversite kütüphanesi üzerinden literatür taramaları yapılarak anahtar kelimelerinden biri "insan robot etkileşimi" olan yayınlara erişilmiş ve ulaşılan yayınların konularına göre dağılımları çıkarılmıştır. Konulara, wordle yazılımı aracılığı ile kelime bulutu analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz ile insan robot etkileşimi konusunun multidisipliner doğasına göre farklı araştırma alanları ve bilim disiplinlerinin öne çıktığı görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İnsan Robot Etkileşimi, Yapay Zekâ Uygulamaları, Robotik, Robot, Görsel Veri Analizi, Kelime Bulutu Analizi.

## Conceptualization Of Human Robot Interaction Through Word Cloud Analysis

### Abstract

Human robot interaction is a topic that contributes to the literature on models, applications and methods in scientific research. Although the guidelines provided for the design of robotic systems have criteria for the design of mechanical control, in the literature, guiding studies on the interaction of these systems with humans are not commonly encountered. Feedback on human robot interaction often consists of experimental results in a limited space.

Within the scope of the study; In order to present the distribution of subjects related to human robot interaction with visual data analysis, literature searches were conducted through the university library and publications with keyword "human robot interaction" were accessed and the distribution of the publications were obtained by subject. Word cloud analysis was applied to the subjects via wordle software. As a result of the analysis, it is seen that different research fields and science disciplines come into prominence according to the multidisciplinary nature of human robot interaction.

**Keywords:** Human Robot Interaction, Artificial Intelligence Applications, Robotics, Robot, Visual Data Analysis, Word Cloud Analysis.

## Giriş

Robot sözcüğü, Çek dilinde işçi, köle anlamına gelen "robota" kelimesinden gelmektedir. Robot kavramı, insanların yapabileceği görevleri ve işleri yapabilen makineleri ifade etmektedir. Hızla ilerleyen robotik teknolojiler ile robotların insanların hayatındaki yeri ve önemi artmaktadır. Teknolojik yönelimli hayat biçimlerinin benimsenmesiyle, robotlara olan ilginin daha yoğun olacağı düşünülmektedir. İnsana ait özelliklerin robotlara aktarılması için yapılan çalışmalarda mühendislik uygulamalarının yanı sıra, fizyoloji, psikoloji ve biyoloji bilimlerinden faydalanılmakta, yapay zekâ teknolojileri kullanılmaktadır (Morsünbül, 2018: 428-437).

İnsan robot etkileşimi, çok kapsamlı bir araştırma konusu ve tasarım etkinliğidir. Her yıl yüzlerce yayınla ve çoğu makine mühendisliği, elektrik mühendisliği, bilgisayar bilimleri gibi teknik disiplinlerde birçok profesyonel topluluğun etkinlikleri ile literatür hızla genişlemektedir (Sheridan, 2016:525). 2011 yılında Almanya'da Hannover fuarında lanse edilen Endüstri 4.0 ile birlikte robotlara ve robotik sistemlere olan ilgi artmıştır (Ustaoglu ve Akyol, 2018: 452). Robotik sistemler yetenekleri arttırılabilen sistemlerdir. Sanayide daha çok kullanılan robotik sistemlerin yeteneklerinin arttırılması ile iş süreçlerindeki belirsizlikler azaltılabilmekte, karar verme süreçleri hızlandırılabilen ve verimlilik arttırılabilmektedir (Hancock ve diğerleri, 2011:518). İnsanların çalışmasının tehlikeli olduğu ortamlarda da robotlardan faydalanılmaktadır.

İnsanlar ile robotlar arasındaki etkileşim çok yönlüdür. Son zamanlarda robot teknolojilerinin hızlı ilerlemesi, robotları; evler, okullar, hastaneler ve müzeler gibi günlük ortamlarda insanlar ile doğrudan etkileşime sokmaktadır. Bunun sonucu olarak insanlar ile robotlar arasındaki etkileşim gittikçe artmaya başlamıştır. İnsanlar ile robotların sosyal ve duygusal etkileşim seviyeleri, kişilerin bu yeni robotik teknolojileri benimsemesinde rol oynamaktadır (Young ve diğerleri, 2011:53).

