



**AÇIK KAYNAK VE ORTAK YARATIMIN
ETKİLERİ: OPEN COMPUTE PROJECT'İN VERİ
MERKEZİ PAZARINI DÖNÜŞTÜRÜCÜ ROLÜ**

Yüksek Lisans Tezi

Çağatay YILMAZ

Eskişehir 2024

**AÇIK KAYNAK VE ORTAK YARATIMIN ETKİLERİ: OPEN COMPUTE
PROJECT'İN VERİ MERKEZİ PAZARINI DÖNÜŞTÜRÜCÜ ROLÜ**

Çağatay YILMAZ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Pazarlama Program/İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Feyza AĞLARGÖZ

Eskişehir Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temmuz 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Çağatay Yılmaz'ın "Açık Kaynak ve Ortak Yaratımın Etkileri: Open Compute Project'in Veri Merkezi Pazarını Dönüştürücü Rolü" başlıklı tezi 31/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Pazarlama Programı İşletme Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Feyza AĞLARGÖZ

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gökhan ÖNDER

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALKARA

Prof. Dr. Saime ÖNCE

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

AÇIK KAYNAK VE ORTAK YARATIMIN ETKİLERİ: OPEN COMPUTE PROJECT'İN VERİ MERKEZİ PAZARINI DÖNÜŞTÜRÜCÜ ROLÜ

Çağatay YILMAZ

İşletme Anabilim Dalı

Pazarlama Bilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2024

Danışman: Doç. Dr. Feyza AĞLARGÖZ

Bu araştırma, açık inovasyon ve ortak yaratım süreçlerinin dijital teknolojilerin ve yeni dijital ürün/hizmetlerin gelişimine olan etkilerini ele almaktadır. Bu çerçevede, çalışma, Open Compute Project'in (OCP) veri merkezi pazarındaki dönüştürücü rolünü derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. OCP, açık kaynak ve ortak yaratım ilkelerini benimseyerek veri merkezi teknolojilerini yenilikçi ve işlevsel ürünlerle yeniden şekillendirmiştir. Ancak, literatürde OCP'nin pazardaki etkileri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu bilgi eksikliği göz önüne alındığında, bu tez çalışmasında elit derinlemesine görüşmeler yoluyla literatüre katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Araştırma bulguları, OCP'nin pazardaki bilinirliğinin düşük olduğunu ve bu nedenle katılımcıların bilgi ve iletişim teknolojileri ihtiyaçlarını belirlemede rol oynayabilecek bulut bilişim iş modelleri üzerinden donanım bağımlı ve bağımsız dijital ekosistem kümelerinin çalışılmasını önermektedir. Bu yaklaşımın, gelecekte OCP ve açık inovasyon ekosistemi için faydalı bir araç olabileceği öngörülmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanan veriler, OCP'nin yenilik ve ürün geliştirme üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Açık Kaynak, Açık İnnovasyon, Birlikte Yaratma, Open Compute Project (OCP), Dijital Teknolojiler

ABSTRACT

UNVEILING THE INFLUENCE OF OPEN SOURCE AND CO-CREATION: THE TRANSFORMATIVE EFFECT OF THE OPEN COMPUTE PROJECT ON THE DATA CENTRE MARKET

Çağatay YILMAZ

Department of Business Administration

Marketing Programme

Anadolu University, Graduate School, July 2024

Supervisor: Assoc. Prof. Feyza AĞLARGÖZ

This research explores the impact of open innovation and co-creation processes on the development of digital technologies and new digital products/services. In this context, the study aims to thoroughly examine the transformative role of the Open Compute Project (OCP) in the data center market. By adopting principles of open source and co-creation, OCP has reshaped data center technologies with innovative and functional products. However, there is a lack of literature on OCP's market impact. Given this gap, this thesis aims to contribute to the literature through elite in-depth interviews. The findings indicate that OCP's market awareness is low. Therefore, it is suggested to examine hardware-dependent and hardware-independent digital ecosystem clusters through cloud computing business models to identify participants' ICT needs. This approach could serve as a valuable tool for the future of OCP and the open innovation ecosystem. Moreover, data collected through semi-structured interviews highlight OCP's impact on innovation and product development.

Keywords: Open Source, Open Innovation, Co-creation, Open Compute Project (OCP), Digital Technologies

ÖNSÖZ

Üniversite yılları da dahil olmak üzere hayatımın büyük bir bölümünde, Avrupa Birliği destek programları kapsamında çalışmalar yürüttüm. Hayatımın önemli yol ayrımlarından biri, bir fizikçi olarak pazarlama alanında yüksek lisans yapma kararımdı. Bu kararın arkasındaki ana neden, Ar-Ge süreçleri için önem arz eden açık inovasyon yaklaşımını anlamaktı. Bu süreçte, pazarlamanın kariyerim için en doğru karar olduğunu fark etmemi sağlayan ve beni yönlendiren dostum Arda Genç'e teşekkür ederim.

Pazarlama alanında aldığım yüksek lisans eğitimi, bana hem kişisel hem de mesleki yeni bir bakış açısı kazandırdı. Özellikle destek programlarına ait çağrıların analiz edilmesi, değer önerisi oluşturma ve proje döngüsü yönetimi konularında kendimi geliştirme fırsatı sundu. Bu eğitim sayesinde, farklı disiplinlerin nasıl bir araya gelerek inovasyonu nasıl şekillendirdiğini daha iyi anladım.

2018 yılından bu yana içinde bulunduğum veri merkezi pazarında, açık inovasyonun gerçek dünyadaki örneklerinden biri OCP ile tanıştım. OCP, birlikte yaratma prensibiyle geliştirdiği birçok ürünü kâr amacı gütmeyen açık kaynak olarak piyasaya sunarak, veri merkezi pazarına kısa sürede büyük yenilikler kattı. Bu sayede OCP, açık inovasyon ve açık bilimi daha iyi tecrübe etmeye yardımcı oldu. OCP Avrupa Proje Grubu'nun gönüllü bir üyesi olarak, sektörde bu denli büyük izler bırakan OCP'nin veri merkezi pazarında yarattığı etkiyi anlamak amacıyla bu tezi yazmaya karar verdim.

Bu tezin ortaya çıkmasında derinlemesine görüşmelere katılarak destek olan katılımcılara içtenlikle teşekkür ediyorum. Onların değerli bilgi ve deneyimlerini paylaşımları, bu araştırmanın zenginleşmesine ve daha kapsamlı bir perspektif kazanmasına büyük katkı sağladı.

Bu tezin yazım sürecinde bana hem akademik hem de manevi anlamda destek olan, tecrübeleriyle yol gösteren ve eğitim hayatım boyunca sabırla yanımda duran kıymetli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Feyza Ağlargoğlu'ne gönülden teşekkür ediyorum. Onun rehberliği ve içten desteği olmasaydı, bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmazdı. Ayrıca, değerli yorumları ve katkılarıyla çalışmamı zenginleştiren Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Önder ve Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Alkara'ya da içtenlikle teşekkür ederim. Destekleri benim için çok değerliydi.

Son olarak, eğitim ve çalışma hayatımın yoğun temposunda bana her zaman anlayış gösteren ve karşılaştığım her zorlukta yanımda olan sevgili eşim Iaroslavna Cubitcaia'ya en derin teşekkürlerimi iletiyorum.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Çağatay YILMAZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	x
GÖRSELLER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1 GİRİŞ	1
1.1 Araştırma Problemi.....	2
1.2 Araştırma Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
2 REKABET VE TEKNOLOJİ KABUL TEORİLERİ	5
2.1 Rekabet Teorileri	5
2.2 Teknoloji Kabul Teorileri.....	9
3 AVRUPA’NIN DİJİTAL YOL HARİTASI	11
3.1 Veri Merkezleri, Bulut Bilişim ve Uç Bilişim Sistemleri	12
3.2 Veri Merkezleri Pazar Analizi	14
4 DÜZENLEYİCİ POLİTİKALAR.....	16
4.1 Fikri Mülkiyet Hakları.....	16
4.2 Açıklık Kavramı.....	17
4.2.1 Açık kaynak kod	18
4.2.2 Açık bilim	19
4.3 Avrupa Birliği Politikaları	20
4.3.1 Avrupa Birliği Yeşil Mutabakatı.....	20
4.3.2 Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Direktifi	21
4.3.3 Avrupa Birliği Açık Kaynak Politikaları	22
4.4 Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde Standardizasyon	23
5 TEKNOLOJİ GELİŞİMİ VE İNOVASYON	24
5.1 Yenilik – İnovasyon Kavramı	24

5.2	Yenilik Kaynakları.....	25
5.2.1	Kapalı inovasyon yönetimi.....	25
5.2.2	Açık inovasyon	26
5.2.3	Açık ve Kapalı İnovasyonun Karşıt İlkeleri.....	27
5.2.4	Birlikte yaratma	28
6	DİJİTAL DÜNYANIN DÖNÜŞÜMÜ VE OPEN COMPUTE PROJECT	
31		
6.1	Open Compute Project (OCP).....	32
6.2	OCP'nin Veri Merkezi Pazarına Etkileri	34
6.3	OCP'de Birlikte Yaratma ve Proje Grupları	36
6.4	OCP Copyleft Lisansı	36
7	YÖNTEM	38
7.1	Araştırma Modeli.....	38
7.2	Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi.....	39
7.3	Araştırma Evreni	40
7.4	Bulut Bilişim Hizmet Modelleri.....	41
7.5	Katılımcı Profillerinin Önemi.....	45
7.6	Katılımcıların Seçimi ve Ön bilgilendirme Süreci	46
7.6.1	Katılımcılar	47
7.7	Görüşme Süreci ve Veri Analizi.....	49
7.8	Güvenilirlik ve Geçerlilik.....	50
7.9	Araştırma Kısıtlılıkları.....	51
8	BULGULAR.....	52
8.1	Veri Merkezi Pazar Analizi	52
8.1.1	Veri merkezi pazarı ihtiyaç analizi.....	53
8.1.2	Veri merkezi pazarını şekillendiren yenilikler	54
8.1.3	Veri merkezi pazarında donanım	55
8.1.4	Marka sadakati ve satın alma davranışları.....	55
8.1.5	Açık kaynak koda karşı tutum	56
8.1.6	Açık inovasyon ve birlikte yaratma yaklaşımları	59
8.1.7	Fikri ve sınai mülkiyet hakları	60
8.2	Open Compute Project ve Veri Merkezi Pazarı Üzerine Etkileri	60
8.2.1	OCP ve çıktıları üzerine pazar farkındalığı	61

8.2.2	OCP'nin pazar taleplerine karşılık pazara sunduğu yenilikler	62
8.2.3	OCP kullanıcı deneyimi ve algılanan fayda.....	63
8.2.4	OCP'nin pazar taleplerini karşılama ve rekabet üzerine etkileri	64
8.2.5	OCP'nin pazara giriş ve tedarik zinciri üzerine etkileri.....	64
8.2.6	OCP ve ekonomilerin bağımsızlığı üzerine potansiyel etkileri .	65
9	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
9.1	Sonuç	66
9.2	Tartışma	67
9.3	Avrupa Birliği ve Diğer Politika Geliştiricilere Öneriler	69
9.4	Öneriler	70
	KAYNAKÇA.....	83
	EKLER.....	90

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1 Veri merkezi pazar özeti (Pilz and Heim, 2023).....	14
Tablo 2 Fikri Mülkiyet Hakları.....	16
Tablo 3 Smith and Seward (2017)'e göre, Pomerantz and Peek (2016)'in çalışmaları üzerine kurgulanmış, tüm açık terimler	17
Tablo 4 Açık ve kapalı inovasyonun karşıt ilkeleri (Chesbrough, 2003).....	28
Tablo 5 Katılımcı listesi.....	47
Tablo 6 Donanım bağımlı ve bağımsız ekosistemi temsil eden katılımcılar	69



GÖRSELLER DİZİNİ

Görsel 1 Porter (1990) Elmas Modeli.....	6
Görsel 2 Vlados (2018)Rekabetçilik ağı.....	8
Görsel 3 TAM Teknoloji Kabul Modeli (Davis, Bagozzi and Warshaw, 1989)	9
Görsel 4 Buluttan uça hesaplamaya network haritası (Avrupa Komisyonu, 2021c)	14
Görsel 5 Avrupa Birliği veri merkezleri enerji tüketim analizi	15
Görsel 8 Açık kaynak serverlar üzerinde CFD çalışmaları (Doğan vd., 2022)	19
Görsel 9 Kapalı inovasyon modeli (Chesbrough, 2006)	26
Görsel 10 Açık inovasyon modeli (Chesbrough and Bogers, 2014)	26
Görsel 11 Geleneksel tasarım, geliştirme, test ve üretim döngüsü (Blind vd., 2021)	29
Figure 12 Birlikte yaratım ile tasarım, geliştirme, test ve üretim döngüsü	30
Görsel 13 Linus Torvalds'ın 1991 yılında Linux işletim sistemini bir hobi projesi olarak duyuruşu	31
Görsel 6 OCP pazar payı (Galabov, 2022)	33
Görsel 7 OCP pazar payının sektöre göre dağılımı (Galabov, 2022)	33
Görsel 14 Veri merkezi güç dağıtım şematığı: (a) geleneksel veri merkezi, (b) OCP veri merkezi (Frachtenberg, 2012b).....	35
Görsel 15 Bulut bilişim hizmet modelleri (Bhattacharya and Bhattacharya, 2022)	42
Görsel 16 Avrupa'nın bir sonraki nesil bulut-uç teklifine yönelik endüstriyel teknoloji yol haritası tarafından geliştirilen bir sonraki nesil bulut-uç bilişim endüstri yol haritası teknik kapsamı (Avrupa Komisyonu, 2021c)	44
Görsel 17 Donanım bağımlı ve donanım bağımsız ekosistem	68

KISALTMALAR DİZİNİ

AB : Avrupa Birliği

AI : Yapay zekâ - artificial intelligence

BİT : Bilgi ve İletişim Teknolojileri

CAPEX : Sermaye

CFD : Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği – Computational Fluid Dynamics

CPU : İşlemci

Edge : Uçta hesaplama sistemleri

GSYİH : Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

GPU : Grafik işlemci birimi

IPR : Fikri Mülkiyet Hakları – Intellectual Proterty Rights

IoT : Nesnelerin interneti

OCP : Open Compute Project

ODM : Orijinal tasarım üreticileri - original design manufacturer

OPEX : İşletme giderleri

OSS : Açık kaynak yazılım

OSH : Açık kaynak donanım

1 GİRİŞ

21. yüzyılda veri, günümüzün en değerli kaynağı haline gelmiştir. Harari (2018) büyük veri ve yapay zekanın geleceği şekillendirme potansiyeline sahip olduğunu ve bu teknolojilerin hem bireylerin hem de toplumların karar alma süreçlerini köklü bir şekilde değiştirdiğini belirtmektedir. Verinin gücünü elinde bulunduran şirketler ve devletler, ekonomik ve politik gücü de ellerinde bulundurmaktadır. Veri işleme kapasitesine sahip Google, Meta (Facebook) ve Amazon gibi teknoloji devleri büyük veri analitiği sayesinde kullanıcı davranışlarını tahmin edebilmekte ve bu bilgileri pazarlama stratejilerinde kullanarak büyük avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle, verinin kontrolü ve yönetimi, geleceğin en önemli stratejik alanlarından biri haline gelmiştir. Öyle ki, Harari'ye göre veri, modern dünyanın yeni dini olarak kabul edilmektedir.

Verinin işlenmesi ve erişilebilirliğini sağlayan modern veri merkezi teknolojileri, hızla gelişen dijital dünyada işletmeler için kritik bir rol oynamaktadır. Bilgi ve veri akışının kesintisiz sürdürülebilmesi, verimliliğin artırılması ve maliyetlerin azaltılması, veri merkezlerinin işleyişinde en önemli hedefler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, açık inovasyon ve ortak yaratım gibi yenilikçi yaklaşımlar, veri merkezi teknolojilerinin evriminde büyük bir dönüşüm sağlamaktadır.

Bu dönüşümün önemli aktörlerinden biri olan Open Compute Project (OCP), 2011 yılında Facebook tarafından başlatılmış ve hızla büyüyerek geniş bir ekosistem oluşturmuştur. OCP'nin temel amacı, veri merkezi donanımını daha verimli, esnek ve sürdürülebilir hale getirmek için açık kaynak prensiplerini uygulamaktır. OCP'de ürünler ve yenilikçi teknolojiler, dünya genelindeki teknoloji şirketleri, mühendisler ve araştırmacılar arasında işbirliğiyle geliştirilmektedir. OCP, açık inovasyonun yanı sıra, donanım bileşenlerinin standartlaştırılması ve maliyetlerin düşürülmesi için ortak yaratım ilkelerini de benimsemektedir.

Literatürde, açık kaynak ve ortak yaratımın teknolojik yenilikler üzerindeki etkisi geniş çapta incelenmiştir. Chesbrough (2003) ve Von Hippel (2006) gibi araştırmacılar, açık inovasyonun ve kullanıcı inovasyonunun, ürün geliştirme süreçlerinde nasıl devrim yaratabileceğini ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, OCP gibi projelerin de temelini oluşturan açık inovasyon kavramının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, Baldwin ve Von Hippel (2011) tarafından yapılan çalışmalar, açık inovasyonun, firmaların yenilikçi kapasitelerini artırarak rekabet avantajı sağladığını göstermektedir.

OCP'nin veri merkezi pazarındaki etkileri, sadece donanım maliyetlerini düşürmekle sınırlı kalmamış, aynı zamanda enerji verimliliğini artırmış ve çevresel sürdürülebilirlik açısından da önemli katkılar sağlamıştır. Bu bağlamda, Greenberg (2008) ve Belady (2007) gibi araştırmacılar, veri merkezlerinin enerji tüketimini azaltmak için yenilikçi çözümler geliştirilmesinin önemini vurgulamıştır. OCP, bu çözümlerin hayata geçirilmesi için bir platform sağlayarak, sektörün genel performansını iyileştirmektedir.

Bu araştırma, OCP'nin veri merkezi pazarında nasıl bir dönüşüm sağladığını ve bu dönüşümün sektördeki oyuncular tarafından nasıl algılandığını anlamayı amaçlamaktadır. Araştırmanın temel amacı, OCP ile ortaya çıkan yeniliklerin ve teknolojik değişimlerin, veri merkezi pazarında ve işletmelerin rekabet avantajında ne gibi etkiler yarattığını ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda, çalışma, OCP'nin açık inovasyon ve ortak yaratım ilkeleriyle nasıl daha işlevsel ve pazar taleplerine uygun ürünler geliştirdiğini ve açık kaynak kodun pazara girişe sağladığı katkıları incelemektedir.

Çalışmada, nitel bir yaklaşımla geniş bir paydaş yelpazesi ile yarı yapılandırılmış bir soru seti ile derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilerek veri toplanmıştır. Çalışma paydaşları arasında teknoloji sağlayıcıları, veri merkezi yöneticileri, sistem mimarları ve yazılımcılar gibi elit paydaşlar yer almaktadır. Elde edilen veriler, OCP'nin veri merkezi pazarında yenilik ve ürün geliştirme üzerindeki dönüştürücü etkisini ve pazar dinamiklerini anlamak için kullanılacaktır.

1.1 Araştırma Problemi

Bu araştırmanın problemi, veri merkezi pazarında OCP ve açık kaynak donanımın etkilerini incelemektir. Veri merkezleri, modern dijital ekonominin temel taşlarından biridir ve teknolojik değişimlerin hızlı olduğu bu sektörde, yenilikçi yaklaşımlar ve çözümler büyük önem taşımaktadır. Ancak, literatürde OCP'nin veri merkezi pazarına olan etkileri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır (Blind vd., 2021). Bu bilgi eksikliği, veri merkezleri yönetimi ve işletmeleri için önemli bir sorun teşkil etmektedir.

OCP, açık kaynak ve ortak yaratım ilkeleri ile donanım tasarımı ve geliştirme süreçlerini dönüştürmeyi amaçlayan bir projedir. Bu araştırma, OCP'nin veri merkezi pazarında nasıl bir dönüşüm sağladığını, hangi faydaları sunduğunu ve bu dönüşümün sektördeki oyuncular tarafından nasıl algılandığını anlamayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, araştırmanın temel amacı, OCP'nin benimsenmesiyle ortaya çıkan yeniliklerin

ve teknolojik değişimlerin, veri merkezi yönetiminde ve işletmelerin rekabet avantajında ne gibi etkiler yarattığını ortaya koymaktır.

Bu araştırma, literatürdeki bilgi boşluğunu doldurmayı ve OCP'nin veri merkezi pazarındaki rolünü ve etkilerini derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, araştırma soruları, OCP'nin benimsenmesiyle ortaya çıkan yeniliklerin ve teknolojik değişimlerin, veri merkezi yönetiminde ve işletmelerin rekabet avantajında ne gibi etkiler yarattığını anlamaya yönelik olacaktır. Araştırma, katılımcılardan elde edilen verilerle desteklenerek, sektördeki uygulamaların ve yeniliklerin genel bir değerlendirmesini sunmayı amaçlamaktadır.

Araştırma problemine ilişkin bu çalışma, OCP'nin veri merkezi pazarında neden önemli olduğunu ve bu projenin sektörde nasıl bir değişim yarattığını anlamak için gerekli olan bilgi ve verileri sağlamayı hedeflemektedir. Bu sayede, veri merkezi yöneticileri, teknoloji sağlayıcıları ve diğer paydaşlar için değerli içgörüler sunulacaktır.

1.2 Araştırma Amacı

Bu çalışmanın amacı, OCP tarafından hayata geçirilen açık kaynak uygulamaları, açık inovasyon ve ortak yaratımın veri merkezi pazarını nasıl dönüştürdüğünü keşfetmek ve analiz etmektir. Çalışma, pazarlama karmasının "Ürün" unsuru üzerine odaklanmakta olup, ortak yaratım ve açık inovasyonun OCP'nin pazar taleplerine daha uygun ve işlevsellik açısından üstün ürünler geliştirmesine nasıl yardımcı olduğunu araştırmaktadır. Ayrıca, son kullanıcıların OCP ve açık kaynak teknolojilere bakış açılarını inceleyerek, açık kaynağın ürün kalitesi, özelleştirme ve pazar kabulü üzerindeki etkilerine dair derinlemesine içgörüler sağlamayı hedeflemektedir.

1.3 Araştırmanın Önemi

OCP'nin 2011 yılında pazara girmesine rağmen, bu alandaki literatür hala yeterince gelişmemiştir ve bu durum, veri eksikliğine neden olmaktadır. Bu araştırma, derinlemesine görüşmeler yoluyla bu bilgi boşluğunu doldurmayı hedeflemektedir. OCP'nin pazar dinamikleri üzerindeki etkilerini ve açık kaynak ile ortak yaratım uygulamalarının iş dünyasına sağladığı faydaları detaylı bir şekilde inceleyerek, mevcut literatüre önemli katkılar sağlamayı amaçlamaktadır. Açık inovasyon ve ortak yaratım ilkelerinin veri merkezi teknolojilerinin gelişimine nasıl katkıda bulunduğunu anlamak, bu alanda stratejik kararlar alacak yöneticiler ve politika yapıcılar için kritik öneme

sahiptir. Ayrıca, araştırma sonuçları, OCP'nin benimsenmesi ile elde edilen operasyonel verimlilik ve maliyet avantajlarını gözler önüne sererek, daha geniş bir perspektifte teknolojik ve belki de ekonomik faydaları ortaya koyacaktır. Bu da OCP ve benzeri açık kaynak projelerinin yaygınlaşmasını teşvik ederek, Avrupa'nın dijital dönüşüm sürecine ve ekonomik büyümesine katkı sağlayacaktır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma, veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler (Belina, 2023; Adams, 2015) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, katılımcıların subjektif görüşlerini yansıtmakta olup, elde edilen veriler tamamen bu görüşlere dayanmaktadır. Derinlemesine görüşmelerin avantajları olduğu kadar dezavantajları da vardır. Özellikle, pazarın genelini temsil eden örneklem sayısı oldukça kısıtlıdır ve araştırmacının gerçekleştirebildiği görüşmelerle sınırlıdır. Bu, elde edilen verilerin genelleştirilebilirliğini kısıtlamaktadır.

Araştırma süresi ve kaynak kısıtlamaları nedeniyle, daha geniş bir katılımcı kitlesi ile çalışma yapılamamıştır. Bu da farklı bakış açıları ve deneyimlerin tam olarak yansıtılmasını engelleyebilir. Elde edilen bulgular, belirli bir zaman diliminde geçerli olup, teknolojik gelişmeler ve pazar dinamiklerindeki değişiklikler göz önünde bulundurulmamıştır. Bu nedenle, araştırma sonuçları gelecekteki değişiklikler ve gelişmeler ile güncelliğini yitirebilir. Araştırma sonuçlarının güncelliğini korumak için, sürekli olarak değişen teknoloji ve pazar koşullarının dikkate alınması gerekmektedir.

2 REKABET VE TEKNOLOJİ KABUL TEORİLERİ

OCP'nin veri merkezi pazarında neden önemli olduğunu, OCP tasarımlarının pazarda ne kadar kabul gördüğünü ve sektörde nasıl bir değişim yarattığını anlamak için öncelikle pazarda rekabet ve teknoloji kabul süreçlerini anlamak gerekmektedir.

2.1 Rekabet Teorileri

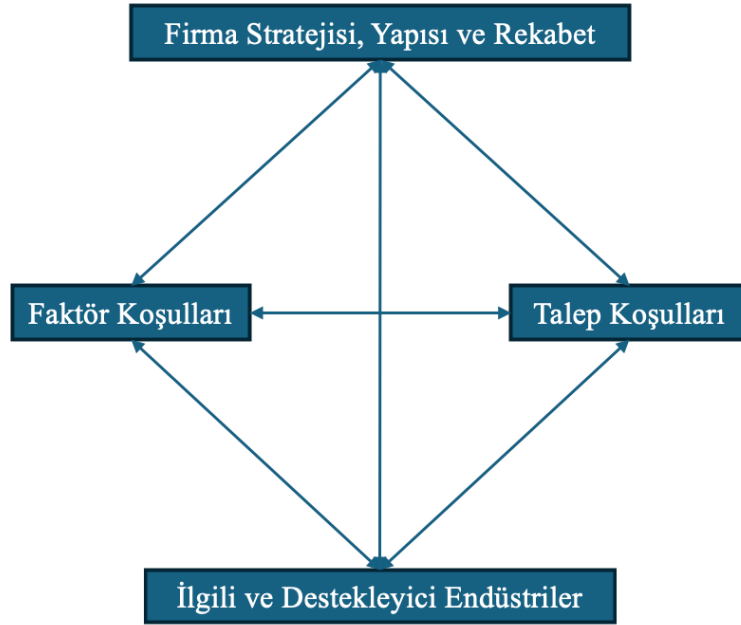
Cambridge sözlüğüne göre “rekabetçilik” diğer şirketler, ülkeler veya organizasyonlarla başarılı bir şekilde rekabet edebilme yeteneğidir ([http-1](http://1)). Literatürde, "rekabetçilik" terimi, bir ülkede veya bölgede bireysel bir firma, belirli bir sektör veya ekonomik faaliyet için kullanıldığında farklı anlamlar ifade etmektedir. Rekabet sorununu inceleyen araştırmacılar, rekabet kavramına farklı tanımlar, sınıflandırmalar, faktörler, modeller ve değerlendirme kriterleriyle yaklaşmaktadır. Rekabet üzerine yapılan tüm tartışmalara rağmen, iyi tanımlanmış bir rekabet modeli üzerinde bir fikir birliği bulunmamaktadır. (Balkyte and Tvaronavičiene, 2010).

Bir organizasyonun rekabetçiliği, piyasadaki rakiplerine kıyasla uzun vadede üstün performansını sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Bu rekabetçilik sadece belirli finansal performans ölçütleri ile değerlendirilemez. Uzun vadeli performansı sürdürebilmek için, organizasyonlar performansı etkileyen faktörlere ve sonuçlarına odaklanmalıdır (Singh and Deshmukh, 2006). Firmaların rekabetçiliğinin pazar payının yanı sıra, maliyet etkinliğindeki iyileştirmeler, iş gücü verimliliği ve yeni makine ve ekipmanlara yapılan yatırımlar gibi yenilikçi davranış göstergelerine bağlı olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca, firmaların rekabetçiliği, konumları, deneyimleri, endüstrilerinin teknolojik yoğunluğu ve rekabetin şiddeti gibi firma ve çevre özelliklerine de bağlıdır (Porter, 1990).

Ekonomik rekabetçilik, Avrupa Birliği'nin uzun süredir temel siyasi önceliklerinden biri olmuştur. Avrupa Birliğine ([http-2](http://2)) göre rekabetçi bir ekonomi, sürekli yüksek verimlilik oranı ile büyümeyi ve dolayısıyla gelir ve refah seviyesini artırabilen bir ekonomidir. Avrupa Yatırım Bankasına (2016) göre ekonomilerin rekabetçiliği, firmaların ve endüstrilerin yenilik yaparak değişimi yönlendirme ve uyum sağlama, verimliliği artırma ve stratejik öneme sahip sektörlerde güçlü bir varlık gösterme kapasitesine bağlıdır.

Belirli ülkelerdeki bazı şirketlerin neden sürekli yenilik yapabildiğini anlamak için Porter (1990), elmas modelini geliştirmiştir. Porter, rekabet üzerindeki konum etkisini

dört birbiriyle ilişkili faktör aracılığıyla modellemiştir ve bu faktörleri bir elmas metaforu ile tasvir etmiştir.



