

# SOSYAL İMALAT: SOSYAL AĞ TEMELLİ KAYNAK PAYLAŞIMI<sup>1</sup>



Kafkas Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler  
Fakültesi  
KAÜİBFD  
Cilt, 12, Sayı 24, 2021  
ISSN: 1309 – 4289  
E – ISSN: 2149-9136

Makale Gönderim Tarihi: 04.06.2021 Yayına Kabul Tarihi: 26.08.2021

Salih AKA  
Dr. Öğretim Üyesi  
Erzincan Binali Yıldırım  
Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,  
Erzincan, Türkiye  
salih.aka@erzincan.edu.tr  
ORCID ID: 0000-0002-6386-8582

**ÖZ** Üretim sistemleri teknolojik yeniliklerin ve ulaşım alternatiflerinin iyileştirilmesinin paralelinde sürekli gelişim göstermektedir. Özellikle ticaretin sınırları aşması ve üretim organizasyonlarının küreselleşmesi ile beraber imalata dayalı sektörler daha da rekabetçi hale gelmektedir. Nitekim kaynaklarını verimli şekilde kullanamayan ve talebe hızlı cevap veremeyen şirketler ve hatta ülkelerin başarılı olması daha da zorlaşmaktadır. Sosyal imalat çeşitli alanlarda üretim kabiliyetine sahip ve üretim kaynaklarını paylaşmak isteyen görece küçük imalatçılar ile ürününün üretilmesi görevlerini dış kaynak hizmeti kullanarak gerçekleştirmek isteyen büyük çaplı ana üretici işletmelerin internet tabanlı bir bulut sistemi içerisinde bir araya getirilmesini sağlayan etkin ve yenilikçi bir platform olarak öne çıkmaktadır. Sosyal imalat, özellikle Endüstri 4.0 devrimi ile gelen üretimdeki paradigma değişimlerinin sonuçlarından birisi olarak ortaya çıkmaktadır. Geleneksel tedarikçi-üretici arasındaki daha fazla sipariş odaklı, tesisler arası mesafeler ve karşılıklı güven ilişkilerinden etkilenen üretim koşulları, sosyal imalat ile her aşamada şeffaflık sunan, fiziki ortamlardan bağımsız, tüm paydaşların ortak kararını en iyileyen, tam olarak imalatçının istediği hizmeti bulmaya odaklı ve zaman tasarrufu sağlayan bir platforma taşınmaktadır. Bu çalışmada sosyal imalat kavramı anlatılmış, sosyal imalatı oluşturan alt fonksiyonlar sunulmuş ve sosyal imalatın çalışma mekanizması ile kullanım alanları tanıtılmıştır. Çalışmanın amacı üretim verimliliğini artıracak yenilikçi ve dijital teknolojilerden birisi olan sosyal imalatın ülkemizdeki kullanım alanlarına uyarlanmasına yardımcı olmaktır. Bu açıdan, çalışmanın, tedarik zinciri organizasyonlarının oluşturulmasında ve üretim kaynaklarının etkin kullanım yollarının araştırılmasında faydalı olması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal imalat, sosyal ağ, kaynak paylaşımı

**JEL Kodu:** L23, L6, O14

**Alan:** İşletme, Üretim Yönetimi

**Türü:** Derleme

**DOI:** 10.36543/kauibfd.2021.050

**Atıfta bulunmak için:** Aka, S. (2021). Sosyal imalat: sosyal ağ temelli kaynak paylaşımı. KAÜİBFD, 11(22), 1237-1250.

<sup>1</sup> İlgili çalışmanın etik kurallara uygunluğu beyan edilmiştir.

# SOCIAL MANUFACTURING: SOCIAL NETWORK-BASED RESOURCE SHARING



Kafkas University  
Economics and Administrative  
Sciences Faculty  
KAUJEASF  
Vol. 12, Issue 24, 2021  
ISSN: 1309 – 4289  
E – ISSN: 2149-9136

Article Submission Date: 04.06.2021

Accepted Date: 26.08.2021

Salih AKA  
Assist. Prof. Dr.  
Erzincan Binali Yıldırım University  
Faculty of Economics and  
Administrative Sciences,  
Erzincan, Turkey  
salih.aka@erzincan.edu.tr  
ORCID ID: 0000-0002-6386-8582