### 1. Kavramsal Çerçeve

Robot teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte birçok alanda endüstriyel robotlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu robotların çoğu, boyama, kaynak, basit montaj işi gibi önceden programlanmış görevlerin yerine getirilmesi için programlanabilir makineler olarak kullanılmış ve insanlardan izole edilmiştir. Ancak robotlar ile insanlar arasında birçok işbirliği türü düşünülebilmektedir. Aktif olarak kullanılan insan-robot koordinasyon sistemlerinin çoğunda robotlar görevlerini yürütmek için bir insan tarafından sisteme uygulanan

kuvvet/momenti temel alarak pasif bir şekilde hareket etmektedirler. Bu sistemler, bir nesnenin kullanımı gibi basit görevleri yerine getirmede etkili olmaktadır (Kosuge ve Hirata, 2004: 8). Robot teknolojilerinin gelişimi, robotların insanlar için yararlı olabileceği alanları arttırmaktadır. Bu alanların çoğunda insanların görevi yönlendirmeleri ve robotlar ile etkileşime girmeleri gerekmektedir. Etkileşim için gereken verilerin bir kısmı sensörler aracılığı ile elde edilmektedir (Goodrich ve Olsen, 2003:3943). Kablosuz iletişim ve elektronik alanındaki son gelişmeler, düşük maliyetli sensör ağlarının geliştirilmesini sağlamıştır (Akyildiz, Sankarasubramaniam ve Cayirci, 2002:102). Sensör ağlarının gelişimi ise robotik alanına katkılar sunmuştur.

Robotik sistemlerin sağlamış olduğu avantajlardan biri simülasyon olanağıdır. Simülatörler, robotik araştırmalarda, yeni kavramların, stratejilerin ve algoritmaların hızlı ve etkin bir şekilde test edilmesine yönelik araçlar olarak kritik bir rol oynamaktadır (Koenig ve Howard, 2004:2149). Bu özelliği ile robotik sistemler hataların azaltılmasını ve güvenlik açıklarının giderilmesini sağlamaktadır. Robotlar, sanayiden ev ya da ofis gibi insan ortamlarına geçtikçe, robotlar ile etkileşime giren insanların güvenliği kilit bir sorun haline gelmektedir. Robotik sistemlerden beklenen, belirsiz bir ortamda ve eğitimsiz kullanıcılarla etkileşime girdiğinde insan güvenliğini sağlamasıdır. Yapısal tasarım yoluyla güvenlik iyileştirmeleri yapılabilmektedir, ancak çevrede beklenmeyen değişikliklere yanıt vermek için çevrimiçi stratejiler gerekmektedir. Etkileşimin güvenliğini ve sezgiselliğini sağlamak için tüm sistem güvenli mekanik tasarım, doğal dil etkileşimi gibi insan dostu ara yüzler ve güvenli planlama ile kontrol stratejilerini içermelidir (Kulić ve Croft, 2006:1). Robotik sistemlerin ve insanların aynı fiziksel alandaki arzulan birlikteliği, aynı çalışma alanını paylaşarak ve fiziksel olarak işbirliği yaparak hem kullanıcının hem de robotun güvenliğinin sağlanmasında çok temel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Haddadin, Albu-Schäffer ve Hirzinger, 2007:217).

Sanayileşmiş ülkelerin yaşlı egemen toplum yapısı, günlük işleri otomatikleştirme isteği, ilgili çalışma alanında yeteri kadar uzman personel bulunmaması ve personel maliyetlerinin yükselmesi gibi nedenlerle uygulama alanları fabrikalardan insan ortamlarına yayılmaktadır. Güvenlik ve güvenilirlik, robotların insan ortamlarına başarılı bir şekilde girmesinin anahtarıdır. İnsanlara fiziksel yardım için robotlar yorgunluğu ve stresi azaltmalı, kuvvet, hız, hassasiyet anlamında insan yeteneklerini arttırmalıdır.

Robotlardan beklenen insanların yaşam kalitelerini arttırmalarıdır (De Santis ve diğerleri, 2008:254). Ortak eylemlerde, işbirliği içinde bulunan tarafların eylemlerini ve niyetlerini karşı tarafa aktarmaları gerekmektedir. Robot insan etkileşimini arttırmak için, insan-insan etkileşimi konusundaki deneylerden edinilen bilgilerin teknik sistemlere aktarımı gerekmektedir. Robot insan etkileşimi hem sosyal hem fizikseldir. İnsanın robotu karmaşık bir görevi çözmesi için kendine yardım etmeyi öğretmesiyle insan ve robot arasındaki etkileşim fiziksel olacaktır. Bu ilişki usta-çırak arasındaki ilişkiye benzemektedir (Huber ve diğerleri, 2008:107). İnsan robot etkileşiminde hem insanların davranışı hem de robotların davranışı hakkında çalışmalar devam etmektedir. Davranış temelli robotik alanında tamamen kurallara dayalı sistemlerin yanı sıra, bulanık mantık tabanlı sistemlerden de faydalanılmaktadır. Robotik sistemler için bulanık mantık tabanlı davranış mimarisinin uyarlamadaki rolü ilgili alanda tartışılan bir konudur. Robotların davranışına ilişkin özerk robot navigasyonu ve kontrolüne yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Hoffmann, 2003:544).

