

İnsan-Robot Etkileşimine Zihin Algısı Özelinde Bilişsel Bilimler Penceresinden Bakış

Burcu A. Ürgen¹, Tuğçe Nur Pekçetin²

Ürgen, B. A. ve Pekçetin, T. N. (2023). İnsan-robot etkileşimine zihin algısı özelinde bilişsel bilimler penceresinden bakış. *Nesne*, 11(29), 437-448. DOI: 10.7816/nesne-11-29-06

Anahtar kelimeler

İnsan-robot etkileşimi, sosyal robotik, zihin algısı, bilişsel bilim

Keywords

Human-robot interaction, social robotics, mind perception, cognitive science

Öz

Son 20 yıl içinde yapay zekâ alanındaki gelişmeler, insanlarla etkileşimde bulunan ve bu etkileşimlerden öğrenen sosyal robotları insanların sosyal yaşamına dahil etmiştir. Günümüzde, çocuklara matematik ya da dil öğretmek, otizmli bireylerin tedavi ve rehabilitasyonunda kullanılan ya da banka ve restoranlarda müşteriye yönlendiren sosyal robotlar mevcuttur. İnsan hayatına hızla girmekte olan bu yeni ‘birey’lerin, insanlar tarafından nasıl algılandıkları, kabul görüp görmedikleri ise henüz yanıtı yeni aranmaya başlanan bir konudur. Bu konunun anlaşılmasının iki önemli nedeni vardır: Birincisi, gelecekte hayatımızın önemli alanlarında yer alacak robotları üreten mühendislere, sosyal bilimler perspektifinden geri bildirimler vermektir. İkincisi ise insanı insan yapan ve onu kendine benzeyen diğer varlıklardan ayıran özelliklerin anlaşılmasıdır. Bu amaçlarla, insan-robot etkileşimi ve bilişsel bilimler kesişiminde yapılan disiplinler arası çalışmaların ana araştırma sorularından biri insanların robotlara zihinsel kapasiteler atfedip atfetmedikleridir. Bu derleme makalede, bilişsel bilimlerdeki zihin atfetme kavramı ele alınacak ve robotlara dair zihin atfetmeyi inceleyen çalışmaların kapsamlı bir değerlendirilmesi yapılacaktır. Ek olarak, robotlara dair zihin atfetmede kullanılan yöntemlerin ve zihin atfetmeyi etkileyen faktörlerin üzerinde durulacaktır. Böylece bilişsel bilimler ve insan-robot etkileşimi alanında gelecekte yapılacak disiplinler arası çalışmalara ışık tutulması beklenmektedir.

A Perspective on Human-Robot Interaction and Mind Perception from the Lens of Cognitive Sciences

Abstract

The developments in artificial intelligence over the past 20 years have introduced socially interactive robots that interact with people and learn from human interactions. Nowadays, there are social robots that teach mathematics or language to children, aid in the treatment and rehabilitation of individuals with autism, and guide customers in banks and restaurants. How these new ‘entities’ are perceived and accepted by humans is a subject that is currently being explored. There are two important reasons for understanding this issue: Firstly, to provide feedback from a social sciences perspective to engineers who will produce robots that will play significant roles in our lives. Secondly, to understand the characteristics that make humans uniquely human and differentiate them from other similar beings. With these aims in mind, one of the main research questions at the intersection of human-robot interaction and cognitive sciences is whether humans attribute mental capacities to robots. This review article addresses the concept of mind attribution in cognitive sciences and provides a comprehensive evaluation of articles that examine mind attribution to robots. Additionally, the methods used in attributing minds to robots and the factors influencing mind attribution will be emphasized, shedding light on future interdisciplinary studies in cognitive sciences and human-robot interaction.

Makale Bilgisi

Geliş tarihi: 27 Mart 2023

Düzeltilme tarihi: 31 Temmuz 2023

Kabul tarihi: 1 Eylül 2023

DOI: 10.7816/nesne-11-29-06

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Bilkent Üniversitesi, Psikoloji ve Nörobilim Bölümü, burcu.urgun(at)bilkent.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9664-0309

² Doktora Öğrencisi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilişsel Bilimler Bölümü, tugce.nur.pekcetin(at)gmail.com, ORCID: 0000-0002-4065-5496

İnsan-Robot Etkileşimi ve Sosyal Robotlar

İnsan sosyal bir varlıktır ve bunun gereği olarak günlük hayatında çevresindeki diğer insanlar ve canlılarla etkileşim içindedir. Son yüzyıl içinde teknolojiadaki olağanüstü gelişmeler, insanlara etkileşimde bulunmak üzere yeni bir tür kazandırmıştır: Sosyal robotlar. Sosyal robotlar, çoğunlukla insansı bir görünüme sahip olup kullanım alanları oldukça geniştir. Günümüzde, çocuklara matematik ya da dil öğretme, otizmlili bireylerin tedavi ve rehabilitasyonunda kullanılan ya da banka ve restoranlarda müşteriye yönlendiren sosyal robotlar mevcuttur (Broadbent, 2017). İnsan hayatına hızla girmekte olan bu yeni “birey”lerin, insanlar tarafından nasıl algılandıkları, kabul görüp görmedikleri ise henüz yanıtı yeni aranmaya başlanan bir konudur.

1950’lerde bilgisayarın ortaya çıkışından beri ve onu takip eden süreçteki yapay zekâ çalışmalarıyla birlikte, bilişsel bilimlerde en çok sorulan sorulardan biri “Bilgisayarlar düşünebilir mi?” sorusudur. Bu soru gerek psikolojide gerek bilgisayar bilimlerinde, gerekse felsefede çok yönlü olarak tartışılmıştır (Dreyfus, 1972; Minsky, 1982; Pinker, 2009; Searle, 1980; Turing, 1950). Örneğin, insanı satranç ya da Go gibi zor bir oyunda yenebilen bir programın zihni olup olmadığı günümüzde hala tartışılmaktadır. Bu bağlamda bir grup araştırmacı, zihinsel bir kapasiteye sahip olabilmek için, analitik problem çözme yeteneğinin yanı sıra, duygulara da sahip olmanın da önemi üzerinde durmuştur (Minsky, 2006). Bir grup araştırmacı da, analitik ve duygusal kapasitelerin yanı sıra, fiziksel olarak insana benzerliğin ve özellikle de bir vücuda sahip olmanın da önemli olduğunu öne sürmüştür (Ishiguro, 2005).

