

Disaster Logistics Artificial Intelligence Technology and Logistics 4.0 Applications After the February 6 Earthquake in Türkiye

Selminaz Adiguzel ¹ , Murat Duzgun ² 

¹ Harran University, Siverek Applied Sciences Faculty International Trade and Logistics Department, 63600 Sanliurfa, Türkiye

² Istanbul Medipol University, Civil Air Transport Management Department, 34810 Istanbul, Türkiye

Keywords

Disaster, Logistics 4.0, Earthquake, Artificial intelligence technology, Social media

Highlights

- *Disaster logistics
- *Artificial intelligent technology
- *Logistics 4.0

Aim

The aim of this research is to investigate the effects of artificial intelligence technology, logistics 4.0 technology in Türkiye

Location

This study has implemented in Southeastern Anatolia Region

Methods

Qualitative research method was used in the research, the benefits of logistics 4.0 in preventing loss of life and property were examined with the sampling method using the case study model

Results

The focus group interview was conducted face to face with 800 students, only results of 155 were evaluated using a semi-structured interview guide by the researcher. During the interview, the participants were recorded with audio recordings and the information obtained with coding was evaluated

Supporting Institutions

--

Financial Disclosure:

The authors declared that this study has received no financial support

Peer-review

Externally peer-reviewed

Conflict of Interest:

The authors have no conflicts of interest to declare

How to cite:

Adiguzel S., Duzgun M., 2025. Disaster Logistics Artificial Intelligence Technology and Logistics 4.0 Applications After the February 6 Earthquake in Türkiye, Turk Deprem Arastirma Dergisi 7(3), 386-396, DOI:10.46464/tdad.1606923.

Manuscript

Research Article

Received: 07.01.2025

Revised: 11.05.2025

Accepted: 18.05.2025

Printed: 30.12.2025

DOI

10.46464/tdad.1606923



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

Corresponding Author

Selminaz Adiguzel

Email: sadiguzel@harran.edu.tr

**Shelter Food Communication,
Blankets**
**Rapid rescue operations Early warning system
in disasters**
**Disaster management
training**
Logistics 4.0
Resolving traffic congestion
Artificial intelligence application

*Figure
Participants' emergency needs in the disaster*

Türkiye’de 6 Şubat Depremi Sonrası Afet Lojistiği Yapay Zekâ Teknolojisi ve Lojistik 4.0 Uygulamaları

Selminaz Adıgüzel ¹ , Murat Düzgün ²

¹ Harran Üniversitesi, Siverek Uygulamalı Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, 63600 Şanlıurfa, Türkiye

² İstanbul Medipol Üniversitesi, Sivil Hava Ulaştırma Yönetimi Bölümü, 34810 İstanbul, Türkiye

ÖZET

Bu araştırmanın amacı Türkiye’de 6 Şubat 2023’te yaşanan depremlerde, lojistik 4.0, yapay zekâ teknolojisi, sosyal medyanın kullanımı ve etkilerini araştırmaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış, lojistik 4.0’ın can ve mal kayıplarını önlemede faydaları, vaka durum çalışması modeli kullanılarak, örneklem yöntemi ile incelenmiştir. Odak grup görüşmesi, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme rehberi 800 kişi ile yüz yüze olarak 2024-2025 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 25 ve Maxqda 2024 programı ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucuna göre katılımcıların afet yönetimi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı, temel ihtiyaçlarını, elde etmeye çalıştıkları, insani yardım ulaştırılırken lojistik 4.0 ürünlerinin yeterli sayıda kullanılmadığını belirtilmiştir. Afette yardımların hızlı bir şekilde ulaştırılamadığı, yolların çökmesi nedeniyle trafik sıkışıklığı yaşandığı, telefonların çekmediği, sosyal medya araçları ile iletişim sağladıkları ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler

Afet, Lojistik 4.0, Deprem, Yapay zekâ teknolojisi, Sosyal medya

Öne Çıkanlar

- * Afet lojistiği
- * Yapay zekâ teknolojisi
- * Lojistik 4.0

Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 07.01.2025

Düzeltilme: 11.05.2025

Kabul: 18.05.2025

Basım: 30.12.2025

DOI

10.46464/tdad.1606923

Sorumlu yazar

Selminaz Adıgüzel

E-posta:

sadiguzel@harran.edu.tr

Disaster Logistics Artificial Intelligence Technology and Logistics 4.0 Applications After the February 6 Earthquake in Türkiye

Selminaz Adiguzel ¹ , Murat Duzgun ²

¹ Harran University, Siverek Applied Sciences Faculty International Trade and Logistics Department, 63600 Sanliurfa, Türkiye

² Istanbul Medipol University, Civil Air Transport Management Department, 34810 Istanbul, Türkiye

ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate the use and effects of logistics 4.0, artificial intelligence technology, social media in the earthquakes that occurred in Türkiye on February 6, 2023. Qualitative research method was used in the research, and the benefits of logistics 4.0 in preventing loss of life and property were examined using the case study model and sampling method. The focus group interview was conducted face-to-face with 800 people using a semi-structured interview guide by the researcher between the years 2024-2025. The data obtained in the research was evaluated with SPSS 25 and Maxqda 2024 softwares. According to the results of the research, it was stated that the participants did not have sufficient knowledge about disaster management, they tried to obtain their basic needs and logistics 4.0 products were not used in sufficient numbers while delivering humanitarian aid. It was stated that aid could not be delivered quickly in the disaster, there was traffic congestion due to the collapse of the roads, phones did not work, and they communicated through social media tools.

Keywords

Disaster, Logistics 4.0, Earthquake, Artificial intelligence technology, Social media

Highlights

- *Disaster logistics
- *Artificial intelligent technology
- *Logistics 4.0

Manuscript

Research Article

Received: 07.01.2025

Revised: 11.05.2025

Accepted: 18.05.2025

Printed: 30.12.2025

DOI

10.46464/tdad.1606923

Corresponding Author

Selminaz Adiguzel

Email:

sadiguzel@harran.edu.tr

1. GİRİŞ

Bu araştırmanın amacı, yapay zekâ teknolojisi, lojistik 4.0, büyük veri analitiği, fütüristik lojistik teknolojisi, robot vb. teknolojilerin afetlerde insanlara yardımcı olabilecek yeniliklerini ve Lojistik 4.0'ın afet yönetiminde nasıl uygulandığını araştırmaktır. Endüstri 4.0, "Endüstri Devrimi" 2011 yılında, ilk kez Almanya'nın Hannover şehrinde fuarda tanıtılmıştır. Endüstri 4.0, dijital cihazların ve makinelerin entegrasyonunu, akıllı fabrikalarda üretimin yapılmasını, akıllı lojistik hizmetleri ile ürünlerin dağıtımını sağlayan "teknoloji devrimidir". Bu araştırmada, yapay zekâ ve robotik, nesnelerin interneti ve lojistik desteğinin felaket öncesi ve sonrasında kullanımının sonuçları incelenmiş ve gelişmiş ülkelerdeki uygulamalara yer verilmiştir. Afetler, toplumları derinden etkileyen, günümüz teknolojisine göre bazı durumlarda önceden tespit edilebilen veya tespit edilemeyen olağanüstü olaylardır. Sel gibi olaylar, meteorolojik çalışmalarda önceden tahmin edilebilirken, deprem ve yangın gibi bazı olaylar, günümüz teknolojilerine göre tahmin edilemeyen, belirli bir saati veya günü, olmayan aniden ortaya çıkan olaylardır. Doğa kaynaklı afetlerin yönetimi merkezi ve yerel yönetimlerin sorumluluğunda olduğundan, afet öncesi, afet esnası ve afet sonrasında afetin nasıl yönetileceği bilimsel araştırmaların konusu olmuştur. Afet yönetimi, kamu yönetimi, yerel yönetim, hukuk, eğitim, sağlık, güvenlik, savunma, sosyal hizmet, vs birçok alanın konusu haline gelmiştir. Afet lojistiği de modern bilimin araştırma konularından biridir.