Robotik ve yapay zekâ alanlarında sosyal robotlar geliştirmeye yönelik birçok araştırma yaklaşımı bulunmaktadır. Sosyal robot, insanlar ile etkileşime giren ve insan toplumuna katılan bir robottur. Sosyal robotlar geliştirmenin en önemli özelliklerinden biri insana yakınlıktır. Sosyal robotların gövdesi ve karmaşık bir mekanizması vardır. Ayrıca duyuşal bilgilere dayanarak özerk davranmaktadırlar. İnsan robot etkileşimi alanında çalışan araştırmacıların büyük bir çoğunluğu robotların hareketlerini değerlendirmekte, robotun teknik özelliklerini ayrıntılı olarak incelememektedir (Kanda, Ishiguro ve Ishida, 2001: 4166).

Robotlar birçok fiziksel form alabilmektedir. İnsanların robotların görünüşüne göre farklı tepkiler gösterdiğini ileri süren çalışmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda bir robotun şeklinin ve yapısının sosyal beklentileri belirlediğini söylemek mümkündür (Yanco ve Drury, 2004:2842). Robot tasarımında kavrama ve algılama fonksiyonlarının yerine getirilmesinde kullanılacak mekanik yapı önemlidir. Robotların hareket yeteneği her zaman ölçülememektedir. Endüstriyel robotların başarısını belirlemek için kullanılan tekrarlanabilirlik ve nesnelerin işlenmesi gibi ölçütler vardır. Ancak insanlar ile etkileşimde olan robotlar çevresinden etkilenmektedir. Robotların kendi sistemi ile çevresi arasındaki etkileşimi ölçmek için belirlenmiş somut kriterler yoktur ve ölçütlerin bir kısmı kişisel yorumlara bağlıdır, bu nedenle insansı robotların başarısının belirlenmesi kolay değildir (Şabanoviç ve Yannier, 2003:3). İnsansı robotların baş boyutları ve toplam yüz özellikleri, insanların algılarına etki etmektedir (DiSalvo ve diğerleri, 2002:321). Boyut, güç ve ağırlık

gibi birçok faktör, modüler robotların tasarımını kısıtlamaktadır. Bu faktörleri göz önünde bulundurarak tasarlanan robotlar karmaşık bir mekanik ve elektrik mimarisinin uygulanmasını gerektirmektedir (Wright ve diğerleri, 2007:2609).

İnsansı robotların, diğer robotlara göre farkı insanlar ile etkileşime girmesidir (Rich ve diğerleri, 2010:375). İnsanların sahip oldukları tutumlar ve duygular, robotlara karşı davranışlarını etkilemektedir. Günlük yaşamda insanlar ile iletişim kurabilen robotların birçok alanda kullanılması beklenmektedir. Ancak bazı kişilik özelliklerinin robotları kabul etmekte zorluklar oluşturacağı ile ilgili endişeler vardır. Robotik iletişime yönelik insan görüşlerinin kutuplaşma eğiliminde olduğunu belirten araştırmalar bulunmaktadır (Nomura ve diğerleri, 2008:442). Robotlara kazandırılan insansı özelliklerin artması ile insanların robotlar ile duygusal bağ kurma ve yakınlık kurma isteklerinin artacağını gösteren çalışmalar mevcuttur. İnsanlar ile robotların arasında gelişen ilişkiler için kullanılan lovotiks kavramı Hooman Samani tarafından önerilmiştir. Lovotiks, multidisipliner bir çalışma alanıdır. Lovotiks robotlarının duygusal geçişlerini sağlamak için insana özgü biyolojik hormonlar kullanılmaktadır (Morsünbül, 2018: 428-437). Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara göre, insan robot etkileşiminde cinsiyet faktörünün göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Yapılan araştırmalar, erkekler ve kadınların aynı kaygı derecelerine ve hatta robotlara karşı aynı olumsuz tutumlara sahip olsalar bile robotlara karşı aynı davranmama ihtimalini ortaya koymaktadır. Ancak genelleme yapılabilecek yeterli çalışma yoktur (Nomura ve diğerleri, 2008:449).