## ABSTRACT

Production systems show continuous improvement in parallel with technological innovations and improvement of transportation alternatives. Manufacturing-based industries become more competitive, especially with the cross-border trade and the globalization of production organizations. Actually, it becomes more difficult for companies and even countries that cannot use their resources efficiently and respond quickly to demand. Social manufacturing stands out as an effective and innovative platform that brings together relatively small manufacturers, who have production capabilities in various fields and want to share their production resources, and large-scale main manufacturing enterprises that want to perform their production tasks using outsourcing services, in an internet-based cloud system. Social manufacturing emerges as one of the results of the paradigm shifts in production, especially with the Industry 4.0 revolution. Production conditions that are more order-oriented, influenced by plant-to-plant distances and mutual trust relationships between the traditional supplier-manufacturer are moved to a time-saving platform that offers transparency at every stage, are independent of physical environments, optimizes the common profit of all stakeholders, focuses on finding the exact service requested by the manufacturer, and saves time with social manufacturing. In this study, the concept of social manufacturing is explained, the sub-functions that make up social manufacturing are presented, and the working mechanism and usage areas of social manufacturing are introduced. The aim of the study is to help adapt social manufacturing, which is one of the innovative and digital technologies that will increase production efficiency, to the usage areas in our country. It is expected that the study will be useful in establishing supply chain organizations and investigating ways to use production resources effectively.

**Keywords:** Social manufacturing, social networks, resource sharing.

**Jel codes:** L23, L6, O14

**Scope:** Business Administration, Production Management

**Type:** Review

## 1. GİRİŞ

Dinamik pazarlar ve sürekli değişen tüketici beklentileri imalat işletmelerinin kitlesel bireyselleştirmeye odaklanmasına sebep olmaktadır. Yüksek rekabetçi piyasalarda işletmelerin daha kişiselleştirilmiş ve daha yenilikçi ürün gelişimine odaklanmaları gerekmektedir. Fakat mevcut şartlar geleneksel şekilde hammaddesini tedarik eden, imalatını gerçekleştiren ve ürününü dağıtım noktalarına ulaştıran klasik anlamda her işi yapan işletmelerin maliyetlerini artırmakta, verimliliklerini ise azaltmaktadır. İşletmenin esas işi olmayan ve hantallaşmasına sebebiyet veren birçok faaliyetin, işletmelerin ekonomik sürdürülebilirliğini sağlanmasının önündeki önemli engellerden biri olduğu görülmektedir. Değişen pazar trendlerine cevap verebilmek çok daha çevik ve esnek olmayı gerektirmektedir.

Üretim bireyselleşmiş ve talep genişlemiş olduğundan imalat işletmelerinin esas faaliyet alanları içerisinde ürün ve hizmete yönelik inovasyonlar gerçekleştirmesi, işletmeye rekabet avantajı sağlamaktadır. Bu fırsatı gören işletmeler ise öz yeteneklerine odaklanma stratejisi benimsemekte ve verimsiz faaliyetleri için o konuda profesyonelleşmiş dış kaynak desteği edinmektedir. Zamanla imalat işletmeleri açısından parça işlemeye yönelik dış kaynak kullanımının çok daha öncelikli olması beklenmektedir.

Dış kaynak kullanımının iki tarafı bulunmaktadır. Bunlardan birisi imal edilen ürünün sahibi ve ürünün imalatına yönelik çeşitli hizmetleri talep eden ana işletme iken, diğeri ana işletmenin ürününe dair talep edilen görevleri yerine getirebilecek kaynaklara sahip imalatçı işletmelerdir. Klasik imalat zincirlerinde ana işletme dış kaynak ihtiyacını sınırlı sayıda imalatçı ile gidermektedir. Karşılıklı güvensizlik, kaynak paylaşımı yapan imalatçının kabiliyetlerine dair eksik bilgi ve iletişimsizlik gibi unsurlar, bu birlikteliğin az sayıda paydaş ile sınırlandırılmasını gerektiriyor olabilmektedir (Cao vd., 2015, s. 1). Çağdaş üretim anlayışı ise şeffaflık, iletişim ve paylaşım gibi yeni paradigmaları beraberinde getirmektedir. Bu dönemde hizmet endüstrilerine ve dijital içerik üretimine bireysel ve kurumsal yöneliş görülürken, yeni üretim teknolojileri artmakta ve fiziksel üretimin geliştirilmesi için alternatif olanaklar yaratılmaya çalışılmaktadır (Hamalainen vd. 2018, s. 666). Sosyal İmalat (Sİ) bu ve benzeri paradigmalar çerçevesinde şekillenen yeni bir kaynak paylaşım modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Dış kaynaklı / kitle kaynaklı görevler için sosyalleştirilmiş imalat kaynaklarını paylaşmak isteyen küçük-orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ), akıllı fabrikalar, atölyeler, lojistik hizmet sağlayıcıları ve kamu depo sağlayıcıları gibi paydaşlar Sİ platformu altında birleşmektedir (Ding vd. 2018, s. 120).