Görsel 1 Porter (1990) Elmas Modeli

Porter'ın Elmas Modeli, ulusal rekabet avantajlarını belirleyen dört temel unsurdan oluşur:

Faktör Koşulları: Bir ülkenin rekabetçi avantajı, sahip olduğu kaynakların miktarı, kalitesi ve uzmanlaşma derecesine bağlıdır. Bu kaynaklar, doğal kaynaklardan insan kaynaklarına, sermaye kaynaklarından fiziksel ve teknolojik altyapıya kadar uzanır. Özellikle yüksek uzmanlık gerektiren araştırma enstitüleri ve bilgi kaynakları, yenilik ve verimlilik açısından kritiktir ve genellikle başka yerlerden elde edilmesi zordur.

Firma Stratejisi, Yapısı ve Rekabet Koşulları: Yerel rekabetin türü ve yoğunluğu, firmaların stratejilerini ve yapısını belirler. Etkin bir rekabet ortamı, firmaların sürekli yatırım yapmalarını ve kendilerini geliştirmelerini teşvik eder. Yüksek rekabetin olmadığı yerlerde, firmalar genellikle düşük maliyetle rekabet etmeye çalışır ve bu da yenilikçiliği engeller.

Talep Koşulları: Yerel pazarın karmaşıklığı ve müşteri taleplerinin yüksek olması, firmaların ürün ve hizmet kalitesini artırmaya zorlar. Talepkâr ve sofistike yerel

müşteriler, firmaların yenilikçi ve rekabetçi olmasına katkı sağlar. Bu, yerel pazarın boyutundan ziyade kalitesinin önemli olduğunu gösterir.

İlgili ve Destekleyici Endüstriler: Uluslararası rekabetçi tedarikçi ve ilgili endüstrilerin varlığı, firmaların daha etkin ve maliyet avantajlı üretim yapmasını sağlar. Rekabetçi ilgili endüstriler, firmaların değer zincirinde işbirliği yapabilmesini ve yenilikçi çözümler geliştirmesini teşvik eder.

Porter'ın elmas modeli, ulusal rekabetçiliği analiz etmek için güçlü bir araç olmasına rağmen bazı eksikliklere sahiptir. Özellikle, sosyoekonomik faktörleri ve dinamik piyasa koşullarını tam olarak ele alamamaktadır. Bu eksiklikleri gidermek amacıyla çift elmas modeli ve çift çift elmas modeli gibi çeşitli modeller geliştirilmiştir (Cho, Moon and Kim, 2009).

Çalışma kapsamında, sosyoekonomik çerçevenin tüm bu evrimsel düzeylerini aktif bir faktör ağı olarak sistematik bir şekilde inceleyebilen daha kapsamlı bir rekabetçilik analiz çerçevesi olan “rekabetçilik ağı” modelinden faydalanılmıştır (Vlados, 2019).

Rekabetçilik ağı, sosyoekonomik çerçevenin çeşitli evrimsel seviyelerini sistematik olarak inceleyen ve birbiriyle etkileşim halinde olan faktörlerin aktif bir ağı olarak işlev gören kapsamlı bir analiz çerçevesidir. Bu ağ, her alt sistemdeki değişimin diğer tüm alt sistemlerde değişikliklere yol açtığı, böylece çoğaltıcı etkiler ve evrimsel geri bildirimler üreten bütünleşmiş bir sistem olarak tanımlanır. Sistem seviyelerinin hareketi ve değişimi, diğer seviyelerin hareketini etkiler ve her faktörün değişimi, diğerlerinin evrimsel dinamiklerini yeniden şekillendirir.

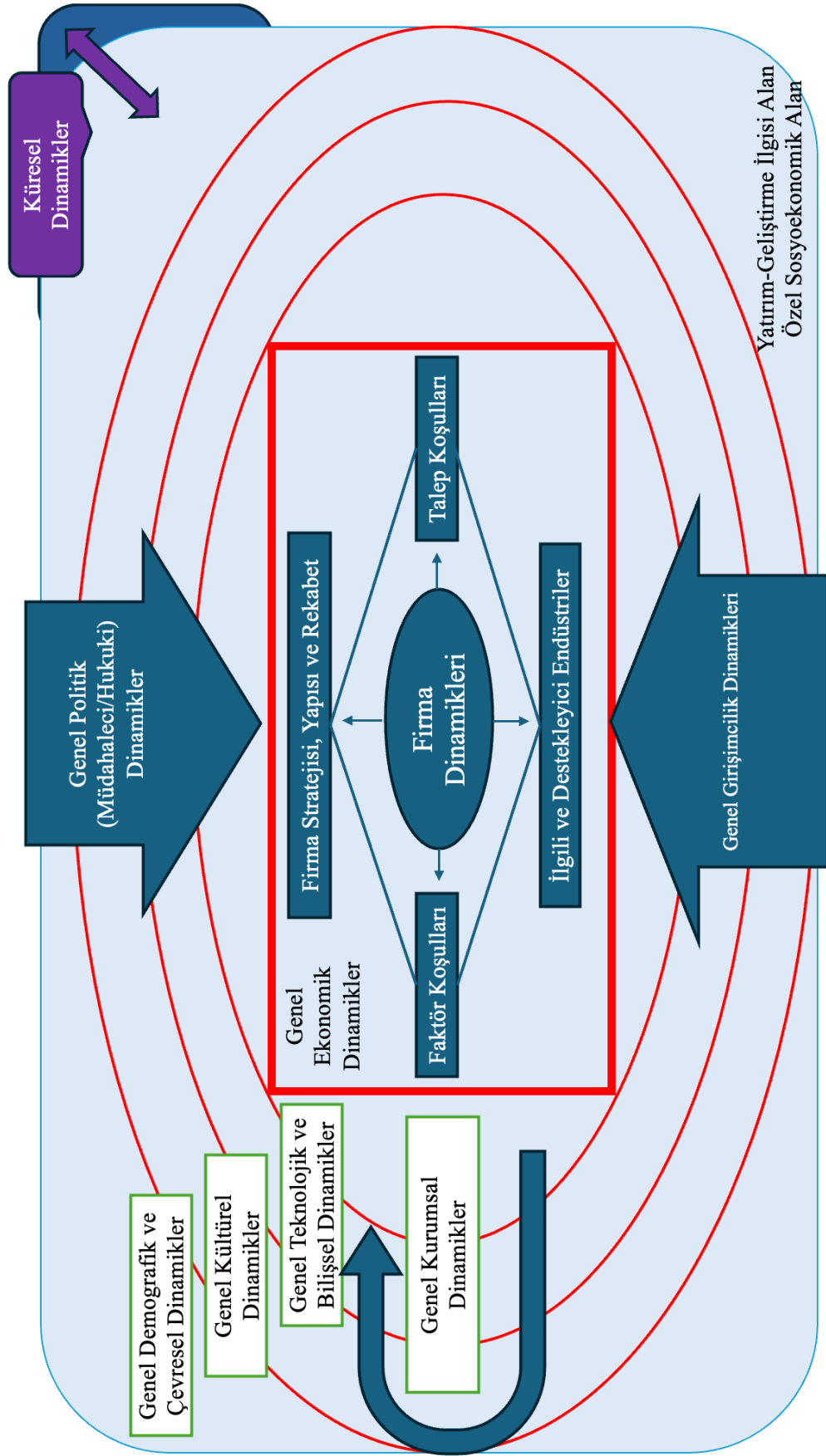
Bu bütünleşmiş rekabetçi çevre sisteminin yapısı dört boyutta incelenir:

Genel Kurumsal Dinamikler: Demografik, çevresel, sosyal, teknolojik ve ekonomik alt sistemleri içerir. Bu alt sistemler, girişimci eylem için yerel avantaj havuzları sağlar.

Firma Dinamikleri: Firmaların yenilikçi stratejilerini, maliyet etkinliğini, iş gücü verimliliğini ve yatırımlarını inceler. Faktör ve talep koşulları, ilgili endüstriler ve rekabet unsurlarından oluşur.

Genel Politik Dinamikler: Kamu ve hükümet müdahalelerini inceler. Kamu politikaları, rekabet avantajını artırmak ve firmaların etkin faaliyet göstermesine yardımcı olmak için kritik rol oynar.

Genel Girişimcilik Dinamikleri: Girişimciliğin yaygınlaşması ve gelişimi için gerekli olan koşulları ve etkileşimleri içerir.



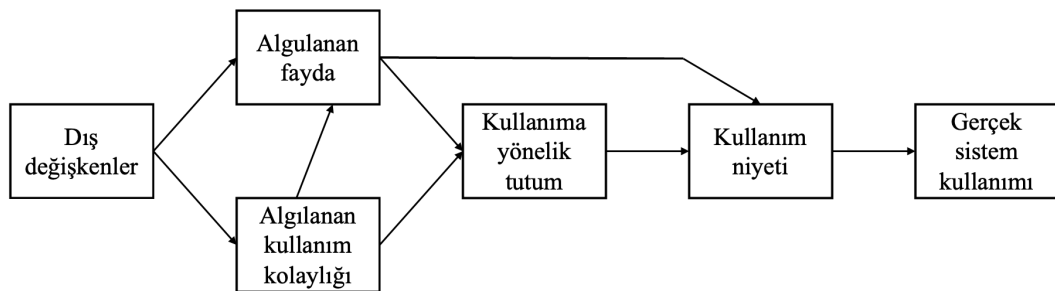
Görsel 2 Vlado (2018) Rekabetçilik ağı

2.2 Teknoloji Kabul Teorileri

Dijital teknolojiler, kullanılmadıkları takdirde kurumsal performansı iyileştiremez. Ne yazık ki, yöneticiler ve profesyonellerin, kendilerine sunulan yeni teknolojilere direnç gösterilmesi yaygın bir sorundur. Kullanıcı kabulünü daha iyi tahmin etmek, açıklamak ve artırmak için, insanların neden yeni teknolojileri kabul ettiklerini veya reddettiklerini daha iyi anlamamız gerekmektedir. Davis, Bagozzi ve Warshaw (1989), teknoloji benimsemeyi şu şekilde tanımlamışlardır: bir organizasyonda yazılım ve donanım teknolojilerinin uygulanması, verimliliği artırmak, rekabet avantajı sağlamak, işlem hızını iyileştirmek ve bilgiyi kolayca erişilebilir kılmak amacıyla gerçekleştirilir.

Günümüzde, kullanıcıların yeni bir teknolojiyi kabul etme veya reddetme nedenlerini anlamak, bilgi teknolojileri alanında en önemli konulardan biri haline gelmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) bireyler tarafından benimsenmesi, kabulü ve kullanımı üzerine yapılan çalışmalar 1970'lerden beri sürdürülmektedir. Bu çalışmalar, teknolojinin etkin kullanımı ve gerçekleştirilmesi için bir ön koşul olarak kabul edilmektedir (Momani and Jamous, 2017).

Teknoloji Kabul Modeli (TAM), kullanıcıların yeni teknolojileri benimseme süreçlerini anlamaya yönelik önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu model, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı gibi iki ana faktörün, kullanıcıların teknolojiye yönelik tutumlarını ve kullanım niyetlerini nasıl etkilediğini incelemektedir. Algılanan fayda, kullanıcıların teknolojinin performanslarını artıracığına dair inançlarını ifade ederken, algılanan kullanım kolaylığı ise teknolojinin kullanımının ne kadar kolay olduğunu belirler. Bu faktörler, kullanıcıların teknolojiye yönelik tutumlarını ve nihayetinde bu teknolojiyi kullanma niyetlerini şekillendirmektedir (Davis, Bagozzi and Warshaw, 1989).



Görsel 3 TAM Teknoloji Kabul Modeli (Davis, Bagozzi and Warshaw, 1989)

Dış Değişkenler: Bu bileşen, kullanıcıların teknolojiye yönelik algılarını ve kabulünü etkileyen çevresel veya durumsal faktörleri ifade eder. Dış değişkenler, teknoloji ile ilgili eğitim, kullanıcı desteği, organizasyonel yapı veya sosyal etkiler gibi faktörleri içerebilir. Bu değişkenler, kullanıcıların teknolojiye yönelik algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı üzerinde dolaylı bir etkiye sahiptir.

Algılanan Fayda: Bu bileşen, kullanıcıların belirli bir teknolojiyi kullanmanın iş performanslarını artıracığına dair inançlarını ifade eder. Eğer kullanıcılar, teknolojinin işlerini daha verimli yapmalarına katkı sağlayacağına inanırlarsa, o teknolojiyi benimseme olasılıkları daha yüksek olur.

Algılanan Kullanım Kolaylığı: Kullanıcıların, belirli bir teknolojiyi kullanmanın ne kadar kolay veya zor olduğuna dair algılarını temsil eder. Teknoloji ne kadar kolay kullanılırsa, kullanıcıların bu teknolojiyi benimseme olasılığı o kadar yüksek olur.

Kullanıma Yönelik Tutum: Algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının bir sonucu olarak, kullanıcıların teknolojiye yönelik geliştirdikleri genel olumlu veya olumsuz tutumu ifade eder. Bu tutum, kullanıcının teknolojiye yönelik niyetini ve nihai kabulünü şekillendirir.

Kullanım Niyeti: Kullanıcıların, belirli bir teknolojiyi kullanma niyetlerini ifade eder. Kullanıcıların teknolojiye yönelik olumlu bir tutum geliştirmeleri, kullanım niyetini artırır ve bu da teknolojinin gerçek kullanımına yol açar.

Gerçek Sistem Kullanımı: Kullanıcıların, belirli bir teknolojiyi gerçekten kullanma durumunu ifade eder. Teknolojinin kullanım niyeti, kullanıcıların gerçek sistem kullanımını doğrudan etkiler.

TAM, güncel gelişmiş versiyonunda Venkatesh ve Bala (2008) tarafından 'algılanan kullanım kolaylığı'na daha yüksek bir önem atfetmek amacıyla daha da geliştirilmiştir. Ayrıca, bilgisayar öz-yeterliliği, dış kontrol algısı, bilgisayar kaygısı ve bilgisayarla oynama eğilimi gibi boyutlar eklenmiştir. TAM, yaş, cinsiyet, önceki deneyim ve yetenek gibi faktörleri dikkate alarak, farklı bağlamlarda teknoloji benimsemesini anlamak için esnek ve sağlam bir araç olarak kabul edilmektedir (Alomary and Woollard 2015). Güncel hâliyle TAM bu çalışmada güncel soru setinin oluşturulmasına önemli araçlardan biridir.

3 AVRUPA’NIN DİJİTAL YOL HARİTASI

Ortak yaratım ve açık inovasyonun OCP'nin pazar taleplerine daha uygun ve işlevsellik açısından üstün ürünler geliştirmesine nasıl katkı sağladığını daha iyi anlayabilmek için, pazardaki güncel yönlendirici politikaların incelenmesi çalışmanın değerini artıracaktır. Bu bağlamda, Avrupa Veri Stratejisi (European Data Strategy) ve AB'nin Dijital On Yıl Politikası Programı 2030 (European Digital Decade 2030) gibi küresel dijital dönüşüm stratejileri, OCP'nin yenilikçi yaklaşımlarını anlamada kritik rol oynamaktadır.

Avrupa Veri Stratejisi (2023), verinin hızlı büyümesini ve önemli değerini vurgulamaktadır. 2018'den 2025'e kadar küresel veri hacminin %530 artarak 33 zettabayttan 175 zettabayta çıkması öngörülmektedir. Bu büyüme, veri ekonomisinin AB27'deki değerinin 2018'de 301 milyar Euro'dan (AB GSYİH'sinin %2.4'ü) 829 milyar Euro'ya ulaşmasını sağlamaktadır. Strateji, verinin inovasyon, büyüme ve toplumsal faydalardaki temel rolünü vurgulamakta olup, AB'yi veri odaklı bir toplumda lider yapmayı hedeflemektedir.

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 14 Aralık 2022 tarihli 2022/2481 sayılı kararı, 2030 Dijital On Yıl Politikası Programı'nı oluşturmayı amaçlamaktadır (Avrupa Parlamentosu, 2022). Bu program, Avrupa Birliği'nde (AB) yenilikçiliği ve yatırımı teşvik ederek dijital dönüşümü hızlandırmayı hedefler. Karar, AB'nin dijital dönüşüm sürecinde izleyeceği yönü belirlemek ve ölçülebilir hedefler koymak için temel bir çerçeve sunmaktadır.

Dijital On Yıl Politikası'nın temel hedefleri şunlardır:

Kapsayıcı ve Açık Dijital Ortam: İnsan odaklı ve temel haklara dayanan, güvenli ve birlikte çalışabilir dijital teknolojiler ve hizmetler geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu hizmetlerin, AB'nin değerlerini ve ilkelerini güçlendirmesi hedeflenir.

Dijital Yeteneklerin Geliştirilmesi: Üye devletlerde dijital becerilerin artırılması, dijital uçurumun kapatılması ve dijital kapasitenin eğitim ve öğretimde geliştirilmesi öngörülmektedir.

Güvenli ve Erişilebilir Dijital Altyapılar: Büyük veri hacimlerini depolayabilecek ve işleyebilecek dijital altyapıların geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu altyapılar, AB endüstrisini ve ekonomisini, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeleri (KOBİ'ler) destekleyecektir.

Dijital Yetkinliklerin Yaygınlaştırılması: Dijital yeteneklerin kullanımı ve coğrafi dijital uçurumun azaltılması, tüm AB vatandaşlarına açık ve adil erişim sağlanması amaçlanmaktadır.

Sürdürülebilir Dijital Ekosistem: Yüksek performanslı, bulut, kuantum bilişim, yapay zeka ve ağ bağlantıları gibi alanlarda sürdürülebilir ve birlikte çalışabilir dijital altyapılar oluşturulması hedeflenmektedir.

2030 yılına kadar AB'de ulaşılması planlanan dijital hedefler şunlardır:

- 16-74 yaş arası nüfusun en az %80'inin temel dijital becerilere sahip olması.
- AB'de en az 20 milyon bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT) uzmanının istihdam edilmesi ve kadınların bu alana erişiminin artırılması.
- Her sabit konumun gigabit ağı ile sağlanması ve her yerleşim alanının en az 5G hızında ağlarla kapsanması.
- AB'nin yarı iletken üretiminin dünya üretiminin en az %20'sine ulaşması.
- 2025 yılına kadar kuantum hızlandırıcılı ilk bilgisayarın AB'de geliştirilmesi.
- AB işletmelerinin en az %75'inin bulut bilişim, büyük veri veya yapay zeka kullanması.
- KOBİ'lerin en az %90'ının dijital yoğunluk seviyesine ulaşması.
- Dijital kamu hizmetlerine ve AB vatandaşlarının elektronik sağlık verilerine %100 çevrimiçi erişim sağlanması.

Komisyon ve üye devletler, bu hedeflere ulaşmak için ulusal yol haritaları hazırlayacak ve Komisyon, genel hedeflere ve dijital hedeflere yönelik ilerlemeyi izleyecektir. Bu süreç, AB'nin dijital dönüşümünü desteklemek için gerekli yatırım ve iş birliğini sağlayacak mekanizmaları içermektedir.

OCP'nin 2030 Dijital On Yıl Politikası Programı ile ilişkisini daha iyi anlamak için OCP'nin faaliyet gösterdiği Veri Merkezleri, Bulut ve Uç Bilişim Sistemleri'ni incelemek gerekmektedir.

3.1 Veri Merkezleri, Bulut Bilişim ve Uç Bilişim Sistemleri

Veri merkezleri, büyük ölçekli veri işleme, depolama ve yönetme görevlerini üstlenen, yüksek kapasiteli bilgi işlem ve depolama altyapılarıdır. Simmons vd., (2006)'ne göre veri merkezleri bir kuruluşun sahip olduğu ve farklı müşteri kuruluşlardan

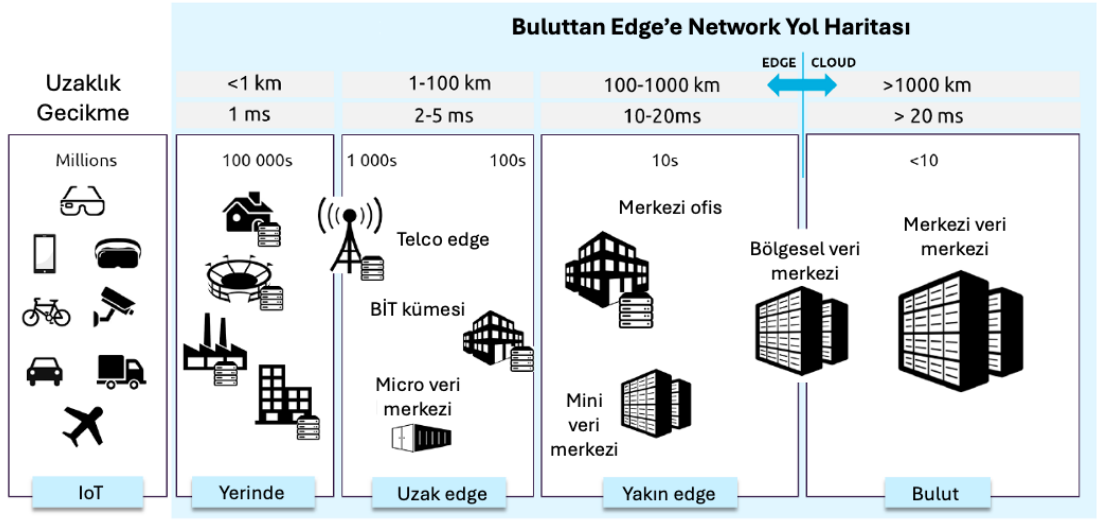
gelen birden çok uygulamanın kullanımına sunulan bir dizi bilişim kaynağıdır. Genellikle büyük organizasyonlar, network operatörleri ve bulut hizmeti sağlayıcıları tarafından kullanılırlar. Veri merkezleri, merkezi bir konumda büyük miktarda veri ve uygulamayı barındırarak, güvenilir ve ölçeklenebilir bilgi işlem hizmetleri sunar.

Bulut bilişim, bir üçüncü taraf hizmet sağlayıcı (bulut hizmetleri sağlayıcısı) tarafından müşteriye talep üzerine sunulan çevrimiçi bilişim kaynaklarını ifade eder. Bu kaynaklar genellikle İnternet üzerinden sağlanır ve kullanıcılar, tıpkı elektrik veya su tüketiminde olduğu gibi, yalnızca tükettikleri kaynaklar için ödeme yaparlar (BSA, 2018).

BSA'ya (2018) göre bulut teknolojisi, yirmi birinci yüzyılın en dönüştürücü teknolojilerinden biridir ve bilişim kaynaklarının sağlanma ve tüketilme şeklini kökten değiştirmiştir. Artık tüketiciler, yalnızca kendi bilişim cihazlarında bulunan yazılım veya verilere bağlı kalmak zorunda değillerdir. İnternet bağlantısı olan herhangi bir cihazla, her zaman ve her yerde bulut tabanlı yenilikçi hizmetlere ve verilere erişebilirler. Bu yaklaşım, uygulamaların ve verilerin daha iyi, daha güvenilir, daha uygun maliyetli ve esnek bir şekilde kullanılmasına olanak tanımaktadır.

Şu anda veri işleme ve analiz büyük ölçüde merkezileştirilmiştir; veri işlemenin %80'i veri merkezlerinde, yalnızca %20'si akıllı cihazlarda gerçekleştirilmektedir. Ancak, Endüstri 4.0, artırılmış gerçeklik ve mobil oyun gibi yeni teknolojiler daha düşük gecikme süresi ve daha geniş bant genişliği gerektirmektedir (Uptime Institute, 2024). Bu nedenle, gecikmeleri en aza indirmek ve bant genişliğini en üst düzeye çıkarmak amacıyla, piyasa, veri işlemenin verilerin üretildiği yerlere, yani son kullanıcılara daha yakın noktalarda gerçekleştirilmesine yönelmiştir.

Uç (edge) bilişim veri işleme ve depolama görevlerinin, merkezi veri merkezlerinden kullanıcıya ve veri kaynağına daha yakın konumlarda gerçekleştirilmesini sağlayan bir küresele dağılmış bir hesaplama paradigmasıdır. Bu yaklaşım, veri gecikmelerini azaltarak, bant genişliği kullanımını optimize eder ve hızlı tepki süreleri gerektiren IoT ve endüstriyel otomasyon gibi uygulamaların hayata geçirilmesine olanak sağlamaktadır (Edge Observatory for Digital Decade, 2023).



Görsel 4 Buluttan uça hesaplamaya network haritası (Avrupa Komisyonu, 2021c)

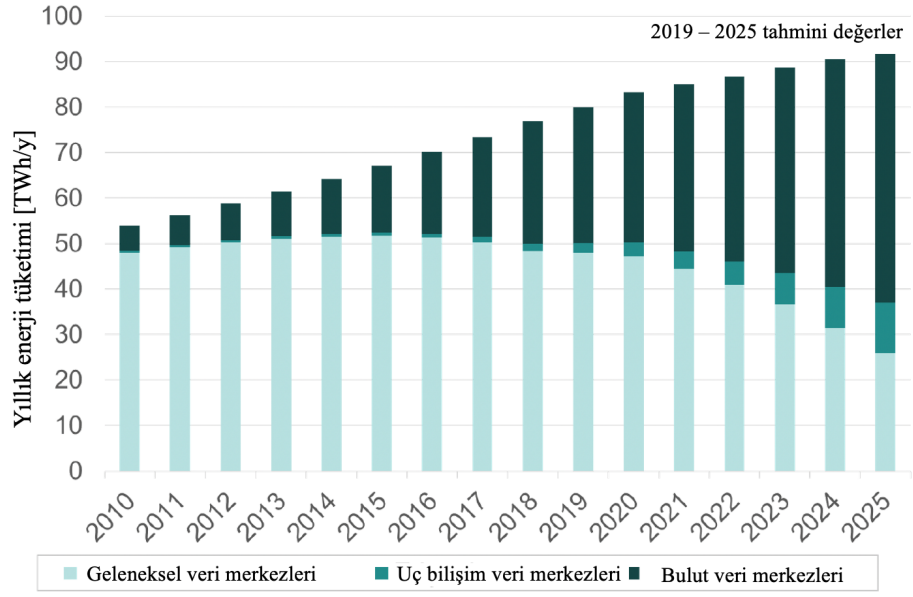
3.2 Veri Merkezleri Pazar Analizi

Pilz and Heim (2023) tarafından gerçekleştirilen pazar analizine göre veri merkezi pazarı dünya genelinde önemli bir büyüme göstermektedir. 2022 itibarıyla yaklaşık 250 milyar dolarlık bir pazar büyüklüğüne sahiptir ve bu büyüklüğün yedi yıl içinde iki katına çıkması beklenmektedir.

Tablo 1 Veri merkezi pazar özeti (Pilz and Heim, 2023)

Metrik	Tahmin
Dünya genelindeki veri merkezi sayısı:	10,000 - 30,000 (70% güven aralığı)
Dünya genelindeki büyük (>10 MW) veri merkezlerinin sayısı:	335 - 1,325 (70% güven aralığı)
Yeni inşa edilen tipik bir veri merkezinin güç kapasitesi:	~20 MW (yaklaşık 16,000 NVIDIA H100 GPU'ya ev sahipliği yapabilir)
Sektörün toplam güç tüketimi:	~45 GW; küresel elektrik tüketiminin %1 - 2'si
Tipik bir veri merkezinin (20 MW) inşaat maliyeti, donanım hariç:	Tahmin: ~100 - 200 milyon dolar
Veri merkezi pazar büyüklüğü:	~250 milyar dolar
Pazar büyümesi:	~%10/yıl → her yedi yılda bir iki katına çıkıyor
Bir veri merkezi kampüsünün ortalama büyüklüğü:	~10,000 metrekare (1.5 futbol sahası)

Dünyada 10,000 ila 30,000 arasında veri merkezi bulunmakta olup, bunların 335 ila 1,325'i büyük (>10 MW) veri merkezleridir. Tipik bir veri merkezinin inşaat maliyeti 100-200 milyon dolar arasında değişmektedir. Veri merkezi sektörü, küresel elektrik tüketiminin %1-2'sini oluşturan yaklaşık 45 GW güç tüketmektedir (Pilz and Heim, 2023).



Görsel 5 Avrupa Birliği veri merkezleri enerji tüketim analizi

Avrupa Birliği Üye Devletleri genelinde veri merkezlerinin enerji talebi analiz edildiğinde, AB'de veri merkezlerinin enerji tüketiminin 2010 ile 2018 arasında 53,9 TWh/yıl'dan 76,8 TWh/yıl'a yükseldiğini ortaya koymaktadır. 2018'de veri merkezleri, AB'deki elektrik talebinin %2,7'sini karşılamaktadır. Dijitalleşmenin hızla artması ve özellikle bulut hizmetlerine olan talebin hızla artması, veri merkezi kapasitelerinde önemli bir büyümeye yol açmaktadır. Bu büyüme neticesinde, dijital teknolojilerdeki verimlilik artışına rağmen, Avrupa'daki veri merkezlerinin toplam enerji tüketimi artmıştır. 2018'e kıyasla, veri merkezlerinin enerji tüketiminin 2025 yılına kadar %21 artarak 92,6 TWh/yıl'a ulaşması beklenmektedir. Bulut veri merkezlerinin enerji tüketimindeki payı 2010'da %10 iken, 2018'de %35'e yükselmiş ve 2025'te %60'a çıkması öngörülmektedir. Uç bilişim veri merkezlerinin payı da gelecekte önemli ölçüde artacaktır. 2025 yılına kadar, uç bilişim veri merkezlerinin AB'deki veri merkezlerinin enerji tüketiminin %12'sini oluşturması beklenmektedir (Montevecchi vd., 2020).