## 2. Araştırma

### 2.1. Çalışmanın Amacı

Robotlara olan ilgi ilerleyen teknolojilere ve Endüstri 4.0 gündemine paralel olarak artış göstermektedir. Robotların evlere, işyerlerine, hastanelere, askeri uygulama alanlarına girmesi ile birlikte, insanlar ile robotların etkileşimi artmıştır. Kişiler arasında robotlarla iletişime geçme konusunda derin görüş ayrılıkları olduğunu savunan çalışmalar bulunmaktadır. Robotların endüstride kullanılması ile verimliliğin ve karlılığın artırılması amaçlanmaktadır. Ancak insansı robotlardan beklentiler çok yönlüdür. İnsansı robotların gelişimi, alanda çalışmalar yapan araştırmacılar ve uygulayıcıların robotlardan beklentilerine göre şekillenmektedir. Teknik bilgi, sosyal beklentilere uygun

olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda ilgili konunun teknik ve sosyal boyutlara sahip multidisipliner bir çalışma alanı olduğu söylenebilmektedir.

Çalışma kapsamında, insan-robot etkileşimi alanında yapılmış yayınların odaklandığı noktaları belirlemek amacı ile kelime bulutu analizi yapılmıştır. İlgili konunun birçok bilim dalının ilgi alanına girmesi nedeniyle, bu alanda çalışmalar yapmak isteyen ve robotik alanında uzmanlığı bulunmayan yenilikçi araştırmacılara, konunun odaklandığı noktaları görsel bir biçimde sunmak amaçlanmıştır.

Ayrıca, çalışmada kullanılan yöntem yerli yazında nadiren, yabancı yazında ise sıklıkla kullanılmaktadır. Bu nedenle, yerli yazına katkılar sunan araştırmacılara yöntem hakkında bilgilendirmelerde bulunmak, çalışmanın bir diğer amacı olarak ifade edilebilmektedir.

## 2.2. Çalışmanın Yöntemi

Kelime bulutları, sık kullanılan kelimelerin genel kompozisyonunun belirli bir bağlamda anlaşılmasını sağlamaktadır ve araştırmacıların verilerden çıkan temaları görsel olarak sunmalarına olanak tanımaktadır (Williams, Parkes ve Davies, 2013: 45). Verileri görselleştirmenin amacı ise estetik açıdan güzel kılmak değil, anlaşılır olmasını sağlamaktır. Görselleştirme, konu ile ilgilenen kişilere hızlı bir bilgilendirme sağlamaktadır (Fronza ve diğerleri, 2013: 57-58). Kelime bulutlarını her geçen gün daha çok kişi kullanmaktadır. Kelime bulutu analizi, bir konu hakkındaki ilişkili kelimelerin sanatsal ve sosyal biçimde ifade edilmesinde başarılı bir yöntemdir (Koh ve diğerleri, 2010: 1991). 2015 yılında yapılan bir çalışmada; kelime bulutlarının öğrencilerin öğrenme becerilerine etkileri ölçülmüş ve kullanılan sözcük bulutlarının öğrenmeye katkı sunduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yıldız, 2015).

Çalışmada kelime bulutu analizi için Wordle uygulaması kullanılmıştır. Söz konusu uygulama, konunun uzmanı olmayan kullanıcılar tarafından da kullanılabilir şekilde tasarlanmış kullanıcı dostu arayüzlere sahiptir (Viegas, Wattenberg ve Feinberg, 2009: 1138). Uygulama klasik bir masaüstü uygulaması olarak çalışmaktadır. IOS ve Windows işletim sistemleri için farklı versiyonları mevcuttur. Wordle uygulamasının kodları IBM'e ait olup, kullanıcılara uygulamanın kaynak kodlarına erişim imkânı sunulmamaktadır. Programın algoritması ve kodları hakkında ayrıntılı bilginin sunulduğu dokümanlar mevcuttur (Feinberg, 2014). Wordle araştırmalar için yardımcı bir araçtır ve bu yöntemin geleneksel içerik analizi yöntemleriyle karşılaştırılabilir bağımsız bir araştırma aracı olarak kullanılması önerilmemektedir (McNaught ve Lam, 2010: 630). Kelime bulutu analizleri ile ilgili olarak gündeme getirilen kaygılar bulunmasına rağmen, Wordle 2008 yılındaki tanıtımından bu yana



birçok kullanıcı tarafından benimsenmiştir. Wordle uygulaması, kelime bulutlarının özelleştirilmesini ve paylaşılabilir duruma getirilmesini sağlamaktadır. Uygulama aracılığı ile elde edilen çıktının estetik hedeflere ulaşması için sözcüklerin eklenmesi, silinmesi veya değiştirilmesini mümkün kılması nedeniyle manipülasyona açık olduğu söylenebilmektedir (Wang ve diğerleri, 2017: 647). Ancak manipülasyonun bireylerin güdüleri doğrultusunda ortaya çıkan bir risk olması nedeni ile tüm istatistik analizler için risk oluşturması olasılığı vardır. Manipulasyon, verinin eldesinden bilginin ortaya çıkması sürecinde her aşamada karşılaşılabilecek bir sorundur.