Tüm bu tartışmalar ışığında, bugün “sosyal robotik” adını verdiğimiz alanda oldukça yenilikçi ilerlemeler olmaktadır. Hem analitik problem çözme yeteneğine sahip hem duyguları anlayan hem de insansı görünüme sahip robotlar insanların hizmetine sunulmaya başlanmıştır. Bu robotlar, yukarıda da bahsedildiği gibi yaşlı bakımından eğitime kadar pek çok alanda kullanılmaktadır ve kullanılacaktır. Bu robotların, yakın gelecekte hem bireysel hem de toplumsal hayatı ve refahı önemli ölçüde etkileyecekleri beklenmektedir (Broadbent, 2017). Ancak insan ve toplum hayatı üzerinde bu düzeyde etkili olabileceği öngörülebilir bu konuyu sistematik ve kapsamlı olarak araştıran çok az bilimsel çalışma yer almaktadır. Bu sebeple, insanların robotları nasıl algıladıkları genel olarak sosyal bilimlerin, daha özelinde ise bilişsel bilimlerin ele alması gereken çok önemli bir konudur (Broadbent, 2017; Cross ve ark., 2019; Macdorman & Ishiguro, 2006; Saygın ve ark., 2011).

Bu derleme makalenin amacı, insan-robot etkileşimi ve sosyal robotik çalışmalarının disiplinler arası doğasına dikkat çekmek, özellikle de bilişsel bilimler penceresinden değerlendirilmesinin önemine vurgu yapmaktır. Bu amaçla, bilişsel bilimlerin önemli araştırma konularından biri olan zihin algısı konusu, sosyal robotik bağlamında kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. İlerleyen bölümlerde zihin algısını ölçmek için kullanılan yöntemler ve zihin algısını etkileyen faktörlerden bahsedilecektir. Sonuç ve Tartışma bölümünde ise gelecekte yapılabilecek çalışmalar için önerilerde bulunulacaktır.

İnsan-Robot Etkileşimi Çalışmalarının Disiplinler Arası Önemi: Bilişsel Bilimler ve Mühendislik Arasındaki Köprü

İnsanların robotlarla olan etkileşimini ve onları nasıl algıladığını çalışmanın iki büyük önemi vardır. İlki, robotları tasarlayan mühendisler geri bildirim vermektir. Günümüzde robotların tasarımıyla ilgili kararlar büyük ölçüde mühendisler tarafından alınmaktadır. Mühendisler robotun yapması gereken işlevleri

mükemmel bir şekilde tasarlasalar bile, bu durum, robotların insanlar tarafından olumlu bir şekilde karşılanacağı ya da kabul göreceği anlamına gelmemektedir. Örneğin, robot tasarımında yaygın ve sezgisel olarak tercih edilen yöntemlerden biri robotları olabildiğince insansı yapmaktır. Beklenti, robotları ne kadar insana benzer yaparsak, onların insanlar tarafından kabul görme olasılıklarının artmasıdır. Ancak, son yıllarda bilişsel bilimler ve insan-robot etkileşimi alanında yapılan deneysel çalışmalar, robotları, insanlara benzer yapmanın her zaman iyi bir fikir olmayacağını ortaya koymuştur (MacDorman ve ark., 2009; Saygın ve ark., 2012; Piwek ve ark., 2014; Urgan ve ark., 2018).

Bu fikri, teorik olarak ilk defa 1970 yılında Japon robotik araştırmacısı Mori, ‘tekinsiz vadi’ (uncanny valley) kavramı ile öne sürmüştür. Mori’ye (1970) göre, robotların insana benzerlikleri arttıkça insanların tepkileri de olumlu yönde artacaktır. Ancak, robottaki insansı özelliklerin daha da artırılması ve robotun ‘neredeyse insan’ denilecek bir duruma gelmesi, insanlarda aniden olumsuz tepkilere, hatta ürkmeye ve korkmaya neden olacaktır. Bu noktadan sonra insansı özellikler daha da artırıldıkça ve gerçek bir insan söz konusu olduğunda tekrar olumlu tepkiler verilecektir. Mori’nin teorik olarak sunduğu bu eğri, deneysel olarak da pek çok çalışmayla doğrulanmıştır (MacDorman ve ark., 2009; Thompson ve ark., 2011; Matsuda ve ark., 2012; Poliakoff ve ark., 2013; Cheetham ve ark., 2013; Piwek ve ark., 2014; MacDorman ve Chattopadhyay, 2016). Tekinsiz vadinin altında yatan mekanizmaları inceleyen çalışmalar da mevcuttur (Saygın ve ark., 2012; Urgan ve ark., 2018; Diel ve MacDorman, 2021). Örneğin, bu alanda son yıllarda bilimsel olarak test edilen ana görüşlerden biri şudur: İnsana olan benzerlikleri, robotlara pek çok insansı özellik atfetmemize neden olmaktadır. Ancak tamamı ile insan gibi olmadıkları için, gösterdikleri farklılıklar, beklentilerimizin karşılanmamasına neden olmaktadır (Saygın ve ark., 2012; Urgan ve ark., 2018). Alternatif görüşler olsa da (Diel ve MacDorman, 2021, yapısal işleme görüşü), tüm bu çalışmaların mühendislere verdiği en önemli geri bildirim, robot tasarımında, her ne kadar sezgisel olarak doğru gelse de tamamen insana benzerlik üzerine odaklanmanın iyi bir fikir olmayacağıdır. Çünkü bu durum insanların robotlardan çekinmesine ve hatta korkmasına neden olacak ve insan hayatının çeşitli yerlerinde yer alan/alacak olan robotların insanlar tarafından kabul görmemesine sebebiyet verecektir.

İnsanların robotlarla etkileşimlerini ve insanların robotları nasıl algıladıklarını çalışmanın ikinci büyük önemi de, insanı diğer varlıklardan ayıran, benzersiz özelliklerimizi anlamaktır. Elbette, insanların diğer insanlarla olan etkileşimlerini ve diğer insanları nasıl algıladıklarını çalışmak, insanın sosyal bilişini anlamada bize çok büyük fırsatlar sunmaktadır ve bugüne kadar yapılan bilişsel ve sosyal psikoloji çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmaları destekleyici şekilde, insanların, insan olmayan diğer varlıkları nasıl algıladıklarını çalışmak da kendi türümüz ile ilgili algılarımızı yeniden değerlendirmemizi sağlayacak ve insan olmanın en temel yönlerini görmemize yardımcı olacaktır. Örneğin, insanlarla olan etkileşimimizde, insanların zihinsel kapasiteleri olduğu, farkına hemen vardığımız bir yeti olmayabilir. Çünkü doğumdan itibaren insanlarla olan etkileşimlerimiz, bizde insanlara karşı çeşitli varsayımların oluşmasına neden olmuştur. Ama insan olmayan varlıklarla (örneğin robotlarla) olan etkileşimimiz, insanlara ne düzeyde zihinsel kapasiteler atfettiğimizi açık bir şekilde gösterir.