4 DÜZENLEYİCİ POLİTİKALAR

4.1 Fikri Mülkiyet Hakları

Fikri Mülkiyet Hakları (IPR), yaratıcılığın ve yeniliğin korunmasını sağlayan yasal haklardır (WIPO, 2020). Patentler, teknik yenilikleri korur ve yenilik, buluş basamağı ve endüstriyel uygulanabilirlik gerektirir. Markalar, grafiksellikle tanımlanabilen ayırt edici işaretleri korur ve belirli yenileme periyotlarıyla süresiz olarak korunabilir. Telif hakları, edebi ve sanatsal eserleri korur ve genellikle yaratıcı kişinin ömrü artı 70 yıl süreyle geçerlidir. Tasarım hakları, bir ürünün görünümünü korur ve 25 yıla kadar korunabilir. Ticari sırlar, gizlilik protokolleriyle korunan özel bilgiler olup, bu bilgiler kamuya açıklanmadığı sürece korunur.

Tablo 2 Fikri Mülkiyet Hakları

IPR	Ne korunuyor?	Gereklilikler	Koruma süresi
Patent	Teknik işlev	Patentlenebilir konu, yenilik, buluş basamağı, endüstriyel uygulanabilirlik.	20 yıla kadar (normal şartlarda)
Marka	Grafiksel olarak temsil edilebilir tanımlama araçları	Ayırt edici, tanımlayıcı olmayan.	Belirsiz (marka ayırt edici kaldığı ve yenilendiği sürece)
Telif hakkı	Edebi ve sanatsal eserler Bilgisayar programları	Orijinallik.	Genellikle yaratıcının ömrü + 70 yıl
Tasarım	Bir ürünün formu/görünümü	Yenilik ve bireysel karakter.	25 yıla kadar
Ticari sır	Benzersiz süreç, formül, model, cihaz vb.	Gizliliğin korunması için protokol	Sır, genel bilgi haline gelmediği sürece.

Fikri mülkiyet hakları, yenilikçiliği teşvik eder, çünkü bireyler ve şirketler, yeni buluşlarının korunacağını bilerek yatırım yapma ve yenilik yapma motivasyonu bulurlar. Yaratıcılığı ödüllendirir, çünkü yaratıcı çalışmalar, sahiplerine münhasır haklar tanınarak ekonomik ve manevi teşviklerle desteklenir. Ekonomik büyümeyi destekler, çünkü korunmuş fikri mülkiyet, ticari faaliyetlerde güven sağlar, teknoloji transferini kolaylaştırır ve rekabet gücünü artırarak piyasada dinamizm yaratır. Bu haklar, sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın temel unsurlarından biridir.

Son yıllarda, fikri ve sınai çıktılarının halka açık olarak paylaşıldığı açık kaynak teknolojiler de yaygınlaşmıştır. Bu teknolojiler, toplum tarafından kabul görmekte ve yeni iş modellerinin geliştirilmesine önayak olmaktadır (Chang, Mills and Newhouse 2007). Açık kaynak teknolojiler, inovasyonu hızlandırarak daha geniş kitlelere erişim sağlamış ve işbirlikçi yaklaşımlarla ekonomik büyümeye katkıda bulunmuştur. Bu, yaratıcı fikirlerin ve teknolojilerin daha hızlı ve geniş bir şekilde yayılmasını sağlamaktadır.

4.2 Açıklık Kavramı

Pomerantz and Peek'e (2016) göre, açıklık kavramı, tüm insanların erişimine açık olan paylaşılan kaynakları ifade eder. Bu kavram, özgür yazılım hareketiyle başlayarak geniş bir yelpazede gelişmiş ve çeşitli alanlarda farklı anlamlar kazanmıştır.

Tablo 3 Smith and Seward (2017)'e göre, Pomerantz and Peek (2016)'in çalışmaları üzerine kurgulanmış, tüm açık terimler

Açık Kategoriler		
Açık dijital eserler:	Açık üretim modelleri:	Dijital dünya öncesi:
Açık kaynak yazılım	Açık kaynak yazılım	Herkese açık davet
Açık kaynak donanım	Açık standartlar	Açık hava
Açık erişim	Açık inovasyon	
Açık bilgi	Açık sosyal kurumlar:	Açık raflar
Açık içerik	Açık devlet	Açık yığınlar
Açık tasarım	Açık bilim	Açık üniversite
Açık bilgi	Açık kaynak demokrasi	Açık gıda
Açık erişim dergileri	Açık eğitim	Açık toplum
Açık veri	Açık gelişim	
Açık devlet verisi		
Bağlantılı açık veri		
Açık GLAM (Galeri, kütüphane, arşiv ve müze)		
Açık eğitim kaynakları		
Açık ders materyalleri		
Kitleli açık çevrimiçi ders		
Açık dersler		
Açık standartlar		
Açık erişim		
Açık erişim yayıncılığı		
Açık erişim yayınları		

Açıklık, kaynakların ücretsiz ve erişilebilir olmasını, herhangi bir kısıtlama olmaksızın kullanılabilmesini, süreçlerin şeffaf ve katılımcı olmasını ve yaratılan kaynakların tekrar kullanılabilir ve geliştirilebilir olmasını ifade eder (Pomerantz and Peek, 2016).

Smith and Seward (2017) "açıklık" kavramının sosyal pratikler olarak ele alınması gerektiğini savunmaktadır. Açıklık, yalnızca dijital artefaktlar (örneğin açık veri, açık bilgi) olarak değil, aynı zamanda sosyal pratikler olarak da anlaşılmalıdır. Bu yaklaşım, açıklığı üç ana süreçte inceler: açık üretim, açık dağıtım ve açık tüketim. Her süreç, ücretsiz erişim ve ayrımcılığa tabi olmama gibi iki temel özelliği paylaşır. Açıklığın çeşitli alanlarda (eğitim, hükümet, bilim vb.) farklı deneyimlerle nasıl tezahür ettiğini anlamak için açıklığın kategorilerini incelemek gerekir.

Açık kategoriler arasında 21. yüzyılda dijital teknolojilerde en çok karşımıza açık kaynak kod çıkmaktadır.

4.2.1 Açık kaynak kod

Schrape (2019) açık kaynak teknolojilerin, esnek ve iş birliğine dayalı çalışma yapıları sayesinde inovasyonun kuluçkası olduklarını savunur. Schrape'a göre açık kaynak teknolojiler, yenilik süreçlerinin başlangıç aşamasını aşarak kalıcı bir açık ve iş birliğine dayalı gelişim çerçevesi oluşturmuştur. Ticari yazılım endüstrisi tarafından tamamlayıcı bir geliştirme yöntemi olarak benimsenen açık kaynak projeler, yeni ürün hatları, standartlar ve temel altyapılar için önemli kuluçka merkezleri haline gelmiştir. Ayrıca, açık kaynak yazılım projeleri, geliştiriciler arasında daha fazla esneklik ve iş birliği sağlayarak yazılım pazarının daha geçirgen olmasına katkıda bulunmuştur. Bu projeler, kısa inovasyon döngüleriyle karakterize edilen uluslararası endüstride yenilik stratejilerinin sabit bir bileşeni olmuştur.

Açık kaynak yazılım ilkeleri, zamanla açık donanım gibi yeni alanlara da uygulanmaya başlamış ve önemli projelerle kendini göstermiştir. Özellikle Arduino gibi popüler projeler, açık donanım trendinin önemli örneklerindendir (Viseur, 2012). Bu çerçevede açık kaynak donanım, açık kaynak yazılımı modelini takip ederek, geliştiricilerin çalışmalarını kolay bir şekilde paylaşabilmelerini, akran değerlendirmesi yoluyla kaliteyi artırmayı, satıcı bağımlılığını önlemeyi ve ekosistem temsilcilerinin teknolojilerin geliştirilmesine katkıda bulunabileceği bir birlikte yaratım ortamı sunmayı amaçlamaktadır (Serrano, 2016).

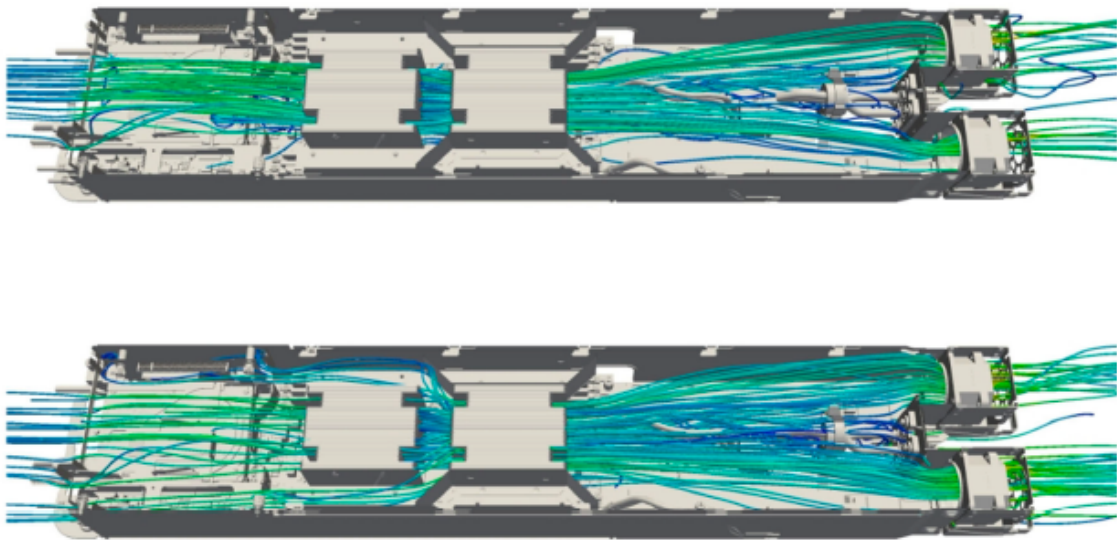
2018 yılında AB'de yer alan şirketlerin açık kaynak yazılıma (OSS) yaklaşık 1 milyar avro yatırım yaptığı ve bunun Avrupa ekonomisine 65 ila 95 milyar avro arasında bir etki sağladığı tahmin edilmektedir. Analiz, maliyet-fayda oranını 1:4'ün üzerinde tahmin etmekte ve OSS katkılarındaki %10'luk bir artışın, AB'de yıllık olarak GSYİH'da ek %0,4 ila %0,6 artış ve 600'den fazla yeni ICT girişimi oluşturacağını öngörmektedir (Blind vd., 2021).

4.2.2 Açık bilim

Açık kaynak, bilimsel yöntemlerin ve araçların paylaşımını ve iş birliğini mümkün kılacak açık bilimi desteklemede de önemli bir rol oynamaktadır. Açık kaynak donanım ve yazılım, araştırma faaliyetlerinde kullanıldığında, açık bilime ve açık araştırmaya yardımcı olabilir (Vegas Hernández vd., 2017).

Chen vd., (2014) açık kaynak yazılımın açık bilim yapmada evrensel ve önemli platformlar olduğunu savunmaktadır. Örneğin, R ve Python gibi açık kaynak yazılımlar, açık bilim için evrensel ve değerli platformlar sunar. Bu yazılımlar, açık kaynak olmaları, kolay okunabilir belgeleri ve istatistik, kimya, biyoloji gibi çeşitli bilimsel disiplinlerde yaygın olarak kullanılmaları gibi cazip özelliklere sahiptir.

Açık kaynak, açık donanım söz konusu olduğunda da açık bilimi destekler. Doğan vd., (2022) Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiş ECO-Qube (<http-3>) projesi kapsamında bir OCP sunucusu üzerinden basınç düşüşü ile ilgili Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) ve termal modellerini geliştirebilmişlerdir.



Görsel 6 Açık kaynak serverlar üzerinde CFD çalışmaları (Doğan vd., 2022)

İlgili çalışmada araştırmacı ve ekibi, çözümleyicilerinin açık kaynaklı OpenFoam yazılımı olmasının yanı sıra, OCP sunucularının kamuya açık 3D modelleri sayesinde çalışmalarını gerçekleştirebilmişlerdir. Dolayısıyla, açık kaynak yazılım veya donanım söz konusu olduğunda, bilimsel bilginin ve açık bilimin herkes için ilerlemesini destekler.

4.3 Avrupa Birliği Politikaları

Avrupa Birliği, enerji verimliliği ve açık kaynak teknolojileri alanında çeşitli politikalar ve direktifler geliştirmektedir. Bu politikalar, veri merkezlerinde enerji verimliliğinin artırılması ve sürdürülebilirlik standartlarının sağlanması gibi konuları içermekte olup, sektörde önemli değişikliklere yol açmayı hedeflemektedir. Aynı zamanda, AB'nin açık kaynak politikaları, dijital özerklik, rekabetçilik ve yenilikçiliği teşvik etmek amacıyla bir dizi strateji ve düzenleme ile desteklenmektedir. Bu bölümde, Avrupa Birliği'nin enerji verimliliği direktifi ve açık kaynak politikalarının detayları incelenecektir.

4.3.1 Avrupa Birliği Yeşil Mutabakatı

Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakat girişimi, Avrupa'yı 2050 yılına kadar dünyanın ilk iklim-nötr kıtası yapmayı hedefleyen kapsamlı bir stratejidir. Bu plan, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını, ekonomik büyümenin kaynak kullanımından ayrılmasını ve sosyal adaletin sağlanmasını amaçlamaktadır. Yeşil Mutabakat, enerji, tarım, sanayi, inşaat ve ulaşım gibi sektörlerde köklü değişiklikler öngörmektedir (Avrupa Komisyonu 2019).

AB'nin Yeşil Mutabakat ile benimsenen yeni rekabetçilik yaklaşımı, sürdürülebilirlik ve inovasyonu merkezine almaktadır. Bu strateji, çevresel sürdürülebilirlik ile ekonomik büyümeyi uyumlu hale getirerek, yeşil teknolojilere yatırım yapmayı ve döngüsel ekonomiyi teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, adil bir geçiş süreci sağlanarak, tüm üye devletlerin bu dönüşümden eşit şekilde faydalanması hedeflenmektedir. Bu yaklaşım, AB'nin küresel rekabet gücünü artırırken, çevresel ve sosyal sorumlulukları da yerine getirmesini sağlamaktadır.

4.3.2 Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Direktifi

13 Eylöl 2024 tarihinde kabul edilen ve Avrupa Birliği'nde Enerji Verimliliği Direktifinin (EED) yeniden düzenlenmesine yönelik 2021/0203/COD numaralı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi teklifi, özellikle veri merkezlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına öncelik vermektedir. Bu teklif muhtemelen AB'deki veri merkezi pazarını derinden etkileyecek politik değişiklerin başında gelmektedir. EED, veri merkezlerinin şeffaflığı artırmasını, sürdürülebilirlik standartlarını karşılamasını ve atık ısının değerlendirilmesini önceliklendirmesini gerektirecek, sektörde adaptasyon ve yenilik talep eden dönüşümsel bir değişimi tetikleyecektir. Bunun yanı sıra, "AB yeşil kamu alımları kriterleri" adlı diğer önemli yönetmelik, veri merkezleri, sunucu odaları ve bulut hizmetleri için AB pazarının veri merkezleri alanındaki gelişimini şekillendirmektedir. Her iki belge de stratejik hazırlık ve ileriye dönük girişimleri gerektiren önemli bir paradigma değişikliğini işaret etmektedir.

Enerji Verimliliği Direktifi teklifinden birkaç önemli öncelik ortaya çıkmaktadır: veri merkezi verimliliği ve şeffaflık. 15 Mayıs 2024'ten itibaren ve her yıl devam eden tarihlerde, enerji tüketimi 500 kW ve üzeri olan veri merkezlerinin sahipleri ve işletmecileri, enerji performanslarıyla ilgili belirli detayları kamuoyu ile paylaşmak zorunda olacak. Bu şeffaflık adımı, enerji tüketim trendlerine yönelik farkındalığı ve anlayışı artırmayı amaçlayarak sektörde hesap verebilirliği teşvik etmeyi hedeflemektedir. Ticari sırlar ve gizlilik yasaları kapsamındaki bilgiler ise koruma altında kalmaya devam edecektir.

Bu girişimin önemli bir yönü, veri merkezlerine özel sürdürülebilirlik göstergelerinin tanıtılmasıdır. Bu göstergeler, enerji verimliliğinin kritik boyutlarını kapsayan çeşitli metriklerden oluşmaktadır. EED kapsamında enerji tüketimi, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu, atık ısının etkin kullanımı, soğutma sistemlerinin etkinliği, su kullanımının dikkatli yönetimi gibi parametreler dikkate alınmaktadır. Bu metriklerin amacı, paydaşları bilgilendirmek ve enerji verimliliğine yönelik proaktif önlemler alınmasını teşvik etmektir. Bu göstergelerin kökeni, veri merkezi tesisleri ve altyapılarını şekillendiren temel bir rehber olan CEN/CENELEC EN 50600-4 gibi yerleşik standartlara dayanmaktadır.

Teklif ayrıca, bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe en iyi uygulamaların yaygınlaştırılmasının önemini vurgulamaktadır. Bu odak noktası, enerji talebi 1 MW veya daha fazla olan veri merkezlerinin, teknik veya ekonomik olarak mümkün olmadığı

durumlar haricinde, atık ısıнын değeriendirilmesine veya geri kazanım yöntemlerine öncelik vermesi gerektiğı açıkça belirtilmiştir. Bu bilgiler ışığında EED, kaynak kullanımını optimize etmeyi ve enerji verimliliğı için genel çaba ile uyum sağlamayı amaçlamaktadır.

4.3.3 Avrupa Birliğı Açık Kaynak Politikaları

AB'nin açık kaynak politikaları, teknolojik bağımsızlık, rekabetçilik ve yeniliğı teşvik etmek için çeşitli stratejiler içerir. Bu stratejiler arasında, açık kaynak projelerine Ar-Ge fonları sağlanması, açık kaynak topluluklarının desteklenmesi, kamu alımlarında açık kaynak teknolojilerin tercih edilmesi, açık kaynak yazılım ve donanımın geliştirilmesi ve kullanılması için düzenlemeler yapılması ve stratejik işbirliklerinin teşvik edilmesi bulunmaktadır. Ayrıca, eğitim ve farkındalık programları ile açık kaynak bilincinin artırılması da hedeflenmektedir. Bu stratejiler, AB'nin dijital özerkliğini artırmayı ve yenilikçi teknolojilerin gelişimini desteklemeyi amaçlar (Avrupa Komisyonu, 2020a).

Bu politikalar, açık kaynak teknolojilerinin benimsenmesini artırarak, Avrupa ekonomisinin genel büyümesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Örneğin, AB'de açık kaynak yazılımın ekonomik değeri, hava ve su taşımacılığının toplam değerine eşdeğerdir. AB hükümetleri ve şirketleri, yalnızca 2018 yılında açık kaynak geliştirmeye 1 milyar Euro'nun üzerinde yatırım yaparak bu potansiyeli fark etmişlerdir. Veriler, AB'de açık kaynak katkılarının %10 artması durumunda, bloğun GSYİH'sine 0.4% ila 0.6% (yaklaşık 100 milyar Euro) ek katkı sağlayacağını öngörmektedir (Avrupa Komisyonu, 2021a). Bu durum, açık kaynak yazılımın AB ekonomisi için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. AB, dijital dönüşümü hızlandırmak, çevresel sürdürülebilirliği desteklemek ve yenilikçi iş modellerini teşvik etmek için açık kaynak ekosistemlerini güçlendirmeyi planlamaktadır. Bu stratejilerin genel amacı, Avrupa'nın küresel teknoloji arenasında daha rekabetçi ve bağımsız bir konuma gelmesini sağlamaktır.

Avrupa Birliğı'nin açık kaynak politikalarının önündeki en büyük engellerden biri de müşterilerin satın alma davranışlarının manipüle edilme durumudur. Satıcı bağımlılığı hâlâ satıcılar için çekici olduğundan, birçok bilgi ve iletişim teknolojileri şirketi pazarlama amaçları için bir tür "openwashing" uygulamaktadır. "Openwashing, kavramı, bir ürün veya şirketin aslında "açık" olmadığı halde, pazarlama amacıyla kendisini "açık" olarak tanıtmaktadır (Pomerantz & Peek 2016). Müşteriler, "openwashing" nedeniyle bir

ürünün veya hizmetin gerçekte "açık" olmadığını fark etmeyerek yanıltılabilir ve bu da onların beklentilerinin karşılanmamasına neden olabilir. Bu durum, müşterilerin güvenini zedeleyebilir ve yanıltıcı pazarlama nedeniyle yanlış kararlar almalarına yol açabilir. Açık kaynak kod çözümleri, belirli standartlara uygun şekilde bir araya getirilmediğinde tek başına yeterli olmayabilir.

Açık kaynak politikalarının başarılı olabilmesi için standartların önemi büyüktür. Standardizasyon, bu çözümlerin uyumlu ve birlikte çalışabilir olmasını sağlar. Bu, sektör için etkili ve sürdürülebilir çözümler üretmek açısından kritik öneme sahiptir. Avrupa Birliği, bilgi ve iletişim teknolojilerinde teknik spesifikasyonları ve standardizasyon süreçlerini yaygınlaştırmak ve açık kaynak çözümlerinin entegrasyonunu kolaylaştırarak daha güçlü bir ekosistem oluşturmayı hedeflemektedir. Standardizasyon, açık kaynak teknolojilerin yaygınlaştırılmasında ve etkili kullanılmasında temel bir rol oynamaktadır (Avrupa Komisyonu, 2021a).

4.4 Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde Standardizasyon

Avrupa Komisyonu, kamu alımlarında kullanılmak üzere ICT Teknik Spesifikasyonlarının belirlenmesi üzerinde çalışmaktadır. Avrupa Standardizasyonuna ilişkin 1025/2012 sayılı Tüzük, tüm endüstri sektörleri için daha şeffaf, verimli ve etkili bir Avrupa standardizasyon sistemi oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu Tüzük, ICT'nin hızlı evrimini ve IoT veya bulut gibi yeni ürün ve hizmetlerin pazarları nasıl dönüştürdüğünü vurgulamaktadır. 2016 yılında Komisyon, Dijital Tek Pazar için "ICT Standardizasyon Öncelikleri" konulu bir Bildirim yayınlamıştır. Bu bildirimde, açık kaynak topluluklarının standardizasyon süreçlerine daha iyi entegrasyonu ve açık kaynak unsurlarının kullanımı teşvik edilmiştir (OpenForum Europe, 2023).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde (ICT) standardizasyon, AB politikaları ile standardizasyon faaliyetleri arasında köprü kurarak, standart oluşturucuların çabalarını AB politika hedeflerine yönlendirmelerini sağlar. Bu, standartların uyumunu artırır ve ICT alanında politik hedeflere ulaşmayı kolaylaştırır. Standardizasyon, çok paydaşlı platformlar aracılığıyla geniş çaplı bir diyalog sonucunda şekillenir ve AB politikalarını destekleyen eylemleri belirler. Bu eylemler, AB politikalarının başarısına katkıda bulunarak, teknolojik yenilikleri ve rekabetçiliği artırır (Avrupa Komisyonu, 2021b).

5 TEKNOLOJİ GELİŞİMİ VE İNOVASYON

Rekabetçi pazarlarda firmaların rolü, sadece mal ve hizmet üretmekle sınırlı kalmayıp, teknolojik değişim ve yeniliği de teşvik etmektir. Bu süreçte firmaların kâr elde etmelerini sağlayan dört temel yetenek bulunmaktadır: teknoloji geliştirme, operasyonlar, yönetim ve işlem yetenekleri (Zawislak vd., 2012). Teknoloji geliştirme, yenilikçi ürün ve hizmetlerin yaratılmasını sağlar; operasyonlar, bu yeniliklerin etkin ve verimli bir şekilde üretilmesini ve sunulmasını destekler. Yönetim yetenekleri, stratejik kararlar alarak firmanın hedeflerine ulaşmasını sağlarken, işlem yetenekleri, firmanın pazarla olan etkileşimlerini ve kaynaklarını optimize eder.

Guan and Ma'ya (2003) göre bu yeteneklerin her biri, firmanın rekabet gücünü artırarak pazarda sürdürülebilir bir avantaj elde etmesine katkıda bulunur. Teknoloji geliştirme, sürekli yenilik ve adaptasyon süreçlerini teşvik ederken, operasyonel yetenekler bu yeniliklerin hayata geçirilmesini mümkün kılar. Yönetim yetenekleri, organizasyonun stratejik yönünü belirler ve kaynakların etkin kullanımını sağlar. İşlem yetenekleri ise, pazardaki değişimlere hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verme kabiliyetini artırır. Bu dört yetenek birlikte, firmaların dinamik ve rekabetçi pazarlarda başarılı olmalarına olanak tanır.

5.1 Yenilik – İnovasyon Kavramı

İnovasyon - yenileşim, Latince “innovatus” sözcüğünden türemiştir (English and Ehrich, 2015) ve ülkemizde de yaygın olarak inovasyon olarak kullanılır. Türk Dil Kurumu'na göre yenilik, “yeni olma durumu veya yeni olan bir şeyin özelliği” olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilir rekabet avantajı ve değer yaratmada önemli bir rol oynayan inovasyon kavramı, literatürde çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. İnovasyon bazı tanımlarda sadece yeni ürün yaratmak olarak değerlendirilirken, diğerlerinde yeni fikirlerin yaratılması, geliştirilmesi ve uygulanması sürecinin tamamı olarak nitelendirilmektedir. Başka bir yaklaşıma göre ise, inovasyon yeni fikirlerin yaratılması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır. Ancak tüm tanımlarda değinilen ortak nokta, yeni bir fikrin uygulamaya konması ve bu sayede fayda üretilmesidir (Zornoza, Alcamí, Ciprés and Navarro, 2004).

Bu çalışma kapsamında inovasyon kavramı, OCP ve dijital dünyada inovasyona uygun bir tanım olan ve Baregheh, Rowley and Sambrook (2009) tarafından geliştirilen

şekliyle kullanılacaktır. İnovasyon, organizasyonların fikirleri yeni veya geliştirilmiş ürün, hizmet veya süreçlere dönüştürdüğü, bu sayede ilerleme kaydederek rekabet edebilirliklerini artırdığı ve pazarda kendilerini başarılı bir şekilde farklılaştırdığı çok aşamalı bir süreçtir.

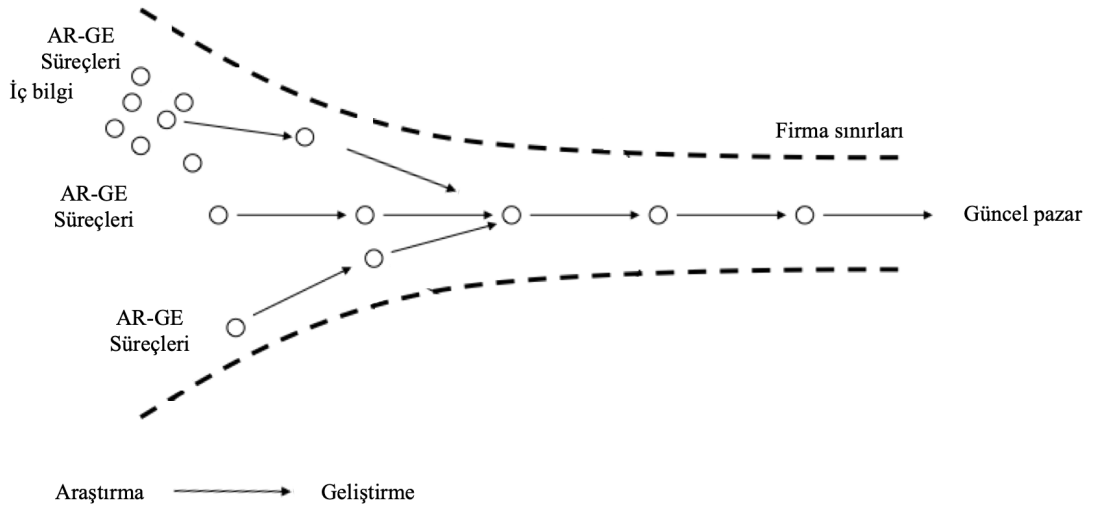
5.2 Yenilik Kaynakları

Yenilik kaynakları, organizasyonların rekabet avantajı elde etmek için kullandıkları iç ve dış kaynaklardan oluşmaktadır. İç kaynaklar, işletmenin kendi bünyesinde geliştirdiği ve kontrol ettiği yenilik süreçlerini kapsarken, dış kaynaklar işletme dışındaki bilgi ve yetkinliklerden faydalanmayı içerir. Bu iki farklı yenilik kaynağı, kapalı inovasyon ve açık inovasyon olarak sınıflandırılmaktadır.

5.2.1 Kapalı inovasyon yönetimi

Organizasyonlar, rekabet avantajı yaratmak için kullanılabilecek benzersiz temel yetkinlikler elde etmeye çalışırlar. Geleneksel anlamda üretim faktörleri, yani arazi, sermaye ve iş gücü, bir işletmenin piyasada başarılı olmasının temeli olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda, geçmişten günümüze organizasyonlar genellikle dış dünyaya tamamen gizli tutarak rekabet avantajı sağlayacak benzersiz yetkinlikleri içsel olarak geliştirmeye çalıştılar. Bu şekilde, piyasaya ilk giren firma olma avantajını elde ettiler (Lee, Olson and Trimi, 2021).