Çalışma kapsamında, üniversite kütüphanesi üzerinden anahtar kelime ile yayın taramaları yapılarak, ulaşılan yayınlar konularına göre gruplandırılmış ve konuların tekrarlanma sıklıklarına göre Wordle programı aracılığı ile kelime bulutları oluşturulmuştur. Taramalardan elde edilen veriler Wordle programına yüklenmeden önce, kişisel yargılara göre gruplandırmalar yapılmamış, yazar veya yayının yer aldığı dergi tarafından belirtilen konular kullanılmıştır. Tekrarlanan kelimelerin metine dönüştürülmesi için Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Anahtar kelimelere göre ulaşılan konuların sıklıkları tablolar halinde ayrıca sunulmuştur.

### 2.3. Çalışmanın Bulguları

Çalışma kapsamında öncelikle kullanılan yöntemin akademik yazında yer alma sıklığını ve ilişkilendirildiği konuları belirlemek amacıyla yazında taramalar yapılmıştır. Üniversite kütüphanesi üzerinden “word cloud” anahtar kelimesi ile arama yapılarak, kelime bulutu analizi ile ilgili yayınlara erişim sağlanmıştır. Yabancı akademik yazında “kelime bulutu” anahtar kelimesi ile yer almış yayınların konularına kelime bulutu analizi uygulanarak görselleştirilmesi hedeflenmiştir.

Erişim sağlanan yayınların konuları sıklıklarına göre listelenmiştir. Tablo 1’de akademik yazında kelime bulutu anahtar kelimesi ile yer almış yayınların konuları arasında en sık çalışılan 20 konu listelenmiştir.



**Tablo 1. Akademik Yazında Kelime Bulutu Anahtar Kelimesi ile Yer Almış Yayınların Konularının Dağılımı**

Konu	Çalışılma Sıklığı
Sosyal Medya	316
Bulut Bilişim	220
Veri Madenciliği	155
Enformasyonun Görselleştirilmesi	155
Büyük Veri	149
Metin Madenciliği	137
Twitter	124
Araştırma	118
Görselleştirme	109
Veri Analizi	103
İçerik Analizi	99
Bilgisayar Yazılımı	98
Nitel Araştırma	95
Eğitim	94
Kelime Bulutu	94
İnternet	92
Makine Öğrenmesi	92
Duyarlılık Analizi	88
Yaşam Bilimleri	86
Enformasyon Teknolojileri	86

Akademik yazında kelime bulutu anahtar kelimesi ile yer almış yayınların konularının arasında ilk sırada sosyal medya yer almaktadır. Sosyal medya konusunu bulut bilişim ve veri madenciliği konuları izlemektedir. Kelime bulutu oluşturmanın amaçlarından biri olarak sunulan enformasyonun görselleştirilmesi konusu ise en çok ilişkilendirilen konulardan biridir. Büyük veri, metin madenciliği, veri analizi ve içerik analizi konularının da kelime bulutu ile sıklıkla ilişkilendirildiği görülmektedir.

Kelime bulutu anahtar kelimesi ile 7.346 adet yayına ulaşılmış ve erişim sağlanan yayınların odaklandığı konular için kelime bulutu oluşturulmuştur. Kelime bulutunun oluşturulmasında en çok ilişkilendirilen ilk 50 konu temel alınmıştır. Konuları oluşturan kelimeler sıklıklarına göre tekrarlanma koşulu ile Microsoft Excel programı kullanılarak metin haline dönüştürülmüştür. Kelimelerin anlam bütünlüğünü ve kullanım kalıplarını bozmamak amacı ile İngilizceden çeviri yapılmamıştır. Wordle programı aracılığı ile oluşturulan kelime bulutu Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Kelime Bulutu Anahtar Kelimesi ile Yayınlanan Yayınların Odaklandığı Konulara İlişkin Kelime Bulutu

Şekil 1’de sosyal, enformasyon, görselleştirme, veri, madencilik, analiz, bulut, bilişim, araştırma, bilim, teknoloji ve bilişim gibi kelimelerin öne çıktığı görülmektedir. Bu bağlamda, kelime bulutu aracılığı ile yapılan veri

görselleştirmesinin sonucunda öne çıkan kelimelerin, konular ile uyumlu olduğu söylenebilmektedir.

Çalışmada yöntem hakkındaki taramalardan sonra, yine üniversite kütüphanesi (lib.ikc.edu.tr) üzerinden insan robot etkileşimi alanında yapılan çalışmalar taranmış ve erişim sağlanan yayınlarda belirtilmiş olan konu terimleri sıklıklarına göre gruplandırılmıştır. Yayınların konu terimlerinin belirlenmesinde kişisel yargılara göre gruplar oluşturulmamış, yayının yer aldığı derginin ya da çalışmayı yapan kişinin belirtmiş olduğu konu terimleri kullanılmıştır. İnsan robot etkileşimi anahtar kelimesi ile erişim sağlanan yayınların konuları tekrarlanma sıklıkları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2’de 500 kereden daha çok tekrarlanmış konulara yer verilmiştir.