Zihin Algısı ve Sosyal Robotlar

Zihin algısı, insanların etkileşimde bulundukları bireylerin zihinsel kapasiteleri olduğunu düşünmeleridir. Bu konuda en kapsamlı çalışmaları yapan araştırmacılar olan Waytz ve ark. (2010), zihin algısının nedenlerini ve sonuçlarını basit bir modelle özetlemektedirler. İnsanlarda zihin algısının iki nedeni (cause) olduğu düşünülmektedir. Birincisi, dünyadaki nedensel belirsizlik (causal uncertainty) sebebiyle,

insanın etkileşimde bulunduğu bireyi anlamak, davranışlarını tahmin etmek ve kontrol edebilmek istemesidir. İkincisi ise, insanın etkileşimde bulunduğu birey ile sosyal bir bağ kurmak istemesidir. Bu motivasyonlarla oluşan zihin algısının elbette bazı sonuçları da vardır. Öncelikle, insanların zihin atfedilen bireylerle olan etkileşimlerini daha yoğun yaşadığı ve onları daha fazla önemseyerek anlamlandırdığı düşünülmektedir. Örneğin, önümüze bir ağaç dalının bir başkası tarafından atılması, aynı ağaç dalının rüzgarla sürüklenerek önümüze düşmesinden daha etkin olabilir ve bizi daha fazla etkileyebilir. Ya da bir başkası tarafından su ile ıslatılmak, yağmur altında kalarak ıslanmaktan daha etkili olabilir. İkincisi, zihin atfedilen bir bireyle olan iletişimde, insanın, kendine de zihin atfedildiğini bildiğinden sosyal olarak kabul görecektir davranışlar sergileme eğilimidir. Kişi, kendisinin zihinsel kapasitesi olan bir birey tarafından izlendiğini düşündüğü için, sosyal olarak yargılanacağını farkındadır ve davranışlarını buna göre belirler. Üçüncüsü ise zihin atfedilen bireylerde ahlak anlayışının aranmasıdır. Zihinsel kapasiteye sahip bir bireyin ahlaki olarak neyin doğru, neyin yanlış olduğunu bilmesi ve buna göre davranması beklenir.

Zihin Algısını Ölçmek için Kullanılan Yöntemler

Zihin algısı üzerine yapılan çalışmalar, kullanılan ölçüm yöntemleri açısından ikiye ayrılabilir. Daha yaygın olarak kullanılan yöntem, katılımcılara doğrudan sorular sorulan ve açık ölçüm içeren öz-bildirim çalışmalarıdır. Bu çalışmalarda, katılımcılara zihin ile ilgili çeşitli kapasiteler verilir ve belirli bir özneyi (örneğin bir hayvanı ya da robotu) bu kapasiteler açısından bir ölçek üzerinde değerlendirmesi istenir. İkinci yöntem ise, daha çok son yıllarda gündeme gelen örtük ölçüm çalışmalarıdır. Bu çalışmalar arasında örtük çağrışım testleri yer almaktadır (Li ve ark., 2022, Pekçetin ve ark., 2023).

Öz-bildirim yöntemini kullanarak zihin algısını kapsamlı bir şekilde değerlendiren çalışmalardan ilki Gray ve ark. (2007) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada katılımcılara çeşitli öznelere (insan, robot, hayvan, vb.) sunularak bunları çeşitli kapasiteler açısından öz bildirim yoluyla değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen veriler üzerinde faktör analizi yapılmış ve zihin algısının iki boyutu olduğu ortaya konulmuştur. Bu boyutlar (Yapabilme ve Hissedebilme) ve her boyut altındaki kapasiteler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Gray ve arkadaşlarının (2007) Zihin Algısı Modelinde Yer Alan İki Boyut (Yapabilme ve Hissedebilme) ve Kapasiteler

Yapabilme (Agency)	Hissedebilme (Experience)
Kendini kontrol etme	Açlık
Ahlak anlayışı	Korku
Bellek	Acı
Duyguları tanıma	Zevk
Planlama	Nefret
İletişim	Arzu
Düşünce	Kişilik
	Bilinç
	Gurur
	Utanç
	Eğlenme

Gray ve ark. (2007) belirlediği bu iki boyutu ele alan pek çok çalışma olsa da yakın zamanda yapılan bazı çalışmalar, zihin algısının daha fazla boyutu olabileceğini öne sürmüştür. Örneğin Malle (2019), önceki çalışmalarda faktör analizi ile Yapabilme ve Hissedebilme boyutlarının altında kategorize edilen kapasitelerin bazılarının bahsedilen boyutu yeterince güçlü temsil etmediğini savunmuştur. Başka bir

deyişle, Yapabilme ve Hissedebilme kategorileri arasında gri bölgeler olduğunu ve kişilik, bilinç, eğlenme gibi bazı kapasitelerin her iki boyut altında da değerlendirilebileceğini öne sürmüştür. Bu motivasyonla yaptığı bir çalışmada, zihin algısının en az üç boyutu olduğunu, hatta bu üç boyutun da kendi içinde alt boyutlara ayrılabilindiğini göstermiştir. Malle (2019)'nin bahsettiği üç boyut Duygu, Etkileşim ve Ahlaki ve Sosyal Biliştir. Duygu boyutunu pozitif ve negatif olarak iki alt boyuta, Ahlaki ve Zihinsel Düzenlemeleri ise ahlaki biliş ve sosyal biliş olarak iki alt boyuta indirmiştir. Tablo 2'de her boyutun altında değerlendirilen kapasiteler yer almaktadır.