Depremi yaşamış kişilerin verdiği bilgiler, depremin tüm süreçlerinde neler yapılacağı konusunda yol gösterici bilgiler verir. Bu çalışmada depremi yaşayan kişiler, deprem öncesi yeterli önlem almadıklarını, her şeyin hızlı geliştiğini ve afet eğitimine ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Gelecek araştırmalarda depremezelerin verdiği bu bilgilerin alan yazına ve diğer bilim dallarına katkı sunması hedeflenmektedir. Bu araştırmanın evrenini Türkiye'de deprem deneyimini yaşayan kişiler oluşturmıştır. Örneklem grubu, depremin meydana geldiği Malatya, Adana, Gaziantep, Adıyaman illerinde ikamet eden 800 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada depremi yaşamış örneklem grubunun seçilmesi araştırmanın güvenilirliğini arttırmaktadır. Araştırmaya katılan katılımcıların cevapları incelendiğinde, araştırma sorularının tamamını cevaplayan 155 kişinin görüşme metni, araştırmanın verilerini oluşturmıştır.

2. LOJİSTİK

Türk Dil Kurumu (TDK 2019) lojistik kavramını "kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulanması" olarak ifade etmiştir. Afet durumlarında insani yardımın ulaştırılmasında lojistik faaliyetlerin yapay zekâ teknolojisi ve sosyal medyanın önemli bir yeri bulunmaktadır.

2.1) Afet

Afet, insanların ve diğer canlıların yaşam ve faaliyetlerini kesintiye uğratabilen, büyük hasar, yıkım ve ölüme neden olabilen, yerel imkanlarla üstesinden gelinemeyen, ulusal veya uluslararası düzeyde dış yardım gerektiren beklenmedik ve genellikle ani bir durum veya olay olarak tanımlanmaktadır (Hoyois ve diğ. 2007). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) tanımına göre, "Afet, toplumun

tamamı veya belirli kesimleri için normal yaşamı ve insan faaliyetlerini bozan veya kesintiye uğratan, fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan olaylardır (AFAD 2022). Afetler iki türe ayrılır: doğa kaynaklı afetler ve insan kaynaklı afetler. Genel olarak, bir afet "düzeni ciddi şekilde bozan şok edici bir olay" olarak tanımlanabilir. Bir topluluk veya toplumun işleyişine onarılamaz ekonomik veya çevresel zararlar verir ve yerel kurumlar tarafından standart prosedürler aracılığıyla yönetilir" (Yiping ve Yufei 2019). Dünya Afet Raporu sınıflandırmasında afet türleri şunlardır: biyolojik, jeofizik, hidrolojik, meteorolojik ve iklimsel. Deprem, yaşamı ve ülkeleri etkileyen jeofizik afetlerden biridir (Adıgüzel 2019).

2.2) Afet yönetiminde yapay zekâ uygulamaları

Sağlıktan işletme yönetimine kadar farklı alanlarda etkili ve verimli olan yapay zekâ teknolojisi, afet durumunda, olay yeri harita ve hasar bilgileri, arama ve kurtarma operasyonları, afet öncesi, afet durumu ve afet sonrası planlama, ihtiyaçların belirlenmesi, kaynak düzenleme ve barınma ihtiyacının planlanması gibi konularda hızlı bir şekilde bilgi akışı sağlar (Vieweg 2012, Kim ve diğ. 2018, Rizk ve diğ. 2019).

Afet yönetiminde kullanılan yapay zekâ uygulamalarından biri olan FireMind, erken uyarı ve tahliye sürecinde etkilidir. TRIFFID ve DisasterEye gibi uygulamalar, afet anında müdahaleyi kolaylaştırır (Jorgen ve diğ. 2025). BRIGHT veri kümesi ve LLM tabanlı sosyal medya analizi Assist (Motorola SVX cihazı), Google Flood Hub gibi araçlar, afet sonrası hasar tespiti ve bilgi toplama süreçlerinde önemli rol oynamaktadır (WIRED 2022). Binaların durumu, hasarlarının tespiti gibi konularda yapay zekâ destekli "xView2" adlı sistem kullanılmaktadır. Bu sistem, uydu görüntülerinden faydalanarak afet bölgelerindeki bina, altyapı hasarını belirlemekte ve az, orta, çok hasarlı gibi sınıflara ayırarak hem hasarın hesaplanması hem öncelikli bölgelerin tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Yapay zekâ (YZ) teknolojileri afet yönetiminin tüm aşamalarında hazırlık, erken uyarı, müdahale ve iyileştirmede kullanılır, müdahale süresini azaltır, verimliliği artırır, iletişimde kolaylık sağlar.

Sun ve diğ. (2020) yaptıkları araştırmada yapay zekâ teknolojisinin afet yönetiminde kullanılmasını ele alan WorldCat çalışmalarının sayısının, 1991 ile 2020 yılları arasında giderek arttığını görmüştür. Araştırmada afet yönetiminde farklı YZ yöntemlerinin nasıl uygulandığını göstermek için, temsili örnek olarak toplam 26 YZ yöntemi ve 17 uygulama alanı belirlenmiştir. Araştırmacı, Google Scholar ve Web of Science web sitelerinde ilgili literatürü tarayarak YZ uygulamalarını incelemiştir. Afet yönetimi, genellikle hassas hasar değerlendirmesi, bütçeleme, planlama, tasarım ve inşaat dahil olmak üzere birçok işlemi kapsar ve uzun zaman alır. YZ daha kısa sürede afet kurtarma yönetimini desteklemek için önemli bir uygulama olabilir.

2.3) Afet yönetiminde sosyal medya kullanımı

Afet yönetiminde sosyal medya kullanımı, cep telefonu verileri, robot teknolojisi reels ve videolar, etkili karar almayı sağlar. X (Twitter), anlık bilgi akışı, hasar durumu raporları, yardım çağrıları için kullanılır. Facebook afetzedelerin durum bildirimleri, yardım gruplarının organizasyonu için kullanılır. Instagram, WhatsApp, YouTube, TikTok gibi sosyal medya kanalları ve sivil toplum kuruluşlarına ait platformlar, yerel

toplulukların uluslararası kuruluşların yardımlarına kısa sürede ulaşmasını kolaylaştırır. Sosyal medya, hükümetler ile kuruluşların afet yardım bilgilerini yayması için güçlü iletişim araçlarıdır (Li ve Rao 2010, Tatsubori ve diğ. 2012, Takahashi ve diğ. 2015). Sosyal medya coğrafi konum bilgilerini içerir ve afet bilgi sistemleri oluşturmak için iyi bilgi kaynakları görevi görür (Goodchild ve Glennon 2010, Srivastava ve diğ. 2012, Laylavi ve diğ. 2017). Yapay zekâ teknolojisi, sosyal medya verilerini analiz eder. Sınıflandırıcılar, takviyeli öğrenme, derin takviyeli öğrenme ve diğer duyu analizi teknikleri kullanılır. Fakat sosyal medyanın afette kullanılması ile ilgili uygulamada aksaklıklar bulunmaktadır. Afet durumlarında sosyal medya bir grup insanın yanlış yönlendirmesi tehlikesini de içermektedir. Sosyal medyada her zaman doğru bilgiler paylaşılmayabilir. Dezenformasyon paylaşımlar, sosyal medyanın kötü amaçlı kişilerin kullanımına açık olabilir. Zorlukları nedeniyle sosyal medya verilerinin bilgi kaynağı olarak kullanılması konusunda endişeler vardır (Acar ve Muraki 2011, MacEachren ve diğ. 2011, Tapia ve diğ. 2011). Sosyal medya verilerine, coğrafi etiketler veya hashtag'ler eklenerek, sosyal medya verilerinin analizi duyu analizi yöntemleri ve görüntü sınıflandırma teknikleri ile afet kurtarma takibi için çok yararlı olabilir. Google Sokak Görünümü programı da afet yönetiminde kullanılmaktadır. Afet durumunda iletişimi kolaylaştırmak için hazırlanan uygulamalar afetzedeler arasında bilgi akışını kolaylaştırır. Örneğin bulut bilişim tabanlı "SPeCECA" bu amaçla kullanılabilecek sohbet robotudur (Ouerhani ve diğ. 2020). Sağlık alanında "MedBot" tele-sağlık hizmet bilgileri (diyalog botu) vererek hastaneye gitmeden destekleyici bakım hizmeti sunmaktadır (Bharti ve diğ. 2020).