**Tablo 2. Yabancı Akademik Yazında İnsan Robot Etkileşimi Anahtar Kelimesi ile Yer Almış Yayınların Konularının Dağılımı**

İlişkilendirilen Konu	Tekrarlanma Sıklığı
İnsan Robot Etkileşimi	10067
Robotik Kontrol Sistemleri	4999
Bilgi İşleme	3737
Robotik	3505
Robot Algılama Sistemleri	2944
Sinyal İşleme	2525
İnsansı Robot	1935
Mobil Robot	1777
İletişim Ağları Ve Yayın Teknolojileri	1581
Kinematik	1498
Bileşen Devreleri Ve Cihaz Sistemleri	1466
Yapay Zeka	1391
İnsan	1373
Servis Robotu	1333
Güç, Enerji Ve Endüstri Uygulamaları	1067
Mühendis	872
Biyomühendislik	845
Kamera	830

Akıllı Robotlar	792
Sosyal Robotlar	789
Makine Öğrenmesi	772
Otomasyon	762
Psikoloji	719
Navigasyon	650
Aktüatör	616
Robot Hareketleri	614
Robot Görüş Sistemleri	578
Güvenlik	574
Fiziksel İnsan Robot Etkileşimi	562
Bilişsel Robot	543
Özellik Çıkarma	538
Sanal Gerçeklik	528
Manipülâtör	513

Yabancı yazında insan robot etkileşimi alanında 47.610 adet yayına erişim sağlanmıştır. Anahtar kelimesi insan robot etkileşimi olan yayınların konuları arasında robotik, robotik kontrol sistemleri, robotik algılama sistemleri, sinyal işleme, kinematik ve yapay zeka gibi teknik kavramların öne çıktığı görülmektedir. Elde edilen verilere göre, sosyal ve psikolojik konularında ilgili alan ile ilişkilendirildiği ancak teknik konular kadar yoğun çalışılmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

İnsan robot etkileşimi anahtar kelimesi kullanılarak yayınlanmış yayınların konularına göre kelime bulutu oluşturulmadan önce tekrarlanan kelimeler sıklıklarına göre metin haline dönüştürülmüştür. Kelimelerin tekrarlanma sayıları belirlenerek metin haline dönüştürülmesinde Microsoft Excel programından faydalanılmıştır. Excel üzerinde "yinele" fonksiyonu yardımıyla kelimelerin kullanım sıklıkları kadar metin eldesi sağlanmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan örnek excel dokümanlarından biri Şekil 2'de gösterilmiştir.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	human robot interaction	10067	147	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction
2	robotics control system	4999	73	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system	robotics control system
3	computing processing	3737	55	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing	computing processing
4	robotics	3505	51	robotics	robotics	robotics	robotics	robotics	robotics	robotics	robotics	robotics	robotics	robotics
5	human robot interaction	2989	44	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction	human robot interaction
6	robot sensing system	2944	43	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system	robot sensing system
7	signal processing analysis	2525	37	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis	signal processing analysis
8	humanoid robot	1935	28	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot	humanoid robot
9	mobile robot	1777	26	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot	mobile robot
10	communication networking broadcast technol	1581	23	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol	communication networking broadcast technol
11	robot kinematics	1498	22	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics	robot kinematics
12	component circuit device system	1466	21	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system	component circuit device system
13	artificial intelligence	1391	20	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence
14	human	1373	20	human	human	human	human	human	human	human	human	human	human	human
15	service robot	1333	19	service robot	service robot	service robot	service robot	service robot	service robot	service robot	service robot	service robot	service robot	service robot
16	power energy industry application	1067	16	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application	power energy industry application
17	engineer	872	13	engineer	engineer	engineer	engineer	engineer	engineer	engineer	engineer	engineer	engineer	engineer
18	bioengineering	845	12	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering	bioengineering
19	camera	830	12	camera	camera	camera	camera	camera	camera	camera	camera	camera	camera	camera
20	human computer interaction	809	12	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction	human computer interaction
21	intelligent robot	792	12	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot	intelligent robot
22	robot control system	789	12	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system	robot control system
23	social robot	789	12	social robot	social robot	social robot	social robot	social robot	social robot	social robot	social robot	social robot	social robot	social robot

Şekil 2. İnsan Robot Etkileşimi İle İlişkilendirilen Konuların Sıklıklarına Göre Metin Elde Edilmesi

Microsoft Excel programı üzerinde metin eldesi aşamasında, konuların ilişkilendirilme sayılarının çokluğu nedeniyle sayılar oranlanmıştır. Yayınların konu terimlerinin görselleştirilmesinde Wordle yazılımı kullanılmıştır. Şekil 3'te "human robot interaction" anahtar kelimesi ile erişim sağlanan yayınların konularına göre oluşturulan kelime bulutu verilmiştir. Kelime bulutu oluşturulurken, kelimelerin anlam bütünlüğünü ve kullanım kalıplarını bozmamak amacı ile İngilizceden çeviri yapılmamıştır.