Tablo 2

Malle (2019) Çalışmasında Zihin Algısının Üç Boyutu ve Her Birini Temsil Eden Kapasiteler

Duygu (Affect)		Ahlaki ve Sosyal Biliş (Moral and Social Cognition)		Etkileşim (Reality Interaction)
Pozitif	Negatif	Ahlaki Biliş	Sosyal Biliş	
Mutlu hissetmek	Acı duymak	Ahlaksız davranışları onaylamama	Bir insanın düşüncesinden çıkarım yapmak	Sözlü iletişim kurmak
Belirli insanları sevmek	Stresli olmak	Doğru ve yanlış ayırma	Gelecek için plan yapmak	Dünyayı görmek ve duymak
Zevk almak	Korkmak	Ahlaki değerlere sahip çıkmak	Başkalarının zihinlerini anlamak	Talimatlardan öğrenmek
Minnet duymak	Yorgun olmak	Ahlaki davranışları övmek	Hedefler koymak	Kendi başına hareket etmek

Weisman ve ark. (2017) tarafından yapılan bir başka çalışma da benzer şekilde zihin algısının üç boyutu olduğunu öne sürmüştür. Ancak bu boyutlar Vücut, Kalp ve Zihin olmak üzere belirlenmiştir. Her üç boyutun da Gray ve ark. (2007) tarafından belirlenen Yapabilme ve Hissedebilme boyutlarına dair özellikler içerdiğini öne sürmüşlerdir. Bu boyutlar altında yer alan kapasiteler de Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3

Weisman ve arkadaşlarının (2017) Çalışmasında Zihin Algısının Üç Boyutu ve Her Birini Temsil Eden Kapasiteler

Vücut	Kalp	Zihin
Acıkmak	Utanmak	Hatırlamak
Acı duymak	Gurur duymak	Birini tanımak
Yorgun hissetmek	Aşk hissetmek	Sıcaklığı hissetmek
Korkmak	Suçlu hissetmek	İletişim kurmak
Zevk almak	İnanca sahip olmak	Görmek
Hesaplama yapmak	Saygısızlık hissetmek	Derinliği algılamak
Özgür iradeye sahip olmak	Depresif hissetmek	Bir hedef için çalışmak
Bilinçli olmak	Başkalarının ne hissettiğini anlamak	Sesleri duymak
Güvende hissetmek	Keyifli hissetmek	Karar vermek
Arzuları olmak	Kişiliğe sahip olmak	
Mide bulantısı hissetmek	Mutlu hissetmek	
Sakin olmak	Yanlığı doğrudan ayırmak	
Sinirlenmek		

Yukarıda bahsedilen üç çalışmanın ortak özelliği, zihin algısını ölçmek için öz bildirim yöntemlerini kullanmalarıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, öz-bildirim gibi açık ölçümlerin yanı sıra, örtük ölçümlerin de önemine değinmiştir. Bu çalışmaların başında yer alan Li ve ark. (2022), zihin algısını ölçmek üzere bir

örtük çağrışım testi geliştirmişlerdir. Örtük çağrışım testleri, genel olarak insanların zihinlerindeki ilişkili kavramları, büyük bir zihinsel çaba göstermeden, otomatik bir şekilde ortaya çıkarmayı ve ön yargıları belirlemeyi amaçlayan testlerdir. Bu tür testlerde, ekranın ortasında gösterilen çeşitli hedef uyaranlarının, ekranın köşelerinde gösterilen belirli kavramlarla olabildiğince hızlı bir şekilde eşleştirilmesi beklenir. Daha hızlı şekilde eşleştirilen kavramların zihinde ilişkili olarak temsil edildiği düşünülmektedir. Li ve ark. (2022), zihin algısı için adapte ettikleri testte, Gray ve ark. (2007) Yapabilme ve Hissedebilme boyutlarının her biri için Düşük ve Yüksek olmak üzere iki kategori belirlemişlerdir. Test sırasında ekranın sağ ve sol taraflarına Düşük ve Yüksek kategorileri yerleştirilmiştir. Bununla birlikte her kategori farklı bloklarda İnsan ve Robot kategorileri ile birlikte sunulmuştur. Örneğin, bir blokta ekranın sağında İnsan ve Düşük Yapabilme kategorileri birlikte sunulmuş, ekranın sol tarafında ise Robot ve Yüksek Yapabilme kategorileri birlikte sunulmuştur. Ekranın sağ ve sol tarafında bu kategoriler gösterilirken, eş zamanlı olarak ekranın ortasında çeşitli resimler ya da kelimeler gösterilmiştir ki bu öğeler bu dört kategoriden biriyle ilişkilidir. Katılımcılardan beklenen, ekranın ortasında gösterilen ve zihin algısı ile ilişkilendirilen kapasiteleri ya da resimleri Düşük ve Yüksek ya da İnsan ve Robot kategorilerinden birine olabildiğince hızlı bir şekilde eşleştirmeleridir. Testin sonuçları, robotların insanlara kıyasla Yapabilme ve Hissedebilme boyutlarının Düşük seviyeleriyle ilişkilendirildiğini göstermiştir. Ayrıca, bu testin yanında, katılımcılardan öz-bildirim yoluyla açık ölçümler de alınmıştır ve örtük ölçümler ile açık ölçümlerin sonuçları kıyaslanmıştır. Kıyaslama sonucunda bu iki ölçüm birbiri ile ilişkili bulunmamıştır. Bu sonuç, zihin algısının açık ölçümler ile ortaya çıkarılan boyutlarının yanı sıra, bilinç dışı ve otomatik olarak değerlendirilen bir boyutu olduğunu da ortaya çıkarmıştır.

Li ve ark. (2022) takip eden bir çalışmada Pekçetin ve ark. (2023), zihin algısı için geliştirilecek örtük çağrışım testlerinde, test materyallerinin daha sistematik bir şekilde seçilebilmesi için bir normlama ve validasyon çalışması yapmıştır. Li ve ark. (2022) örtük ilişkilendirme testinde Yapabilme ve Hissedebilme için kullandığı Düşük ve Yüksek kategoriler altında belirlenen kelimeleri daha objektif bir yöntem ile belirlemek için zihin algısı üzerine yapılan çalışmaları kapsamlı bir şekilde taramış ve büyük bir kelime havuzu oluşturmuştur. Bu kelimeler arasında belirli kriterlere göre elemeler yapıldıktan sonra, katılımcılardan bu kelimeleri hem Yapabilme ve Hissedebilme açısından hem de Düşük ve Yüksek kategorileri açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Toplanan veri üzerinde yapılan kümeleme analiziyle kelimeler uygun kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, 274 katılımcı tarafından değerlendirilmiş olan 40 kavram literatürdeki gibi iki kümeye ayrıldığında kavramlar büyük ölçüde Yapabilme ve Hissedebilme kategorilerine girebilecek şekilde ve eşit sayıda ayrılmaktadırlar. Kavramların kümelenmelerinin ve kümelerin içeriğinin literatürdekine benzer şekilde olup olmayacağına bakmak için üç, dört ve beş kümeden oluşan analizler de yapılmıştır (Tablo 4). Bu analizlere göre üçlü bir kümelenme sonucunda Yapabilme kategorisindeki bilişsel ve yapabilme becerisine dair (agentic) kavramlar değişmezken Hissedebilme kategorisine ait kavramlar fiziksel/algısal ve hisler/duygular olmak üzere ikiye bölünmüştür. Dörtlü bir kümelenmede empati duymak, duygu tanımak, hayal etmek gibi zihinsel düzenlemeler ve düşünceler gerektiren kavramlar diğer bilişsel kavramlardan ayrılarak ilk Yapabilme kategorisini ikiye bölmüştür. Son kümelenmede ise Hissedebilme kategorisi kendi içerisinde birincil duygular (örneğin, açlık, öfke, fiziksel acı), duygular ve duyuşsal (affective) hisler (örneğin, endişe etmek, sevmek, gurur duymak) ve algısal hisleri (örneğin, tatmak, duymak, görmek) içeren kümeler olmak üzere üçe bölünmüştür.