Sİ çalışma prensibi açısından bulut imalat (Bİ) ile benzer nitelikler taşımaktadır. Bİ, kaynak sağlayıcılar ve hizmet talep edenler arasında entegrasyonun sağlanması ve kaynak birleşiminin gerçekleştirilmesi amaçlarına hizmet etmektedir. Bİ ve Sİ büyük veri analitiği ve karar vermede büyük verinin analizini kolaylaştıran bu sayede iş ve ilişki yönetimini verimli, esnek ve kolay kontrol edilebilir hale getiren, siber-fiziksel ve sosyal sistemler olarak görülmektedir (Jiang vd., 2016, s. 15-16). Fakat Bİ, güvenlik ve güven sorunları, kaynak yönetimi ve zamanlama, kuruluşlar arası işbirliği, lojistik vb. ile ilgili diğer birçok önemli olanak sağlayan teknolojinin eksikliğini taşımaktadır (Cao vd., 2015, s. 2). Sosyal imalat, nesnelerin interneti ve üç boyutlu yazıcıdan oluşan yeni nesil üretim ağını bir şekilde birbirine bağlamak ve imalat kaynaklarının tüm üretim sürecine tam olarak katılmasını sağlamak için ilgili sosyal arama, sosyal bilgi işlem ve sosyal üretim alanlarını bir araya getirmektir (Xiong vd., 2014, s. 3594).

Sİ, benzerlerinden farklı olarak imalatçılara dair işleme bilgisinin ve imalatçının kabiliyetlerinin görülebildiği ve benzer kabiliyet ve donanım seviyesindeki imalatçıların bir araya gelerek topluluklar oluşturabildiği internet ve sosyal ağ temelli bir platformdur. Topluluklar dikey ve yatay esasına dayalı olarak iki farklı tipte genişlemektedir. Yatay toplulukta benzer sosyalleştirilmiş imalat kaynaklarına sahip ve aynı işleme faaliyetlerini gerçekleştirebilecek imalatçılar bir araya getirilmektedir. Dikey toplulukta ise bir ürünün, hammaddeden nihai ürün haline gelinceye kadar ki üretim sürecinin farklı üretim faaliyetlerinde görev alabilecek ve sosyalleştirilmiş kaynaklarını bu doğrultuda birleştirebilecek imalatçılar yer almaktadır. Topluluklar sözleşme esasına dayalı kurulmaktadır. İşleme görevi şartları değiştiğinde ve kaynak paylaşımı yapan imalatçı yeni şartları yeterli bulmadığında topluluktan ayrılabilen ve yerine başka bir imalatçı geçebilmektedir (Ding vd. 2018, s. 120).

Sözleşme esasları topluluk tarafından belirlenmektedir. Klasik üretim ağlarında ana üretici, tedarikçilerini belirlerken pazarlık gücünü hep kendisinden yana kullanmaktadır. Klasik ağlarda kaynak sağlayıcı imalatçıların bir araya gelme ihtimalinin düşük olmasından ve rekabetin yoğunluğundan dolayı kaynak sağlayıcı imalatçıların ana üreticinin fiyat dayatmasına razı geldiği görülmektedir. Sİ, kurduğu topluluklar sayesinde ana üreticinin pazarlık gücünün kırılmasına olanak sağlamaktadır (Ding vd. 2016, s. 2).

Sİ, topluluklar sayesinde bir çeşit sosyalleştirilmiş imalat kaynakları havuzu yaratmaktadır. Toplulukların temel karakteristikleri değişkenlikler gösterebilirken, hizmet talep edenler Sİ sayesinde ihtiyaç duyduğu imalat görevine göre kaynak seçimini gerçekleştirebilmektedir. Topluluklar arasında

dahi görev paylaşımı sağlanabilirken bu durum ana üreticinin dış kaynak risklerini de azaltmaktadır (Cao vd., 2015, s. 2).

Bu çalışmada kaynaklarını paylaşmak isteyen imalatçılar ile yine ürününe dair imalat hizmeti almak isteyenlerin bir ağ içerisinde toplanmasına imkan sağlayan internet ve sosyal ağ temelli sosyal imalat kavramının yapısal bileşenleri, çalışma prensibi, benzerlerinden farkı ve kullanım avantajları sunulmuştur. Çalışma ile son derece yenilikçi olan Sİ platformunun tanıtımının sağlanması ve uygulamaya yönelik temel teşkil etmesi amaçlanmaktadır. Buradan hareketle çalışmanın ikinci bölümünde sosyal imalat literatürü yer almakta, üçüncü bölümde sosyal imalatın kavramsal yapısı ve bileşenleri anlatılmaktadır. Sonuç bölümünde ise Sİ' nin kullanım opsiyonları ve geliştirilebilir yönleri tartışılmaktadır.