2.4) Afet yönetim döngüsü

Acil durum yöneticileri, risk altındaki alanları, yardıma en çok nerede ihtiyaç duyulduğunu belirlemek, belirli bir bölgedeki olayın ciddiyetini değerlendirmek, uluslararası yardıma ihtiyaç olup olmadığını tespit etmek, mülteci kampları veya barınaklar için yer seçmek, tahliye yollarını planlamak ve felaketten etkilenen bölgeleri yeniden inşa etmek ve stratejiler geliştirmekten sorumludurlar. Afetlerde lojistik planlama, yardım malzemelerini (yiycek, tıbbi malzeme, kurtarma ekipmanı vb.) yerel dağıtım merkezlerine göndermeyi ve etkilenen bölgelerdeki yaralıları bölgedeki geçici kliniklere veya hastanelere nakletmeyi içerir. Bu bağlamda, yardım operasyonları, en uygun kararları alabilmek amacıyla, felaket öncesi, felaket sırasında ve felaket sonrasında etkilenen bölgelerle ilgili afet bilgilerinin toplanması, paylaşılması ve analiz edilmesi gibi çalışmaları yürütür. Verileri toplamak için insansız hava araçları ve kablosuz sensör ağları (wsn) kullanılabilirken, verileri analiz etmek için büyük veri analitiği ve bulut bilişim (cc) uygulamaları da kullanılabilir (Niyazi ve Behnamia 2022).

2.5) Afet lojistiği

Küresel afet, doğa olayları ve olağanüstü olaylar sonucu meydana gelebilecek felaketlerin yol açacağı kayıpların önlenmesi için afetlere hazırlıklı olmak gerekir. Afet lojistiği, deprem, sel ve yangın gibi olaylarda zarar gören insanların temel ihtiyaçlarını karşılamak için mal, bilgi veya hizmet tedarikidir. Ancak bu tedarikin uzman kişiler eli ile yapılması gerekir. Doğru ürünün doğru zamanda üretim noktasından tüketim noktasına taşınması, depolanması ve envanterinin etkin ve verimli

bir şekilde yönetilmesi, bir uzmanlık işidir. Afet lojistiğinde yönetim süreçlerinden planlama, koordinasyon ve iletişimin etkili verimli şekilde yönetilmesi can ve mal kayıplarını önler. Karar alma ve denetim süreçlerinin yürütülmesi lojistik hizmet kalitesinin artırılmasında önemli rol oynar. Afet lojistiği, afet öncesi hazırlıkların, müdahalenin ve müdahale sonrası lojistik faaliyetlerinin planlanmasını içerir. Afetlerin meydana geldiği coğrafya, afete uygulanacak müdahale yöntemini değiştirir. Bir durumda etkili olan bir afet müdahale planı, başka bir durumda etkili olmayacağı için her bölgenin koşulları göz önünde bulundurularak bir afet lojistiği planı hazırlanmalı, uygulanmalı ve müdahalenin kaç dakika içinde yapıldığı kayıt altına alınmalı, simülasyon çalışması yapılmalıdır. Afet bölgelerinde kurtarma için coğrafi olarak kodlanmış bir tahmin sistemi hazırlanmalıdır. Nüfus, hasar yoğunluğu, demografik bilgiler, vb. tedarik zinciri izleme (örneğin tedarikçi teslimat süresinin izlenmesi, tedarikçi sürdürülebilirliğinin izlenmesi, tedarikçi performans verilerinin kaydedilmesi, raporlanması), sipariş takibi, proaktif olarak hazırlanmalıdır.

Afet tedarik zincirinde, gerekli mallar ihtiyaç sahiplerine mümkün olan en kısa zamanda ulaşmalıdır. Müdahale süresini en aza indirmek afet tedarik zincirleri için en hayati hedeftir. Afette çoklu kurtarma, konum tahsisi gibi modeller, önerilmektedir. Maghfiroh ve diğ. (2017)'ye göre akıllı şehirlerde afet bölgesine ulaşım ağı planlanarak ambulansların seyahat süresi kısaltılabilir. Mevcut literatürün bir kısmı toplam müdahale süresini en aza indiren modeller üzerine çalışmış olsa da afet yönetiminde gecikmenin etkisini inceleyen araştırma sayısı azdır (Göçmen ve Güçlü 2020).

Afet lojistiği sadece deprem, sel gibi doğa olaylarını değil, savaşları, göçleri, maden kazalarını, salgın hastalıkları ve pandemileri de kapsamaktadır. Afet lojistiği için ilgili süreçler; personel listesi, simülasyon çalışmasında kimin nerede ve ne zaman çalışacağı, hareket güzergahı haritasının hazırlanması, toplanma noktası ve dağıtım sistemi, görev dağılımının hazırlanması, afet bölgesine taşınacak malzemelerin nereye ulaştırılacağına belirlenmesi, stok yönetimi, afet senaryolarının hazırlanması, depoların yönetimi, araç rotalarının yazılıma yüklenmesi, depo yerlerinin seçimi ve finansal yönetim iyi bir afet planında yer almalıdır. Afet yönetimi ile ilgili protokollerin hazırlanması, süreçteki tüm paydaşların uzmanlık alanlarına göre görevlerinin dağıtılması ve bu görevler hakkında eğitim verilmesi gerekir.

Endüstri 4.0, akıllı üretim yaparak nesneler ve insanlar arasındaki iletişimi sağlamakta ve karar alma sürecini hızlandırmaktadır. Bu teknolojiler temel olarak dokuz alanda gelişme ve ilerlemeye dayanmaktadır; büyük veri, otonom robotlar, endüstriyel nesneler, artırılmış gerçeklik, simülasyon, bulut iletişimi, katkı üretimi, yatay ve dikey entegrasyon, siber güvenlikten oluşmaktadır (Rüßmann ve diğ. 2015, Tanç ve Öz 2020).

Lojistik sektörü de Endüstri 4.0'ın etkisi altında kalmıştır (Çelik 2020). Bulut tabanlı sistemler, tüm lojistik faaliyetler boyunca bilginin depolanması ve paylaşılması, arama kurtarma bilgileri, hastane kayıtları, harita rota bilgileri, tüm ulaşım modlarında bilgi güvenliği ve müşteri memnuniyeti için gerekli bir uygulamadır. GPRS teknolojisi sayesinde teknoloji tabanlı cihazların birbirini görmesiyle lojistik

hizmetlerde enerji, iş gücü ve zaman tasarrufu sağlanmakta, ürünün taşıma aracının yeri belirlenebilmektedir. Lojistik sektöründeki araçlar dijital akıllı sistemlerle donatılınca "Akıllı Lojistik" "Lojistik 4.0" adı verilmektedir. Dijital araçlar, akreditasyon, pratik akıllı çözüm üretme manuel yapılan envanter yönetimini dijital ortama taşımakta, elleçleme, taşıma ve ödeme süreçlerini dijitalleştirmektedir. Afet yönetiminde elleçleme, envanter yönetimi, depolama, stok kontrolü, etiketleme, taşıma, arama kurtarma, hastanelere sevk, enkaz altında ulaşılmayan insanların yer tespiti, önceden deprem sinyallerinin tespiti, insani yardım ihtiyaçları hızlı bir şekilde karşılanmaktadır. Enkaz altında kalan canlıların kalp atışlarını algılayabilecek arama teknolojileri, detektörler, enkaz altında solunum sesini tarayıp tespit etmektedir. Lojistik 4.0, lojistik süreçlerinin tümünün dijitalleştirilmesi anlamına gelmektedir. Lojistik sektöründeki tüm dijitalleşme çabaları Endüstri 4.0'ın etkisi altında gelişmeye başlamıştır. Dünyada yaşanan afetlerin sayısı artmış, yapılan araştırmalar, insani yardımların ulaştırılmasında lojistik 4.0'ın önemini ortaya koymuştur. 7 milyondan fazla kişinin hayatını kaybettiği Covid 19 sırasında, insani yardımlarda lojistik 4.0 teknolojisi kullanılmıştır. Dronelarla sağlık, kargo malzemelerinin ulaştırıldığı Covid 19 salgını sonrası kriz yönetimi ve afet yönetimi konuları, bilimsel araştırmaların konusu olmuş; lojistik ve bilişim sektörünün önemi daha da artmıştır.