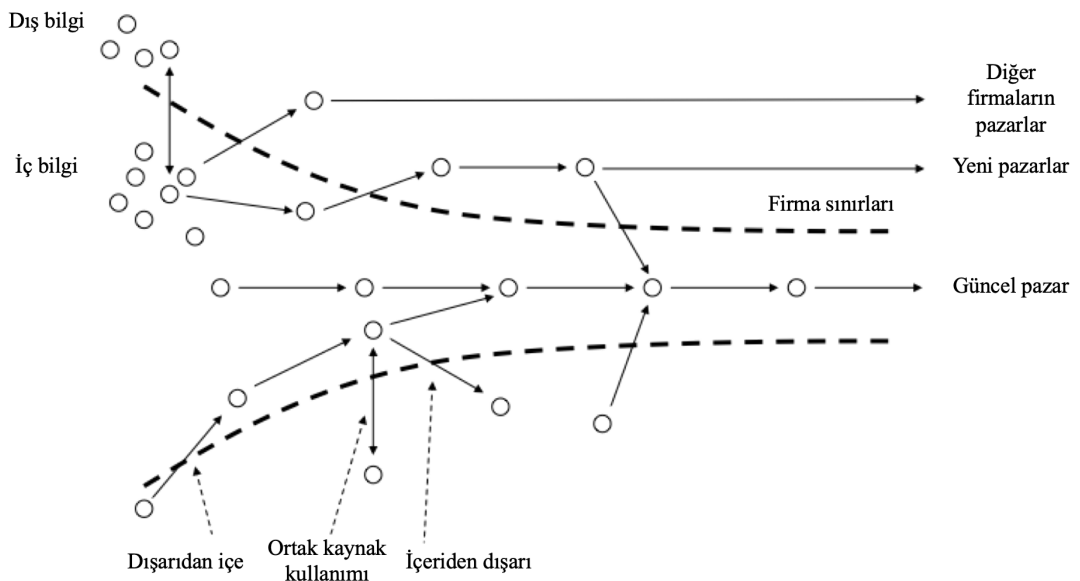
Birçok kuruluş için araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) departmanı, organizasyonun bağımsız değer zincirini destekleyen kritik bir inovasyon kaynağıdır. Ancak, Ar-Ge'ye dayalı kapalı inovasyon, rekabetin önünde kalmak için çok yavaş ve maliyetli hale gelmiştir (Lee, Olson, Trimi, 2021). Kapalı inovasyon modeli, başarılı inovasyonun kontrol altında gerçekleştirilmesi gerektiğini savunur. Bu anlayış, işletmelerin uzun yıllar boyunca kendi Ar-Ge departmanlarına yüksek yatırımlar yapmasına yol açmıştır. Bu modelde, inovasyonun en iyi şekilde kurum içi kaynaklarla sağlanabileceği düşünülmektedir (Chesbrough, 2006).



Görsel 7 Kapalı inovasyon modeli (Chesbrough, 2006)

5.2.2 Açık inovasyon

Açık inovasyon, firmaların yalnızca kendi iç kaynakları ile değil, dış kaynaklardan da faydalanarak inovasyon yapmalarını ifade eden bir kavramdır. Chesbrough and Bogers (2014), açık inovasyonu, inovasyon süreçlerinin dışarıdan gelen bilgi ve kaynaklarla zenginleştirildiği ve geniş bir katılımcı kitlesi ile işbirliği yapıldığı bir paradigma olarak tanımlamaktadır.



Görsel 8 Açık inovasyon modeli (Chesbrough and Bogers, 2014)

Chesbrough açık inovasyon modelinde, dış bilgi kaynaklarının firmanın inovasyon süreçlerine entegre edilmesi, firmanın kendi bilgi ve teknolojilerini dış pazarlara sunarak değer yaratması ve işbirlikleri yoluyla hem dış hem de iç bilgi kaynaklarının birlikte kullanılması gibi inovasyon sürecinin geliştiren süreçler tanımlanmıştır. Bu süreçler, firmanın sınırlarını aşarak bilgi akışını sağlar ve inovasyon kapasitesini artırmaktadır. Chesbrough açık inovasyon modeli, firmaların daha verimli, sürdürülebilir ve rekabetçi bir yenilik ortamı oluşturmaya olanak tanımaktadır (Chesbrough and Bogers, 2014).

Ovacı (2015), firmaların açık inovasyon ve birlikte yaratma süreçlerine yönelmelerinin çeşitli faktörlere bağlı olduğunu belirtmektedir. Bu faktörler arasında maliyet tasarrufu, dış kaynaklardan gelen yaratıcı fikirlerin benimsenmesi, pazar taleplerine daha hızlı yanıt verebilme ve rekabet avantajı elde etme yer almaktadır. Tüketicilerin birlikte yaratma davranışlarını etkileyen faktörler, firmaların inovasyon süreçlerinde daha geniş bir katılımcı kitlesi ile işbirliği yapmalarını teşvik eder.

Chesbrough (2017), açık inovasyonun geleceğin inovasyon yaklaşımı olduğunu vurgulayarak, bu modelin daha geniş kapsamlı, daha işbirlikçi ve daha çeşitli katılımcılarla daha fazla etkileşim içinde olacağını belirtmektedir. Açık inovasyon, firmaların yenilik süreçlerini hızlandırarak daha etkili çözümler geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Chesbrough'a göre, bu yaklaşım, firmaların rekabet avantajını artıracak ve sürdürülebilir inovasyon stratejileri geliştirmelerine katkıda bulunacaktır.

5.2.3 Açık ve Kapalı Inovasyonun Karşıt İlkeleri

Chesbrough (2003) açık ve kapalı inovasyon modellerini karşılaştırarak, bu iki yaklaşımın farklı ilkelerini vurgulamaktadır.

Kapalı inovasyon modeli, tüm yenilik süreçlerinin ve fikirlerin şirket içi kaynaklarla kontrol edilmesi gerektiğini savunur. Bu modelde, şirketler kendi araştırma ve geliştirme çalışmalarına odaklanarak rekabet avantajı sağlamayı amaçlar.

Açık inovasyon modeli ise, hem iç hem de dış kaynaklardan gelen fikirlerin ve araştırmaların kullanılmasının önemini vurgular. Bu modelde, şirketler dış Ar-Ge çalışmalarından da faydalanarak yenilik süreçlerini optimize eder ve iş modellerini geliştirir.

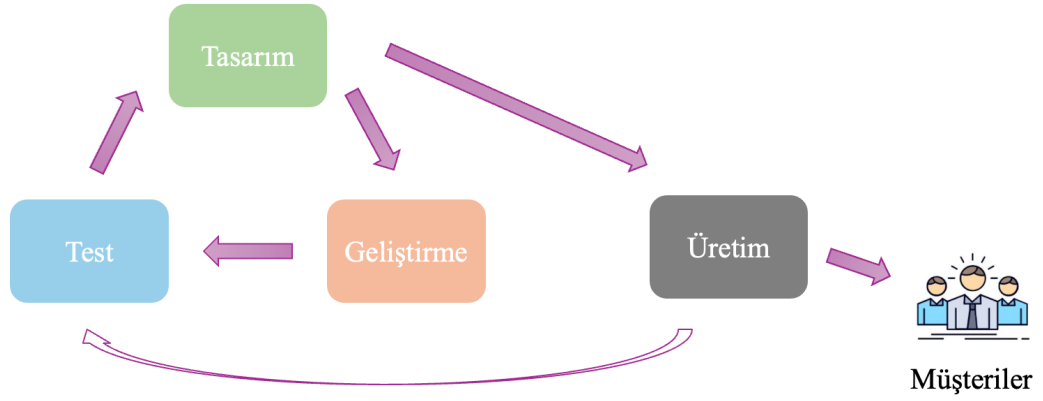
Tablo 4 Açık ve kapalı inovasyonun karşıt ilkeleri (Chesbrough, 2003)

Kapalı İnovasyon	Açık İnovasyon
• Alanımızdaki akıllı insanlar bizim için çalışıyor. • Ar-Ge'den kâr elde etmek için her şeyi kendimiz keşfetmeli, geliştirmeli ve tedarik etmeliyiz. • Kendimiz keşfedersek, pazara ilk olarak biz sürebiliriz. • Bir inovasyonu ilk ticarileştiren şirket kazanır. • Sektörde en çok ve en iyi fikirleri biz üretirsek kazanırız. • İnovasyon sürecini kontrol etmeliyiz ki rakiplerimiz fikirlerimizden kâr edemesin.	• Akıllı insanların hepsi bizim için çalışmıyor. İç ve dış kaynaklarla çalışmalıyız. • Dış Ar-Ge önemli değer yaratabilir; iç Ar-Ge bu değeri anlamak için gereklidir. • Araştırmayı başlatmamıza gerek yok, kâr elde edebiliriz. • Daha iyi bir iş modeli oluşturmak, pazara ilk çıkmaktan daha iyidir. • İç ve dış fikirleri en iyi şekilde kullanırsak kazanırız. • Diğerlerinin fikri mülkiyetlerinden yararlanmalı ve gerektiğinde satın almalıyız.

5.2.4 Birlikte yaratma

Geleneksel yaklaşımda ürün geliştirme (yazılım ve donanım) süreci, genellikle tasarım, geliştirme, test ve üretim aşamalarını içeren bir döngüden oluşur. Bu süreçte ilk olarak ürünün tasarımı yapılır ve temel özellikleri belirlenir. Ardından, belirlenen özellikler doğrultusunda ürün geliştirilir. Geliştirilen ürün, belirlenen kriterlere göre test edilir ve olası hatalar düzeltilir. Test süreci tamamlandıktan sonra ürün, nihai kullanıcıya sunulmak üzere üretim aşamasına geçer. Yazılım geliştirme sürecinde, üretim aşaması genellikle hata ayıklama kodlarının kaldırılması ve ürünün indirilebilir hale getirilmesiyle gerçekleşir. Donanım içinse, ürünün fiziksel olarak inşa edilmesi ve test edilmesi büyük önem taşır. Bu döngü, ürünlerin daha verimli ve etkili bir şekilde piyasaya sürülmesini sağlar (Blind vd., 2021).

Birlikte yaratma disiplinin edinmesi ile müşteriler ürünün tasarım aşamasında sürece dahil olurlar. Birlikte yaratma, şirketler ve tüketicilerin ürünler, hizmetler veya deneyimler geliştirmek için birlikte çalıştığı işbirlikçi bir süreçtir. Bu yaklaşım, geleneksel müşteri geri bildirim yöntemlerinin ötesine geçerek tüketicileri aktif olarak yaratım ve tasarım süreçlerine dahil eder. Bu sayede tüketici içgörülerinin, tercihlerinin ve yaratıcılığının nihai ürüne entegrasyonu sağlanır ve bu da pazar taleplerine daha iyi cevap veren ve müşteri ilişkilerini derinleştiren teklifler ortaya çıkarır (Prahalad and Ramaswamy, 2004).



Görsel 9 Geleneksel tasarım, geliştirme, test ve üretim döngüsü (Blind vd., 2021)

Birlikte yaratma kurumlara doğru ve dolaylı olarak farklı avantajlar sağlar. İlk olarak, tüketicilerin ve paydaşların ihtiyaçlarına daha uygun ürün ve hizmetler geliştirerek müşteri memnuniyetini artırır. Ayrıca müşterilerin marka bağlılığını güçlendirir ve pazarda rekabet avantajı sağlar (Ind and Coates, 2013). İkinci olarak, birlikte yaratma, geleneksel Ar-Ge yöntemleriyle ortaya çıkmayabilecek yenilikçi çözümler üretebilir. Tüketicilerin çeşitli perspektifleri ve fikirlerinden yararlanarak, şirketler yeni uygulamalar ve iyileştirmeler keşfedebilirler (Von Hippel, 2006).

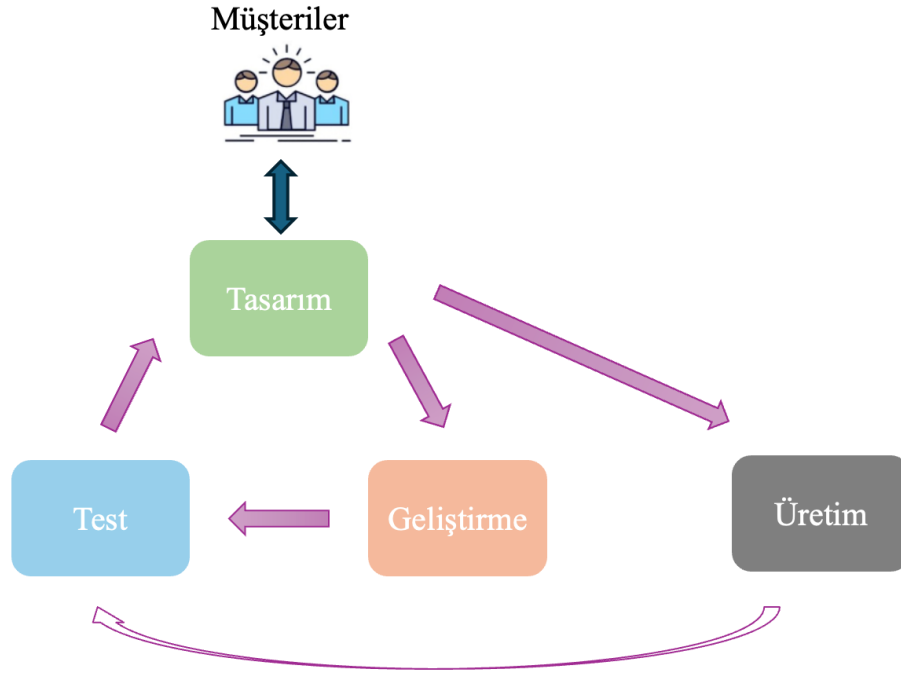


Figure 10 Birlikte yaratım ile tasarım, geliştirme, test ve üretim döngüsü

Birlikte yaratma, dış fikirlerin ve pazar yollarının içsel olanlarla birlikte kullanılmasını savunan açık inovasyon ilkeleriyle doğrudan bağlantılıdır (Chesbrough, 2003). Endüstrilerin değer zincirleri giderek daha karmaşık ve ayrıntılı hale gelmektedir. Bu eğilimin temel itici güçleri, maliyetlerin düşürülmesi ve daha karmaşık teknolojiler ve ürün sistemlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte artan uzmanlaşmadır. Açık inovasyon yaklaşımları, merkezi Ar-Ge birimlerinin eksikliklerini gidermek için yalnızca kısa vadeli ve müşteri odaklı iş birimi araştırma faaliyetlerine odaklanmaz. Bunun yerine, müşteri odaklı yaklaşımları da içerecek şekilde geniş bir perspektif sunar. Bu yaklaşımlar, uzun vadeli stratejik hedeflere de katkı sağlayarak, yenilikçi çözümler ve sürdürülebilir rekabet avantajları yaratır. (Gassmann, Enkel and Chesbrough, 2017).

6 DİJİTAL DÜNYANIN DÖNÜŞÜMÜ VE OPEN COMPUTE PROJECT

Dijital dünyada, veri merkezi pazarını şekillendiren birkaç devrim niteliğinde yenilik vardır. Bunların başında Linux açık kaynak kodlu işletim sisteminin geliştirilmesi, sanallaştırma & konteynerizasyon ve açık inovasyon ve birlikte yaratım ile donanım alanında yeni bir çağ başlatan Open Compute Project (OCP) gelmektedir.

Şüphesiz ki OCP gibi açık kaynak kod projelerinin ilk örneklerinden biri Linux'tur. Linux, 1991 yılında bir öğrenci olan Linus Torvalds tarafından Unix benzeri ücretsiz ve açık kaynaklı bir işletim sistemi çekirdeği geliştirmek amacıyla kişisel bir hobi projesi olarak hayata geçirilmiştir (Torvalds and Diamond, 2003). Başlangıçta başarısının potansiyelinin farkında olmayan Torvalds, projeyi küçük bir ilgi grubuna sunarak iş birliğine davet etmiştir ve bu da hızlı büyüme ve yeniliklere yol açmıştır. Bu topluluk odaklı, merkezi olmayan yaklaşım, geleneksel hiyerarşik modellere karşıt olarak Linux'un büyük bir açık kaynak projesi haline gelmesini sağlamıştır (Kuwabara, 2005).

From: torvalds@klaava.Helsinki.Fi (Linus Benedict Torvalds)
To: Newsgroups: comp.os.inix
Subject: What would you like to see most in minix? Summary: small poll for my new operating system Message-ID: <1991Aug25.205708.9541@klaava.Helsinki.Fi>
Hello everybody out there using minix-I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386 (486) AT clones. This has been brewing since April, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).
I've currently ported bash (1.08) and gcc (1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them:-)
Linus (torvalds@kruuna.helsinki.fi)
PS. Yes-it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT portable (uses 386 task switching etc.), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have:-).

Görsel 11 Linus Torvalds'ın 1991 yılında Linux işletim sistemini bir hobi projesi olarak duyuruşu

1994 ile 1999 yılları arasında Linux, geliştiriciler ve teknoloji meraklıları arasında popülerlik kazanmaya başlamıştır ve Slackware ve Red Hat gibi dağıtımlar ortaya çıkmıştır. 2000'den 2005'e kadar, Ubuntu, Debian ve Fedora gibi dağıtımlar, Linux'un daha erişilebilir ve kullanıcı dostu hale gelmesinde kritik bir rol oynamıştır. 2006 ile 2010 yılları arasında Linux, iş dünyasında ve veri merkezlerinde önemli ilerlemeler

kaydetmiştir ve IBM, Red Hat ve Novell gibi büyük şirketlerden önemli yatırımlar almıştır. 2011 ile 2015 yılları arasında Linux, akıllı telefonlar (Android ile), gömülü sistemler ve hatta arabalardaki kontrol sistemleri gibi çeşitli platformlarda yayılım göstermiştir. 2016'dan 2019'a kadar Linux tabanlı bir işletim sistemi olan Android, akıllı telefon pazarına hâkim olmuş ve Linux'un etkisini daha da pekiştirmiştir. 2020'den itibaren Linux, birçok çevrimiçi hizmeti destekleyen bulut bilişimde baskın işletim sistemi haline gelmiştir (Petrecolla, 2023).

Açık kaynak donanım alanında veri merkezi pazarını şekillendiren kuruluş ise hiç şüphesiz Open Compute Project'tir.

6.1 Open Compute Project (OCP)

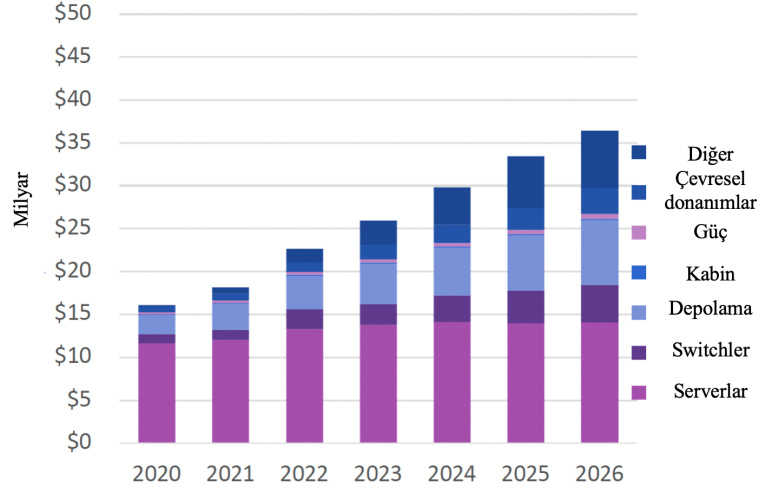
2011 yılında Facebook (Meta) ve Intel gibi piyasa lideri kuruluşlar tarafından kurulan OCP, veri merkezi endüstrisini yeniden şekillendirmeyi amaçlayan güçlü bir hareket olarak ortaya çıkmıştır ([http-4](http://4)). Çeşitli paydaşları ortak bir misyonda birleştirerek, projelerin ve fikirlerin yeşerdiği, ileri teknoloji çözümlerinin ortaya çıktığı bir ortam oluşturmaya olanak tanımıştır.

OCP Vakfı, piyasaya uygun yeni açık çözümler geliştirmek ve geleceği şekillendirmek için OCP Topluluğunu teşvik etmek, hizmet etmek ve desteklemekle sorumludur. Geleceği şekillendirirken, OCP, yapay zeka ve makine öğrenimi, optik, sürdürülebilir veri merkezi çözümleri, gelişmiş güç yönetimi ve soğutma teknikleri, uyarlanabilir silikon ve sürdürülebilirlik gibi büyük değişikliklere IT ekosistemini hazırlayan stratejik inisiyatiflere yatırım yapmayı misyon olarak benimsemiştir (OCP, 2024).

Galabov'un (2022) gerçekleştirdiği OCP Pazar analizine göre, OCP topluluğu hem tedarikçiler hem de son kullanıcılar için geniş çapta kabul görmektedir. OCP'nin etkisi, sektördeki farklı oyuncular tarafından giderek daha fazla hissedilmekte ve benimsenmektedir. OCP ürünlerinin benimsenmesinin ana nedenleri arasında açıklık, maliyet etkinliği, enerji verimliliği, hızlı kurulum ve yazılım tanımlı özellikler yer almaktadır. Buna karşın, hizmet ve destek, hacim gereksinimi, tanıdıklık eksikliği, tedarik zinciri ve mevcut ekipmanlarla entegrasyon gibi engeller bulunmaktadır.

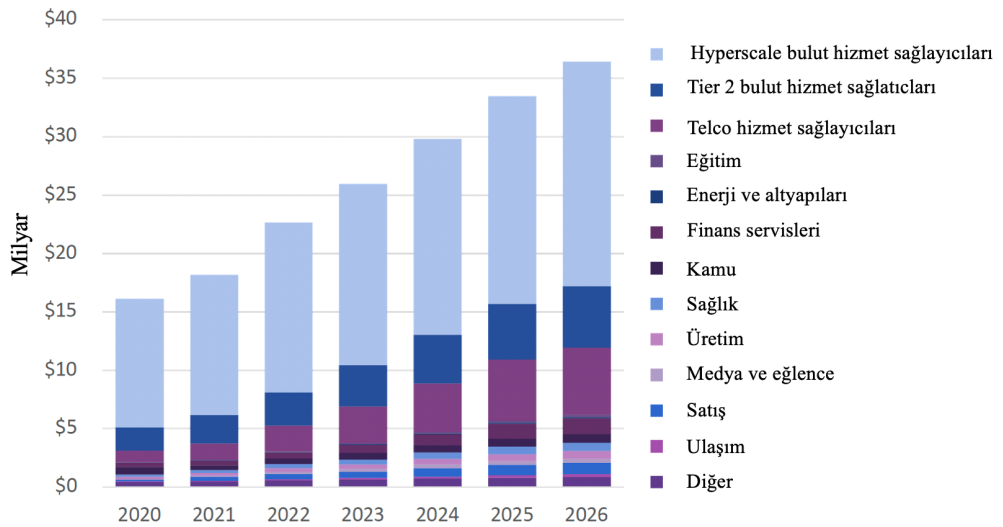
Galabov'un analizine göre, 2021 yılında OCP ürünleri 18 milyar dolarlık bir pazara ulaşmıştır. Donanım bazında incelendiğinde, bu hacim serverlar, switchler, depolama birimleri, kabinler, güç donanımları, çevresel donanımlar ve diğer donanımlardan

oluşmaktadır. İlgili çalışmaya göre, OCP ürünlerinin 2026 yılında pazar hacminin 36 milyar dolara ulaşacağı öngörülmektedir.



Görsel 12 OCP pazar payı (Galabov, 2022)

OCP pazar payının sektöre göre değişimi ve geleceğe yönelik öngörüler incelendiğinde, OCP çözümlerini en çok kullanan sektörün hyperscale bulut hizmet sağlayıcıları ve Tier 2 bulut hizmet sağlayıcıları olduğu saptanmıştır. Telco hizmet sağlayıcıları, finansal hizmetler, eğitim ve kamu sektörleri, en yüksek talebi gösteren diğer sektörlerdir.



Görsel 13 OCP pazar payının sektöre göre dağılımı (Galabov, 2022)

6.2 OCP'nin Veri Merkezi Pazarına Etkileri

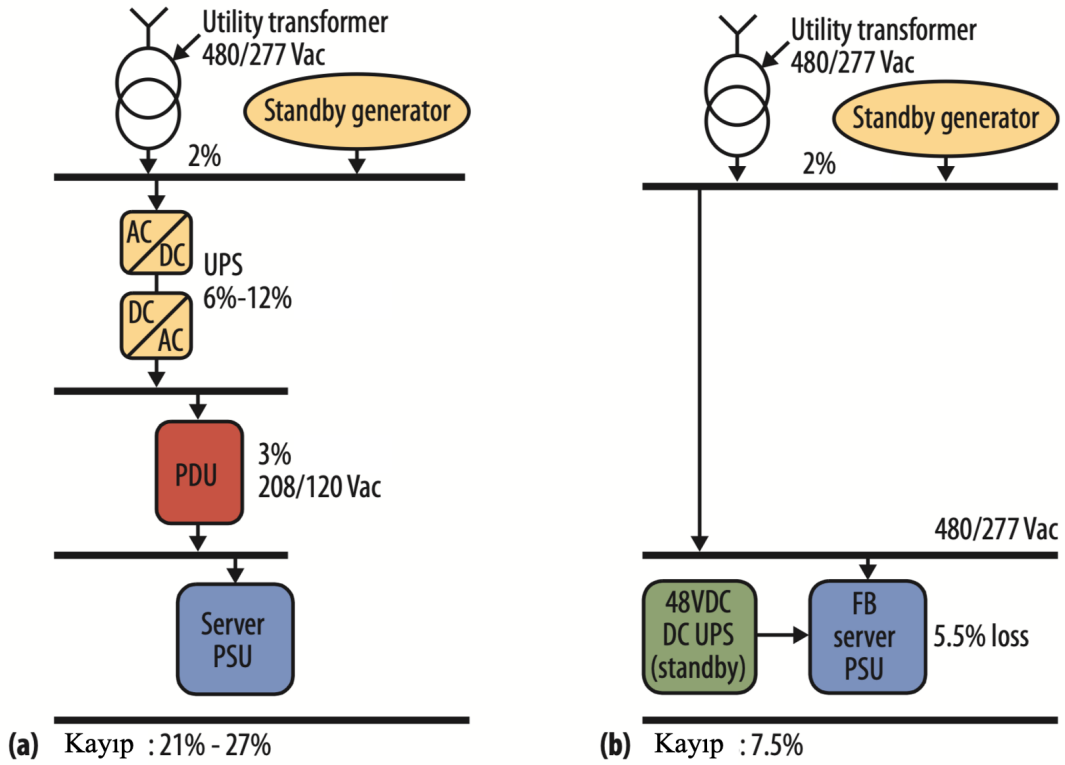
OCP, açık standartlar ve açık kaynak donanımın teşviki yoluyla ortak yaratımı teşvik ederek veri merkezi pazarını derinden etkilemiştir. Farklı bileşenler arasında uyumluluk ve birlikte çalışabilirliği sağlayarak ve fikri mülkiyet hakları kısıtlamalarını ortadan kaldırarak, OCP teknolojilerin lisans ücreti olmaksızın yayılmasına olanak tanımaktadır (OCP, 2024). Bu işbirlikçi ve açık ortam, çeşitli paydaşların birlikte yenilik yapmasını teşvik etmekte ve nihayetinde daha güvenilir, verimli ve maliyet etkin veri merkezi altyapılarının geliştirilmesine yol açmaktadır.

Enerji verimliliği de OCP'nin misyonunun temel taşlarından biri olmuştur. Çevre dostu tasarımları savunarak, proje enerji tüketimini azaltmada ve veri merkezlerinin ekolojik ayak izini en aza indirmede önemli adımlar atmıştır. Bu sürdürülebilirlik taahhüdü, enerji maliyetlerini düşürmekle kalmamış, aynı zamanda daha yeşil, daha sorumlu bir geleceğe de katkıda bulunmuştur.

The Green Grid tarafından yayınlanan "The Current State of Data Center Energy Efficiency in Europe" başlıklı kapsamlı bir inceleme, OCP'nin yönergeleri ve standartlarının endüstriyi daha verimli uygulamalara yönlendirdiğini, özellikle sunucu kullanımını optimize etme ve veri depolama yoğunluğunu artırma konusunda önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Çalışmada ayrıca OCP'nin enerji verimliliği ile operasyonel güvenilirliği dengeleyen politikaların şekillendirilmesine yardımcı olduğu vurgulanmaktadır (The Green Grid, 2019).

OCP, veri merkezlerinin tasarım ve inşa edilme şeklini devrim niteliğinde değiştirmiş, daha verimli ve sürdürülebilir bir geleceğin yolunu açmıştır. OCP tasarımları sermaye (CAPEX) ve işletme giderlerinde (OPEX) önemli tasarruflar sağlanabileceğini göstermiştir. OCP, aynı hesaplama kapasitesine sahip geleneksel bir veri merkezine göre donatılması %24 daha az maliyetli ve çalıştırılması %38 daha az enerji tüketmektedir (Frachtenberg, 2012a).

OCP'nin veri merkezlerini nasıl daha verimli hale getirdiğinin altında da yenilikçi yaklaşımlar vardı. Buna en güzel örneklerden biri olarak OCP'nin kabin seviyesinde doğru akım güç dağıtım yaklaşımını benimsemesiyle, sadece AC/DC ve DC/AC çevirimlerini kısıtlayarak nasıl %20'ye kadar verimlilik artışı sağladığı verilebilir (Frachtenberg, 2012b).



Görsel 14 Veri merkezi güç dağıtım şematiği: (a) geleneksel veri merkezi, (b) OCP veri merkezi (Frachtenberg, 2012b)

Görsel 14 iki farklı güç dağıtım topolojisi karşılaştırılmaktadır:

(a) Geleneksel Topoloji:

Şebeke transformatöründe (480/277 Vac) %2 kayıp meydana gelir. UPS (AC/DC - DC/AC) %6-%12 AC/DC dönüşümler nedeniyle kayba neden olur. Güç dağıtım ünitesi (PDU) 208/120 Vac ile %3 kayıp yaşar. Son olarak, sunucu güç kaynağı ünitesi (PSU) bulunmaktadır. Bu topolojide toplam kayıp %21 ile %27 arasındadır.