Özet olarak, zihin algısını ölçmek için iki ana yöntem bulunmaktadır. Birincisi, katılımcılara doğrudan sorular sorulan ve açık ölçüm içeren öz-bildirim yöntemidir. İkincisi ise, zihin algısının daha örtük bir biçimde ölçüldüğü örtük çağrışım testleridir. Öz-bildirim yöntemi, uygulanabilirlik açısından daha kolay

ve pratiktir. Ancak bu yöntem, katılımcının motivasyonuna ve kendini ifade etme gücüne göre değişkenlik gösterebilir. Bu noktada, örtük çağrışım testleri daha objektif değerlendirmeler yapılmasına fırsat verebilir (Pekçetin ve ark., 2023).

Tablo 4

Pekçetin ve arkadaşlarının (2023) Çalışmasında Normlanan Zihin Algısının Yapabilme ve Hissedebilme Boyutları ile Bu Boyutların Yüksek ve Düşük Uçlarını Temsil Eden Kavramlar ve PAM Kümeleme Analizine göre Dağılımları. Numaralandırılmış Üst Simgeler O Numaraya Sahip Kümeyi En Çok Temsil Eden Elemanı (medoid) Göstermektedir.

Kavram	PAM küme dağılımları			%50 Üzeri Sınıflandırma		Kavram	PAM küme dağılımları			%50 Üzeri Sınıflandırma	
Küme sayısı	3	4	5	Kategori	Seviye	Küme sayısı	3	4	5	Kategori	Seviye
taklit yapmak	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	üzülmek	2	2	5	Hissedebilme	Düşük
öğrenmek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	korkmak	2	2	5	Hissedebilme	Düşük
hedef koymak	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	utanmak	2	2	2	Hissedebilme	Yüksek
ifade etmek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	öfkelenmek	2	2	5	Hissedebilme	Düşük
akıl yürütmek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	endişelenmek	2	2	2	Hissedebilme	Düşük
tercih yapmak	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	sevmek	2	2	2	Hissedebilme	Yüksek
iletişim kurmak	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	acıkmak	3	3	5	Hissedebilme	Düşük
çıkarım yapmak	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	fiziksel acı duymak	2	2	5	Hissedebilme	Düşük
bağımsız karar vermek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	streslenmek	2	2	2	Hissedebilme	Düşük
kendini kontrol etmek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	neşelenmek	2	2	2	Hissedebilme	Düşük
rekabet etmek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	gurur duymak	2	2	2	Hissedebilme	Yüksek
doğruyu/yanlış ayırmak	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	keyif almak	2	2	2	Hissedebilme	Yüksek
hayatta kalmaya çalışmak	1	1	1	Yapabilme	Düşük	susamak	3	3	3	Hissedebilme	Düşük
anlamak	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	tat almak	3	3	3	Hissedebilme	Düşük
tahmin etmek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	rüya görmek	3	3	3	Hissedebilme	Düşük
duyguları yönetmek	1	1	1	Yapabilme	Yüksek	uykusuz olmak	3	3	3	Hissedebilme	Düşük
hatırlamak	1	1	1	Yapabilme	Düşük	koklamak	3	3	3	Hissedebilme	Düşük
hayal etmek	1	4	4	Yapabilme	Yüksek	istemek	3	3	3	Hissedebilme	Düşük
duyguları anlamak	1	4	4	Hissedebilme	Yüksek	işitmek	3	3	3	Hissedebilme	Düşük
empati duymak	1	4	4	Hissedebilme	Yüksek	görmek	3	3	3	Yapabilme	Düşük

Robotlara Dair Zihin Algısını Etkileyen Faktörler

Robotlara dair zihin algısı hangi yöntemle ölçülürse ölçülsün, robotlara zihin atfetmeyi etkileyen faktörlerin incelenmesi, bu bilişsel süreci anlamada önemli bir yer tutmaktadır. Bu faktörlerin belirlenmesindeki ilk adım sürecin bileşenlerini anlamaktır. Zihin algısını çalışabilmek için hem algılanan robota dair özelliklerin hem de robotları algılayan ve zihin atfeden insanların özelliklerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Aşağıdaki bölümlerde hem algılanan hem de algılayan öznenin özelliklerini ele alan zihin algısı çalışmaları özetlenmiştir.

Algılanan Robota Dair Özellikler

Gray ve Wegner (2012), Gray ve ark. (2007) Yapabilme ve Hissedebilme boyutlarını ele alarak robotların fiziksel görünüşlerinin (özellikle de insana benzer ya da benzer olmayan görünüşlerinin), robotlara dair zihin algısını etkilediğini göstermiştir. Bu çalışmaya göre, insana daha benzer görünüşe sahip robotlar, insana benzemeyenlere kıyasla daha fazla zihinsel kapasiteye sahip bulunmuştur (özellikle de deneyimleme