3. YÖNTEM

Doküman analiz tekniği ile yapılan bu araştırmada, Maxqda 2024 nitel analiz programı kullanılmıştır. Durum çalışması ile yapılan bu araştırmada, bireylerin deprem deneyimleri, analiz edilmiştir. Olağanüstü bir durum ile karşılaşan bireylerin deneyimleri, gelecek olağanüstü olayların en az zararlı yönetilmesinde etkilidir. Araştırmanın gelecek bilimsel araştırmalara katkı sağlaması hedeflenmiştir. Türkiye'nin 8 ilinde deprem anını yaşayan bireylerin yaşadıkları, afet durumunda nelere ihtiyaç duyduklarının bilinmesi, yeni deprem durumlarının başarılı yönetilmesinde, önemlidir. Bu amaçla durum modeli araştırma modeli olarak seçilmiştir. Nitel araştırma yöntemi ile hazırlanan bu çalışmada, durum çalışması modeli ele alınmıştır. Durum çalışmaları, araştırma konusunda toplanan verilerin ayrıntılı olmasını, bütüncül yaklaşımla verilerin analiz edilmesini sağlar. Araştırmaya katılanların demografik özellikleri, frekans ve yüzdelikleri SPSS 25 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Olayları karmaşık olguları tanımlayarak bu olgulara yönelik durum ile ilgili, karmaşık koşulları incelemenin durumu anlamının ayrılmaz bir parçası olduğu varsayılmaktadır (Yin 2017). Durum araştırmaları sınırlı koşulların olayların ilişkilerini ayrıntılı analiz eder (Dooley 2002). Çoklu durum çalışmaları karşılaştırmalı durum çalışması olarak da adlandırılmaktadır (Moore ve diğ. 2012).

4. VERİ

Durum çalışmasında verilerin nasıl toplanacağı konusu önemli konulardan biridir. Bu araştırmada görüşme, dokümanların analizi yapılarak durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme sorularından elde edilen veriler, doküman analizi ile gözden geçirilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmada bütün veriler okunabilir formatta toplanmış sınıflandırılmış alt kategoriler kodlanmıştır. Veri analizinde Ellinger ve diğ. (2005) tarafından belirtilen amaçlar, temel alınmıştır. Araştırmada görüşme metni word belgesi olarak Maxqda programına aktarılmış, içerik analizi yapılmıştır.

Verilerin kodlanması, temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması gerçekleştirilmiştir. Kodlama yapılmadan, verilerin geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılmıştır.

Bir nitel araştırmada araştırmacılara çalışma sırasında esnek çalışma ortamının sağlanması, kişisel deneyimlerin yorumlanmasında güvenilirliği güçlendirmektedir.

Araştırmanın başında 7 katılımcıya araştırma soruları sorulmuş içerik analizi yapılmıştır. Veri seti kodlayıcı güvenilirliği Miles ve Huberman (1994) formülü ile sağlanmıştır. Görüş birliği görüş ayrılığı formülü $[\text{görüş birliği} / (\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}) \times 100]$ kullanılarak katılımcıların verdiği cevaplarda % 95'lik uyum olduğu görülmüştür. Uyum oranının %95 olması, araştırma sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermiştir.

Katılımcılara demografik değişkenlerle birlikte 20 soru sorulmuştur. Sorulardan bazıları şunlardır:

1. Depremde lojistik 4.0 teknolojisi ile insani yardım ulaştırıldığını gördünüz mü?
2. Deprem öncesi afet yönetim eğitimi aldınız mı?
3. Depremde acil olarak nelere ihtiyaç duyuldu?
4. Deprem sosyal medya araçları ile iletişim sağladınız mı?
5. Deprem sonrasında yapay zekâ teknolojisi uygulamaları ile insani yardımlar sağlandı mı?

Araştırmanın yapıldığı iller Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların depremde bulunduğu iller
Table 1: Provinces where participants were living during the earthquake

	f	%
Adana	28	17.70
Adıyaman	22	13.90
Gaziantep	13	8.25
Hatay	19	12.00
Diyarbakır	13	8.25
Malatya	15	9.50
Mersin	22	13.90
Şanlıurfa	23	14.60
Toplam	155	100.00

Araştırmanın örneklemi, 800 kişiden oluşmaktadır. Örnekleme dâhil edilen katılımcıların verileri incelenerek 6 Şubat 2023 tarihinde 8 ilde deprem anını yaşayan 155 kişinin verileri araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırma verileri, Şubat 2024 tarihinde toplanmaya başlanmış Şubat 2025 tarihinde verilerin toplanması tamamlanmıştır. Araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 6 Şubat 2023 depremini yaşayan üniversite öğrencileri ile sınırlıdır. Bu araştırmaların gelecekte yapılması muhtemel araştırmalara örnek olması düşünülmektedir.

Katılımcıların 94'ü erkek 61'i kadındır. Yaş değişkenine göre katılımcıları incelediğimizde 1981-1985 doğumlu 11 kişi, 1986-1990 doğumlu 65 kişi, 1991-1995 doğumlu 37 kişi, 1996-2000 doğumlu 42 kişi bulunmaktadır. Katılımcıların 28'i Adana'dan, 22'si Adıyaman'dan, 13'ü Gaziantep'ten, 13'ü Diyarbakır'dan, 18'i Hatay'dan, 15'i Malatya'dan 22'si Mersin'den, 23'ü Şanlıurfa'dandır. Katılımcılara deprem anında ne yaptıkları sorulmuş alınan cevaplar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Katılımcıların deprem anında yaptığı davranışlar
Table 2: The behaviors of the participants during the earthquake

	F	P
Güvenli Ortama Kaçma	6	3.8
Yaşam Üçgeninde Kalma	24	15.2
Ev Dışına Kaçma	125	79.1
Toplam	155	98.1

Araştırmaya katılanların tamamı 6 Şubat depremi sırasında evde olduklarını ifade etmiştir. Katılımcıların 125'i deprem başladığında evden dışarı koşarak çıktığını ifade ederken 6'sı evde güvenli bir ortamda depremin bitmesini beklediğini ifade etmiştir. 24 kişi deprem sırasında yaşam üçgeni oluşturacak bir alanda beklediğini belirtmiştir. Deprem anında yaşam üçgenini oluşturmak deprem bitene kadar bu yaşam üçgeni alanında beklemek hayat kurtarıcıdır. Ancak 125 kişi deprem anında ev dışına kaçmayı tercih etmiştir. Bu durum bireylerin yeterince deprem tatbikatı yapmadıklarını da göstermektedir. Nitekim 125 kişi afet eğitimine ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir.

Araştırmaya katılanların 125'i afet konusunda bilgi sahibi olmadığını, eğitime ihtiyaç duyduğunu belirtirken; 1 katılımcı Millî Eğitim Bakanlığı'ndan "ilk yardım eğitimi" aldığını belirtmiştir. 155 katılımcı afet hazırlığı yapmadığını, aniden ortaya çıkan depreme hazırlıksız yakalandığını ifade etmiştir. Türkiye'de Millî Eğitim Bakanlığı, sosyal bilimler dersinde 4. ve 5. sınıf öğrencileri için doğa kaynaklı afetlerle ilgili tedbirleri müfredata almıştır. Mesleki Eğitimi Güçlendirme projesinde de deprem ile ilgili modüllere; AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) doğa kaynaklı afetlerle ilgili resmî web sayfasında eğitici bilgilere yer vermiştir. Devlet okullarında ve özel okullarda deprem tatbikatları yapılmakta, iş sağlığı güvenliği açısından kurumların doğa kaynaklı afetlere hazırlıklı olmaları için donanım, ilk yardım malzemesi ihtiyaçları temin edilmeye çalışılmaktadır. Doğa kaynaklı afetlere karşı devlet kurumlarında sertifikalı ilk yardım eğitimleri düzenlenmekte, itfaiye ile iş birliği yapılarak doğa kaynaklı afetlerde alınması

gereken önlemlerle ilgili eğitimler verilmektedir. AFAD, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda eğitim vererek, doğa kaynaklı afetlere karşı öğrencilerin bilgilendirilmesini sağlamaktadır. Buna rağmen AFAD'ın 2014 yılında verdiği bilgiye göre Çanakkale'de 6.5 büyüklüğündeki depremde, panik yapan yüzlerce kişi yaralanmıştır (İMO 2014). Bilgi eksikliği ile panik yapan kişiler, depremde koruyucu önlemler almadıkları için yaralanmakta veya can kaybı yaşanmaktadır.

5. BULGULAR

Katılımcıların 155'i üniversite öğrencisidir. Katılımcılara insani yardım çalışmalarında lojistik 4.0, yapay zekâ teknolojisi ve sosyal medya uygulamaları kullanıldı mı sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 3 te verilmiştir.