## 2. LİTERATÜR

Sosyal imalat geniş manada kaynakların ihtiyaçlar doğrultusunda paylaşımına ortam sağlayan bir platform olarak ifade edilmektedir. Markillie (2012), Sİ' nin küçük ve orta ölçekli firmaları ve bireysel girişimcileri güçlendirecek yetenekleri olan yeni bir endüstri olarak tanımlamıştır. Sonraki dönemde konu üzerine çalışan araştırmacılar, Sİ' nin imalat odaklı bir kavram olarak şekillenmesine katkı sağlamıştır (Hamalainen ve Karjalainen, 2017, s. 796). Özellikle dijitalleşmenin yoğun olduğu Asya coğrafyasındaki araştırmacıların, Sİ üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Cao vd., 2015; Ding vd., 2016; Leng vd., 2013; Liu vd., 2017, Xue vd., 2019). Jiang vd (2016 (a))' nin ifadesiyle bireylerin üretimde aktif rol alabilme olasılığına karşın bireyin ana rolü tüketici olmaktır. KOBİ'ler, atölyeler, küçük fabrikalar ve hatta bireyler müşterilerin kişiselleştirilmiş gereksinimlerini tatmin etmek için çeşitli üretim yeteneklerini hizmete sunmaktadır (Hamalainen vd. 2018, s. 668). Öncesinde birey odaklı (Markillie, 2012) olacağı düşünülen Sİ, sonrasında endüstri yoğun odaklı gelişmiş ve beraberinde “dağıtılmış imalat”, “kitle özelleştirme”, “kişiselleştirme”, “emsal üretim”, “kişisel fabrikasyon” gibi kavramlar ortaya çıkmaya başlamıştır (Hamalainen vd. 2018, s. 668).

Sİ, kitle kaynak kullanımı fikrini, ürünlerin kitlesel bireyselleştirilmesi için merkezi olarak yönetilmeyen ve sosyal yollar üzerinden desteklen bir platform ile imalat alanına doğru genişletmektedir. Bu platform içerisinde bireyler kendi başlarına, bir ağ içinde veya bir organizasyon içinde hizmet sağlayabilmektedir (Hirscher vd., 2018, s. 4545). Zhou vd. (2016, s. 8) Sİ' yi, üretim faaliyetlerine dair görevleri bireyler ve firmalar arasında organize bir şekilde dışarıya yaptırmak için kendi topluluklarıyla sosyal ağları kullanan, uzmanlaşmış üretim tarafından yönlendirilen bir tür hizmet odaklı akıllı sistem olarak tartışmaktadır. Bununla birlikte, bu görüş, kullanıcılarla etkileşimi ve

iletişimi kolaylaştırmak için sosyal ağları (Facebook, LinkedIn vb.) kullanmak gerektiğine atıf yaptığından imalatın da sosyal ağlarla desteklenebileceğini vurgulamaktadır (Hirscher vd., 2018, s. 4546).

Hem sosyal medya kullanımının yaygınlaşması hem de üretim paradigmalarındaki teknoloji yoğun değişim Sİ' nin ortaya çıkmasına imkan vermiştir. Bu gelişmelerin çok yakın zamanda ortaya çıktığı düşünüldüğünde Sİ'nin hali hazırda yeni gelişmekte olan bir platform olduğu görülmektedir. Nitekim Sİ' nin kavramsal yapısına dair ilk çalışmalardan birinde, Leng vd. (2013, s. 498) imalatçının sadece bir hizmet ya da ürün üreticisi olarak görülmesinden ziyade sektördeki tüm değer zincirini bütünleştiren bir üreticiye dönüştüğüne vurgu yapmış ve Sİ' yi karmaşık üretim problemlerini çözmek ve işbirliğine dayalı üretim gerçekleştirmek için dış kaynak kullanımına dayalı yeni tip bir ağa bağlı üretim modu olarak tarif etmiştir. Benzer olarak, Shang vd. (2013, s. 220), geleneksel işletmelerin, çok sayıda tüketicinin kişiselleştirilmiş taleplerini önceden algılayabilen, yanıtlayabilen ve kitlesel özelleştirmeyi gerçekleştirebilen akıllı işletmelere dönüşeceğini, bu doğrultuda imalatçıların üretim ve servis ağını birleştirecek Sİ moduna ihtiyaç duyacağını belirtmiştir.