açısından). Waytz ark. (2010), robotlara dair zihin algısını etkileyen diğer bir faktörün robotların davranış şekilleri olduğunu bildirmiştir. Buna göre, tahmin edilemeyen davranışlar sergileyen robotlar, tahmin edilen davranış sergileyen robotlara kıyasla daha fazla zihinsel kapasiteye sahip bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir şekilde, robotların ne şekilde tanıtıldığının ve davranış biçimlerinin (örneğin sosyal davranışlar), robotlara dair zihin atfını belirleyen etkenler arasında olduğu gösterilmiştir (Wallkötter ve ark., 2020). Ancak bu etkilerin daha çok sanal ortamda güçlü olduğu, gerçek hayat senaryolarında etkilerini yitirdiği gözlenmiştir. Bir diğer çalışma ise, robotun içinde bulunduğu sosyal bağlamın, robotlara dair zihin algısını etkilediğini göstermiştir (Butler ve ark., 2019). Başka robotların bulunduğu bir bağlamda görülen robotlara, insanların bulunduğu bir bağlamda görülen robotlara kıyasla daha fazla zihinsel kapasite atfedilmiştir. Bağlamın zihin atfı üzerindeki etkilerini gösteren bir başka çalışma da Lefkeli ve ark. (2021) çalışmasıdır. Bu çalışmada, robotlarla etkileşim kurulan bağlamın ve bu etkileşimin nasıl sonuçlanacağını robotlara dair zihin atfını etkileyen faktörler arasında olduğu gösterilmiştir. Robotlarla rekabet içinde bir etkileşime giren ve kazanan katılımcıların, robotlarla iş birliği içinde etkileşime giren ve kazanan katılımcılara göre daha fazla zihin atfettiği gözlenmiştir. Ayrıca robotlarla iş birliği yapan katılımcılar arasında, kaybedenler kazananlara göre robotlara daha fazla zihin atfetmişlerdir. Robotlarla etkileşim biçimleri üzerine odaklanan başka bir çalışmada da robotların arkadaşça bir etkileşim içindeyse, onlara pozitif duygulara hissedebilme yeteneği; otoriter bir etkileşim içindeyse ise, negatif duyguları hissedebilme yetenekleri atfedildiği gösterilmiştir (Cucciniello ve ark., 2023).

Bugüne kadar yapılan çalışmaların, zihin algısının yukarıdaki modelde bahsedilen nedenlerini göz ardı ettikleri görülmektedir. Zihin algısının altında yatan en büyük iki motivasyon, sosyal bir bağ kurma isteği ve karşıdakini anlama, tahmin edebilme ve kontrol etme isteğidir. Bu bağlamda, robotların sergiledikleri eylemlerin çeşitleri zihin algısını etkileyecek en önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, bir birey ile iletişim kurmayı gerektiren eylemler (örneğin el sallamak), iletişim kurmayı gerektirmeyen eylemlere (örneğin masadan bir obje almak) kıyasla daha fazla zihin atfedilmesine neden olabilir. Başka bir deyişle, size el sallayan bir robot gördüğünüzde, sizinle iletişim kurmaya çalışan biri olarak onun zihinsel bir kapasiteye sahip olduğunu düşünebilirsiniz. Ama masadan kahve bardağını alan bir robotu gördüğünüzde, zihinsel bir kapasiteye sahip olduğunu düşünmeyebilirsiniz. Robotlara dair zihin algısında, robotların eylem çeşitlerinin etkisini inceleyen bir çalışmada Saltik ve ark. (2021), iletişim içeren eylemlerin (örneğin selam vermek için el sallama) ve biyolojik ihtiyaçları gidermek için yapılan eylemlerin (örneğin su içmek), nesnelerle etkileşim içeren eylemlere (örneğin bir nesneyi tutmak) kıyasla, daha fazla zihin atfına sebep olduğunu göstermiştir (özellikle de Gray ve ark. (2007)'nin Yapabilme boyutu açısından). Öte yandan, aynı çalışma, robotların görünüm olarak insana benzerlik seviyesinin robotlara dair zihin atfını etkilemediğini göstermiştir.

Algılayan Bireye Dair Özellikler

Robotların insanlar tarafından nasıl algılandıkları konusunda yapılan çalışmalar genellikle belirli bir yaş grubu üzerine odaklanmıştır. Bu gruplar arasında çocuklar, genç yetişkinler (çoğunlukla üniversite öğrencileri) ve yaşlı bireyler yer almaktadır. Metodolojik zorluklardan dolayı yaş grupları arası farkları inceleyen çalışma sayısı ise azdır (Sharkey ve Sharkey, 2011; Short ve ark., 2017; Alimardani ve Qurashi, 2019; Sinnema ve Alimardani, 2019). Daha önemlisi, robotlara dair zihin algısı için gençler ve yaşlılar arasındaki farkları çalışan, şimdiki bilgilerimize göre birkaç çalışma mevcuttur (Alimardani ve Qurashi, 2019; Shen ve Koyama, 2022; Jacobs ve ark., 2022). Alimardani ve Qurashi (2019)'un çalışmasında, Nao adındaki küçük bir robot kullanılmış ve genç yetişkinlerle yaşlı bireyler karşılaştırılmıştır. Çalışma, yaşlı

bireylerin genç bireylere kıyasla robotlara daha fazla zihinsel kapasite attığını ortaya koymuştur. Öte yandan, Shen ve Koyama (2022) çalışmalarında, genç yetişkinlerin, yaşlılara göre hissedebilme boyutunda robotlara daha fazla zihin attığını göstermişlerdir. Benzer şekilde, Jacobs ve ark. (2022) ise çalışmalarında genç yetişkinlerin (< 39), daha yaşlı yetişkinlere göre (> 38), robotlara hem yapabilme hem de hissedebilme boyutlarında daha fazla zihin attığını göstermiştir.

Diğer taraftan, insanların, robotlarla etkileşimleri konusunda bireysel farklılıklar olduğunu ortaya koyan çalışmalar son yıllarda giderek artmaktadır (Waytz ve ark., 2010; Cullen ve ark., 2014; Stafford ve ark., 2014; MacDorman ve Entezari, 2015; Armstrong ve Jones, 2018). Bu çalışmaların büyük çoğunluğu robotları insansılaştırma (antropomorfizm) üzerine odaklanmıştır. Ancak, robotlara dair zihin algısı özelinde bireysel farklılıkları inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Bunlardan, Hackel ve ark. (2014), farklı derecelerde insana benzerlikleri olan yüz uyaranları kullanarak kolektif kişiliğin zihin algısını etkileyebildiğini göstermiştir. Çalışma, insanların zihin algısı eşiklerinin, kendilerinin ait olmadığı gruplar için, kendilerinin ait olduğu gruplara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Başka bir deyişle, insanlar, kendi gruplarındaki bireylere daha kolay zihin atfederken, grup dışındakilere daha zor atfetmişlerdir. Ancak, grup dışı bireyler tehdit unsuru olduğunda, onlara zihin atfetme, grup içi bireylere göre daha kolay olmuştur. Krumhuber ve ark. (2015) de, bu çalışmaya benzer bir şekilde, gerçekçi ve gerçekçi olmayan yüz uyaranları kullanarak grup-içi ve grup-dışı olan bireylere yönelik zihin atfını incelemiştir. Ancak bu çalışma da grup-içi ve grup-dışı bireyler, kültürler arası bir çalışma ile belirlenmiştir. Önceki çalışmanın sonuçları ile uyumlu olacak şekilde, grup-dışı bireylere zihin atfı yapılabilmesi için, yüzlerin daha gerçekçi bir görünüme sahip olmaları gerektiği bulunmuştur. Robotlara dair zihin atfı konusunda kültürler arası bir başka çalışma da Bernotat ve Eyssel (2018) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, Alman ve Japon katılımcılardan, biri sosyal biri daha mekanik iki robotu Gray ve ark. (2007) Yapabilme ve Hissedebilme boyutları açısından değerlendirmelerini istemiştir. Sonuçlar, Japon katılımcıların, her iki robota da Hissedebilme boyutunda Alman katılımcılara göre daha fazla zihin attığını göstermiştir. Yapabilme boyutunda ise Japon ve Alman katılımcılar arasında bir fark gözlemlenmemiştir.