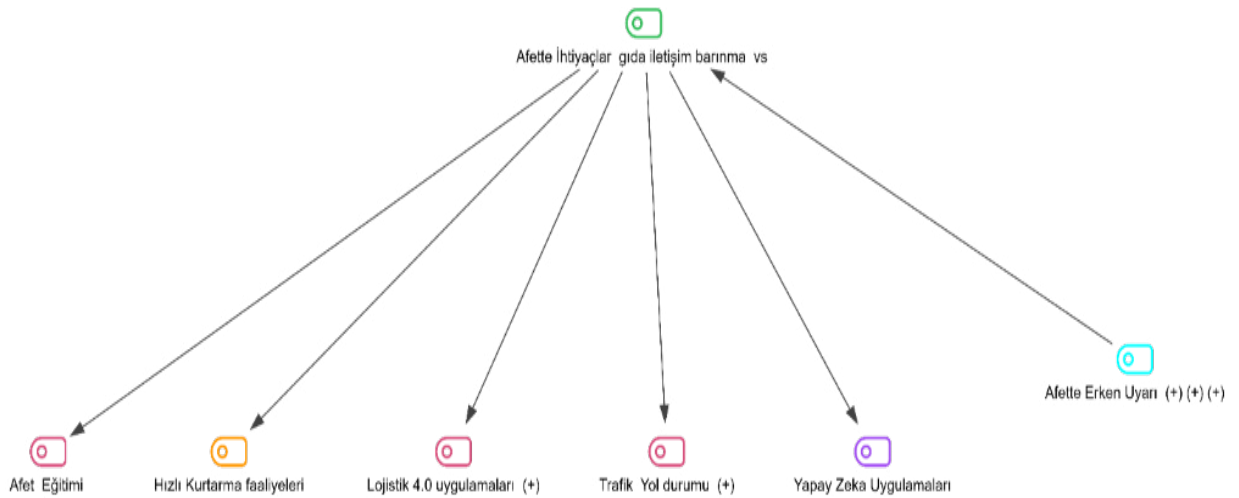
Tablo 3: Lojistik 4.0, yapay zekâ teknolojisi ve sosyal medya uygulamaları kullanıldı mı?

Table 3: Have logistics 4.0, artificial intelligence technology and social media applications been used?

	Evett	Hayır
Yapay Zekâ Uygulamaları	0	155
Lojistik 4.0	1	154
Sosyal medya uygulamaları	155	0
Toplam	155	

6 Şubat 2023 tarihinde, 8 ilde, depremi yaşayanlardan sadece 3'ü kurtarma işlemi sırasında drone görmüştür. Diğer 152 kişi drone ile kurtarma, lojistik 4.0 uygulamasını görmediğini belirtmiştir.

Araştırmada katılımcıların araştırma sorularına verdiği cevaplar Maxqda 2024 programı ile kodlandırıldığında aşağıdaki temaların ön planda olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan katılımcıların afetteki ihtiyaçlarının kodları Şekil 1 , Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1: Katılımcıların afetteki ihtiyaçlarının kodları
Figure 1: Codes of participants' needs in the disaster

Afette İhtiyaçlar gıda iletişim barınma vs

Hızlı Kurtarma faaliyetleri Afette Erken Uyarı (+) (+) (+)

Afet Eğitimi

Lojistik 4.0 uygulamaları (+)

Trafik Yol durumu (+)

Yapay Zeka Uygulamaları

Şekil 2: Katılımcıların afetteki ihtiyaçlarının kodları
Figure 2: Codes of participants' needs in the disaster

Görüşmeye katılanların görüşme metninde, sözcük frekanslarında, “afet eğitiminin” önemini belirttikleri ve afet eğitimi kelimesini 112 kere tekrarladıkları ve bu kelime grubunun frekansı en yüksek kod grubu olduğu görülmektedir. Katılımcılar, lojistik 4.0 yapay zekâ uygulamaları, trafik kontrolü ve afette erken uyarı sistemlerinin insani yardımların

erişiminde önemli bir rolü olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar afette en çok battaniye (f 115), ısınma, barınma (f 125), yiyecek içecek (f 74) ilaç (f 55) elektrik (f 43), yağmurluk (f 45) , sağlık (f 44) ile ilgili yardıma ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Şekil 3'te katılımcıların deprem günü acil ihtiyaçlarına ait kelime bulutu verilmiştir.



Şekil 3: Katılımcıların afette öncelikli ihtiyaçları
Figure 3: Priority needs of participants in disaster

Araştırmaya katılan kişilerin, görüşme metnine ait kelime bulutu Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4: Araştırmaya katılanların görüşmelerine ait kelime bulutu
Figure 4 Word cloud of the interviews of the participants in the study

Araştırmaya katılan kişiler, yapay zekâ, lojistik 4.0, deprem uygulama programlarının afet sürecinde insani yardımların ulaştırılması ve akıllı binalar inşa edilmesinde önemli bir rol oynayabileceğini düşünmektedir. Katılımcılar, deprem sırasında iletişim sorunu yaşadıklarını, ısınma ihtiyaçlarının olduğunu, afet yönetim eğitimine ihtiyaç duyduklarını, sağlam binaların inşa edilmesi için devlete sorumluluklar düştüğünü, yardımların geç ulaştığını, elektrikler kesik olsa da iletişimin sağlanabileceği sistemlerin kurulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Katılımcıların insani yardımların ulaştırılmasında gördükleri eksikler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: İnsani yardımda gördüğünüz eksiklikler nelerdir
Table 4: Deficiencies observed in humanitarian aid

	f	%
İnsani Yardım Geç Geldi	6	3.8
İnsani Yardım Yeterliydi	77	48.7
İnsani Yardım Gelmedi	72	45.6
Toplam	155	98.1

Araştırmaya katılanların 6'sı "insani yardım geç geldi", 77'si "insani yardım yeterliydi", 72 kişi "insani yardım gelmedi", "kendi imkânlarımızla yardım ulaştırmaya çalıştık" demiştir. Katılımcılara deprem anında en çok ihtiyaç duyduğu şeyin ne olduğu sorulduğunda katılımcıların verdiği cevaplara göre 125 kişi iletişim nedeniyle sorun yaşadığını belirtmiştir. Telefon şebekelerinde yaşanan arıza nedeniyle telefonlar çekmediği için iletişim kesilmiş, depremezeler, aileleri ile iletişim sağlayamamışlardır.

Araştırmaya katılanlardan 125 kişi iletişim sorunu yaşadıklarını ifade etmiştir. Katılımcılar, ailelerinden haber alamadıkları için iletişim ihtiyacını işaretlemiştir. Katılımcıların afette en çok ihtiyaç duyduğu sıcak bir mekândır. Yardımların gecikmesi, havanın karlı ve yağışlı olması nedeniyle birçok kişi deprem sonrası sağlık sorunu yaşamıştır. Afet sırasında belediye, AFAD ve sivil toplum kuruluşları tarafından battaniye, yatak, kışlık kıyafetler dağıtılsa da trafik sıkışıklığı, yolların depremde zarar görmesi nedeniyle yardımlar çok geç ulaşmıştır.

Katılımcıların gözlemlediği, önemli bir sorun olarak gördükleri konu, trafik sıkışıklığıdır. Depremde araçları olanlar, arabası ile şehri terk etmiş, müstakil güvenli ortamlara taşınmıştır. Herkesin aynı anda trafiğe çıkması, trafik sıkışıklığına sebep olmuştur. Katılımcıların ifadesine göre depremde yolların bozulması nedeni ile yardım araçları şehre girememiştir.

Afete hazırlık döneminde tahliye emri gerektirebilecek bir tehdit veya tehlikenin olması durumunda önceden belirlenmiş tahliye planları uygulanabilirlik ve doğruluk açısından gözden geçirilmelidir. Tahliye rotası işaretlerinin kalıcı olarak yerleştirilmesi, sakinlere ve ziyaretçilere bir felaket meydana gelmeden önce, tahliye rotalarına aşina olma fırsatı sağlar.

"Deprem sonrası sosyal medya ile iletişim kurdunuz mu?" sorusunun cevabı ise Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Sosyal medya iletişimi
Table 5: Social media communication

	f	%
Evet	155	100

Araştırmada 155 katılımcı sosyal medya ile iletişim kurdunuz mu?" sorusuna evet cevabını vermiştir:

Araştırma anketine katılan kişilerin anlatmış olduğu deprem deneyimine ait örnekler aşağıda verilmiştir: (O: Olay)

O1: Adana'dan katılan bir kız öğrenci deprem tecrübesini şöyle anlattı: "Hava çok soğuktu, Kıyafete ihtiyaç duyanlar vardı. Bir süre sonra acıktık gıda maddelerine ihtiyaç oldu. Beslenme barınma ihtiyacı duyduk. Lojistik 4.0 ile ilgili bir insani yardım uygulamasına rastlamadık."