Endüstri 4.0 dönemiyle imalat sektörleri ve tedarik zincirlerinde dijitalleşmenin yoğunluk kazandığı görülmektedir. Nitekim bulut imalat (Tao vd., 2011; Xu, 2012), ağ bağlantılı üretim (Xiong vd., 2017) gibi dijital imalat destek sistemleri sosyal imalatın gelişmesine katkı sağlamıştır. Sİ sisteminin etkin şekilde kullanılmasında yardımcı ve destek mekanizması görevi yapan yapay sinir ağları (Cao vd., 2015), doğal dil işleme (Leng ve Jiang., 2016), blok zincir (Leng vd., 2019) ve RFID (Ding vd., 2018) gibi farklı platformlar da bulunmaktadır. Kullanılan modeller kaynakların etkin paylaşımına ve verim artışına katkı sağlamaktadır. Cao vd. (2015, s. 2), geliştirdikleri model ve Sİ platformu ile imalat hizmet sağlayıcılarına üç alanda karar desteği sağlamayı amaçlamışlardır: Birincisi, hizmet kabiliyetlerinin kontrolü yoluyla imalat kaynağı yatırımlarını artırmak veya azaltmak için hizmet sağlayıcıların hizmet yeteneklerinin yetersiz veya fazlasını değerlendirmelerine destek olmak. İkincisi hizmet sağlayıcıların kendilerine gelen dış kaynak kullanım siparişlerinin kabul ya da ret edilmesinde yardımcı olmak. Üçüncüsü, Sİ sisteminde partner seçiminde öneride bulunmak. Ding vd. (2016, s. 17), Sİ altında sınıflama ve kümeleme teknikleri kullanarak, imalatçıları benzer kaynak mevcudiyetleri ve işleme yetenekleri açısından en uygun topluluklar içerisinde birleştirecek bir algoritma tasarlamışlardır. Bu sayede çekirdek ürün üreticileri, e-üretim zincirlerini oluşturmak için uygun kaynaklara ve üretim yeteneklerine sahip üretim topluluklarını kolayca bulabilme ve onlarla müzakere edebilme fırsatı elde edebilecektir. Yine Ding vd. (2018), sosyal imalat sistemi içerisinde işletmeler

arasında üretim ve dağıtım görevlerinin izlenmesinde RFID teknolojisinin avantajlarından faydalanmışlardır. RFID özellikli sosyal imalat sistemi platformu ile işletmeler arası paylaşım ve işbirliğine dayalı karar verme için gerçek veriler anlık toplanmış ve toplam üretim ve dağıtım maliyetlerinin minimizasyonuna katkı sağlayacak değer akışı kurulmuştur.

Benzer olarak, Leng ve Jiang (2016), Sİ platformuna gelen, ana üreticilerin taleplerini, kaynak sağlayıcıların ise kabiliyetlerini içeren metin mesajlarını derin öğrenme yoluyla analiz edip, talep-kabiliyet eşleştirmesini yapabilecek bir yaklaşım sunmuştur. Yine Leng vd. (2019), Sİ paradigmasının yarattığı, üreticilerin ürünlerin özgünlüğünü ve kalitesini takip etme taleplerini dikkate alarak, üreticiler arasında imalat hizmeti işlemlerini daha güvenilir hale getirmek amacıyla blok zincir teknolojisinden faydalanmıştır. Amaç Sİ platformunda bir araya gelen imalatçıların hizmet işlemleri sırasında elde edilen bilgilerin merkezi olmayan bir blok zincir modeliyle kaydedilip takip edilmesi ve akıllı sözleşmeler vasıtasıyla paydaşlar arasındaki değer dağıtımının sağlanmasıdır.

Sosyal imalat, hem ekonomiler hem de sektörler açısından üretim etkinliğini artırmakta ve üretici-müşteri bütünleşmesine katkı sağlamaktadır. Fox ve Mubarak (2017), kaynak ve kazançların paylaşımı özelliğine dayanarak Sİ' yi Somali örneğinden hareketle kaynaklara ulaşımın kısıtlı olduğu kırılğan ekonomiler için rol model üretim araçlarından birisi olarak sunmuştur. Hirscher vd. (2018), sosyal imalatın moda sektöründe kullanılabilme olanaklarını araştırmıştır. Çalışmalarında Sİ vasıtasıyla son kullanıcıyı, moda tasarımı ve üretiminde sürdürülebilir yenilikler oluşturan değer yaratıcıları olarak, tasarım ve imalat sürecinin parçası haline getirmeye çalışmışlardır. Bu sayede trendin çok hızlı değiştiği ve kısa sürede kullanılıp atılmaya müsait ürünlerin üretildiği moda sektöründe Sİ ile yeni değer yaratmak amaçlanmıştır. Dijital yapısı sayesinde siber-fiziksel sistemlerden birisi olarak görülen Sİ, zeki imalat sistemlerinin gelişimine de katkı sağlamaktadır (Yao ve Lin, 2016; Yao vd., 2019).