Özetle, robotlara dair zihin algısı alanında yapılan çalışmalar, algılanan bireye dair iki temel özellik üzerine odaklanmıştır. Bunlardan birisi yaş grupları arasındaki farklardır. Bu çalışmalar genç ve yaşlı yetişkinler arasındaki farklılıkları incelemiştir. İkinci temel özellik ise genel anlamıyla yetişkinlerdeki bireysel farklılıklardır. Bu farklılıkları araştırmak için çeşitli ölçekler ya da kültürler arası farklılıkları ortaya koyan yöntemler kullanılmıştır.

Tartışma

Teknoloji ve yapay zekadaki gelişmeler, robotların çok farklı alanlarda hayatımızda yer almasının önünü açacaktır. Ancak robotlarla etkileşimin sağlıklı, güvenli ve etkin olabilmesi için insanların bu robotları nasıl algıladıkları ve onlarla nasıl etkileşim için girdikleri teknik gelişmelerle birlikte paralel olarak ele alınması gereken bir konudur. Bu nedenle bilişsel bilimler ve robotik alanlarını içeren disiplinler arası çalışmaların yapılması kaçınılmazdır.

Bu derleme makalede, öncelikle insan-robot etkileşimi ve sosyal robotik çalışmalarının disiplinler arası doğasına vurgu yapılmıştır. Bu bağlamda, bu tür çalışmaların özellikle de bilişsel bilimler penceresinden değerlendirilmesinin önemi üzerinde durulmuştur. Bilişsel bilimlerin önemli araştırma konularından biri olan zihin algısı konusu, sosyal robotik bağlamında kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda zihin algısını ölçmek için kullanılan yöntemler ve zihin algısını etkileyen faktörlerden bahsedilmiştir.

Günümüze kadar yapılan çalışmalar içinde özellikle robotlara dair zihin algısı üzerine odaklanan çalışmalar, disiplinler arası niteliğe sahiptir. Ancak bu çalışmaların büyük çoğunluğu, bir bireyle fiziksel olarak etkileşen gerçek bir robot yerine, robotların temsil edildiği resim ya da videolar kullanmışlardır. Bu da bu çalışmaların ekolojik geçerliliğini düşürmektedir. Robotların yakın gelecekte insan hayatının pek çok alanında yaygınlaşacağı düşünüldüğünde, gerçek bir robotla etkileşimin ele alındığı ve bilişsel bilimlerin sağlam paradigmalarının kullanıldığı çalışmalar çok daha güvenilir sonuçlar verecektir. Bu paradigmaların arasında algı, dikkat, bellek ve dil alanında geliştirilen paradigmlar başı çekebilir. Nitekim ülkemizde bu alanlarda çalışan pek çok araştırma laboratuvarı bulunmaktadır. Bu şekilde, hem insanların bilişsel süreçlerinin anlaşılması konusunda ilerlemeler kaydedilecek hem de robotları üreten mühendisler geri bildirimler verilebilecektir.

Kaynaklar

- Alimardani, M. ve Qurashi, S. (2020). Mind perception of a sociable humanoid robot: a comparison between elderly and young adults. In *Robot 2019: Fourth Iberian Robotics Conference: Advances in Robotics, Volume 2* (96-108). Springer International Publishing.
- Armstrong, M. E. ve Jones, K. S. (2018, March). Individual Differences Predict Anthropomorphism of Robots along One of Two Dimensions. In *Companion of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (53-54).
- Bernotat, J. ve Eyssel, F. (2018, August). Can ('t) Wait to Have a Robot at Home?-Japanese and German Users' Attitudes Toward Service Robots in Smart Homes. In *2018 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (15-22). IEEE.
- Broadbent, E. (2017). Interactions with robots: The truths we reveal about ourselves. *Annual review of psychology*, 68, 627-652.
- Butler, R., Pruitt, Z. ve Wiese, E. (2019, November). The effect of social context on the mind perception of robots. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 63, No. 1, 230-234). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Cheetham, M., Pavlovic, I., Jordan, N., Suter, P. ve Jancke, L. (2013). Category processing and the human likeness dimension of the uncanny valley hypothesis: eye-tracking data. *Frontiers in psychology*, 4, 108.
- Cross, E. S., Hortensius, R. ve Wykowska, A. (2019). From social brains to social robots: applying neurocognitive insights to human-robot interaction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374(1771), 20180024.
- Cucciniello, I., Sangiovanni, S., Maggi, G. ve Rossi, S. (2023). Mind perception in HRI: Exploring users' attribution of mental and emotional states to robots with different behavioural styles. *International Journal of Social Robotics*, 15(5), 867-877.
- Cullen, H., Kanai, R., Bahrami, B. ve Rees, G. (2014). Individual differences in anthropomorphic attributions and human brain structure. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(9), 1276-1280.
- Diel, A. ve MacDorman, K. F. (2021). Creepy cats and strange high houses: Support for configural processing in testing predictions of nine uncanny valley theories. *Journal of Vision*, 21(4), 1-1.
- Dreyfus, H. (1972). *What Computers Can't Do*. New York: MIT Press.