O2: 20 yaşında Şanlıurfa'dan bir erkek öğrenci deprem sırasında evde olduğunu depremde ayakkabılarını almadan dışarı çıktığını hava karlı olduğu için kalacak bir yere, kıyafete, beslenmeye, güvenli bir mekâna ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Depremden kısa bir süre sonra asayiş sorunu ortaya çıktığını,

yardımların geldiğini, gelen yardımların yağmalandığını sağlık malzemelerine ihtiyaç olduğunu anlatmıştır.

O3: Diyarbakır'dan 20 yaşında bir kız öğrenci: "Deprem esnasında kaçarken cam fayans kırıklarına bastık. Ayakkabısız olduğumuz için ayaklarımız kesildi. Drone'la yardım dağıtıldı. Hava soğuktu üzerimizde giyecek hiçbir şey yoktu. Bulduğumuz bölgede evler yıkıldı. Yapılar depreme dayanıklı değildi. Depremde hızlı olarak devlet güçlerinin organize olması için teknoloji geliştirilmeli. Depremde ne yapmamız gerektiği konusunda eğitimimizin olmadığını gördüm. Yardımlar hızlı bir şekilde geldi." dedi.

O4: 22 yaşında Şanlıurfa'da depremi yaşayan bir öğrenci: "Telefonlar bütün gün çekmedi. Hava yolları ücretsiz uçuş kararı geç açıkladı herkes şehri terk ettikten sonra bedava bilet kararı çıktı." dedi. Trafiğin çok sıkışık olduğunu, sokaklarda insanların dükkânları yağmaladığını, insani yardımların geç ulaştığını insanların kendi seçtikleri bir parkta toplandığını belirtti. "Depremden sonra yıkılan evlerin değeri arttı. Çatlayan duvarlar onarılıp yüksek fiyatla evler kiraya verildi. Deprem öncesinde bir milyon lira olan satılık müstakil evin fiyatı deprem sonrası 15 milyon oldu." dedi.

O5: 20 yaşında Mersinli bir üniversiteli genç, yapılan görüşmede şunları ifade etmiştir: "Hepimizin afet yönetimi ile ilgili eğitime ihtiyacı var. 6 Şubat depreminde trafik sıkışıklığı, iletişim sorun oldu, deprem sonrası yardımlar gecikti."

O6: Katılımcılardan, Gaziantep'te depremde evinde olan bir kız öğrenci, yardımların hızlı bir şekilde ulaştırılmadığı, lojistik 4.0 uygulamasına, Yapay zekâ teknolojisi ile ilgili çalışmaya rastlamadığını ifade etmiştir. Yapay zekâ teknolojisinin depremde kullanımı ile ilgili araştırma ve uygulamaların önemli olduğunu belirtmiştir.

O7: Diyarbakır'dan 21 yaşında bir erkek, üniversite öğrencisi: depremde en çok sağlık malzemesine ihtiyaçları olduğunu, evden çıkarken yaralandığını, cam fayans kırıklarına bastığını belirtmiştir. "Dışarı çıkınca iletişim sorunu ile karşılaştık Telefonlarımız çekmedi. Yaralıları yardıma gittik, Dronelarla yardım geldi. Dronun faydası oldu. Yardımlar dronela hızlı bir şekilde ulaştı. Ancak drone sayısı azdı. Devletin deprem afet yönetimi için daha çok bütçe ayırması gerekir. Evden çıkarken kapımızı açık bıraktık deprem sonrasında dolapları duvara sabitlemediğimiz için evin girişini kapattığımızı gördük. Dolapların duvara monte edilmesi gerekiyormuş. Deprem bize eksikliklerimizi öğretti. Teknolojiler geliştirilerek insanların enkaz altından çıkarılması için gerekli olan cihazlar, belediyelerin ellerinde hazır bulundurulmalı. İletişim problemi yaşadık. Yapay zekâ ile ilgili bir uygulama görmedim Lojistik 4.0 ile ilgili sadece dronelar vardı ama yetersizdi."

O8: 19 yaşında bir öğrenci, Gaziantep'te depremi yaşadığını belirtti. Depremde ilkyardım malzemesi ve kıyafete ihtiyaç olduğunu, trafiğin çok sıkışık olduğunu ifade etti. Lojistik 4.0, yapay zekâ teknolojisini depremde görmediğini, sosyal medya ile ilgili bir uygulamaya internet çekmediği için ulaşamadıklarını iletişimin koptuğunu belirtti. Katılımcı afet sırasında acil durum dışında telefon görüşmeleri yapılması gerektiğini , iletişim kopukluğu yaşandığı için ailelerine ulaşamadıklarını belirtti. Yapay zekâ teknolojisi ile ilgili ön yargıların kırılması gerektiğini ifade etti.

O9: Diyarbakır'da depremi yaşayan bir öğrenci: *"Lojistik 4.0 ile ilgili bir uygulama göremedim. Her şehirde bir drone merkezi olmalı, doğal afetlerde lojistik 4.0 önemli, yapay zekâ teknoloji ile ilgili uygulamaya rastlamadım."* dedi.

O10: 18 yaşında Şanlıurfa'da depremde bulunan bir öğrenci: *"Depremde çok susadım. Etrafta su dağıtan yetkili yoktu, evlere giremiyorduk, trafik aşırı derecede yoğunlu. Kurtarmada drone kullanıldığını, kaçış anında kurtarmada bilinçsiz davrandıklarını gördüm. Lojistik 4.0 insani yardım için eğitim eksikliğimiz var. Telefonlar gereksiz yere kullanılmamalı internet şebekeleri güçlendirilmeli."* dedi.

O11: 18 yaşında Adana'da depremde bulunan bir öğrenci, *"İlk yardım malzemesine ihtiyaç duyduk pansuman araçlarına çok ihtiyaç duyduk. Trafik çok yoğunlu İnsansız hava aracı olsaydı bu kadar can ve mal kaybı olmazdı, lojistik 4.0 optimizasyonu depremde kullanılmadı. Afetlerde ilkyardım için eğitim verilmeli yapay zekâ teknoloji lojistik 4.0 hakkında bir çalışma depremde göremedim. Depremden sonra cep telefonuma yapay zekâ ve sosyal medya uygulamaları yükledim. Ambulanslar ve diğer araçlar trafik nedeniyle insanları kurtarmaya gelemedi. Eğer lojistik 4.0 uygulamaları olsaydı şu an birkaç kişi daha yaşıyor olacaktı. Yapay zekâ hakkında ön yargılar kırılmalıdır."* dedi.

O12: 19 yaşında bir erkek öğrenci: *"Depremde Şanlıurfa'daydım drone görmedim. Halkın eğitilmediğini gördüm."* dedi.

O13: Araştırmada bir üniversite öğrencisi depremde Gaziantep'te olduğunu ifade etmiştir: *"Depremde dağıtılan yardımları yağmalamaya çalıştılar. Bir güvenlik önlemi alınabilirdi. Yollarda trafik sıkışıklığı meydana geldi. Yapay zekâ ve Lojistik 4.0 teknolojisi örneğine Gaziantep'te rastlamadım. Ama lojistik 4.0 uygulamaları eğer olsaydı, daha kısa zamanda insanlar kurtarılabilirdi. Lojistik 4.0 afet yönetim konusunda eğitimim var. Afet teknolojisi, Türkiye'de geliştirilmemiş afet yönetimi ve yapay zekâ konusunda gerekli eğitim verilebilir. Ülkemizde afet yönetimi teknolojik iletişim alt yapısı yetersiz. Cep telefonunda yapay zekâ teknoloji ile afet yönetimi ile ilgili bir uygulama yok."* dedi.

O14: Bir kız öğrenci, depremde Gaziantep'te olduğunu yardımların geç geldiğini lojistik 4.0 uygulamasına rastlamadığını, daha duyarlı programlar yapılarak insani yardımlar ulaştırılması gerektiğini, Yapay zekâ teknolojisi ile ilgili depremde bir çalışmaya rastlamadığını belirtmiştir.