Şekil 3. "Human Robot Interaction" Anahtar Kelimesi İle Ulaşılan Yayınların Odaklandığı Konulara İlişkin Kelime Bulutu

Yabancı yazında insan robot etkileşimi anahtar kelimesi ile erişim sağlanan yayınlarının konularına göre oluşturulan kelime bulutunda robot, robotik, sistem, etkileşim, insan, kontrol ve analiz gibi kelimelerin öne çıktığı görülmektedir. İnsan robot etkileşimini konu alan yayınlarda ilgili alanın multidisipliner yapısı olduğu belirtilmesine rağmen, teknik konuların öne çıktığı söylenebilmektedir.

Yerli yazında ise insan robot etkileşimi alanında 13 adet yayına erişim sağlanmıştır. Erişim sağlanan yayınların en çok ilişkilendirildiği ilk 10 konu ve sıklıkları Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3. Yerli Akademik Yazında İnsan Robot Etkileşimi Anahtar Kelimesi İle Yer Almış Yayınların Konularının Dağılımı**

İlişkilendirilen Konu	Tekrarlanma Sıklığı
İnsan Robot Etkileşimi	6
Görüntü İşleme	6
Yüz İfade Tanıma	5
Biyomimetik Kontrol	4
Rotasyon Ve Hareket	4
Endüstriyel Robot	3
Eğitim	2
Robot	2
Mühendislik	2
Kıskaç Kontrol	2

Yerli yazında, yüz ifadelerini tanıma, görüntü işleme, hareket ve endüstriyel robot gibi teknik konuların öne çıktığı görülmektedir.

Yerli yazın için kelime bulutu oluşturulmasında yabancı yazında kullanılan yöntem tercih edilmiştir. Sonuçların birlikte değerlendirilmesine olanak sağlamak amacıyla aynı süreç yerli yazına uygulanmıştır. Yayınların konu





gerektirdiğini belirten çalışmalar yer almaktadır. Ancak, yapılan taramalar sonucunda ilgili alanda sıklıkla teknik konuların üzerinde durulduğu, biyolojik ve fizyolojik gereklilikler üzerine yeterince yoğunlaşmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir. Göze çarpan bir diğer bulgu ise, insan robot etkileşimi konusunun sosyolojik ve psikolojik boyutlarının yeterince incelenmemiş olmasıdır.

Robotların hayatlarımıza girmesi ile birlikte bu alana olan ilgi artmıştır. Bireyler arasında kutuplaşmalara neden olabileceği öne sürülen robotların oluşturacağı sosyolojik ve psikolojik etkiler henüz aktif olarak incelenmemektedir. Bu bağlamda, toplum bilimleri ve psikoloji alanında çalışmalar yapan bilim insanlarına, konunun sosyal boyutu ile ilgili araştırmalar yapmaları önerilebilmektedir. Ayrıca, robotik alanında çalışan teknik bilimler uzmanlarının, sosyal bilimler uzmanları ile işbirliği yaparak alana katkı sunmaları gerektiği düşünülmektedir.

## Kaynakça

Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y., & Cayirci, E. (2002). A survey on sensor networks. *IEEE Communications magazine*, 40(8), 102-114.

De Santis, A., Siciliano, B., De Luca, A., & Bicchi, A. (2008). An atlas of physical human-robot interaction. *Mechanism and Machine Theory*, 43(3), 253-270.

DiSalvo, C. F., Gemperle, F., Forlizzi, J., & Kiesler, S. (2002, June). All robots are not created equal: the design and perception of humanoid robot heads. In *Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 321-326). ACM.

Goodrich, M. A., & Olsen, D. R. (2003, October). Seven principles of efficient human robot interaction. In *SMC'03 Conference Proceedings. 2003 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. Conference Theme-System Security and Assurance (Cat. No. 03CH37483)* (Vol. 4, pp. 3942-3948). IEEE.

Feinberg, J. (2014). Wordle.