(b) OCP Optimizasyonu:

Şebeke transformatöründe (480/277 Vac) %2 kayıp meydana gelir. 48VDC DC UPS (beklemede) kullanılır ve bu sistemde sunucu güç kaynağı ünitesi (PSU) %5.5 kayıpla çalışır. Bu topolojide toplam kayıp %7.5'dir.

Bu karşılaştırma, OCP'nin enerji verimliliğini nasıl artırdığını ve güç dağıtımındaki kayıpları nasıl minimize ettiğini göstermektedir.

Yukarıdaki örneklerin haricinde, belki de OCP'nin veri merkezleri pazarına en önemli etkisi, inovasyonu hızlandırma yeteneği olmuştur. Geniş bir endüstri oyuncusu yelpazesini bir araya getirerek ve işbirliği ruhunu teşvik ederek, proje çığır açan teknolojilerin ve çözümlerin geliştirilmesini hızlandırmıştır. Bu kolektif çaba, veri

merkezi endüstrisinin yüzünü değiştirmekle kalmamış, aynı zamanda açık kaynak, açık inovasyon ve ortak yaratımın gücünü de göstermiştir.

6.3 OCP’de Birlikte Yaratma ve Proje Grupları

OCP, işbirliği ve yenilikçiliğin merkezde olduğu çeşitli proje gruplarını içermektedir. Bu proje grupları, OCP topluluğunun büyük bir kısmının etkileşimde bulunduğu ve işbirliği yaptığı alanlardır. OCP'nin proje grupları arasında soğutma ortamları, veri merkezi tesisleri, donanım yönetimi, ağ, açık sistem yazılımları, raf ve güç, güvenlik, sunucu, depolama, sürdürülebilirlik, telekomünikasyon gibi proje grupları bulunmaktadır.

OCP ayrıca OCP Gelecek Teknolojileri Sempozyumu’nu (Future Technologies Symposium) organize etmektedir. Bu sempozyum, veri merkezi teknolojileri, açık kaynak donanım ve yazılım çözümleri üzerine odaklanarak, yeni ve geleceğe yönelik teknolojik gelişmeleri tartışmak için endüstri liderlerini, araştırmacıları ve mühendisleri bir araya getirir. Katılımcılar, yenilikçi fikirlerini paylaşır, en son teknolojik trendleri tartışır ve işbirliği yaparak OCP'nin gelecekteki projelerine yön verir.

Her proje grubu, belirli bir teknoloji veya sorun alanına odaklanır ve paydaşlar arasında aktif işbirliği sağlar. Örneğin, soğutma ortamları grubu, immersion soğutma ve soğuk plaka gibi alt projeleri içerir. Donanım yönetimi grubu, donanım yönetim modülü ve donanım hatası yönetimi gibi konular üzerinde çalışır. OCP, bu projeler aracılığıyla OCP ürün spesifikasyonlarını belirleyerek, yenilikçi çözümler geliştirilmesini ve endüstri genelinde uyum sağlamayı hedefler.

Projelerdeki işbirliği, mail listeleri, mühendislik çalıştayları ve diğer etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirilir. Bu dinamikler, açık kaynak ilkeleri çerçevesinde, katılımcıların bilgi ve deneyimlerini paylaşarak daha verimli ve etkili çözümler üretmelerini sağlar. Böylece, OCP'nin açık inovasyon ve ortak yaratım prensipleri, veri merkezi teknolojilerinde sürekli iyileştirme ve yenilik sağlamaktadır.

6.4 OCP Copyleft Lisansı

Copyleft, yazılım ve diğer eserlerin özgürce kullanılabilmesini, değiştirilebilmesini ve dağıtılabilmesini sağlayan bir lisans türüdür. Ancak, bu özgürlükler, eserin veya türevlerinin aynı lisansla yeniden dağıtılmasını zorunlu kılar (Stallman, 2002). Bu, kullanıcıların eseri kullanırken aynı özgürlükleri korumalarını sağlar.

OCP, copyleft lisansı (OCP, 2023) ile ürün spesifikasyonlarını ve tasarımlarını halka açarak, bu bilgilerin herkes tarafından erişilebilir ve geliştirilebilir olmasını sağlamaktadır. Bu, inovasyonu teşvik eder ve teknoloji geliştirme süreçlerini hızlandırır. OCP'nin bu yaklaşımı, şirketlerin ve bireylerin düşük maliyetlerle yüksek kaliteli çözümler üretmelerine olanak tanır. Ayrıca, serbest ekonomiyi destekleyerek, rekabeti artırır ve tekelleşmeyi önler. Bu şekilde, daha geniş bir kitleye ulaşan teknolojiler, daha sürdürülebilir ve erişilebilir bir ekosistemin önü açılmış olur.



7 YÖNTEM

Bu çalışma, empirik ve nitel bir yaklaşım benimseyerek, teknoloji sağlayıcıları, veri merkezi yöneticileri, sistem mimarları, yazılımcılar gibi elit katılımcılar ile yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler yoluyla bilgi toplamayı amaçlamaktadır.

7.1 Araştırma Modeli

Dijital teknolojiler dünyasında veri merkezi pazarını şekillendiren dönüştürücü güçlerden biri olan OCP'nin pazar üzerindeki etkilerini çalışan bu araştırmada birincil veri kaynağı elit katılımcılar ile yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler ile elde edilmiştir.

Elit görüşme, üst düzey yöneticiler, politika yapıcılar ve diğer önemli kişilerle yapılan ve araştırmacıların belirli bir alanda derinlemesine bilgi edinmelerini sağlayan bir yöntemdir. Elitler, genellikle organizasyonların üst yönetim pozisyonlarında bulunan ve karar verme gücüne sahip bireylerdir. Bu görüşmeler, bu kişilerin perspektiflerini, deneyimlerini ve bilgi birikimlerini ortaya çıkarmayı hedefler (Harvey, 2011).

Yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler, karmaşık ve az araştırılmış konuları anlamak için değerli bir araçtır. Bu yöntem, sohbet tarzı bir yaklaşımı benimseyerek beklenmedik içgörülerin ortaya çıkmasını sağlar (Belina, 2023). Özellikle literatürün sınırlı olduğu yenilikçi projelerde, bu tür görüşmeler bireylerin motivasyonlarını, tutumlarını ve inançlarını daha derinlemesine anlamak için kritik bir rol oynar (Adams, 2015).

Yarı yapılandırılmış görüşmelerin esnek yapısı, araştırmacının önceden belirlenmiş sorulara bağlı kalmadan, katılımcıların verdikleri yanıtlara göre yeni sorular yöneltebilmesine olanak tanır. Bu, hem katılımcının daha rahat bir ortamda konuşmasını sağlar hem de araştırmacının derinlemesine ve nitelikli veri toplamasına yardımcı olur. Özellikle, inovasyon ve teknoloji alanlarında, bu tür görüşmeler yeni fikirlerin, ürünlerin veya süreçlerin geliştirilmesinde önemli bilgiler sunabilir.

Belina (2023), yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmelerin beklenmedik ve derinlemesine içgörüler elde etmek için nasıl etkili bir yöntem olduğunu vurgulamaktadır. Bu görüşmeler, katılımcıların deneyimlerini ve perspektiflerini ayrıntılı bir şekilde ortaya koyarak, araştırmacının karmaşık sosyal olguları daha iyi anlamasına yardımcı olur.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerin (SSI) zayıf yönleri arasında, yüz yüze görüşme koşullarını taklit etmeye çalışan teknolojilerin kullanımı nedeniyle yaşanan veri kaybı,

dil engelleri nedeniyle sınırlı sorgulama, çeviri hataları, konuya yeterince hâkim olunmaması veya yetersiz yanıt verilmesi bulunmaktadır. Kültürel değerlerin dikkate alınması, katılımcılarla güçlü bir ilişki kurarak daha samimi ve derinlemesine bir konuşma sağlamak için önemlidir. Ayrıca, SSI, yüksek profilli katılımcılar için zaman açısından rahatsızlık yaratabilir ve aktif dinleme gerektirdiği için grup görüşmeleri için ideal bir yöntem değildir (Kakilla, 2021).

Derinlemesine görüşme, özellikle OCP gibi yenilikçi projelerin etkilerini anlamada kritik bir yöntemdir. OCP'nin 2011 yılında pazara girmesine rağmen, bu alandaki literatür hala yeterince gelişmemiştir ve bu durum, veri eksikliğine neden olmaktadır. Derinlemesine görüşmeler, bu bilgi boşluğunu doldurarak OCP'nin pazar dinamikleri üzerindeki etkilerini ve açık kaynak ile ortak yaratım uygulamalarının iş dünyasına sağladığı faydaları detaylı bir şekilde ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Toplanan veriler, açık inovasyon ve birlikte yaratma dinamiklerinin ürün geliştirme üzerindeki dönüştürücü etkileri, işletmelere nasıl avantajlar sunduğu ve veri merkezi sektöründeki genel pazar dinamiklerini anlamak için analiz edilecektir.

7.2 Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Veri toplama aracı, yarı yapılandırılmış bir soru seti olarak geliştirilmiştir. Araştırmacı, OCP Avrupa Proje Gubu'nun aktif paydaşlarından biridir ve 2019 yılından itibaren OCP'nin çalışmalarını yakından takip etmektedir. Araştırmacı, OCP tarafından gerçekleştirilen etkinliklerde Ar-Ge çalışmalarını temsil etmek üzere birçok kez katılım göstermeye ve sunum yapmaya hak kazanmış olup ([http-5](#), [http-6](#), [http-7](#), [http-8](#)), 2022 yılında gerçekleştirilen OCP Global Summit etkinliği gelecek teknolojiler sempozyumunda “OCP HPC Modülünün Termal Fizibilitesi” isimli çalışmasıyla en iyi ikinci araştırma ödülünü kazanmıştır ([http-9](#)). Bu derinlemesine bilgi birikimi ve deneyim, araştırma soru setinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamıştır.

Oluşturulan soru seti, güncel gelişmiş Teknoloji Kabul Modeli (Venkatesh and Bala, 2008) teorik çerçevesinde belirlenmiş bireysel farklılıklar, çevresel etki, sistem özellikleri ve kolaylaştırıcı koşullarının derinlemesine görüşme sırasında katılımcılardan ayrıntılı bir şekilde alınabileceği şekilde tasarlanmıştır. Soru seti ayrıca, yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında, rekabetçilik ağı (Vlados, 2019) rekabetçi çevre sisteminin dört boyutu hakkında mümkün olduğunca çok bilgi toplanabilecek şekilde oluşturulmuştur.

Soru seti OCP pazarlama ekibi ve OCP Avrupa Grubu uzmanları ile yapılan istişareler sonucu nihai hale getirilmiştir. Katılımcılardan elde edilen bilgileri kapsamlı bir şekilde toplamak için genel bilgilerden başlayarak mevcut durum analizi, OCP farkındalığı, açık kaynak ve açık inovasyon prensiplerine uyum gibi konuları kapsayan geniş bir yelpazede hazırlanmıştır. Bu kapsamlı yaklaşım, OCP'nin pazar taleplerine daha uygun ve işlevsellik açısından üstün ürünler geliştirme yeteneğinin derinlemesine incelenmesini sağlayacaktır.

Soru seti, katılımcıların genel bilgilerini alarak başlamaktadır ve mevcut durum analizi ile devam etmektedir. Organizasyonların inovasyon yönetimi stratejileri ve uygulamaları, OCP'nin benimsenme düzeyi, açık kaynak çözümlerini benimseme motivasyonları ve risk algıları gibi konular ayrıntılı bir şekilde ele alınmaktadır. Ayrıca, dış kaynaklardan inovasyon sağlama motivasyonları ve ortak yaratımın etkileri de araştırılmaktadır. Son olarak, OCP ürünlerinin organizasyona sağladığı faydalar ve genel değerlendirmeler üzerine yoğunlaşmaktadır.

Soru seti, araştırma evrenindeki farklı katılımcı profillerinden olabildiğince kişiselleştirilmiş bilgi toplamak adına mümkün olan en geniş soru seti ile oluşturulmuştur. Bu nedenle soru setindeki tüm sorular her katılımcı ile ilgili değildir. Araştırmacı görüşmeler sırasında yarı yapılandırılmış soru seti üzerinden ilgili soruları ilgili katılımcılara yöneltebileceği şekilde soru setini geliştirmiştir.

Araştırmanın soru seti, Anadolu Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 28 Mayıs 2024 tarihli ve 734115 protokol numaralı kararı ile onaylanmıştır.

7.3 Araştırma Evreni

Bu çalışmanın araştırma evreni, OCP ile ilgili olarak küresel ölçekte faaliyet gösteren teknoloji sağlayıcıları, veri merkezi yöneticileri, sistem mimarları ve kıdemli yazılımcılardan oluşan elit katılımcılardan meydana gelmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri pazarında geniş bir yelpazede yer alan bu paydaşlar, çalışmanın temel veri kaynağını oluşturmaktadır.

Araştırmanın evreni, OCP'nin yenilikçi uygulamalarını ve etkilerini anlamak amacıyla, çalıştıkları projelerde genel karar alma, kurum politikalarının belirlenmesine destek olma ya da karar alma sorumluluğu üstlenen katılımcıları kapsamaktadır. OCP'nin küresel bir organizasyon olması nedeniyle, araştırma evreni de uluslararası düzeyde

belirlenmiştir. Farklı coğrafi bölgelerden ve farklı sektörlerden katılımcıların dahil edilmesi, OCP'nin dünya çapındaki etkilerini ve uygulamalarını daha geniş bir perspektiften değerlendirme imkânı sağlayacaktır. Bu yaklaşım, OCP'nin açık inovasyon ve ortak yaratım prensiplerinin çeşitli pazarlarda nasıl benimsendiğini ve uygulandığını anlamamıza yardımcı olacaktır.

Bu kapsamlı ve çeşitli evren, çalışmanın hem derinlemesine hem de geniş bir bakış açısı ile OCP'nin etkilerini değerlendirmesini sağlayacaktır. Seçilen katılımcılar, OCP'nin inovasyon süreçlerine ve sonuçlarına dair kritik içgörüler sunabilecek pozisyonlardadır, bu da araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini artıracaktır.

7.4 Bulut Bilişim Hizmet Modelleri

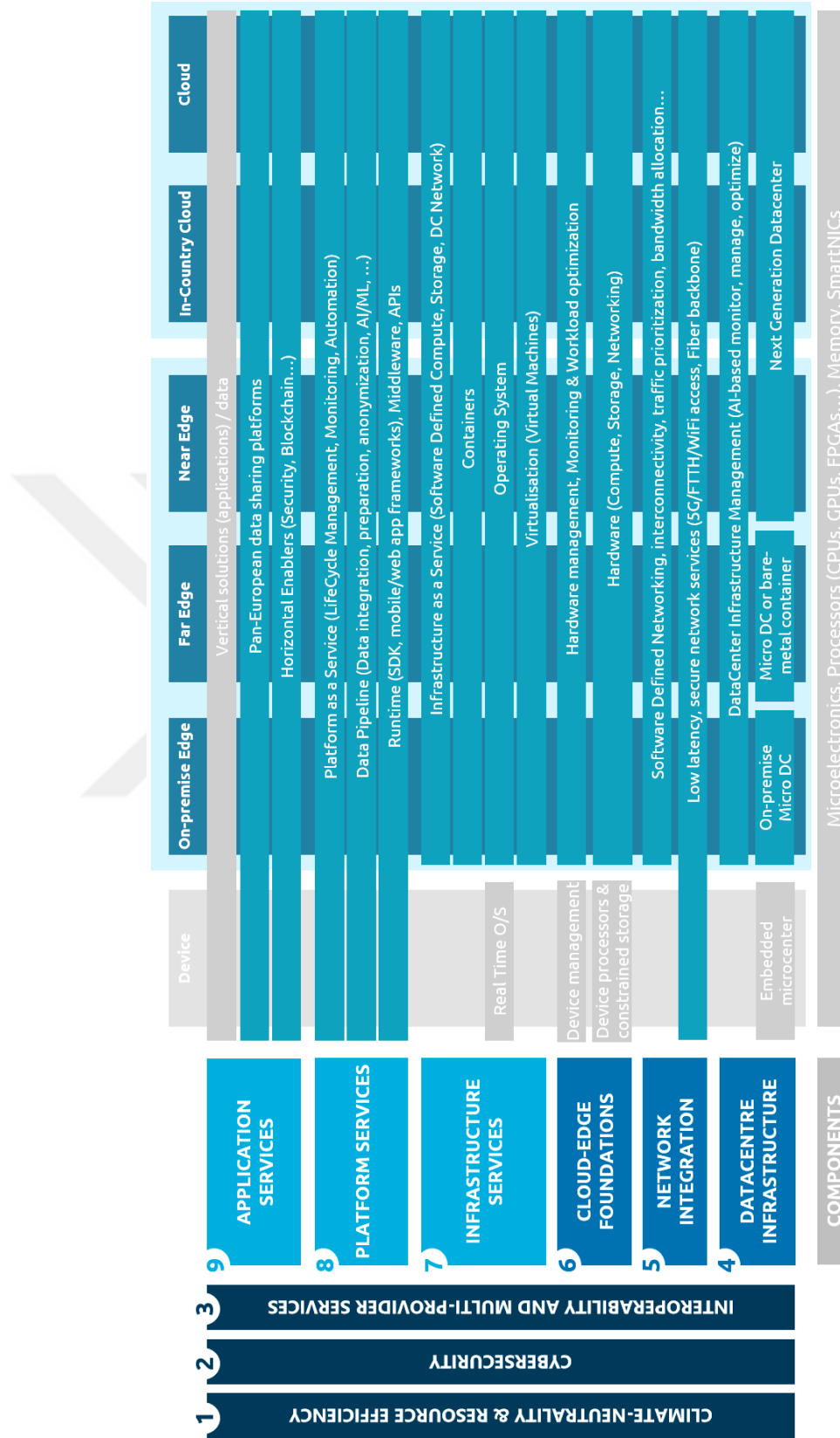
Araştırma evreni incelenirken katılımcıların açık kaynak kod, açık inovasyon ve OCP altyapıları ile etkileşimlerini anlayabilmek için bulut bilişim hizmet modellerinin anlanması, katılımcı profilinin anlaşılması için yararlı olacaktır.

Bulut bilişim iş modelleri, çeşitli hizmetleri sunarak şirketlerin IT altyapılarını verimli ve esnek bir şekilde yönetmelerini sağlar. Bu iş modelleri arasında on-premise, colocation, hosting, IaaS, PaaS ve SaaS bulunmaktadır (Bhattacharya and Bhattacharya, 2022).

Geleneksel şirket içi veri merkezi	Paylaşımlı veri merkezi (collocation)	Hosting	IaaS (Infrastructure as a Service)	PaaS (Platform as a Service)	SaaS (Software as a Service)
Veri	Veri	Veri	Veri	Veri	Veri
Uygulama	Uygulama	Uygulama	Uygulama	Uygulama	Uygulama
Veritabanı	Veritabanı	Veritabanı	Veritabanı	Veritabanı	Veritabanı
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
İşletim sistemi	İşletim sistemi	İşletim sistemi	İşletim sistemi	İşletim sistemi	İşletim sistemi
Sanallaştırma	Sanallaştırma	Sanallaştırma	Sanallaştırma	Sanallaştırma	Sanallaştırma
Fiziksel sunucu	Fiziksel sunucu	Fiziksel sunucu	Fiziksel sunucu	Fiziksel sunucu	Fiziksel sunucu
Ağ & depolama	Ağ & depolama	Ağ & depolama	Ağ & depolama	Ağ & depolama	Ağ & depolama
Veri merkezi	Veri merkezi	Veri merkezi	Veri merkezi	Veri merkezi	Veri merkezi
				Kendi sorumluluğun	Hizmet sağlayıcının sorumluluğu

Görsel 15 Bulut bilişim hizmet modelleri (Bhattacharya and Bhattacharya, 2022)

Geleneksel şirket içi veri merkezi modelinde, tüm IT altyapısı ve uygulamalar şirketin kendi tesislerinde barındırılır ve yönetilir. Bu, tam kontrol ve özelleştirme imkanı sunar ancak yüksek başlangıç maliyetleri ve sürekli bakım masrafları gerektirir. Colocation modelinde, şirketler kendi donanımlarını üçüncü taraf bir veri merkezinde barındırır. Şirketler, veri merkezinin sağladığı altyapı hizmetlerinden faydalanırken donanımın yönetimi ve bakımı kendilerine aittir. Hosting modelinde, hizmetler sağlayıcının sunucularında barındırılır ve kullanıcılar bu hizmetlere internet üzerinden erişir. Sağlayıcı, donanım ve yazılımın bakımını üstlenir. IaaS (Infrastructure-as-a-Service) modeli, kullanıcıların sanal makineler, depolama ve ağ kaynakları gibi ölçeklenebilir bilişim altyapısına erişimini sağlar. Kullanıcılar, işletim sistemi ve uygulamaların yönetimini kendileri yapar, ancak fiziksel donanımın bakımını sağlayıcı üstlenir. PaaS (Platform-as-a-Service) modeli, uygulama geliştirme ve dağıtım için gerekli platformu sağlar. Geliştiriciler, altyapıyı yönetmek zorunda kalmadan uygulamalarını geliştirebilir, test edebilir ve dağıtabilir. PaaS, altyapı, işletim sistemi, ara yazılım ve runtime ortamını soyutlar ve geliştiricilere hızlı ve verimli bir geliştirme ortamı sunar. SaaS (Software-as-a-Service) modeli, kullanıcıların internet üzerinden erişebileceği yazılım uygulamaları sunar. Kullanıcılar, uygulamaları kurmak, yönetmek veya bakımını yapmak zorunda kalmadan kullanabilirler. SaaS sağlayıcısı, tüm yazılım ve donanım altyapısını yönetir ve kullanıcılar hizmete genellikle abonelik bazlı erişir.



Görsel 16 Avrupa'nın bir sonraki nesil bulut-uç teklifine yönelik endüstriyel teknoloji yol haritası tarafından geliştirilen bir sonraki nesil bulut-uç bilişim endüstri yol haritası teknik kapsamı (Avrupa Komisyonu, 2021c)

Bulut bilişim modellerinin araştırma sonuçları ile ilişkisini Avrupa Komisyonu (2021c) tarafından yayımlanan “Avrupa'nın bir sonraki nesil bulut-uç teklifine yönelik endüstriyel teknoloji yol haritası” çalışmasının bir sonraki nesil bulut-uç bilişim endüstri yol haritası teknik kapsamı (görsel 16) üzerinde de göstermek mümkündür. Görsel kullanılan terimlerin pazarda İngilizce olarak kullanılması ve ilgili terimlerin tez içerisinde açıklanması nedeniyle anlaşılrlığı arttırmak için orijinal haliyle kullanılmıştır.

Bir sonraki nesil bulut-uç bilişim endüstri yol haritası teknik kapsamında belirtilen 9 numaralı “uygulama servisleri” yatay bileşeni, bulut bilişim modellerinden SaaS’i; 8 numaralı “platform servisleri yatay bileşeni, PaaS’i; 7 numaralı “altyapı servisleri”, IaaS’i ve hosting modelini; 6 “bulut ve uç bilişim temelleri” ve 5 “network entegrasyonu”, paylaşımlı veri merkezi modelini; eğer tüm (9,8,7,6,5 ve 4) numaralı içeriyorsa geleneksel veri merkezi yönetimi modelini kapsamaktadır. Gerçek anlamda katılımcı modelinin anlaşılmasında Avrupa Birliği tarafından geliştirilen teknik kapsam (2021c) daha kapsayıcı olsa da katılımcı profillerinin bulut bilişim hizmet modelleri üzerinden incelenmesi çalışmanın daha anlaşılır olması nedeniyle tercih edilmiştir.

7.5 Katılımcı Profillerinin Önemi

Araştırmacının, katılımcıların araştırma evrenindeki pozisyonlarını anlaması, katılımcıların verdikleri cevapların yorumlaması ve derinlemesine görüşmelerin etkinliği açısından kritik öneme sahiptir. Katılımcının herhangi bir bulut bilişim modeli ile ilişkilendirilebilmesi ya da ilgili modellerin dışında olması, araştırmacının yarı yapılandırılmış soru seti üzerinden doğru soruların katılımcılara yöneltebilmesi ve katılımcının cevaplarının doğru bir şekilde yorumlaması için önem arz etmektedir.

Örneğin, IaaS genellikle sistem yöneticileri tarafından tercih edilirken; PaaS çoğunlukla geliştiriciler ve yazılımcılar tarafından tercih edilir (Kumar vd., 2021). Bu nedenle, PaaS katılımcılarının açık kaynak yazılım kütüphaneleri ile ilgilendiği ve açık kaynak donanım hakkında bilgi sahibi olmadığı öngörülebilir.

IaaS ve hosting kullanıcılarının (adminler ve sistem yöneticileri gibi) açık kaynak işletim sistemi ve sanallaştırma sistemleri ile tecrübeli olduğu varsayılabilir. Veri merkezi operatörleri ve sistem entegratörlerinin ise hem açık kaynak yazılım hem de açık donanım ve OCP hakkında farkındalıkları ve deneyimleri olması mümkündür. Üreticiler ve

teknoloji sağlayıcıları, çalıştıkları alana göre açık kaynak kod ve OCP hakkında bilgi sahibi olmaları beklenebilir.

Bu çalışmada SaaS katılımcıları, açık kaynak sistemler veya genel olarak dijital sistemler hakkında farkındalıkları yeterli seviyede olmadığından seçilmemiştir. Bu bulgular, araştırma katılımcılarının doğru seçilmesini ve görüşmelerin daha verimli geçmesini sağlamaktadır.

7.6 Katılımcıların Seçimi ve Ön bilgilendirme Süreci

Katılımcılar amaçlı örneklem yöntemiyle araştırma evrenindeki farklı paydaşlardan oldukça fazla sayıda katılımcıya ulaşılacak şekilde seçilmiştir. Amaçlı örneklem araştırmacıların belirli bir amaca yönelik olarak bilgi açısından zengin katılımcıları seçtiği bir yöntemdir. Bu teknik, araştırma sorularına en iyi yanıt verebilecek kişileri seçerek derinlemesine ve detaylı veri elde etmeyi amaçlar (Campbell vd., 2020). Katılımcılar seçilirken, farklı yaş, cinsiyet ve coğrafi bölgelerden bireylerin dahil edilmesine özen gösterilmiştir. Bu çeşitlilik, OCP'nin dünya çapındaki etkilerini ve uygulamalarını daha geniş bir perspektiften değerlendirme imkânı sağlamıştır.

Nitel araştırmalarda araştırmacının veri toplama sürecini araştırma doyum noktasına ulaşana, veri toplamanın yeterli ve kapsamlı olduğu, yani yeni bilgi elde edilemeyeceği noktaya kadar devam ettirmesi önemlidir. Araştırmacı, görüşmeler sırasında belirli temalar tekrar etmeye ve yeni bilgi ortaya çıkmamaya başladığında ek veri toplamanın artık gerekli olmadığını anlar. Bu, araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliği açısından kritiktir, çünkü katılımcılardan elde edilen verilerin tam anlamıyla yeterli ve derinlemesine olduğunu gösterir (Saunders, 2018). Araştırmacı, araştırma süresinde araştırmanın doyum noktasına ulaştığı kanaatine varana kadar 20 katılımcı ile derinlemesine görüşmeler ile veri toplayarak toplanan verinin yeterli ve kapsamlı olduğu kanaatine varmıştır. Bu sayede, elde edilen verilerin güvenilirliği ve geçerliliği artırılarak, OCP'nin yenilikçi uygulamalarının ve etkilerinin derinlemesine incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın evreni uluslararası düzeyde belirlenmiş olup, bu sayede OCP'nin açık inovasyon ve ortak yaratım prensiplerinin çeşitli pazarlarda nasıl benimsendiği ve uygulandığı anlaşılabilir. Bu yaklaşım, OCP'nin pazar dinamiklerine olan etkisini global ölçekte değerlendirmemize yardımcı olacaktır.