### 3. SOSYAL İMALAT YAPISI

Sosyal imalat, paydaşların fikir oluşturma, tasarım ve imalat aşamalarından herhangi birinde sürece katkıda bulunduğu bir çeşit fiziksel üretim biçimi olarak görülmekte ve bu platform sayesinde üretime katılımın kapsayıcı, çok taraflı ve kapsamlı, yani bireysel katılımcıların süreç içinde kendilerinin seçim yapabildiği, yalnızca kuruluşlarla değil diğer bireylerle de işbirliği geliştirebildiği ve rollerinin dinamik olarak tüketmekten üretime kadar değişebildiği bir ortam yaratılmaktadır (Hamalainen vd. 2018, s. 675). Ding vd. (2016, 3) Sİ olgusunu beş temel bileşen üzerinden açıklamaktadır: (1) dış kaynak imalat hizmeti, (2) sosyalleşmiş imalat kaynakları, (3) imalatçı toplulukları, (4)

sosyal imalat, (5) sosyal imalat platformu. Her bileşenin bir araya gelmesi ile Sİ sistemi çalışmaktadır.

### **3.1. Dış Kaynak İmalat Hizmeti**

Dış kaynak imalat hizmeti, ana üreticiye imalat destek hizmeti sağlayacak olan görece daha küçük işletmelerin sunduğu her türlü işleme görevi veya başka bir deyişle hizmet sağlayıcı işletmenin kabiliyeti olarak ifade edilebilir. Sİ evreninde kabiliyetlerin büyük önemi bulunmaktadır. Zira bu kabiliyetler işletmelerin Sİ platformu içerisinde kimliği gibi görülebilmektedir. Sİ sayesinde işletmeler dinamik dış kaynak edinme, çizelgeleme, izleme, lojistik vb. faaliyetler için veri sağlayabilmektedirler (Jiang vd., 2016 (a), s. 17). Dış kaynak talebi bulunan ana üreticiler Sİ platformunda hizmet sağlayıcı işletmelere hızlı ulaşarak esneklik ve çeviklik kabiliyetlerini artırmaktadır.

### **3.2. Sosyalleşmiş İmalat Kaynakları**

Sosyalleştirilmiş kaynak kullanımı, sosyal topluluk temelli kaynaklar, öz organizasyon, siber-fiziksel-sosyal bağlantı, sosyal medya destekli iletişim ve sosyal iş ilişkileri yönetimi gibi yeni trendler zamanla imalat paradigmasının uyum sağlaması gereken anahtar faktörler haline gelmektedir (Jiang vd., 2016 (a), s. 15). Sosyalleştirilmiş imalat kaynakları, dış kaynak desteği sağlayan firmanın üretim görevlerini yerine getirmede kullanacağı, sistemin ortaklaşa kullanımına sunulmuş makine, takım ve cihazlar, yazılım ve sensörler (Jiang vd., 2016 (b), s. 1962; Leng vd., 2013, s. 498) olarak ifade edilebilir. Platform içerisinde işletmelerin sahip oldukları makine ve takımların özellikleri tanımlanmıştır. Bu sayede dış destek talebinde bulunan ana üreticiler ihtiyaç duydukları hizmeti sağlayacak işletmelerin üretim kabiliyetleri hakkında bilgi sağlayabilmektedirler. Kaynak bildirimini sosyal imalat topluluklarının oluşturulmasında da yüksek öneme sahiptir.

Sİ yoluyla kaynak paylaşımının bir diğer önemli katkısı boş kapasitenin değerlendirilebilmesidir. Si yarattığı paylaşım ekonomisi sayesinde kaynağa ihtiyaç duyan işletmeler ile boş kaynağa sahip işletmeleri bir araya getirerek bir nevi bölgede veya daha büyük ölçekte kaynak israfının önüne geçmektedir.

### **3.3. İmalatçı Toplulukları**

İmalatçı toplulukları, çok sayıda küçük-orta boy işletmenin bir araya getirilmesi yoluyla, bu işletmelerin pazarlık ve rekabet gücünü artıran bir çeşit dijital dernek gibi düşünülebilir (Ding vd., 2016, s. 4). Platform aracılığıyla daha önceden servis hizmeti sunmayı vaat eden işletmeler imalat kabiliyetleri veya imalat görevini kısmi yerine getirebilecek sosyalleştirilmiş imalat kaynakları doğrultusunda sınıflandırılmaktadır.

Sınıflandırılmaya tabi tutulan imalatçılar iki farklı kümelenme ağı içerisinde konumlandırılmaktadır. Birinci tarz kümelenmede aynı tarz görevi