- Gray, H. M., Gray, K. ve Wegner, D. M. (2007). Dimensions of mind perception. *science*, 315(5812), 619-619.
- Gray, K. ve Wegner, D. M. (2012). Feeling robots and human zombies: Mind perception and the uncanny valley. *Cognition*, 125(1), 125-130.
- Hackel, L. M., Looser, C. E. ve Van Bavel, J. J. (2014). Group membership alters the threshold for mind perception: The role of social identity, collective identification, and intergroup threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 52, 15-23.
- Ishiguro, H. (2007). Android science: Toward a new cross-interdisciplinary framework. In *Robotics research: results of the 12th International Symposium ISRR* (118-127). Springer Berlin Heidelberg.
- Jacobs, O. L., Gazzaz, K. ve Kingstone, A. (2022). Mind the robot! Variation in attributions of mind to a wide set of real and fictional robots. *International Journal of Social Robotics*, 14(2), 529-537.
- Krumhuber, E. G., Swiderska, A., Tsankova, E., Kamble, S. V. ve Kappas, A. (2015). Real or artificial? Intergroup biases in mind perception in a cross-cultural perspective. *PLoS One*, 10(9), e0137840.
- Lefkeli, D., Ozbay, Y., Gürhan-Canli, Z. ve Eskenazi, T. (2021). Competing with or against cozmo, the robot: Influence of interaction context and outcome on mind perception. *International Journal of Social Robotics*, 13, 715-724.
- Li, Z., Terfurth, L., Woller, J. P. ve Wiese, E. (2022, March). Mind the machines: applying implicit measures of mind perception to social robotics. In *2022 17th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (236-245). IEEE.
- MacDorman, K. F. ve Ishiguro, H. (2006). The uncanny advantage of using androids in cognitive and social science research. *Interaction Studies. Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 7(3), 297-337.
- MacDorman, K. F. ve Entezari, S. O. (2015). Individual differences predict sensitivity to the uncanny valley. *Interaction Studies*, 16(2), 141-172.
- MacDorman, K. F. ve Chattopadhyay, D. (2016). Reducing consistency in human realism increases the uncanny valley effect; increasing category uncertainty does not. *Cognition*, 146, 190-205.
- Malle, B. (2019, July). How many dimensions of mind perception really are there?. In *CogSci* (2268-2274).
- Matsuda, Y. T., Okamoto, Y., Ida, M., Okanoya, K. ve Myowa-Yamakoshi, M. (2012). Infants prefer the faces of strangers or mothers to morphed faces: an uncanny valley between social novelty and familiarity. *Biology letters*, 8(5), 725-728.
- Minsky, M. L. (1982). Why people think computers can't. *AI magazine*, 3(4), 3-3.
- Minsky, M. (2006). *The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind*. Simon & Schuster, New York, NY.
- Mori, M. 1970. "The uncanny valley". *Energy*, 7(4), 33-35.
- Pekçetin, T. N., Barinal, B., Tunç, J., Acarturk, C. ve Urgan, B. A. (2023, March). Studying mind perception in social robotics implicitly: The need for validation and norming. In *Proceedings of the 2023 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (202-210).
- Pinker, S. (2009). *How the Mind Works*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Piwek, L., McKay, L. S. ve Pollick, F. E. (2014). Empirical evaluation of the uncanny valley hypothesis fails to confirm the predicted effect of motion. *Cognition*, 130(3), 271-277.
- Poliakoff, E., Beach, N., Best, R., Howard, T. ve Gowen, E. (2013). Can looking at a hand make your skin crawl? Peering into the uncanny valley for hands. *Perception*, 42(9), 998-1000.
- Saltik, I., Erdil, D. ve Urgan, B. A. (2021, March). Mind Perception and Social Robots: The Role of Agent Appearance and Action Types. In *Companion of the 2021 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (210-214).

- Saygin, A. P., Thierry, C., Urgen, B. A. ve Ishiguro, H. (2011, July). Cognitive neuroscience and robotics: a mutually beneficial joining of forces. In *Robotics: science and systems (RSS)*.
- Saygin, A. P., Chaminade, T., Ishiguro, H., Driver, J. ve Frith, C. (2012). The thing that should not be: predictive coding and the uncanny valley in perceiving human and humanoid robot actions. *Social cognitive and affective neuroscience*, 7(4), 413-422.
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and brain sciences*, 3(3), 417-424.
- Sharkey, A. ve Sharkey, N. (2011). Children, the elderly, and interactive robots. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 18(1), 32-38.
- Shen, J. ve Koyama, S. (2022, October). Gender and age differences in mind perception of robots. In *2022 IEEE 11th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)* (pp. 748-751). IEEE.
- Short, E. S., Swift-Spong, K., Shim, H., Wisniewski, K. M., Zak, D. K., Wu, S., ... ve Matarić, M. J. (2017, August). Understanding social interactions with socially assistive robotics in intergenerational family groups. In *2017 26th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (236-241). IEEE.
- Sinnema, L. ve Alimardani, M. (2019). The attitude of elderly and young adults towards a humanoid robot as a facilitator for social interaction. In *Social Robotics: 11th International Conference, ICSR 2019, Madrid, Spain, November 26–29, 2019, Proceedings 11* (24-33). Springer International Publishing.
- Stafford, R. Q., MacDonald, B. A., Jayawardena, C., Wegner, D. M. ve Broadbent, E. (2014). Does the robot have a mind? Mind perception and attitudes towards robots predict use of an eldercare robot. *International journal of social robotics*, 6, 17-32.
- Thompson, J. C., Traflet, J. G. ve McKnight, P. (2011). The perception of humanness from the movements of synthetic agents. *Perception*, 40(6), 695-704.
- Turing, A. (1950). Turing. *Computing machinery and intelligence. Mind*, 59(236), 433-60.
- Urgen, B. A., Kutas, M. ve Saygin, A. P. (2018). Uncanny valley as a window into predictive processing in the social brain. *Neuropsychologia*, 114, 181-185.
- Wallkötter, S., Stower, R., Kappas, A. ve Castellano, G. (2020, March). A robot by any other frame: framing and behaviour influence mind perception in virtual but not real-world environments. In *Proceedings of the 2020 ACM/IEEE international conference on human-robot interaction* (609-618).
- Waytz, A., Cacioppo, J. ve Epley, N. (2010). Who sees human? The stability and importance of individual differences in anthropomorphism. *Perspectives on Psychological Science*, 5(3), 219-232.
- Waytz, A., Gray, K., Epley, N. ve Wegner, D. M. (2010). Causes and consequences of mind perception. *Trends in cognitive sciences*, 14(8), 383-388.
- Weisman, K., Dweck, C. S. ve Markman, E. M. (2017). Rethinking people's conceptions of mental life. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(43), 11374-11379.