7.6.1 Katılımcılar

Tablo 5 Katılımcı listesi

Katılımcı	Yaşı	Cinsiyeti	Çalışma alanı	Unvanı	Sektör tecrübesi	Eğitim durumu	İkametgâh adresi	Görüşme yeri	Görüşme süresi (dakika)	Görüşme tarihi
K1	55	Erkek	Sistem entegratörü	Yönetici	25 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	69	28/5/2024
K2	39	Erkek	OCP Avrupa Çalışma Grubu & veri merkezi yöneticisi & donanım teknoloji sağlayıcısı	OCP Avrupa lideri & çözüm mimarı	15 yıl	Mesleki eğitim	İspanya	Çevrimiçi	55	18/6/2024
K3	59	Erkek	Araştırma enstitüsü/ OCP Gelecek Teknolojileri Çalışma Grubu	Ar-Ge yöneticisi & OCP Gelecek Teknolojileri lideri	30 yıl	Doktora	İsveç	Çevrimiçi	43	20/6/2024
K4	48	Erkek	Veri merkezi	Sistem yöneticisi	24 yıl	Lisans	İsveç	Yüz yüze	41	24/6/2024
K5	50	Erkek	Özel sektör	Bilgi işlem yöneticisi	25 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	45	24/6/2024
K6	45	Erkek	Kamu	Bilgi işlem yöneticisi	24 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	39	24/6/2024
K7	30	Kadın	Araştırma enstitüsü	Ar-Ge mühendisi	5 yıl	Lisans	İsveç	Yüz yüze	30	24/6/2024
K8	48	Erkek	Araştırma enstitüsü	Sistem mimarı	41 yıl	Doktora	İsveç	Çevrimiçi	60	25/6/2024
K9	36	Erkek	Yazılım – donanım teknoloji sağlayıcısı	Yazılımcı	13 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	70	25/6/2024

Tablo 5 (Devam) Katılımcı listesi

Katılımcı	Yaşı	Cinsiyeti	Çalışma alanı	Unvanı	Sektör tecrübesi	Eğitim durumu	İkametgâh adresi	Görüşme yeri	Görüşme süresi (dakika)	Görüşme tarihi
K10	36	Erkek	Yazılım teknoloji sağlayıcısı	İş geliştirme ve satış	13 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	75	26/6/2024
K11	29	Erkek	Özel sektör	Kontrol mühendisi	10 yıl	Yüksek lisans	İsveç	Yüz yüze	60	27/6/2024
K12	36	Erkek	Özel sektör	Yazılımcı	12 yıl	Lisans	İngiltere	Çevrimiçi	60	29/6/2024
K13	38	Erkek	Araştırma enstitüsü	Sistem uzmanı	13 yıl	Yüksek lisans	İsveç	Yüz yüze	30	02/07/2024
K14	43	Erkek	Araştırma enstitüsü	Kıdemli araştırmacı	19 yıl	Doktora	İsveç	Yüz yüze	30	03/07/2024
K15	32	Erkek	Politika yapıcı kamu otoritesi	Analist	13 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	45	04/07/2024
K16	26	Erkek	Özel sektör	Full stack geliştirici, yapay zekâ uzmanı	9 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	45	04/07/2024
K17	31	Erkek	Araştırma enstitüsü	Ar-Ge mühendisi	5 yıl	Lisans	İsveç	Yüz yüze	30	04/07/2024
K18	37	Erkek	Özel sektör	DevOps yöneticisi	13 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	105	04/07/2024
K19	40	Erkek	Özel sektör	Program ve ürün yöneticisi	19 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	25	05/07/2024
K20	40	Erkek	Özel sektör	DevOps yöneticisi/firma sahibi	16 yıl	Lisans	Türkiye	Çevrimiçi	65	05/07/2024

Araştırma sürecinde, yarı yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirilmesi amacıyla 20 sorudan oluşan bir soru seti ve gönüllü katılım formu kullanılmıştır (Ek1, Ek2, Ek3 ve Ek4). Bu dokümanlar, görüşme öncesinde katılımcılarla İngilizce veya Türkçe olarak e-posta yoluyla ya da fiziksel olarak paylaşılmıştır. Bu yöntem ile, katılımcıların görüşme öncesinde sorulara ve OCP, açık inovasyon, ortak yaratım ve açık kaynak kod gibi terimlere aşina olmaları hedeflenmiştir.

Katılımcılara gönderilen gönüllü katılım formu, onların araştırmaya katılma istekliliğini ve onaylarını almak için kullanılmıştır. Formda, katılımcılardan elde edilecek bilgilerin gizli tutulacağı, sadece akademik araştırma amaçlı kullanılacağı ve katılımın tamamen gönüllü olduğu belirtilmiştir. Katılımcılar, formu fiziksel olarak veya e-posta yoluyla doldurarak geri göndermişlerdir.

Araştırma sürecinde kullanılan bu dokümanlar, katılımcıların hazırlıklı olmasını sağlamakta ve görüşmelerin daha verimli geçmesine katkıda bulunmaktadır. Bu yaklaşım, araştırmanın güvenilirliğini ve geçerliliğini artırarak, elde edilen bulguların daha sağlıklı yorumlanmasını sağlamaktadır.

7.7 Görüşme Süreci ve Veri Analizi

Bu çalışmanın görüşme süreci ve veri analizi aşamaları, derinlemesine görüşmeler yoluyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, katılımcılar ile fiziksel olarak veya çevrimiçi ortamda görüşmeler yapmış ve bu görüşmeler mümkünse Microsoft Teams'in canlı transkripsiyon özelliği ile kayıt altına almıştır. Microsoft Teams'de canlı transkripsiyon, toplantılar sırasında konuşulanları gerçek zamanlı olarak yazılı metne dönüştürmektedir. Bu özellik, toplantıların daha erişilebilir olmasını sağlar ve katılımcıların konuşmaları takip etmelerini kolaylaştırır (McCarron, 2021). Ayrıca, araştırmacı görüşme sırasında anlık notlar da tutmuştur. Bu yöntemle, mümkün olan görüşmelerde paralel iki veri seti elde edilmiştir: Microsoft Teams tarafından sağlanan transkriptler ve araştırmacının anlık notları. Microsoft Teams transkriptleri tutulamayan görüşmelerde araştırmacının notları baz alınmıştır.

Veri işleme sürecinde, araştırmacı ChatGPT 4 ve 4.0 geniş dil modelinden (LLM) yararlanmıştır (Achiam vd., 2023). ChatGPT 4.0, nitel araştırmalarda veri toplama ve analiz süreçlerini hızlandırarak zaman tasarrufu sağlamakta, insan hatalarını azaltarak daha tutarlı sonuçlar elde edilmesine yardımcı olmakta ve büyük veri setlerini hızlıca analiz ederek tematik analizde derinlemesine içgörüler sunmaktadır (Zhang vd., 2023).

Microsoft Teams tarafından sağlanan görüşme transkriptleri, ChatGPT 4.0 ile özetlenmiş ve cevaplar soru seti ile ilişkilendirilmiştir. Bu süreç, araştırmacının insan kaynaklı hataları azaltma hedefine hizmet etmiştir.

Oluşturulan özetler ve cevaplar, araştırmacı tarafından kendi notları ile karşılaştırılmış ve bu sayede olası hataların önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Araştırmacı, bu çift kontrol yöntemi ile verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırarak, elde edilen bulguların geçerliliğini sağlamayı amaçlamıştır. Bu titiz yaklaşım, araştırmanın bilimsel bütünlüğünü ve güvenilirliğini pekiştirmiştir.

Araştırmanın daha akıcı bir şekilde işlenmesi amacıyla, birbirini tekrar eden ve uyumlu cevaplar arasından en anlaşılır ve konuyu en iyi destekleyen cevap araştırmacı tarafından seçilmiş ve bulgular kısmında bu cevaba yer verilmiştir.

7.8 Güvenilirlik ve Geçerlilik

Bu araştırmada, araştırma sorularına en iyi yanıtı verebilecek bilgi açısından zengin katılımcıları seçebilmek için kullanılan amaçlı örneklem yönteminin bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Öncelikle, bu yöntemle elde edilen bulgular, küçük ve belirli bir gruba dayanmakta olup genelleme yapılamaz. Araştırmacının subjektif seçimleri önyargı yaratabilir, bu da sonuçların nesnelliğini etkileyebilir (Andrade, 2021). Bu nedenle, araştırma bulgularının dikkatle yorumlanması gerekmektedir.

Bu araştırmada, triangülasyon yöntemi kullanılarak araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliği artırılması hedeflenmiştir. Triangülasyon, bir araştırma sorusunu ele alırken birden fazla veri seti, yöntem, teori veya araştırmacı kullanmayı içeren bir stratejidir. Bu yöntem, araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak için kullanılır (Bans-Akutey and Tiimub, 2021).

Veri Kaynağı Triangülasyonu kullanarak, farklı bulut iş modelleriyle ilişkili çeşitli paydaşlardan veri toplanmıştır. Bu paydaşlar arasında teknoloji sağlayıcısı, veri merkezi yöneticileri, sistem mimarları, yazılımcılar bulunmaktadır. Farklı kaynaklardan veri toplayarak, araştırma bulgularının çeşitli perspektiflerden doğrulanması amaçlanmıştır. Bu yaklaşım, bulguların daha sağlam, güvenilir ve genellenebilir olmasına katkıda bulunmaktadır (Farquhar, Michels and Robson, 2020). Ayrıca, farklı roller ve uzmanlık alanlarından gelen katılımcıların dahil edilmesi, verilerin çeşitliliğini ve temsiliyetini artırarak, araştırmanın güvenilirliğini güçlendirilmesi hedeflenmiştir.

7.9 Araştırma Kısıtlılıkları

Araştırma süresi ve kaynak kısıtlamaları nedeniyle, daha geniş bir katılımcı kitlesi ile çalışma yapılamamıştır. Bu da farklı bakış açıları ve deneyimlerin tam olarak yansıtılmasını engelleyebilir. Elde edilen bulgular, belirli bir zaman diliminde geçerli olup, teknolojik gelişmeler ve pazar dinamiklerindeki değişiklikler göz önünde bulundurulmamıştır. Bu nedenle, araştırma sonuçları gelecekteki değişiklikler ve gelişmeler ile güncelliğini yitirebilir. Ayrıca, elde edilen bulgular, belirli bir zaman diliminde geçerlidir ve teknolojik gelişmeler ile pazar dinamiklerindeki değişiklikler göz önünde bulundurulmamıştır. Bu da zamanla değişen koşullar altında sonuçların geçerliliğini sınırlandırabilir. Araştırma sonuçlarının güncelliğini korumak için, sürekli olarak değişen teknoloji ve pazar koşullarının dikkate alınması gerekmektedir.

8 BULGULAR

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen derinlemesine görüşmelerin bulguları, Teknoloji Kabul Modeli (TAM) çerçevesinde iki ana segmentte incelenmiştir: veri merkezi pazar analizi ve OCP ile ilgili etkiler. Bu segmentlerin ayrılması, TAM'in bileşenleri olan 'kullanıma yönelik tutum' ve 'kullanım niyeti'ni anlamak için kritik bir adım olarak değerlendirilmiştir.

İlk segment olan veri merkezi pazar analizi, dış değişkenleri anlamaya yönelik bir çalışma olarak ele alınmıştır. Bu analiz, kullanıcıların OCP'yi kabul etme süreçlerinde etkili olan çevresel ve pazar koşullarını değerlendirmek için yapılmıştır. Dış değişkenler, OCP'nin pazar içindeki konumu, rekabet ortamı ve kullanıcıların ihtiyaçları gibi faktörleri içermektedir. Bu faktörlerin anlaşılması, kullanıcıların OCP'ye yönelik tutumlarını ve kullanım niyetlerini şekillendiren temel unsurları ortaya koymaktadır.

İkinci segment olan OCP ile ilgili bulgular ise, OCP'nin pazar farkındalığı, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığına yönelik bulguları içermektedir. Bu bölümde, OCP'nin veri merkezi pazarında kullanıcılar tarafından nasıl algılandığı, teknolojinin ne kadar faydalı bulunduğu ve kullanımının ne kadar kolay olduğuna dair veriler analiz edilmiştir. Bu bulgular, kullanıcıların OCP'ye yönelik tutumlarını ve bu teknolojiyi benimseme niyetlerini doğrudan etkileyen temel unsurları ortaya çıkarmaktadır."

8.1 Veri Merkezi Pazar Analizi

Derinlemesine görüşmeler sonucunda, veri merkezi pazarının en önemli ihtiyaçlarının verimlilik, sürdürülebilirlik ve heterojen dijital altyapıların yönetimi olduğu saptanmıştır. Katılımcılar, veri merkezlerinin büyük miktarda kaynak tükettiğini ve enerji tüketimini azaltmanın önemini vurgulamıştır. Ayrıca, sanallaştırma ve konteyner sistemleri, yapay zekâ ve açık kaynak kod gibi yeniliklerin pazarı şekillendirdiği belirlenmiştir. Katılımcılar, sanallaştırmanın donanım yönetimini kolaylaştırdığını ve verimliliği artırdığını ifade etmiştir. Yapay zekâ ise yazılım geliştirme süreçlerini hızlandırmıştır. Açık kaynak kodun maliyet avantajı sağladığı ve bağımsızlık sunduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte, donanım bağımsız çözümler geliştiren katılımcılar, heterojen altyapıların yönetiminde zorluklar yaşadıklarını belirtmiştir. Açık inovasyon ve birlikte yaratma yaklaşımlarının, sistem entegratörlerinin daha hızlı ve maliyet etkin çözümler sunmalarına olanak sağladığı gözlemlenmiştir. Fikri ve sınai mülkiyet haklarına

yönelik tutumlar ise değişkenlik göstermiş; bazı katılımcılar açık kaynak ekosistemine katkıda bulunurken, bazıları ise geliştirdikleri çözümleri koruma eğiliminde olmuştur.

8.1.1 Veri merkezi pazarı ihtiyaç analizi

Veri merkezi pazarının ihtiyaçları incelendiğinde verimlilik, sürdürülebilirlik, heterojen altyapıların yönetimi ön plana çıkmaktadır.

8.1.1.1 Verimlilik ve sürdürülebilirlik

Veri merkezi pazarındaki en önemli ihtiyaçlardan biri verimlilik ve sürdürülebilirliktir. Bu ihtiyaç araştırma kapsamında donanım ekosistemi paydaşları tarafından dile getirilmiştir.

K3: Veri merkezleri dünyayı kirletiyordu ve bunun hakkında hiçbir şey yapmıyorlardı. Sonra 2012 yılında James Glanz'ın yayınladığı bir makalenin ardından işler değişmeye başladı (Glanz, 2012). OCP aslında pazara daha şeffaf ve daha sürdürülebilir dijital teknolojiler sunabilmek için hayata geçirildi.”

K2: “Veri merkezleri büyük miktarda kaynak tüketmekte. Bu tüketim hem enerji tüketimini hem de su tüketimini kapsıyor. Bu sadece sektör için değil, tüm kamu için önem arz eden bir durum. Bu durum, enerji tüketimini azaltmayı ve daha sürdürülebilir yöntemleri benimsemeyi zorunlu kılıyor.”

8.1.1.2 Heterojen dijital altyapıların yönetimi

Pazardaki bir diğer önemli ihtiyacın heterojen dijital altyapıların sistematik bir şekilde yönetilmesi olduğu saptanmıştır.

K8: “Veriler genellikle silo halinde bulunuyor ve farklı alanlar arasında serbestçe akamıyor. Ayrıca, güvenlik ve mahremiyet açısından çok hassas veriler de silo halinde tutulmak zorunda kalıyor. Dağıtık bilgi işlem paradigması, merkezi bilgi işlemle rekabet edebilmek için kolay kullanımlı ve yönetilebilir olmalı. Ancak, bu tür dağıtık ortamlar daha fazla hareketli parça içerdiğinden kullanımı ve yönetimi daha zor hale geliyor ve bu da maliyetleri artırıyor.”

K4: “Heterojen donanım kümelerini yönetmek daha zor.”

8.1.2 Veri merkezi pazarını şekillendiren yenilikler

Veri merkezleri pazarında son yıllarda gerçekleşen en büyük yeniliklerin sanallaştırma ve konteyner sistemleri, yapay zekâ ve açık kaynak kod üzerine gerçekleşmiş olduğu saptandı. Ancak, katılımcılar veri merkezi pazarını şekillendiren yenilikler arasında OCP ya da OCP'nin bir yeniliğini belirtmemiştir:

8.1.2.1 Sanallaştırma ve konteyner sistemler

Sanallaştırma ve konteyner sistemler katılımcılar tarafından en sık dile getirilen yenilik olduğu saptanmıştır:

K4: “Sanallaştırma kuşkusuz son yıllarda pazardaki en büyük yenilik. Sanallaştırma sayesinde donanımları çok daha verimli kullanabiliyoruz. Ayrıca donanım yönetimi sanallaştırma ile çok daha basit. Yenilik düşüneceksek konteyner sistemleri de burada sayabiliriz.”

K5: “Sanallaştırma hayatımı kolaylaştırıyor.”

K19: “Sanallaştırma ve konteyner yaklaşımları bence en büyük yenilikler. Eskiden sürekli işletim ortamı kurmak ve konfigürasyon ve versiyon uyumluluğu sağlamak zorunda kalıyorduk. Artık çok daha kolay çalışıyoruz.”

8.1.2.2 Yapay zekâ

Yapay zekâ sanallaştırma sonrasında en önemli yenilik olarak görülmektedir:

K11: “Doktora çalışmalarımı yürüttüğüm hocalarım bana katılmayabilir ancak bence sektörde son yıllarda yaşanmış en büyük yenilik yapay zekâ olabilir. Bir kontrol mühendisi olarak yapay zekanın sektöre kazandırabileceklerinin farkındayım.”

K9: “Yazılım alanında en büyük yenilik yapay zekâ diyebilirim. Özellikle yazılım geliştirme süreçlerini benim için oldukça hızlandırdı.”

8.1.2.3 Açık kaynak kod

Açık kaynak kod ve açık kaynak ekosistemi bir süreç yeniliği olarak katılımcılar tarafından dile getirilmiştir:

K7: “Daha iyi açık kaynak platformlar bence son yıllarda hayatımıza giren en büyük yenilik. İş hayatımda açık kaynak kütüphaneleri çok sık kullanıyorum.”

K6: “Çalışma hayatım boyunca sektörde birçok yenilik yaşandı. Sanallaştırma 2010’lu yıllarla birlikte hayatımızı kolaylaştırmaya başladı. Ama yenilik konuşacaksak, açık kaynak kod da bir yeniliktir. Eskiden açık kaynak kod çözümleri bu kadar yaygın değildi.”

K17: “Hayatımın her alanında açık kaynak kod kullanıyorum. İşte de evde de açık kaynak çözümleri çalışmalara adapte ediyorum.”

8.1.3 Veri merkezi pazarında donanım

Veri merkezleri pazarında gerçekleştirilen elit görüşmeler sonucunda pazardaki aktörlerin bir kısmının donanım ve özellikleri ile ilgili bir önceliği ve da bilgisi olmadığı saptanmıştır. Dijital ekosistemin SaaS, PaaS ve SaaS bulut iş modellerinden yararlanan katılımcılar istisnasız olarak donanım bağımsız çalıştıklarını belirtmiştir.

K12: “Ben donanım ile ilgilenmiyorum.”

K8: “Ben donanım bağımlı çalışmıyorum. Sonuçta derleyiciler (compiler) var. Onlar farklı donanım mimarilerini sıkıntısız bir şekilde kullanmamı sağlıyor. Bunlara mesela RISC-V mimarisi de dahil.”

K18: “Donanım bağımlı çalışmıyorum. Sonuçta X86 için de ARM içinde compiler çözümleri mevcut, sıkıntı çekmiyorum.”

Ancak veri merkezi yöneticileri ve çözüm sağlayıcılar kullandıkları donanıma bağımlılıkları bulunmaktadır:

K20: “Bizim için donanım önemli değil çünkü biz farklı donanımlara uyum sağlayabiliriz. Ancak ticari anlamda donanım çok önemli çünkü karımızı etkiliyor.”

K13: “Benim için donanım çalışmalarımı sürdürmeme izin verdiği sürece bir fark yaratmıyor. Ben sadece uygulamalarımı destekleyecek donanım özelliklerine bakarım.”

Pazarda donanım bağımsız bir ekosistem geliştirilmesi için yenilikçi çözümler saptanmıştır:

K10: “Donanım bağımsız bir veri tabanı yönetim sistemi geliştirdik. Böylelikle son kullanıcıların farklı donanımlardan yararlanmalarına olanak sağladık.”

8.1.4 Marka sadakati ve satın alma davranışları

Geleneksel veri merkezi ve paylaşımlı veri merkezi yöneten ya da yararlanıcısı olan katılımcılar, bulut teknolojilerinden yararlanmayan ya da kısıtlı olarak yararlanan bilgi

işlem yöneticileri, bazı mühendisler ve Ar-Ge çalışanları için ve sistem entegratörleri için donanım üreticisi ve özellikleri önem arz etmektedir.

K5: “Kullandığım serverların markası benim için önemli. Benim tercih ettiğim markalar var. Bu markaların server yönetimi arayüzü daha iyi”.

K11: “Benim için kullandığım donanımın üretici önemlidir. Özellikle ürünün özelliklerinin farkında olmak isterim.”

K4: “Benim için kullandığım donanımın kolay kullanılabilir olması önemli.”

Ancak özellikle donanım bağımsız çalışan katılımcılar için marka ya da üretici öneli değil, belirli durumlarda ürünün özellikleri ve uygulama ile uyumluluk önem arz etmektedir:

K16: “Donanım aslında gireceğiniz projeye göre bağlayıcı olabiliyor. Örneğin bir AI chatbot yazıyorsanız saniyede kaç token vermesi gerektiğini hesaplamalısınız ki sohbet kesintisiz ilerlesin. Ya da GPU’da 4 saniye süren bir işlem CPU’larda 90 saniye sürüyor. Yani donanımın özellikleri ile ilgileniyoruz. Yoksa derleyiciler sayesinde farklı donanımlarla çalışabiliriz.”

8.1.5 Açık kaynak koda karşı tutum

Açık kaynak kod pazarda olumlu karşılanan bir nitelik olduğu saptandı.

K15: “Açık kaynak kod bizim için çok önemli. Açık kaynak kodu destekleyecek ve yaygınlaşmasını sağlayacak ulusal politikalar kuruyoruz.”

K12: “Yapılmış bir şeyi neden yeniden yapalım? Açık kaynak ile zaman kazanıyoruz ve maliyet avantajı sağlıyoruz.”

K1: “Açık kaynak kodlu çözümleri olan bir sistem entegratörüyüz.”

8.1.5.1 Açık kaynak kodun pazarda kabulü

Bilgi ve iletişim teknolojileri pazarında, özellikle yazılım özelinde yeni teknolojilerin açık kaynak kodlu teknolojiler ve kütüphaneler üzerinde kurgulandığı gözlemlendi:

K15: “Bir politika yapıcı olarak kamunun dijital dönüşümü ve kamu kaynaklarının özellikle bulut teknolojilerden faydalanarak daha verimli kullanılması için çalışmalar yürütüyoruz. Kamuda açık kaynak çözümlerin adaptasyonu için farkındalık yaratmaya ve gerekli durumlarda kurumları açık kaynak kod kullanımına sevk etmeye çalışıyoruz. Bunun için kamu kurumlarından yazılım envanterlerini istedik. Bu sayede kamudaki

ihtiyacı da daha iyi saptayıp bu ihtiyacı öncelikli olarak açık kaynak çözümler ile gidermeye çalışıyoruz.”

K10: “Veri tabanı seviyesinde başlayıp uygulama seviyesine kadar çözüm sunan bir firmayız. Açık kaynak ürünlerin ve kütüphaneleri kullanarak kendi çözümlerimizi geliştiriyoruz.”

K12: “Açık kaynak kütüphanelerini yeni ürünlerimizi geliştirmek için kullanıyoruz. Kurumumuzun web sitesinde de bu kütüphaneleri paylaşıyoruz. Hatta bazı çözümlerimizi biz de açık kaynak olarak paylaşıyoruz.”

K4: “Açık kaynak kod bizim için çok önemli. Veri merkezimizin %99’u açık kaynak çözümler üzerine kurulu.”

K18: “BİT tarafında çözümler bütünleşik bir mimaride inşa edilir. Bu bütünleşik yapıda muhakkak bir yerde açık kaynak kod kullanacaksınız.”

Açık kaynak ürünlerin müşteriler tarafından talep edilmeye başlandığı gözlemlendi:

K1: “Bazı ihalelerde açık kaynak çözümler isteniyor. Artık bu tarz ihaleleri daha sık görüyoruz.”

8.1.5.2 Açık kaynak ekosistemi ve yenilikçi iş modelleri

Açık kaynak kütüphaneler ve etrafında şekillenen ekosistem açık kaynak projelerin organik bir şekilde gelişmesine yol açmaktadır. Açık kaynak kütüphaneleri kullanabilen uzmanlar ve kurumlar pazarda rekabet avantajı yakalamaktadır. Ayrıca pazarda açık iş modelleri gelişmeye başladığı gözlemlenmiştir:

K20: “Logic ve donanım katmanları yönetimi yapan ana ürünümüzü açık kaynak olarak pazara sunmaya karar verdik. Çünkü kendimize güveniyoruz. İnsanlar ürünümüzü denediklerinde zaten bizimle çalışmak ve bizden destek almak isteyecekler biliyoruz.”

K13: “Açık kaynak toplulukları oldukça işbirlikçi. Ben bu topluluklardan ihtiyacım olan desteği temin edebiliyorum.”

K18: “Günümüzde ne kadar iyi bir mühendis ya da yazılımcı olduğun GitHub sayanızdan anlaşılıyor. Ben gelişmesini istediğim ekip arkadaşlarımı açık kaynak koda yönlendiriyorum.

8.1.5.3 Maliyet avantajı

Açık kaynak kodun tercih sebeplerinin başında maliyet, bağımsızlık ve güvenlik geliyor.

K4: “Açık kaynak bedava ve tüm ihtiyaçlarımı karşılıyor.”

K6: “Açık kaynak kod çok verimli çünkü ekonomik. Seçimlerimizde birinci öncelik maliyet. İkincisi başka bir kuruma bağımlı olmamak. Firmaya güveniyor olman lazım. Sadece güvenlik değil, maliyet olarak da lisanslı ürünlerde çalıştığın firmaya bağlısın.”

K17: “Açık kaynak kod çözümler ücretsiz, rahat erişilir ve kapsamlılar.”

8.1.5.4 Açık kaynak kod ve güvenlik

Katılımcılar açık kaynak teknolojilerin güvenlik açığı yaratıp yaratmayacağı, ya da güvenliği arttıracığı hususunda bir karara varmış değildir.

Katılımcılardan bazıları açık kaynak teknolojilerin daha güvenliği olduğunu savunmaktadır. Katılımcılar açık kaynak kodun daha fazla kişi tarafından denenme ve geliştirilme imkânı olduğu için daha güvenilir olabileceğini düşünmektedir.

K12: “Açık kaynak güvenliği azaltmaz. Tam tersi, daha fazla kişi tarafından denendiği için daha avantajlı olabilir.”

K9: “Açık kaynak kod kullanımında doğru kütüphanelerin kullanımı önemli. Aksi takdirde açık kaynak kod güvenlik açığı oluşturabilir. Kütüphanenin daha fazla kullanıcı tarafından denenmesi ve geliştirilmesi güvenliği artıran bir husustur.”

K18: “Açık kaynak kütüphaneler daha çok test edildiğini için daha güvenli olabilirler. Ayrıca kapalı kodlu çözümlerde sürekli güvenlik paketi güncellemeleri alıyorsak, o koda da erişilmiş demektir. Bu anlamda tam güvenlikten bahsedilemez.”

K1: “Açık kaynak yönetemeyenler için bir risktir. Lisanslı ürünleri tercih edenler, risklerin kendileri adına giderilmesini isterler. Hizmet sağlayıcıları da riskleri son kullanıcılar için yönetir. Ama riskleri yönetebilen bir kurum için açık kaynak daha az riskli olabilir.”

Ancak pazarda açık kaynak kodun bir güvenlik riski teşkil ettiğini düşünenler de mevcut.

K7: “Paralı uygulamalar daha güvenlidir. En azından ben bu şekilde düşünüyorum.”

K11: “Açık kaynak ürünler bazı güvenlik açıklarına neden olur. Genellikle bu ürünler kötü niyetli kişiler tarafından ilk hedef olarak seçilirler.”

Son kullanıcıların (SaaS, PaaS ve IaaS paydaşları) donanımların açık kaynak kodlu olup olmaması ile ilgili bir farkındalığı ya da talebi bulunmamaktadır.

K9: “Donanım benim için önemli değil. Benim için bulut önemli.”

K2: Son kullanıcılar için açık kaynak ya da değil bir şey ifade etmiyor.”

Bazı katılımcılar ise açık kaynak kütüphanelerin güvenilirliğini test ettikten sonra kendi projelerinde kullandıklarını dile getirmiştir:

K9: “Çalıştığım kurumda kullanacağımız açık kaynak kütüphanelerin güvenliği ve firma regülasyonlarına uyumluluğunu test eden ve ilgili kütüphanenin kullanımına izin veren bir birim var.”

K18: “İnternete açık bir yapınız varsa açık ya da kapalı kaynak fark etmeden tehditlere açıksınızdır. Kullanmak istediğiniz açık kütüphaneleri test ederek güvenlik riskini azaltabilirsiniz.

8.1.6 Açık inovasyon ve birlikte yaratma yaklaşımları

Pazarda çok fazla çözüm ortağı ve teknoloji sağlayıcı ile çalışan sistem entegratörlerinin kurum dışı organizasyonlar ile uzun vadeli işbirlikleri gerçekleştirdikleri gözlemlendi.

K1: “Birlikte çalıştığımız çözüm ortaklarımızı sürekli destekliyoruz ve onlarla büyümeye çalışıyoruz. Bu sayede biz kendi uzmanlık alanımız olan sistem entegratörlüğüne odaklanabiliyoruz.”

K10: “Biz kamuya bağlı bir firmayız ve birçok kamu kurumuna çözümlerimizi sunuyoruz. Açık kaynak teknolojilerin üzerine kurduğumuz çözümlerle müşterilerimizi bize bağımlı kılmamaya çalışıyoruz. Örneğin veri tabanı yönetim çözümümüzü donanım bağımsız olarak kurguladık açık kaynak Kubernetes konteyner yönetim platformu üzerine kurduk. Çalıştığımız firmalar lisanslı veri tabanı yönetim çözümleri ile kıyasla %50 maliyet avantajı sağlayabiliyorlar.”

Ancak bu işbirliklerinin kurumların tam anlamıyla açık inovasyon ve birlikte yaratım prensiplerini benimsedikleri bir seviyede olmadığı görüldü:

K12: “Çalıştığım firmanın kodumuzu açacak şekilde farklı kurumlara iş vermesi düşünülemez bile. Ama buna gerek de yok. Zaten açık kaynak kütüphanelerden yararlandığımız için farklı kurum ya da kişilerle işbirliği yapmış oluyoruz. Bazı çözmelerimizi biz de açık kaynak olarak paylaşıyoruz.”