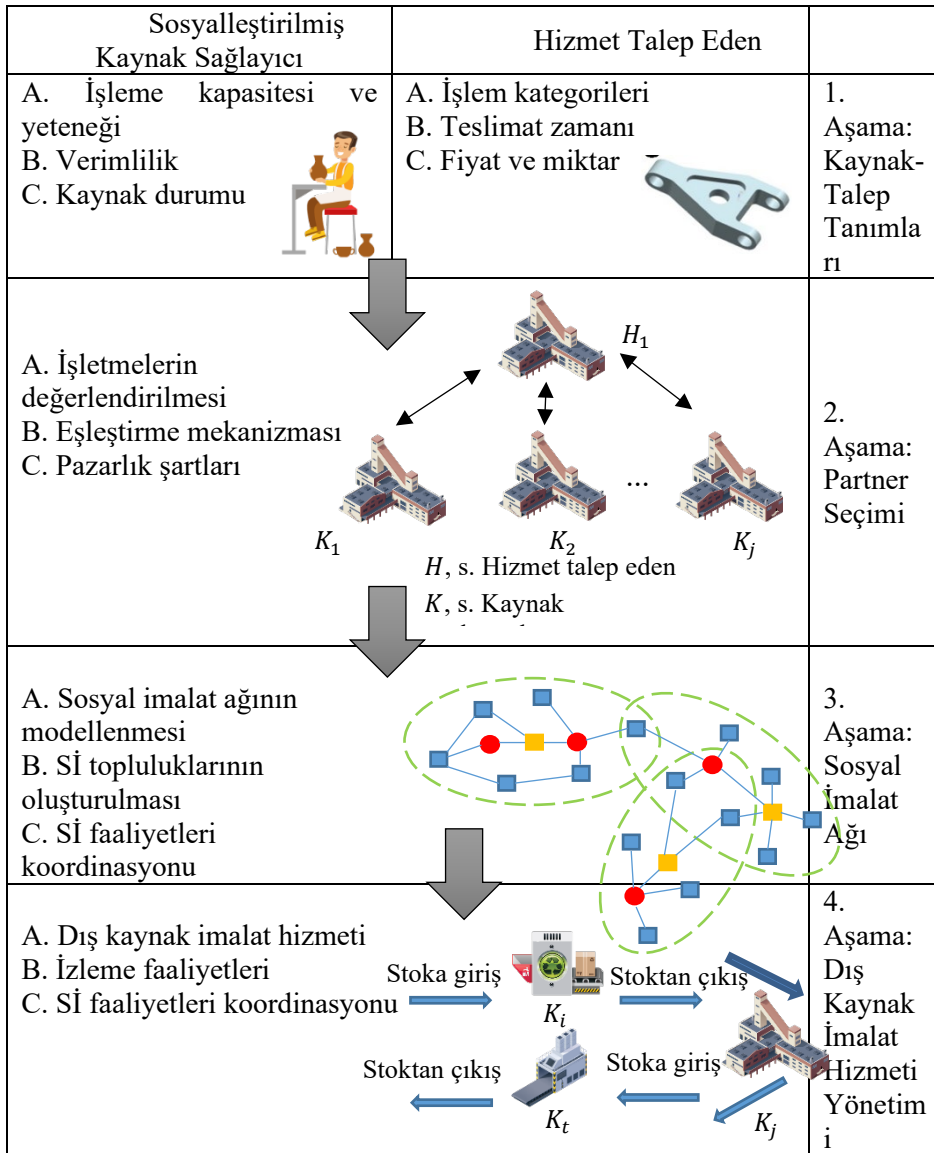


yerine getirebilecek aynı imalat kaynak ve kabiliyetine sahip işletmeler yatay topluluklar içerisinde yer almaktadır. İkinci tarz kümelenmede ise ana üreticinin talebi doğrultusunda ürünün üretiminin belli kısımlarında görev alabilecek şekilde ürünün üretim sürecinin başından sonuna kadar imalatı tamamlayabilecek farklı kabiliyetteki işletmeler bir araya getirilmektedir. Bu tarz kümelenme ise dikey topluluk olarak ifade edilmektedir. Kitlesele özelleştirme doğrultusunda zamanla daha fazla sosyal imalat kaynağı sağlayıcısının ürün üretimine katılmaya başlaması piyasadaki rekabeti daha da sertleştirmektedir. Müşteri talebindeki değişime yüksek hızda yanıt verebilen, daha esnek ve kaynak entegrasyon kabiliyetine sahip imalatçılar, piyasada varlığını devam ettirebileceklerdir. Bu nedenle sosyal topluluklar esnek ve hızlı yapılarından dolayı önemli hale gelmektedir (Ding vd. 2018, s. 132).