6. SONUÇ

Dijitalleşmenin insan hayatının her alanına yayılması sonucu Endüstri 4.0'ın ardından Lojistik 4.0 gelişmiştir. İnsansız hava araçları, insansız kargo, tren, tır vb. araçlar dijital taşımacılık görevini yerine getirirken, ödeme yöntemleri dijital para ile yapılmakta, GPS kullanılarak tüm taşımacılık modları takip edilmekte, nesneler birbirleriyle iletişim kurmaktadır. Süreç boyunca uyumlu bir şekilde çalışması ve afet durumlarında insansız araçların kullanılması lojistik sektörünün verimliliğini ve etkisini artırmıştır. Deprem öncesinde bölgenin toplanma yerinin belirlenmesi ve deprem sırasında insanların toplanma alanına yönlendirilmesi; ulaşım yönetim sistemleri, doğa kaynaklı afet öncesinde bölgeye ulaştırılacak yardım malzemesi miktarının belirlenmesi; bilgi güvenliği, depolanacak malzeme sayısının ve stok kapasitesinin

belirlenmesi; kaynak planlama, depo yönetim sistemleri, akıllı taşımacılık sistemleri afet yönetiminde önemli iş süreçlerinden birkaçıdır. Lojistik 4.0 uygulamaları, Blockchain, lojistik sektöründeki firmaların Küresel Konumlama Sistemi (KKS) ile takibi, dijital ortamlarda sektörde iş gücü kaybının önüne geçmektedir. Felaket durumlarında, blockchain sayesinde şirketler, sevkiyatlarını çok daha ekonomik olarak dağıtımını yapabilmektedir. Hangi bölgede hangi malzemeye ihtiyaç duyulduğu önceden bilinebilmektedir. Blockchain teknolojisi, Lojistik 4.0 sayesinde insan gücü ve enerji kaybının önüne geçilmektedir. Türkiye'nin 11 ilinde görülen 6 Şubat 2023 depremini yaşayan 8 ili içeren araştırmamızda katılımcılar, afet yönetiminde lojistik 4.0 ve yapay zekâ ile ilgili bir uygulamayı görmediklerini söylemiştir. Katılımcılar, afet yönetimi ile ilgili eğitim eksikliklerinin olduğunu deprem gününe kadar deprem konulu bir uygulamayı, mobil telefonlarına indirmediklerini depremde sonra bu tür uygulamaları telefonlarına kaydettiklerini, belirtmişlerdir.

Araştırmada SPSS 25 programı kullanılmış, katılımcıların frekans ve yüzdelikleri, cinsiyet, eğitim değişkenlerine göre incelenmiştir. Katılımcılara nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği uygulanmış ve 6 Şubat depremi ile ilgili veriler analiz edilmiştir. Katılımcılara depremde lojistik 4.0, yapay zekâ teknolojisini, kullanıp kullanmadıkları, afette kullanıldığını görüp görmedikleri sorulmuş; katılımcılar yapay zekâ teknolojisinin 6 Şubat depremlerinde kullanıldığını görmediklerini bildirmiştir. Katılımcılar, eşyaların duvara montelenmesinin önemine değinmiş, duvara monte edilmemiş dolapların düştüğünü ve kapının açılmasına engel olduğunu birkaç saniye önce evden çıkılmasa düşen dolap nedeniyle kapıdan çıkamayacaklarını bildirmişlerdir. Depremde en fazla ısınma problemi yaşandığı belirtilirken evden kaçarken üzerlerine bir şey almadıkları için dışarıda havanın karlı olması nedeni ile deprem sonrası zatüre olduğunu söyleyen katılımcılar bulunmaktadır (f 3). Deprem sonrası yerel yönetimlerin parklarda biriken halka su, battaniye dağıtmadıklarını; trafik sıkışıklığı nedeniyle araçların uzun süre yardımların gecikmesine neden olduğu ifade edilmiştir. Deprem sonrası telefonlar çekmediği için GSM operatörlerinin hizmet veremediği, depremedelerin ailelerine ulaşamaması nedeniyle sorun yaşandığı trafik sıkışıklığı nedeniyle şehre girişlerin geciktiği bu nedenle yardımların geciktiği belirtilmiştir.

Belediyelerde toplanma yerlerinde insanlara sıcak bir ortamın sağlanmamış olması nedeniyle temel insan ihtiyaçlarına ulaşmada sorunlar görülmüştür. Katılımcılar güvenli yerlere erişebilmek için telefonla otobüs, uçak bileti almak, ailelerine durumlarını bildirmek, ailelerinin iyi olup olmadığını öğrenebilmek için iletişim kurmaya çalışmış ancak GSM operatörleri hizmet verememiştir. Bu durum telefon operatörlerinin ağ yapılarının güçlü olmadığını, göstermiştir. Deprem olduğu illerde telefon, internet ağ yapısının güçlendirilmeye ihtiyacının olduğu görülmüştür. Türkiye'de üç operatör deprem bölgesine baz istasyonu kurmuştur; ancak verim alınamamıştır. Binaların yıkılması nedeniyle bina üzerinde bulunan baz istasyonlarından iletişim sağlanamamıştır. Elektrikler kesik olduğu için elektrik olmadan çalışmayan istasyonlar kullanılamamıştır. Dizelle çalışan jeneratörler, benzin istasyonları kapalı olduğu için elektrik enerjisi verememiş, ısınma aydınlanma ihtiyacı giderilememiştir.

İletişim konusunda Türkiye'de 1999 yılında yaşanan Gölçük-Kocaeli depreminde iletişim sorunu yaşanınca 3 GSM operatörünün ücretsiz, ortak hat kurması planlanmış; ancak 6 Şubat depremlerinde gerçekleştirilememiştir. 4.5 G teknolojisinin hizmet veremediği depremde iletişim sorunu yaşanmıştır. "Ulusal dolaşım" sistemi kullanılamadığı için GSM operatörlerinin ortak altyapısı kullanılamamıştır. Olası bir afet riskine karşı GSM operatörlerinin yeni teknolojiler kullanması gerekmektedir. HAPs (Yüksek Rakımlı Platform İstasyon) teknolojisi ile "İHA'lara baz istasyonları kurarak güneşten enerjisini alan cihazlar Japonya'da afet yönetiminde kullanılmıştır. Deprem kuşağında yer alan Türkiye'de GSM operatörlerinin yeni teknolojilerle hizmet vermesi, enerji ihtiyacı olduğu için güneş, rüzgâr enerjisi ile çalışan enerji istasyonları kurulmalıdır. Enerji ihtiyacını karşılayabilmek

için konteynerlere MOBİTEM gönderilerek kesintisiz elektrik ihtiyacı karşılanmaya çalışılmıştır (Cinkaya 2024).

6 Şubat depremleri sonrasında AFAD ekipleri, yıkılan binaların enkazında kalan ailelerin kurtarılması için çalışmalar başlatmış ve birçok aileye çadır, ilkyardım malzemesi ve yiyecek içecek gibi temel ihtiyaçların teminini sağlamıştır. Katılımcılar, AFAD ekiplerinin çalışmalarından duydukları memnuniyeti dile getirmiş, afet öncesinde bireysel hazırlıklarının olmadığını, afete dayanıklı evleri olmadığını, afet öncesinde afete hazırlık yapmadıklarını, afet ve ilk yardım eğitimine ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. Eğitim konusunda belediyeler, okullar, AFAD ekipleri ve üniversiteler iş birliği yaparak eğitim vermektedir. Ancak bu eğitimlerin aralıklı olarak tekrar edilmesi Türkiye'nin deprem kuşağında olduğu düşüncesi ile proaktif hareket edilmesi gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın yayınlanmasına katkı sağlayan tüm depremzede katılımcılara, Türk Deprem Araştırma Dergisi ekibine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Acar A., Muraki Y., 2011. Twitter for crisis communication: lessons learned from Japan's tsunami disaster, *Int J Web Based Communities*, 7, 392-402.
- Adıgüzel S., 2019. Logistics Management in Disaster, *Journal of Management, marketing and Logistics (JMML)*, 6 (4), 212-224, <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2019.1173>.
- Adıgüzel S., 2022. Afet durumlarında yapay zekâ teknolojisi ile lojistik yönetimi örnekleri, *Akademik Projeksiyon Dergisi*, 7 (1), 47-70.
- AFAD, 2022. Açıklamalı Afet Terimleri Sözlüğü, T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kitaplar>.
- Bharti U., Deepali B., Batra H., Lalit S., Lalit S., Gangwani A., 2020. Medbot: conversational artificial intelligence powered chatbot for delivering tele-health after COVID-19. 5th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES), 10-12, New Jersey USA, Erişim adresi: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9137944>.
- Cinkaya N., 2024. Doğal afetlerde enerji ihtiyacını karşılamak için mobitem geliştirildi, *Enerji Ajansı, Güneş enerjisi haberleri*, Erişim adresi: <https://enerjiajansi.com.tr/dogal-afetlerde-enerji-ihtiyacini-karsilamak-icin-mobitem-gelistirildi/>.
- Çelik İ., 2020. Lojistik sektöründe kullanılan yeni bilgi sistemleri: lojistik 4.0 örneği 1, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (4), 85, Erişim adresi: https://www.ibaness.org/bnejss/2020_06_04/11_Celik.pdf.
- Dooley L.M., 2002. Case study research and theory building, *Advances in Developing Human Resources*, 4(3), 335-354, <https://doi.org/10.1177/1523422302043007>.
- Ellinger A.D., Watkins K., Marsick V., 2005. Case Study Research Methods, Research (In: *Organizations: Foundations and Methods of Inquiry*, Editors: R. A. Swanson and E. Holton) 327-350. Berret-Koehler Publishers.
- Goodchild M.F., Glennon J.A., 2010. Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier, *Int J Digit Earth*, 3:231-241, <https://doi.org/10.1080/17538941003759255>.
- Göçmen E., Güçlü Y., 2020. Bir afet sonrası insani lojistik yönetimi: bir deprem vakası, *DÜMF MD*, 11(2), 679-688, <https://doi.org/10.24012/dumf.658184>.
- Hoyois P., Scheuren J-M., Below R., Guha-Sapir D., 2007. Annual disaster statistical review numbers and trends 2006, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) School of Public Health, Catholic University of Louvain-Brussels-Belgium.