K9: “Çalıştığım firmanın farklı bir kurumla geliştirdiği yeni ürünler üzerine işbirliği yapması çok görülen bir durum değil. Biz genellikle yenilikleri kendi içimizde yönetiyoruz. Ancak yeni ürünlerimiz için açık kaynak kütüphanelerden faydalıyoruz.”

Açık kaynak teknolojiler ya da kütüphanelerden yararlanan katılımcıların yeni projelere ve dolayısıyla pazara daha hızlı girebildiği saptandı:

K8: “Eski çalıştığım işyerlerinden birinde tüm çalışmalarımı bırakmak zorunda kalmıştım. Açık kaynak olarak paylaşılmadığı için de o kütüphanemden faydalanamadım ve yeni işyerimde birçok süreci yeniden tekrarlamam gerekti. Ancak şu an bir araştırma enstitüsünde çalışıyorum. Bu sayede burada açık kaynak olarak paylaştığımız kütüphaneleri birden fazla projede kullanabiliyorum. Bu hem bu projelerde daha hızlı ilerlememize olanak sağlıyor hem de gelecekte daha rahat proje ve işveren değiştirebilmeme olanak sağlıyor.”

8.1.7 Fikri ve sınai mülkiyet hakları

Pazarda fikri ve sınai mülkiyet haklarını daha tutucu olarak savunan ya da açık kaynak ekosisteme katkıda bulunan firmalar var. İlk gruba ait katılımcılar açık kaynak teknolojiler ve kütüphaneler üzerinde geliştirdikleri çözümleri ve ürünlerin fikri ve sınai mülkiyetlerinin korunması üzerine çalışmalar yürütmektedirler:

K19: “Kurumumuzda copyright ile çıktılarımızı koruyoruz. Bir adet de patent başvurumuz olmuştu.”

K14: “Çalışmalarımız sırasında geliştirdiğimiz yenilikçi bir ürün için patent almaya çalıştık. Ancak çalıştığım kurum ile çıkar çatışmasına düşme ihtimalim ve bana getireceği iş yükü süreci takip etmeme neden oldu.”

Bazı kurumlar da bazı çözümlerini açık kaynak olarak paylaşmayı bir strateji olarak benimsemiş durumda:

K12: “Biz sadece açık kaynak ekosisteminden faydalanmakla kalmıyoruz. Bazı çözümlerimizi biz de açık kaynak olarak paylaşıyoruz.”

K20: “Ana ürünümüzü açık kaynak olarak pazara sunmaya karar verdik. Çünkü kendimize güveniyoruz.”

8.2 Open Compute Project ve Veri Merkezi Pazarı Üzerine Etkileri

Araştırma sonuçlarına göre, yazılım ve mühendislik alanında çalışan katılımcıların çoğu OCP hakkında bilgi sahibi değildir. OCP hakkında bilgi sahibi olan katılımcılar, donanım bağımlılığı olan rollerden gelen kişilerdir. OCP'nin pazara sunduğu yenilikler, özellikle veri merkezi yöneticileri ve DevOps uzmanları tarafından bilinmektedir. Katılımcılar, OCP'nin standartlaştırılmış bilgi işlem teknolojisi (BİT) spesifikasyonları

ile donanım tasarımı maliyet avantajı ve verimlilik sağladığını belirtmişlerdir. OCP'nin yenilikçi tasarımları, enerji tasarrufu ve maliyetlerin düşürülmesi gibi avantajlar sunmaktadır. Ancak, bazı katılımcılar OCP'nin kullanıcı dostu olmadığını ve kullanımının zor olduğunu ifade etmiştir.

OCP'nin rekabet gücünü artırdığı ve pazarda açık kaynak çözümlerine olan talebi teşvik ettiği görülmüştür. Açık kaynak donanımının bağımsız dijital ekosistemler oluşturma potansiyeli vurgulanmıştır. Katılımcılar, OCP'nin tedarik zinciri esnekliği sağladığını ve firmaların piyasa koşullarına hızlı yanıt vermesini mümkün kıldığını belirtmiştir. Ayrıca, OCP'nin dijital bağımsızlık açısından önemli bir rol oynayabileceği, özellikle işlemci mimarileri etrafında bağımsız teknolojilerin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir.

OCP'nin açık kaynak ekosistemi sayesinde firmalar, belirli bir üreticiye bağımlı olmadan dijital altyapılarını kurma ve yönetme imkânı bulmaktadır. Bu da uzun vadede maliyetlerin azaltılması ve rekabet avantajının artırılması anlamına gelmektedir. Açık kaynak donanım, ulusal düzeyde de bağımsızlığı ve güvenliği sağlama potansiyeline sahiptir.

8.2.1 OCP ve çıktıları üzerine pazar farkındalığı

Yazılım ile uğraşan katılımcılarının tamamının, bilgi işlem alanında çalışanların ve mühendislik gibi yan alanlarda çalışan katılımcıların OCP hakkında bilgi sahibi olmadığı gözlemlendi.

K5: “OCP veya Open Compute Project ismini duymadım. Açık kaynak kodu çözümleri kullanıyoruz, ama donanım tarafında açık kaynaklı bir proje hakkında bilgim yok.”

K12: “OCP’yi bilmiyorum. Ben yazılımcıyım, donanım ile ilgilenmiyorum.”

K11: “OCP hakkında bilgim yok.”

OCP’yi tanımayan bazı katılımcıların donanım alanında veri merkezlerinde bir yenilik gerçekleşmediği fikrini paylaştılar:

K5: “Çalışma hayatım boyunca donanım ve tasarımları çok gazla değişim göstermedi.”

Gerçekleştirdikleri çalışmalarda donanım bağımlılığı olan veri merkezi yöneticisi ya da DevOps yöneticisi gibi katılımcıların OCP ve çıktıları hakkında bilgi sahip olduğu

ve OCP ekosistemi ve çıktıları hakkında bilgi sahibi olmak için çaba sarfettikleri gözlemlendi:

K20: “OCP’yi senelerdir takip ediyoruz. Hatta TÜBİTAK Ulusal Destek Programları’na (http-10) OCP üzerinde kendi tasarımlarımızı gerçekleştirebilmek için proje başvurusunda bile bulunduk. Projemizde donanımları en sade haliyle kullanmayı hedeflemiştik, bu yüzden OCP spesifikasyonları bizim için çok uygundu.”

OCP hakkında bilgisi olan katılımcıların çalışma hayatlarında karşılaştıkları zorlulara çözüm arayışları neticesinde OCP ile tanıştıklarına ait bulgulara rastlandı;

K3: “Bir doktora öğrencim, ilk Facebook (META) tasarımları tarafından bildirilen güç kullanım etkinliğinin doğruluğunu belirlemeye çalışmak için Open Compute Projesi veri merkezi tasarımı üzerinde çalışıyordu. Bu tasarımlar, projenin ilk çıktığı zamanlarda kaynak olan tasarımlardı.”

8.2.2 OCP’nin pazar taleplerine karşılık pazara sunduğu yenilikler

Araştırmada OCP’nin pazarın ihtiyaçlarına yönelik ürünler ortaya koymada başarısı gözlemlendi. Ayrıca OCP’nin pazarda maliyet avantajı sağladığı da katılımcılar tarafından dile getirildi:

K14: “Sistem seviyesinde donanımsal uyumluluğa sağlamak için standartlaştırılmış BİT spesifikasyonlarına ihtiyaç vardır. OCP, bu süreci şimdiye kadar başarıyla yürütmektedir.”

K2: “Open Compute Project gibi girişimler, donanım tasarımında birlikte yaratma ekosistemini teşvik ediyor. Bu tür projeler, pazarın ihtiyaçlarına daha hızlı yanıt vermeyi ve maliyetleri düşürmeyi mümkün kılıyor. Böylece, donanım çözümleri daha erişilebilir hale geliyor ve geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından benimseniyor.”

Katılımcılardan OCP’nin pazara daha yenilikçi ürünler sunduğu ile ilgili dönüşler alındı. Ancak OCP’nin pazara kazandırdığı ürün yeniliklerinin sadece OCP ekosistemi içinde aktif bir şekilde yer alan katılımcılar tarafından gözlemlendiği saptandı.

K2: “OCP’nin standartları ve spesifikasyonları, donanım bileşenlerinin tasarımını ve üretimini daha verimli hale getiriyor. Bu hem enerji tasarrufu sağlıyor hem de maliyetleri düşürüyor. Ayrıca, açık inovasyon sayesinde piyasaya daha hızlı ve etkili ürünler sunabiliyoruz.”

K3: “OCP’nin özellikle soğutma alanında avantajlı tasarımları olduğunu biliyoruz. Ayrıca veri merkezlerinde güç dağıtımını da önemli ölçekte değiştirip ürünlerin

verimliliklerini artırdılar. Şu anda da özellikle sıvı soğutma alanında pazara ve literatüre katkıda bulunuyorlar.

K20: “OCP’nin doğru akım güç dağıtımı ve soğutma üzerine avantajlı tasarımları olduğunu biliyoruz. Bu nedenle kendi çalışmalarımızda OCP ürünlerinin adaptasyonu üzerine çalışmalar gerçekleştiriyoruz.”

K17: “OCP’nin en başarılı olduğu nokta sanırım bakım. OCP serverları yenilikçi tasarımları sayesinde güç ve networke bağlamak ve ayırmak oldukça kolay. Ayrıca Ar-Ge ile uğraşıyorsanız yenilikçi tasarımları sayesinde iç server alanını da daha iyi kullanabiliyorsunuz.”

8.2.3 OCP kullanıcı deneyimi ve algılanan fayda

OCP ürünlerinin diğer ODM üreticilere göre kullanıcı dostu olmadığı katılımcılar tarafından net olarak dile getirildi. Ancak yenilikçi dizayn ile gelen yüksek verimlilik ve üretici bağımsız bir veri merkezi ekosistemi için ürün teknik özelliklerinin belirlenmesinin önemi son pazar tarafından anlaşılmış durumda:

K4: “Belki yeni modellerde iyileştirmeler vardır ancak benim tecrübelerime göre OCP’nin kullanım ve yönetimi oldukça zor. Bir klavye ya da ekran bile bağlayamıyorsun. Bu da bizim işimizi oldukça zorlaştırıyor.”

K17: “OCP’yi çok iyi bilmiyorum ama tasarımlarının çok başarılı olduğunu biliyorum. Eğer bir veri merkezi kuracak olsaydım OCP tasarımlarını düşünürdüm. Ama bireysel anlamda hiçbir zaman OCP çözümlerine yönelmem çünkü kullanımı diğer ODM üreticilerin kadar kolay değil. Bazen bir problemi anlamak bile çok uzun zaman alıyor. Örneğin diğer ODM üreticilerde servera bir ekran bağlayıp çok daha rahat bir kullanıcı arayüzüyle sorunu saptayabiliyorsun. OCP’de ise bu çok zor. Network üzerinden bağlanıp problemi Shell üzerinden çözmen gerekiyor.”

K1: “ODM üreticiler kolay kullanım ve kullanıcı dostu bir arayüz sunuyorlar. Yıllarca test edilmiş kalite ve dizaynları var ODM ürünlerin. Bu kolay kolay erişilebilecek bir birikim değil. OCP’nin avantajı birçok alanda ona avantaj sağlayan yenilikçi dizaynı. Yüksek performans hesaplama ve maliyet avantajı ile pazarda büyük bir etki yaratabilir OCP. Biz de OCP ürünleri ile pazara girmeyi düşünüyoruz.”

K3: “OCP soğutma, güç dağıtımı ve verimlilik konusunda alternatif ODM ürünlere göre avantajlı durumda. Şimdi de sıvı soğutma konusunda büyük atılım yaptılar ve pazarda sıvı soğutmanın standartlarını belirliyorlar.”

K2: “OCP ile kurumlar kendilerini bir markaya bağlamıyorlar. Onlar sadece OCP onaylı teknik özellikleri benimsiyorlar. Bu teknik özelliklere göre üretim yapan her kurum OCP uyumlu ürünler geliştirmiş oluyor. Bu bağımsız BİT ekosistemleri kurmak için oldukça önemli bir durum.”

8.2.4 OCP’nin pazar taleplerini karşılama ve rekabet üzerine etkileri

Açık kaynak kod ve OCP’nin rekabet gücü üzerinde pozitif bir potansiyel oluşturduğu ve pazarın açık kaynak üzerine bir talep yaratmaya başladığı saptandı:

K1: “Bazı ihalelerde açık kaynak çözümler isteniyor. Artık bu tarz ihaleleri daha sık görüyoruz.”

K8: “Bir şeyin açık kaynak olması, insanlar için daha çekici hale geliyor çünkü kimseye ait değil. Bu da geliştiricilerin daha fazla zaman ayırmasına ve projeye katkıda bulunmasına neden oluyor. Bu durum, rekabet gücünü artırıyor çünkü açık kaynaklı bir projede çalışmak, geliştiricilerin yeteneklerini daha görünür kılıyor ve bu da onlara kariyerlerinde avantaj sağlıyor.”

K2: “Fikri ve sınai mülkiyet haklarının korunmaması başta bir zorluk olarak algılandı. Ama firmalar, yüksek rekabetli ODM pazarının alışlagelmiş iş modellerini terk edip, açık kaynak pazarın uzun vadeli stratejilerini seçtiler. OCP ile bazı firmalar açık kaynak modelin uzun vadeli faydalarının farkına vardılar. Bu da OCP’nin Pazar payını hızlıca artırdı.”

8.2.5 OCP’nin pazara giriş ve tedarik zinciri üzerine etkileri

Açık kaynak donanımın, yüksek rekabetli veri merkezi ve BİT donanım pazarı için bir zorunluluk olduğu görüldü:

K18: “Açık kaynak donanım bağımsız bir dijital ekosistemin en temel taşıdır. Eğer dijital altyapılarınızı açık kaynak donanımlar üzerinde konumlandırırsanız, herhangi bir firma ya da pazara bağlı kalmaksınız teknolojilerini geliştirebilirsiniz.”

K3: “Tedarik zinciri esnekliği ile firmalar değişen piyasa koşullarına ve beklenmedik olaylara hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verebilirler. Jeopolitik sorunlar gibi dış etkenler, tedarik zincirini olumsuz etkileyebilir. OCP’nin açık tasarımları, bu tür riskleri azaltmada önemli bir rol oynayabilir. Açık tasarımlar, esnek ve uyarlanabilir altyapılar oluşturarak, şirketlerin tedarik zincirindeki aksaklıklarla daha iyi başa

çıkımlarını sağlayabilir. Bu sayede, alternatif tedarik kaynaklarının daha kolay entegrasyonunu ve hızlı adaptasyonu mümkün olabilir.”

8.2.6 OCP ve ekonomilerin bağımsızlığı üzerine potansiyel etkileri

Çalışmada dijital dünyanın yazılım ayağının özellikle açık kaynak kod kütüphaneler sayesinde bağımsız çalışmalar yürütebildiği gözlemlendi. Ancak aynı şeyi donanım için söylemek maalesef mümkün değil. Açık kaynak donanım kurumların ve hatta ulusların dijital bağımsızlığı için önem arz ediyor:

K18: “Donanıma hükmedemezseniz her türlü savaşı kaybedersiniz ve hep birilerine bağımlı olursunuz. Örneğin, bir yapay zekâ altyapısı ya da bir süper bilgisayar kurmak için belirli ülkelerden belirli firmalar ile çalışmak zorundasınız. Eğer bu ülkeler bulunduğunuz ülkeye bir yaptırım uygularlarsa bu altyapıları kurma şansınız kalmak. Ya da kurduğunuz altyapıya desteği kesebilirler ve bu sizi çok büyük zarara uğratabiliriz. Bu riskleri elemine etmenin en kolay yolu açık kaynak donanımdır. Donanımın kalbinde de işlemci mimarisi yatar. Üreticiler işlemci mimarisi etrafında teknolojilerini kurgularlar. OCP, RISC-V gibi açık kaynak işlemci mimarilerinin veri merkezleri ve süper bilgisayarlar için önünü açabilir. Bu sayede üretici bağımsız bir ekosistemin önü açılmış olur.”

K19: “Bizim için donanım, markası ya da üreticisi önemli değil. Ancak bir yapay zekâ kümesi kuracaksam gidebileceğim zaten birkaç üretici var ve onlarla çalışmak zorundayım.”

9 SONUÇ VE ÖNERİLER

9.1 Sonuç

OCP tarafından hayata geçirilen açık kaynak uygulamaları, açık inovasyon ve ortak yaratımın veri merkezi pazarını nasıl dönüştürdüğünü keşfetmek ve analiz etmeyi amaçlayan bu çalışmada ortak yaratım ve açık inovasyonun OCP'nin pazar taleplerine daha uygun ve işlevsellik açısından üstün ürünler geliştirmesine ne derecede yardımcı olduğu araştırılmıştır. Elit katılımcıların amaçlı örneklem yoluyla seçildiği ve yarı yapılandırılmış bir soru seti üzerinden derinlemesine görüşmeler yoluyla gerçekleştirilen çalışmada kullanıcıların OCP ve açık kaynak teknolojilere bakış açılarını incelenmiş, açık kaynağın ürün kalitesi, özelleştirme ve pazar kabulü üzerindeki etkilerine dair görüşler toplanmıştır.

Rekabet teorileri bağlamında, OCP'nin pazara sunduğu yenilikçi ve maliyet etkin çözümler, firmaların rekabet avantajı elde etmesine olanak tanımaktadır. OCP'nin sunduğu standartlaştırılmış donanım spesifikasyonları hem maliyetleri düşürmekte hem de verimliliği artırmaktadır (Frachtenberg, 2012a; Frachtenberg, 2012b; The Green Grid, 2019). Özellikle faktör koşulları ve ilgili destekleyici endüstriler açısından, OCP'nin sağladığı avantajlar, yerel ve uluslararası pazarlarda rekabetçiliği artırılacağı öngörülebilir.

Teknoloji kabul perspektifinden bakıldığında, OCP'nin başarısında algılanan fayda ve kullanım kolaylığı önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada katılımcılar, OCP'nin sunduğu enerji tasarrufu ve maliyet düşürme gibi avantajları vurgulamışlardır. Ancak, bazı katılımcılar OCP'nin kullanımının zor olduğunu belirtmiştir. Bu durum, algılanan kullanım kolaylığının düşük olmasının, teknoloji kabulünü olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Buna rağmen, OCP'nin sunduğu açık kaynak donanım çözümleri ve standartlaştırılmış spesifikasyonlar, firmaların donanım bağımsız dijital ekosistemler oluşturmaya olanak tanıyabilecektir ve bu da uzun vadede maliyetlerin azaltılmasını ve rekabet avantajının artırılmasını sağlayabilir.

OCP'nin dijital bağımsızlık sağlamadaki rolü, özellikle işlemci mimarileri etrafında bağımsız teknolojilerin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, OCP'nin sunduğu çözümler, firmaların rekabetçiliğini artırmakta ve pazarda güçlü bir konum elde etmelerine yardımcı olabilecektir.

Öyle ki, Avrupa Birliği tarafından finanse edilen European Processor Initiative (EPI), yani Avrupa İşlemci Girişimi ([http-11](http://11)), Avrupa'nın yüksek performanslı ve enerji

verimli işlemci teknolojileri geliştirme amacını taşımaktadır. 2018 yılında başlatılan bu girişim, Avrupa'nın dijital bağımsızlığını sağlamak, stratejik teknolojik yeteneklerini geliştirmek ve rekabet gücünü artırmak için önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. EPI, Avrupa'daki çeşitli sanayi, akademi ve araştırma kurumlarını bir araya getirerek, özellikle süper bilgisayarlar ve otomotiv sektörü gibi yüksek performans gerektiren alanlarda kullanılabilecek Avrupa'nın özgün işlemci çözümleri (Bartolini, 2022) geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu girişim, enerji verimliliği, güvenlik ve işlem gücü konularında en son teknolojileri kullanarak, Avrupa'nın bu alandaki küresel rekabette daha etkin bir rol oynamasını sağlamayı amaçlamaktadır.

EPI tarafından geliştirilen bu Avrupa menşeli bu işlemcilerin ticarileşme sürecinde server prototiplerinin geliştirilmesinde de OCP standart server tasarım spesifikasyonları kabul görmektedir. Bu kapsamda AB tarafından finanse edilen ilk server prototipleri EU Pilot (http-12) ve HIGHER (sözleşme aşamasında) projeleri tarafından geliştirilmektedir.

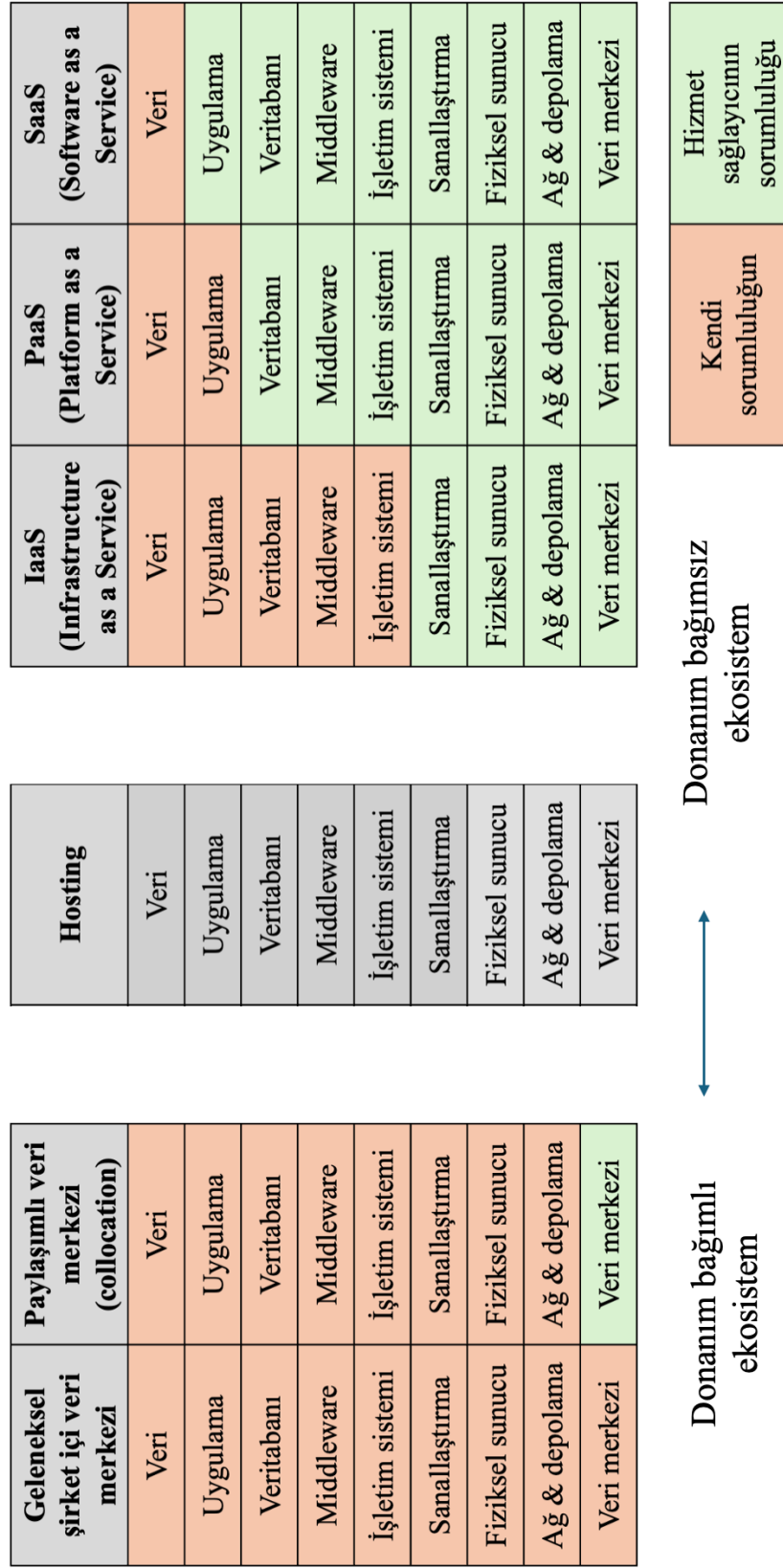
9.2 Tartışma

Araştırmacının gerçekleştirdiği derinlemesine görüşmeler sonucunda, katılımcıların OCP ve açık kaynak donanım ile ilgili farkındalıkları iki ana grupta sınıflandırılmıştır: donanım bağımlı dijital ekosistem ve donanım bağımsız dijital ekosistem.

Donanım bağımlı ekosistemde, bundan sonra donanım ekosistemi olarak anılacaktır, veri merkezi yöneticileri, paylaşımlı veri merkezi sahipleri ve yararlanıcıları yer almaktadır. Ayrıca, bir veri merkezini baştan sona tasarlayan sistem entegratörleri, donanım teknoloji sağlayıcıları, DevOps mühendisleri ve sistem mimarları da bu grubun içinde konumlandırılmıştır. Bu grup, fiziksel sunucu, ağ ve depolama gibi donanım bileşenlerine bağımlı çalışmaktadır ve bu bileşenlerin yönetiminden sorumludur.

Donanım bağımsız ekosistemde, bundan sonra yazılım ekosistemi, ise yazılımcılar, yazılım teknoloji sağlayıcıları ve diğer birimler bulunmaktadır.

Bilgi işlem yöneticileri ve Ar-Ge ekipleri, sistemlerini nasıl yönettiklerine bağlı olarak hem donanım ekosisteminde hem de yazılım ekosisteminde yer alabilir. Bu nedenle, katılımcılardan alınan görüşler doğrultusunda, bu gruplar belirli bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur.



Görsel 17 Donanım bağımlı ve donanım bağımsız ekosistem

Görsel 17’de görüldüğü gibi, hosting modeli hem donanım bağımlı hem de donanım bağımsız iş modellerini içerebilmektedir. Bu çalışmanın örnekleminde hosting modeli yer almamıştır, çünkü bu modelin hem donanım bağımlı hem de bağımsız bileşenleri içermesi, araştırmanın sınıflandırma kriterleri ile örtüşmemektedir.

Yukarıda belirtilen sınıflandırmalara göre katılımcıların hangi ekosisteme dahil oldukları ile ilgili sınıflandırma tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6 Donanım bağımlı ve bağımsız ekosistemi temsil eden katılımcılar

Donanım bağımlı ekosistemi temsil eden katılımcılar (Donanım ekosistemi)	Donanım bağımsız ekosistemi temsil eden katılımcılar (Yazılım ekosistemi)
K1, K2, K3, K4, K6, K8, K11, K15, K16, K18, K20	K5, K7, K9, K10, K12, K13, K14, K17, K19

Tablo 6’da belirtilen donanım bağımsız ekosistem, araştırma kapsamında gerçekleşen görüşmelerde katılımcıların donanım konfigürasyonlarının kendileri ile ilişkili olmadığını net olarak belirtmeleri neticesinde ortaya çıkmıştır.

Bu sınıflandırma, OCP ve açık kaynak donanımın farklı dijital ekosistemlerde nasıl algılandığını ve uygulandığını anlamak için önemli bir temel sağlamaktadır. Katılımcıların, donanım bağımlı ve bağımsız ekosistemlerdeki rollerini ve sorumluluklarını belirlemek, OCP'nin bu ekosistemler üzerindeki etkisini daha iyi analiz etmeye yardımcı olacaktır.

9.3 Avrupa Birliği ve Diğer Politika Geliştiricilere Öneriler

Açık kaynak donanımın Avrupa Birliği gibi politika yapıcılar tarafından yaygınlaştırılması, dijital teknolojilerde bağımsızlık sağlamak adına kritik bir adımdır. Bu sürecin başarılı bir şekilde ilerleyebilmesi için politika yapıcılarının çeşitli stratejiler geliştirmesi gerekmektedir. Zuiderwijk'in (2015), kamu sektöründe açık veri kullanımının kabulü ve kullanımı üzerine gerçekleştirdiği çalışmalarda açık verilerin gönüllü kullanımı ile kullanıcıların bu teknolojilere yönelik davranışsal niyetleri arasında negatif bir ilişki olduğunu saptamıştır. Bu bulgu, açık kaynak donanımın kullanımının daha geniş çapta benimsenmesi için yeni strateji ve teşvik gerekliliğini desteklemektedir.

Bu bağlamda, Avrupa Birliği'nin açık kaynak donanım teknolojilerinin geliştirilmesi sürecinde inovasyonun desteklenmesi, bu alandaki geliştiricilerin finansal

olarak desteklenmesiyle mümkün olacaktır. Avrupa Birliği, bu amaçla Ar-Ge fonlarını artırmalı ve açık kaynak donanım projelerine özel teşvikler sunabilir. Bu fonlar, sadece projelerin başlangıç aşamasında değil, aynı zamanda ürünlerin piyasaya sürülme ve yaygınlaştırılma süreçlerinde de devamlılık göstermelidir. Bu tür bir destek, açık kaynak donanım ekosisteminin güçlenmesine olanak tanıyacaktır.

Ayrıca, Avrupa Birliği'nin mevcut düzenlemeleri, açık kaynak donanımın yaygınlaşmasını teşvik edecek şekilde güncellenebilir. Bu bağlamda, AB Yeşil Kamu Alımları Kriterleri (Avrupa Birliği, 2020b) gibi yönetmeliklere açık kaynak donanımın entegrasyonu sağlanmalıdır. Veri merkezleri, sunucu odaları ve bulut hizmetleri için geçerli olan bu kriterler, açık kaynak donanım çözümlerinin tercih edilmesini ve yaygınlaşmasını teşvik edecek şekilde revize edilmelidir. Bu düzenlemeler, sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler sunan açık kaynak donanım teknolojilerinin kamu alımlarında daha geniş bir şekilde kullanılmasını sağlayacaktır.