Fronza, I., Janes, A., Sillitti, A., Succi, G., & Trebeschi, S. (2013, May). Cooperation wordle using pre-attentive processing techniques. In *2013 6th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE)* (pp. 57-64). IEEE.

Haddadin, S., Albu-Schäffer, A., & Hirzinger, G. (2007, June). Safety Evaluation of Physical Human-Robot Interaction via Crash-Testing. In *Robotics: Science and Systems* (Vol. 3, pp. 217-224).

Hancock, P. A., Billings, D. R., Schaefer, K. E., Chen, J. Y., De Visser, E. J., & Parasuraman, R. (2011). A meta-analysis of factors affecting trust in human-robot interaction. *Human factors*, 53(5), 517-527.

Hoffmann, F. (2003, June). An overview on soft computing in behavior based robotics. In *International Fuzzy Systems Association World Congress* (pp. 544-551). Springer, Berlin, Heidelberg.

Huber, M., Rickert, M., Knoll, A., Brandt, T., & Glasauer, S. (2008, August). Human-robot interaction in handing-over tasks. In *RO-MAN 2008-The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (pp. 107-112). IEEE.

Kanda, T., Ishiguro, H., & Ishida, T. (2001, May). Psychological analysis on human-robot interaction. In *Proceedings 2001 ICRA. IEEE International Conference on Robotics and Automation (Cat. No. 01CH37164)* (Vol. 4, pp. 4166-4173). IEEE.

Koenig, N., & Howard, A. (2004, September). Design and use paradigms for gazebo, an open-source multi-robot simulator. In *2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)(IEEE Cat. No. 04CH37566)* (Vol. 3, pp. 2149-2154). IEEE.

Lee, B., Kim, B., & Seo, J. (2010). Maniwordle: Providing flexible control over wordle. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 16(6), 1190-1197.

Kosuge, K., & Hirata, Y. (2004, August). Human-robot interaction. In *2004 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics* (pp. 8-11). IEEE.

Kulić, D., & Croft, E. A. (2006). Real-time safety for human–robot interaction. *Robotics and Autonomous Systems*, 54(1), 1-12.

McNaught, C., & Lam, P. (2010). Using Wordle as a supplementary research tool. *The qualitative report*, 15(3), 630-643.

Morsünbül, Ü. (2018). Robotlarla Bağlanma ve Cinsellik: Ruh Sağlığı Bakış Açısından Bir Değerlendirme. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 10(4), 427-439.

Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., & Kato, K. (2008). Prediction of human behavior in human–robot interaction using psychological scales for anxiety and negative attitudes toward robots. *IEEE transactions on robotics*, 24(2), 442-451.

Rich, C., Ponsler, B., Holroyd, A., & Sidner, C. L. (2010, March). Recognizing engagement in human-robot interaction. In *2010 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (pp. 375-382). IEEE.

Sheridan, T. B. (2016). Human–robot interaction: status and challenges. *Human factors*, 58(4), 525-532.

Şabanoviç, A., & Yannier, S. (2003). Robotlar: Sosyal etkileşimli makineler. *TÜBİTAK Bilim Teknik Dergisi*.

Ustaoglu, E.T., & Akyol, E.M. (2018). Endüstri 4.0 Çalışmalarının Yerli Ve Yabancı Yazın Açısından Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi: Betimsel Bir Araştırma. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(4), 444-453.

Viegas, F. B., Wattenberg, M., & Feinberg, J. (2009). Participatory visualization with wordle. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 15(6), 1137-1144.

Wang, Y., Chu, X., Bao, C., Zhu, L., Deussen, O., Chen, B., & Sedlmair, M. (2017). Edwordle: Consistency-preserving word cloud editing. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 24(1), 647-656.

Williams, W., Parkes, E. L., & Davies, P. (2013). Wordle: A method for analysing MBA student induction experience. *The International Journal of Management Education*, 11(1), 44-53.

Wright, C., Johnson, A., Peck, A., McCord, Z., Naaktgeboren, A., Gianfortoni, P., ... & Choset, H. (2007, October). Design of a modular snake robot. In *2007 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems* (pp. 2609-2614). IEEE.

Yanco, H. A., & Drury, J. (2004, October). Classifying human-robot interaction: an updated taxonomy. In *2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE Cat. No. 04CH37583)* (Vol. 3, pp. 2841-2846). IEEE.

Yıldız, D. (2015). *Ortaokul yedinci sınıf İngilizce dersinde okuma öncesi etkinliklerde sözcük bulutu kullanımının kelime öğrenmeye etkisi* (Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Young, J. E., Sung, J., Voids, A., Sharlin, E., Igarashi, T., Christensen, H. I., & Grinter, R. E. (2011). Evaluating human-robot interaction. *International Journal of Social Robotics*, 3(1), 53-67.