- İMO, 2014. 6.5'lik Deprem Korkuttu, İnşaat Mühendisleri Odası (İMO), Erişim adresi: <https://www.imo.org.tr/yazdir?15ED4F5748574ABD3D0291077FC852A7>.
- Jorgen C., Panagiotis K., Konstantinos F., Ioannis K., Lampros A., Manolis F., Ivan D.Pi., Angel S.N., Martin C., "Ond"rej S., Alessandro U., Francesca F., Andre A.O., Dimitrios D., Evangelos M., Iraklis V., Georgios Th.P., 2025. TRIFFID: Autonomous Robotic Aid For Increasing First Responders Efficiency, arXiv:2502.09379v2 , Erişim adresi: <https://arxiv.org/pdf/2502.09379?>.
- Kim Y., Ghorpade A., Zhao F., Pereira F.C., Zegras C., Ben-A M., 2018. Activity recognition for a smartphone and web-based human mobility sensing system, in *IEEE Intelligent Systems*, 33, 4, 5-23, <https://doi.org/10.1109/MIS.2018.043741317>.
- Laylavi F., Rajabifard A., Kalantari M., 2017. Event relatedness assessment of Twitter messages for emergency response, *Inf Process Management*, 53:266-280, <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2016.09.002>.
- Li J., Rao H., 2010. Twitter as a rapid response news service: an exploration in the context of the 2008 China earthquake, *Electron J Inf Syst Develop Ctries*, 42:1-22.
- MacEachren A.M., Jaiswal A., Robinson A.C., Pezanowski S., Savelyev A., Mitra P., Zhang X., Blanford J., 2011. Senseplace2: Geotwitter analytics support for situational awareness, In: *Proceedings of the IEEE conference on visual analytics science and technology 2011*, IEEE, 181-190.
- Maghfiroh M., Baiduri B., Ummah S.K., 2017. Analysis of students' mathematical communication of junior high school through the savi (somatic, auditory, visualization, intellectually) approach, *Mathematics Education Journals*, 1(2), 72-81.
- Miles M.B., Huberman A.M., 1994. *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.), Sage Publications, Inc.
- Moore T.S., Lapan S., Quartaroli M., 2012. Case Study Research, (In: *Qualitative Research: An Introduction to Methods and Design* Editors: S.D. Lapan M.T. Quartaroli ve F.J. Riemer), 243-270, Jossey-Bass.
- Niyazi M., Behnamia J., 2022. Afet yardım operasyonlarında ortaya çıkan dijital teknolojilerin uygulanması: sistematik bir inceleme, *Mühendislikte Hesaplamalı Yöntemler Arşivleri*, 1579-1599. <https://doi.org/10.1007/s11831-022-09835-3>.
- Ouerhani N., Maalel A., Ghéze H., 2020. SPeCECA: A smart pervasive chatbot for emergency case assistance based on cloud computing, *Cluster Computing*, 23, 2471-2482.
- Rizk Y., Jomaa H., Award M., Castillo C., 2019. A computationally efficient multi-modal classification approach of disaster-related Twitter images, (In: *The 34th ACM/SIGAPP symposium on applied computing (SAC '19)*, ACM, <https://doi.org/10.1145/3297280.3297481>.
- Rüßmann M., Lorenz M., Gerbert P., Waldner M., Justus J., Engel P., Harnisch M., 2015. Endüstri 4.0: Üretim Endüstrilerinde Üretkenliğin ve Büyümenin Geleceği. Erişim adresi https://inovasyon.org/images/Haberler/bcgperspectives_Industry40_2015.pdf.
- Srivastava M., Abdelzaher T., Szymanski B., 2012. Human-centric sensing, *Philos Trans R Soc A Math Phys Eng Sci*, 370:176-197.
- Sun W., Bocchini P., Davison B.D., 2020. Applications of artificial intelligence for disaster management, *Nat Hazards*, 103, 2631-2689, <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04124-3>.
- Takahashi B., Tandoc E.C. Jr., Carmichael C., 2015. Communicating on Twitter during a disaster: an analysis of tweets during Typhoon Haiyan in the Philippines, *Comput Hum Behav*, 50:392-398.
- Tanç Ş.G., Öz A., 2020. Endüstri 4.0 kapsamında lojistik 4.0'ın incelenmesine yönelik teorik bir çalışma, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8, 110, 460-469, <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.46834>.
- Tapia A.H., Bajpai K., Jansen B.J., Yen J., 2011. Seeking the trustworthy tweet: Can microblogged data fit the information needs of disaster response and humanitarian relief organizations, (In: *The 8th international conference on information systems for crisis response and management: from early-warning systems to preparedness and training (ISCRAM)*), 1-10.
- Tatsubori M., Watanabe H., Shibayama A., Sato S., Imamura F., 2012. Social web in disaster archives. (In: *The proceedings of the 21st international conference companion on world wide web-www12 Companion, ACM*), 715-716,. Erişim adresi <https://doi.org/10.1145/2187980.2188190>.
- TDK, 2019. Türk Dil kurumu Sözlükleri, TDK (Türk Dil Kurumu), Erişim adresi: <http://sozluk.gov.tr/>.
- Vieweg I., Hop H., Brey T., Huber S., Ambrose W.G., Locke-V W.L., Gabrielsen G.W., 2012. Persistent organic pollutants in four bivalve species from Svalbard waters. *Environmental Pollution*, 161, 134-142.
- WHO, 2024. Global patient safety report 2024, Erişim adresi: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240095458>.
- WIRED, 2022. Google Expands Flood and Wildfire Tracking to More Countries, *Wired* Erişim adresi: <https://www.wired.com/story/google-ai-wildfire-flood-tracking/>.
- Yılmaz N., Kılınç Ö., Kocabaş O., 2022. Çevrim içi şikâyetler üzerine nitel bir araştırma. *Intermedia International E-Journal*, 9(17), 391-410. <https://doi.org/10.56133/intermedia.1182410>.
- Yin R.K., 2017. *Applications of Case Study Research*, Nobel Akademik Yayıncılık.

Yiping J., Yufei Y., 2019. Büyük ölçekli bir afet bağlamında acil durum lojistiği: başarılar ve zorluklar, Int J Environ Res Public Health, 16 (5), 779, <https://doi.org/10.3390/ijerph16050779>.

ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)

Araştırma grubu 6 Şubat Kahramanmaraş depremlerinin etkilediği Malatya, Adana, Gaziantep, Adıyaman illerinde ikamet eden 800 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan bu katılımcılardan araştırma sorularının tamamını cevaplayan 155 kişinin görüşme metni, araştırmanın verilerini oluşturmuştur.

ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)

- Çalışmanın tasarlanması (Designing of the study): S.A., M.D.
- Literatür araştırması (Literature research): S.A., M.D.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (Fieldwork, collection/ compilation of data): S.A., M.D.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (Processing/analysis of data): S.A., M.D.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (Preparation of figures/ tables/software): S.A., M.D.
- Bulguların yorumlanması (Interpretation of findings): S.A., M.D.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (Writing, editing and checking of manuscript): S.A., M.D.

ETİK KURUL İZNİ (Ethics Committee Approval)

Harran Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 13.12.2024 tarihinde yapılan 20 nolu oturumunda alınan 2024/287 numaralı kurul kararı ile uygun bulunmuştur.