Son olarak, açık kaynak donanımın vergi indirimi gibi desteklerle desteklenmesi, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin bu teknolojilere erişimini kolaylaştıracaktır. Avrupa Birliği, veri merkezlerinde enerji verimliliğini artırmayı amaçlayan yeni düzenlemelerle uyumlu olarak, açık kaynak donanım çözümlerinin entegrasyonunu teşvik edebilir. Böylece, sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu bir şekilde, enerji tüketimi azaltılabilir ve çevresel etkiler minimize edilebilir.

Bu adımlar, Avrupa Birliği'nin dijital bağımsızlığını güçlendirmesine, rekabet gücünü artırmasına ve sürdürülebilir bir dijital ekosistem oluşturmaya önemli katkılar sağlayacaktır.

9.4 Öneriler

Gelecekte yapılacak araştırmaların, pazarın daha büyük bir kısmını dahil ederek daha geniş örneklem gruplarıyla gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bu yaklaşım, bulguların genellenebilirliğini artıracak ve araştırma sonuçlarının güvenilirliğini ve geçerliliğini güçlendirecektir. Ayrıca, daha geniş katılımcı gruplarının dahil edilmesi, araştırmacı önyargılarının etkisini azaltacaktır.

Araştırma katılımcılarının çoğunda pazarın ihtiyaçlarını ve pazarda karşılaştıkları zorlukları tasvir etmede zorluk çektikleri gözlemlenmiştir. İhtiyaçların ve zorlukların saptanması için gelecek çalışmalarda daha kapsamlı bir kök neden analizinin yapılması uygun olabilir.

KAYNAKÇA

- Achiam, J., Adler, S., Agarwal, S., Ahmad, L., Akkaya, I., Aleman, F. L., ... & McGrew, B. (2023). Gpt-4 technical report. *arXiv preprint arXiv:2303.08774*.
- Adams, W. C. (2015). Conducting semi-structured interviews. *Handbook of practical program evaluation*, 492-505.
- Alomary, A., & Woollard, J. (2015). How is technology accepted by users? A review of technology acceptance models and theories.
- Andrade, C. (2021). The inconvenient truth about convenience and purposive samples. *Indian journal of psychological medicine*, 43(1), 86-88.
- Avrupa Komisyonu (2019). The European Green Deal (COM/2019/640 final). https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF (Erişim tarihi: 13.07.2024)
- Avrupa Komisyonu (2020a). Open Source Strategy 2020-2023, European Commission. https://ec.europa.eu/info/publications/open-source-strategy-2020-2023_en (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Avrupa Komisyonu (2020b). Green public procurement: Criteria for data centres, server rooms and cloud services. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/89971797-a9fa-11ea-bb7a-01aa75ed71a1/language-en> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Avrupa Komisyonu (2021a). Open Source Software Strategy 2020-2023: Think Open. Publications Office of the European Union. <https://joinup.ec.europa.eu/collection/open-source-observatory-osor/document/open-source-software-strategy-2020-2023-think-open> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Avrupa Komisyonu (2021b). The Rolling Plan for ICT Standardisation. Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/digital-strategy/our-policies/rolling-plan-ict-standardisation_en (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Avrupa Komisyonu (2021c). European Industrial Technology Roadmap for the Next Generation Cloud-Edge Offering. European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-industrial-technology-roadmap-next-generation-cloud-edge-offering> (Erişim tarihi: 01.07.2024)

- Avrupa Parlamentosu (2022). 14 Aralık 2022 tarihli 2022/2481 sayılı Karar, Dijital On Yıl Politika Programı 2030'u oluşturuyor. Avrupa Birliği Resmî Gazetesi. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022D2481> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Avrupa Yatırım Bankası. (2016). Restoring EU competitiveness: 2016 updated version. Projects Directorate and the Economics Department of the EIB.
- Avrupa Veri Stratejisi, (2023). R Avrupa Parlamentosu ve Konseyin 2023/854 sayılı Tüzüğü, *EUR-Lex*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R0854> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Baldwin, C., & Von Hippel, E. (2011). Modeling a paradigm shift: From producer innovation to user and open collaborative innovation. *Organization science*, 22(6), 1399-1417.
- Balkyte, A., & Tvaronavičiene, M. (2010). Perception of competitiveness in the context of sustainable development: facets of “sustainable competitiveness”. *Journal of business economics and management*, 11(2), 341-365.
- Bans-Akutey, A., & Tiimub, B. M. (2021). Triangulation in research. *Academia Letters*, 2, 1-6.
- Bartolini, A., Ficarelli, F., Parisi, E., Beneventi, F., Barchi, F., Gregori, D., ... & Benini, L. (2022). Monte Cimone: paving the road for the first generation of RISC-V high-performance computers. In 2022 IEEE 35th International System-on-Chip Conference (SOCC) (pp. 1-6). IEEE.
- Belady, C. L. (2007). In the data center, power and cooling costs more than the IT equipment it supports. *Electronics Cooling*. <https://www.electronics-cooling.com/2007/02/in-the-data-center-power-and-cooling-costs-more-than-the-it-equipment-it-supports/> (Erişim tarihi: 08.07.2024)
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management decision*, 47(8), 1323-1339.
- Belina, A. (2023). Semi-structured interviewing as a tool for understanding informal civil society. *Voluntary Sector Review*, 14(2), 331-347.
- Bhattacharya, S., & Bhattacharya, L. (2022). *Xaas: Everything-As-A-Service: the lean and agile approach to business growth*.
- Blind, K.; Böhm, M., Grzegorzewska, P., Katz, A., Muto, S., Pätsch, S., Schubert, T. (2021). *The impact of Open Source Software and Hardware on technological*

independence, competitiveness and innovation in the EU economy, Final Study Report. Brussels.

- BSA, (2018). Moving to the Cloud. <https://www.bsa.org/reports/moving-to-the-cloud> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Camisón-Zornoza, C., Lapiedra-Alcamí, R., Segarra-Ciprés, M., & Boronat-Navarro, M. (2004). A meta-analysis of innovation and organizational size. *Organization studies*, 25(3), 331-361.
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., ... & Walker, K. (2020). Purposive sampling: complex or simple? Research case examples. *Journal of research in Nursing*, 25(8), 652-661.
- Chang, V., Mills, H., & Newhouse, S. (2007). From Open Source to long-term sustainability: Review of Business Models and Case studies. In *Proceedings of the UK e-Science All Hands Meeting 2007*. University of Edinburgh/University of Glasgow (acting through the NeSC).
- Chen, Y., Lu, X., & Chen, Y. F. (2014). *Close connections between open science and open-source software* (No. e235v1). PeerJ PrePrints.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. (2006). Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. *Open innovation: Researching a new paradigm*, 400, 0-19.
- Chesbrough, H. (2017). The future of open innovation: The future of open innovation is more extensive, more collaborative, and more engaged with a wider variety of participants. *Research-Technology Management*, 60(1), 35-38.
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming, 3-28.
- Cho, D. S., Moon, H. C., & Kim, M. Y. (2009). Does one size fit all? A dual double diamond approach to country-specific advantages. *Asian Business & Management*, 8, 83-102.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.

- Dogan, A., Yilmaz, S., Kuzay, M., Yilmaz, C., & Demirel, E. (2022). CFD Modeling of Pressure Drop through an OCP Server for Data Center Applications. *Energies*, 15(17), 6438.
- Edge Observatory for Digital Decade. (2023). *Edge Computing Nodes Taxonomy and Characterization*. RISE Research Institutes of Sweden.
- English, F. W., & Ehrich, L. C. (2015). Innovatus interregnum: Waiting for a paradigm shift. *International Journal of Educational Management*, 29(7), 851-862.
- Farquhar, J., Michels, N., & Robson, J. (2020). Triangulation in industrial qualitative case study research: Widening the scope. *Industrial Marketing Management*, 87, 160-170.
- Frachtenberg, E. (2012). Design Principles in the Open Compute Project. In *Optical Fiber Communication Conference* (pp. OTu1B-4). Optica Publishing Group.
- Frachtenberg, E. (2012). Holistic datacenter design in the open compute project. *Computer*, 45(07), 83-85.
- Galabov, (2022). *2022 OCP Market Analysis, OCP Impact Study 2022*. Informa Tech.
- Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R&d Management*, 40(3), 213-221.
- Von Hippel, E. (2005). Democratizing innovation (p. 216). the MIT Press.
- Glanz, J. (2012). Power, pollution and the internet. *The New York Times*, 22.
- Greenberg, A., Hamilton, J., Maltz, D. A., & Patel, P. (2008). The cost of a cloud: research problems in data center networks. *ACM SIGCOMM computer communication review*, 39(1), 68-73.
- Guan, J., & Ma, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. *Technovation*, 23(9), 737-747.
- Harari, Y. N. (2018). 21 Lessons for the 21st Century: 'Truly mind-expanding... Ultra-topical' Guardian. *Random House*.
- Harvey, W. S. (2011). Strategies for conducting elite interviews. *Qualitative research*, 11(4), 431-441.
- Ind, N., & Coates, N. (2013). The meanings of co-creation. *European business review*, 25(1), 86-95.
- Vegas Hernández, J. M., Llamas Bello, C., Hernández Díez, M. C., & González Delgado, M. Á. (2017). Is open science the same as open source science?. *Biostatistics and biometrics open access journal*, 1(1).

- Kakilla, C. (2021). Strengths and weaknesses of semi-structured interviews in qualitative research: A critical essay.
- Kumar, P., Rawat, S., Tanwar, J., & Gupta, R. (2021, November). An Analytical Evaluation of Cloud Computing Service model IaaS & PaaS using Market Prospective. In *2021 International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI)* (pp. 537-540). IEEE.
- Kuwabara, K. (2005). Linux: A bazaar at the edge of chaos (originally published in Volume 5, Number 3, March 2000). First Monday.
- Lee, S. M., Olson, D. L., & Trimi, S. (2012). Co-innovation: convergenomics, collaboration, and co-creation for organizational values. *Management decision*, 50(5), 817-831.
- McCarron, L. (2021). Creating accessible videos: Captions and transcripts. *Communications of the Association for Information Systems*, 48(1), 19.
- Momani, A. M., & Jamous, M. (2017). The evolution of technology acceptance theories. *International journal of contemporary computer research (IJCCR)*, 1(1), 51-58.
- Montevecchi, F., Stickler, T., Hintemann, R., Hinterholzer, S. (2020). Energy-efficient Cloud Computing Technologies and Policies for an Eco-friendly Cloud Market. Final Study Report. Vienna
- Open Compute Project [OCP] (2023). OCPHL-R Copyleft v1.0, Open Compute Project.
- Open Compute Project [OCP] (2024). Operating Structure and Policy.
- OpenForum Europe, (2023). *Standards and Open Source: Bringing them together*. OpenForum Europe.
- Ovacı, C. (2015). *Açık inovasyon ve tüketicilerin birlikte yaratma davranışlarını etkileyen faktörler* (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- Petrecollo, D. (2023, September 18). Linux: The open source revolution and its impact on the lives of developers. *Codemotion Magazine*. <https://www.codemotion.com/magazine/dev-life/linux-the-open-source-revolution-and-its-impact-on-the-lives-of-developers/> (Erişim tarihi: 07.07.2024)
- Pilz, K., & Heim, L. (2023). Compute at Scale--A Broad Investigation into the Data Center Industry. *arXiv preprint arXiv:2311.02651*.
- Pomerantz, J., & Peek, R. (2016). Fifty shades of open. *First Monday*.
- Porter, M. (1990). The competitive advantage of nations. *New York: Free Press*.

- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of interactive marketing*, 18(3), 5-14.
- Saunders, B., Sim, J., Kingstone, T., Baker, S., Waterfield, J., Bartlam, B., ... & Jinks, C. (2018). Saturation in qualitative research: exploring its conceptualization and operationalization. *Quality & quantity*, 52, 1893-1907.
- Schrape, J. F. (2019). Open-source projects as incubators of innovation: From niche phenomenon to integral part of the industry. *Convergence*, 25(3), 409-427.
- Serrano, (2016). *Open hardware and collaboration, 11th International Workshop on Personal Computers and Particle Accelerator Controls*. Campinas, Brazil.
- Simmons, B., Lutfiyya, H., Avram, M., & Chen, P. (2006, April). A policy-based framework for managing data centers. In *2006 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium NOMS 2006* (pp. 1-4). IEEE.
- Singh, R. K., Garg, S. K., & Deshmukh, S. G. (2006). Competitiveness analysis of a medium scale organisation in India: a case. *International Journal of Global business and competitiveness*, 2(1), 27-40.
- Smith, M. L., & Seward, R. (2017). Openness as social praxis. *First Monday*.
- Stallman, R. (2002). *Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman*. Lulu. com.
- The Green Grid (2019). The Current State of Data Center Energy Efficiency in Europe. <https://www.thegreengrid.org/en/resources/library-and-tools/493-Review-of-Open-Compute-Project-%28OCP%29-Paper-“The-Current-State-of-Data-Center-Energy-Efficiency-in-Europe”> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Torvalds, L., & Diamond, D. (2003). Just for fun. DZB.
- Uptime Institute, (2024). Demand and speculation fuel edge buildout, Uptime Institute. <https://uptimeinstitute.com/demand-and-speculation-fuel-edge-buildout> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273-315.
- Viseur, R. (2012, September). From open source software to open source hardware. In *IFIP International Conference on Open Source Systems* (pp. 286-291). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Vlados, C. (2019). Porter’s diamond approaches and the competitiveness web. *International Journal of Business Administration*, 10(5), 33-52.

- Von Hippel, E. (2006). Democratizing innovation (p. 216). *the MIT Press*.
- WIPO, (2020). World Intellectual Property Report 2020: Technology Trends. <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4526> (Erişim tarihi: 01.07.2024)
- Zawislak, P. A., Cherubini Alves, A., Tello-Gamarra, J., Barbieux, D., & Reichert, F. M. (2012). Innovation capability: From technology development to transaction capability. *Journal of technology management & innovation*, 7(2), 14-27.
- Zhang, H., Wu, C., Xie, J., Lyu, Y., Cai, J., & Carroll, J. M. (2023). Redefining qualitative analysis in the AI era: Utilizing ChatGPT for efficient thematic analysis. *arXiv preprint arXiv:2309.10771*.
- http-1: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/competitiveness>, (Erişim tarihi: 11.07.2024)
- http-2: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/glossary/competitiveness.html> (Erişim tarihi: 12.07.2024)
- http-3: <https://cordis.europa.eu/project/id/956059> (Erişim tarihi: 22.05.2024)
- http-4: <https://www.opencompute.org/about> (Erişim tarihi: 22.05.2024)
- http-5: <https://www.opencompute.org/blog/running-on-ocp-episode-16-eco-qube> (Erişim tarihi: 30.06.2024)
- http-6: <https://youtu.be/A3PvTF1ObpQ> (Erişim tarihi: 30.06.2024)
- http-7: <https://www.youtube.com/watch?v=Fun0p0KCXyc> (Erişim tarihi: 30.06.2024)
- http-8: https://www.youtube.com/watch?v=C7VvDcPO_6w (Erişim tarihi: 30.06.2024)
- http-9: https://youtu.be/_VHFb-gV5oE (Erişim tarihi: 30.06.2024)
- http-10: <https://tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari> (Erişim tarihi: 13.07.2024)
- http-11: <https://www.european-processor-initiative.eu/project/epi/> (Erişim tarihi: 20.07.2024)
- http-12: <https://eupilot.eu/hardware/> (Erişim tarihi: 20.07.2024)

EKLER

Ek-1:

ARAŞTIRMA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu çalışma, "Açık Kaynak ve Ortak Yaratımın Etkileri: Open Compute Project'in Veri Merkezi Pazarını Dönüştürücü Rolü" başlıklı araştırma çalışması olup, Open Compute Project (OCP) kapsamında açık kaynak uygulamaları, açık inovasyon ve ortak yaratımın veri merkezi endüstrisi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Anadolu Üniversitesi yüksek lisans tezinin bir parçası olan bu çalışma, Çağatay Yılmaz (Araştırmacı) ve Doç. Dr. Feyza Ağlargoç (Danışman) tarafından yürütülmektedir. Araştırmanın sonuçları, OCP'nin veri merkezi pazarı üzerindeki etkilerini, ürün yeniliği, rekabet avantajları ve pazar dinamikleri gibi unsurlar üzerinde yoğunlaşarak ortaya koyacaktır. Sizden elde edilen bilgiler gizli tutulacak ve yalnızca akademik araştırma amaçlı kullanılacaktır. Katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır ve adınız bu araştırmanın nihai raporunda açıklanmayacaktır.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak sizden veriler toplanacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Araştırma kapsamında ses kayıtları alınacak ve bu kayıtlar araştırmacı ve danışmanı tarafından yazıya dökülecek ve analiz edilecektir. Sizden toplanan veriler araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde herhangi bir sorunuz veya talebiniz olursa, bunları araştırmacı ile paylaşabilirsiniz. Katılımınız sırasında herhangi bir nedenle rahatsızlık hissederseniz, araştırma sürecinden istediğiniz zaman ayrılabilirsiniz.

- Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim.

Araştırmacı Adı: Çağatay Yılmaz

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Feyza Ağlargo 

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:

 mza:

Tarih:

Ek-2:

ARAşTIRMA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU (İNGİLİCE)

VOLUNTARY PARTICIPATION PERMISSION FORM

This study is a research study titled “Unveiling the Influence of Open Source and Co-creation: The Transformative Effect of the Open Compute Project on the Data Centre Market” and aims to examine the impact of open source practices, open innovation, and co-creation within the Open Compute Project (OCP) on the data center industry. The thesis study, which is part of a master’s degree at Anadolu University, is conducted by Çağatay Yılmaz (Researcher) and Assoc. Prof. Feyza Ağlargoğ (Advisor). The results of the research will highlight the influence of OCP on the data center market, focusing on elements such as product innovation, competitive advantages, and market dynamics. The information obtained from you is confidential and will only be used for academic research purposes. Your participation is entirely voluntary and your name will not be disclosed in the final report of this research project.

- Your participation in this study is voluntary.
- In accordance with the purpose of this study, data will be collected from you through interviews.
- You do not have to write your name or provide any information that reveals your identity. The names of the participants will be kept confidential in the research. During online meetings, no action will be taken and no information will be requested about IP addresses.
- The data collected within the scope of the research will be used only for scientific purposes and will not be shared with others without your written permission.
- You have the right to review the data collected from you if you wish.
- Within the scope of the research, sound recordings will be made, and these recordings will be transcribed and analyzed by the researcher and the advisor.
- If you have any questions or requests during the data collection process, you can share them with the researcher. If you feel uncomfortable for any reason during your participation, you can leave the research process at any time.
- If you leave the study, the data collected from you will be removed from the study and destroyed.

Thank you for your time to read and evaluate the voluntary participation form.

Researcher Name: Çağatay Yılmaz

Advisor Name: Assoc. Prof. Feyza Ağlargöz

I accept the use of the information I have provided for this study, with my own consent and knowing that I can quit the study if I wish, for scientific purposes.

(Please fill in this form and give it to the person who collects the data after signing it.)

Participant Name Surname:

Signature:

Date:

Ek-3:

YARI YAPILANDIRILMIŞ DERİNLEMESİNE GÖRÜŞME SORULARI

1. Lütfen kendinizi tanıtır mısınız? Veri merkezi pazarındaki konumunuzu nasıl tanımlarsınız?
2. Şirketinizde yeniliği yönetmek ve teşvik etmek için kullandığınız stratejileri ve uygulamaları anlatır mısınız?
3. Şirketinizin endüstrinizdeki diğerleriyle işbirliği veya yenilikleri paylaşma projeleri veya stratejileri hakkında bilgi verebilir misiniz?
4. Şirketinizin genel olarak fikri mülkiyet yönetimi yaklaşımını tanımlayabilir misiniz? Projelerinizde yenilik ve fikri mülkiyet korumasını nasıl dengeliyorsunuz?
5. Şirketinizin hem yazılım hem de donanım için açık kaynak çözümlerini ne ölçüde benimsediğini anlatabilir misiniz? Özellikle kullanılan açık kaynak teknolojilerin türlerini, benimsenme nedenlerini ve organizasyonunuzun operasyonları ve yenilik yetenekleri üzerindeki etkilerini belirtiniz.
6. Şirketinizin açık inovasyon ve ortak yaratım kavramlarına ne ölçüde aşina olduğunu açıklayabilir misiniz? Dış ortaklarla, müşterilerle veya daha geniş toplulukla işbirliği yapmayı içeren herhangi bir girişim veya strateji uyguladınız mı?
7. Veri merkezi teknolojilerini açık kaynak donanım ve ortak yaratım dinamikleriyle yeniden tanımlamayı amaçlayan Open Compute Project (OCP) gibi işbirlikçi girişimlerle ne kadar tanışıyorsunuz? Bu tür girişimlerin şirketinizde benimsenmesini anlatabilir misiniz?
8. Şirketinizin Open Compute Project (OCP) kapsamında ürün geliştirme sürecine aktif olarak katılabileceğinin farkında mısınız? Eğer öyleyse, bu katılım veya katılım planları hakkında bilgi verebilir misiniz?
9. Şirketinizi açık kaynak çözümlerini benimsemeye iten motivasyonlar nelerdir? Bu, ekonomik nedenler, güvenlik endişeleri, esneklik, ölçeklenebilirlik, verimlilik veya diğer faktörler tarafından mı yönlendiriliyor?
10. Açık kaynak teknolojilere yönelik, ihalelerde ve satın alma kriterlerinde belirli gereksinimler gibi bir pazar talebi var mı? Eğer öyleyse, bu taleplere örnekler verebilir misiniz?
11. Açık kaynak çözümlerini benimsemeyi riskli buluyor musunuz? Eğer öyleyse, hangi özel riskleri algılıyorsunuz veya deneyimlediniz?

12. Şirketinizi yenilik için dış kaynaklara başvurmaya iten motivasyonlar nelerdir? Bu, iç kaynakların eksikliği, uzman personel bulunabilirliği, yönetim risklerini azaltma isteği veya diğer ekonomik nedenlerden mi kaynaklanıyor?
13. Ortak yaratım ve açık inovasyonun daha verimli veya yenilikçi ürün çözümlerine nasıl yol açtığına dair örnekler verebilir misiniz? Ortak yaratımın, şirketinizin daha iyi ve daha güncel ürünler geliştirerek pazar ihtiyaçlarını daha etkili bir şekilde karşılamasına yardımcı olabileceğine inanıyor musunuz? Eğer öyleyse, nasıl?
14. Open Compute Project (OCP) ve açık kaynaklı bir BT ekosistemine katılmanın ana faydalarını nasıl değerlendiriyorsunuz?
15. OCP ürünlerinin, diğer alternatiflere kıyasla, özel ihtiyaçlarınızı ve taleplerinizi daha iyi karşıladığını düşünüyor musunuz?
16. OCP ürünlerinin performansını, işlevselliğini, kalitesini veya verimliliğini geleneksel ODM sistemleriyle karşılaştırdığınızda nasıl değerlendiriyorsunuz?
17. OCP onaylı tasarımları değerlendirirken, üretici karar verme sürecinizde ne kadar önemlidir? Ürünün tasarım onayını, üreticinin markası veya itibarının önüne koyar mısınız?
18. Yalnızca OCP çözümlerini mi benimsiyorsunuz yoksa mevcut tasarımları geliştirerek teknolojiye katkıda da bulunuyor musunuz? Eğer öyleyse, yaptığınız iyileştirmelere örnekler verebilir misiniz?
19. OCP teknolojilerini tedarik etmenin şirketinize rekabet avantajı sağlayacağını düşünüyor musunuz? Eğer öyleyse, hangi yollarla? OCP ürünleri tedarik etmek, şirketinizin pazar algısını ve taleplerini artırdı mı? Eğer öyleyse, nasıl?
20. Open Compute Project (OCP) ile çalışmak, ekiplerinizin yeteneklerini ve teknik uzmanlığını geliştirdi mi? Eğer öyleyse, bu iyileştirmelere dair belirli örnekler verebilir misiniz?

Ek-4:

YARI YAPILANDIRILMIŞ DERİNLEMESİNE GÖRÜŞME SORULARI

(İNGİLİZCE)

1. Can you please introduce yourself? How can you identify your position in the data centre market?
2. Can you describe the strategies and practices your organization uses to manage and foster innovation within the company?
3. Can you describe any projects or strategies at your organization that involve collaboration or sharing innovations with others in your industry?
4. Can you describe your organization's general approach to managing intellectual property? How do you balance innovation and IP protection in your projects?
5. Can you describe the extent to which your organization has adopted open source solutions for both software and hardware? Specifically, please include details on the types of open source technologies used, the reasons for their adoption, and the impact they have had on your organization's operations and innovation capabilities.
6. To what extent is your organization aware of the concepts of open innovation and co-creation? Please describe any initiatives or strategies your organization has implemented that involve collaboration with external partners, customers, or the broader community to drive innovation and product development.
7. How familiar are you with collaborative initiatives like the Open Compute Project (OCP) that aim to redefine data centre technologies through open-source hardware and co-creation dynamics? Could you describe adoption of such initiatives within your organisation?
8. Are you aware that your organization can actively participate in the product development process under the Open Compute Project (OCP)? If so, can you describe any involvement or plans for involvement?
9. What motivates your organization to adopt open source solutions? Is it driven by economic reasons, security considerations, flexibility, scalability, efficiency, or other factors?
10. Is there a market demand for open source technologies, such as specific requirements in tenders and procurement criteria? If so, can you provide examples of such demands?

11. Do you consider it risky to adopt open source solutions? If so, what specific risks do you perceive or have experienced?
12. What motivates your organization to seek external sources for innovation? Is it due to a lack of internal resources, availability of specialized staff, the desire to reduce management risks, or other economic reasons?
13. Can you provide examples of how co-creation and open innovation have led to more efficient or innovative product solutions? Do you believe that co-creation can help your organization develop better and more up-to-date products that more effectively meet market needs? If so, how?
14. What do you perceive as the primary benefits of participating in the Open Compute Project (OCP) and having an open source IT ecosystem within your organization?
15. Do you find that OCP products meet your specific needs and demands better than other alternatives?
16. How do you perceive the performance, functionality, quality, or efficiency of OCP products compared to traditional ODM systems?
17. When considering OCP-approved designs, how important is the manufacturer to your decision-making process? Would you prioritize the product's design approval over the manufacturer's brand or reputation?"
18. Do you exclusively adopt OCP solutions, or do you also contribute to advancing the state of the art by improving current designs? If the latter, can you provide examples of enhancements you have made?
19. Do you believe that supplying OCP technologies would give your organization a competitive advantage? If so, in what ways? Has supplying OCP products improved your organization's market perception and increased demand for your offerings? If so, please explain how.
20. Has working with the Open Compute Project (OCP) improved your teams' capabilities and technical expertise? If so, can you provide specific examples of these improvements?

Ek-5:

ETİK KURUL KARAR BELGESİ

Evrak Kayıt Tarihi: 15.05.2024

Protokol No: 734115

Tarih: 28.05.2024



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Yüksek Lisans Tez Çalışması		
KONU:	Sosyal Bilimler		
Başlık:	Açık Kaynak ve Ortak Yaratımın Etkileri: Open Compute Project'in Veri Merkezi Pazarını Dönüştürücü Rolü		
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Doç. Dr. Feyza AĞLARGÖZ		
TEZ YAZARI:	Çağatay YILMAZ		
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-		
KARAR:	Olumlu		
Prof. Dr. Saim ÖNCE (Başkan-İkt. ve İdari Bil. Fak.)			
Prof. Dr. M. Erkan UYUMEZ (Başkan Yardımcısı -İkt. ve İdari Bil. Fak.)		Prof. Dr. Fatime GÜNEŞ (Edebiyat Fak.)	
Prof. Dr. Yıldız UZUNER (Eğitim Fak.)		Prof. Dr. Erkan YÜKSEL (İletişim Bil. Fak.)	
Prof. Dr. Handan DEVECİ (Eğitim Fak.)		Prof. Dr. Kamil ÇEKEROL (Açıköğretim Fak.)	

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Çağatay YILMAZ
Yabancı Dil : İngilizce/Rusça/İsveççe

Eğitim

- 2014-Devam etmekte, Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Pazarlama Bölümü (Tezli Yüksek Lisans)
- 2007-2023, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü

Mesleki Geçmişi:

- 2022-Devam etmekte, Proje Yöneticisi, RISE İsveç Araştırma Enstitüleri, ICE Veri Merkezi
- 2021-2024, Kurucu, Green Continuum Limited Şirketi
- 2019-2022, İnovasyon Yöneticisi, Lande Rack Kabinet
- 2018-2018, Proje Yöneticisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, ETTOM
- 2014-2018, Proje Yöneticisi, Eskişehir Ticaret Odası
- 2013-2014, Proje Yöneticisi, Tepebaşı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı

Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- Dogan, A., Yilmaz, S., Kuzay, M., Yilmaz, C., & Demirel, E. (2022). CFD Modeling of Pressure Drop through an OCP Server for Data Center Applications. *Energies*, 15(17), 6438.
- M. Kuzay vd., (2022). Numerical and experimental dataset for a retrofitted data center. *Data in Brief*, 45, s. 108587.
- Kuzay, M., Dogan, A., Yilmaz, S., Herkiloglu, O., Atalay, A. S., Cemberci, A., ... & Demirel, E. (2022). Retrofitting of an air-cooled data center for energy efficiency. *Case Studies in Thermal Engineering*, 36, 102228.