#### **3.4. Sosyal İmalat Ve Sosyal İmalat Platformu**

Sosyal imalat platformu (SİP), kaynak sağlayıcıları ve imalat hizmeti talep eden ana üreticileri bir araya getiren sosyal ağ tabanlı bir platformdur. SİP yoluyla kaynak sağlayıcılar ellerinde bulunan makine ve üretim cihazlarına dair ayrıntılı bilgi kayıtlarını gerçekleştirmektedir. Ana üreticiler hizmet taleplerine uygun kaynak sağlayıcıları platform üzerinden bulabilmektedir. SİP görevleri sadece bu hizmet ile sınırlı değildir. Daha gelişmiş platformlar benzer özelliklere sahip kaynak sağlayıcıları bir araya getirecek özel sınıflama algoritmaları ile imalatçı topluluklarını oluşturmaktadır. Hatta işin niteliğine göre sıralı iş planlamasını gerçekleştirip farklı görevleri bir arada yerine getirerek ürünün ortaya çıkmasına katkı sağlayacak değişik yeteneklere sahip imalatçılardan oluşan dikey topluluklar da yine SİP tarafından kurulmaktadır. Bu sayede farklı büyüklükte olan birçok kaynak sağlayıcının pazarlık gücü artmaktadır (Ding vd., 2016, s. 4). Şekil 1. SİP kavramsal yapısını göstermektedir.

Ana üreticiler, SİP yoluyla aldıkları hizmetin aşamalarını izleyebilmektedir. Bu durum ana üreticinin gelen talebe ani cevap verebilme yeteneğini artırmaktadır. İzlemenin sistematik ve otomasyon tabanlı yapılabilmesi amacıyla sosyal imalat platformuna, RFID (Ding vd., 2018) ve blok zincir (Leng vd., 2019) altyapısı entegre edilebilmektedir. Farklı olarak metin işleyici algoritmaların SİP ile beraber kullanıldığı uygulamalarda, SİP' in bir araya getirme işlevi kaynak sağlayıcıların yeteneklerini anlattığı, ana üreticilerin ise ihtiyaçlarını belirttiği e-postalar üzerinden gerçekleştirilebilmektedir (Leng ve Jiang, 2016).



Şekil 1. SİP kavramsal yapısı

Kaynak: Leng vd., 2013

Kavramsal yapının şekil itibari ile sunulması Sİ sürecini özetlemektedir. İlk aşamada kaynak sağlayıcı, işleme kabiliyetlerini, donanım düzeylerini ve bu

hizmet karşılığındaki ücret beklentilerini sunmaktadır. Aynı şekilde üretim hizmet talebi bulunan ana işletmeler ihtiyaç duydukları hizmetlerin niteliklerini, hizmetin yetiştirilmesi gereken teslimat tarihlerini ve razı olabilecekleri hizmet bedel karşılıklarını platform aracılığıyla belirtmektedir. Bu aşamada herhangi bir birlikteliğin meydana gelmesi söz konusu değildir.

Arz ve talep unsurları ikinci aşamada değerlendirilmekte ve bu işe uygun tasarlanmış algoritmalara bağlı eşleştirme mekanizması iki tarafı önceki aşamada belirtilen nitelikler açısından değerlendirmektedir. Bir ürünün ortaya çıkabilmesi için gerekli tüm paydaşlar bir araya getirildikten sonra hizmet talep eden ve hizmet sunan işletmeler arasındaki pazarlık süreci işletilmektedir.

Üçüncü aşamada uygun koşullar doğrultusunda Sİ ağları oluşturularak imalatçı toplulukları meydana getirilmektedir. İmalatçı topluluk kümeleri arasında kesin ayırım bulunmamaktadır. Aksine kümeler arasında kesişim alt kümeleri görülebilmektedir. Bu kabiliyet kaynak sağlayıcıların farklı görevler içinde değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Son aşamada dış kaynak hizmetinin izlenmesi gerçekleştirilmektedir. Bu sayede paydaşlar ve özellikle de ana üretici işlemler sırasında süreçlerin aşamalarını takip edebilmekte ve aynı zamanda genel üretim performansı hakkında bilgi sahibi olabilmektedir. İzleme faaliyeti üretim hizmet kalitesinin geliştirilmesine ve üretim faaliyetleri sonucunda ortaya çıkacak ürüne dair talebin yönetilmesinde rol almaktadır.

#### 4. SONUÇ

Sosyal medya araçları ve sosyal ağlar önceleri sadece tüketicilerin soyut bir ortamda bir araya gelmeleri ve sanal iletişim kurmaları amacıyla geliştirilmiş iken, geline nokta bulut sistemlerinin ve sosyal ağ yapılarının teknolojik evrimi ile sosyal ağların çok daha geniş kullanım alanına hizmet edeceği görülmüştür.

Sosyal imalat, üretim alanında kullanılan ağ temelli ilk platform değildir. Nitekim Sİ' den önce internete dayalı ağ yapısını kullanan imalat şebekesi ve bulut imalat gibi platformlar da benzer amaçlarla geliştirilmiştir. Fakat bu ve benzeri sistemler tedarik zincirlerindeki paydaşların yazılım, tasarım ve imalat kaynaklarının paydaşlarca entegrasyonuna hizmet etmektedir (Cao vd., 2015). Bu sistemler aracılığıyla paydaşlar, zincir boyunca bütünleştirme gerçekleştirerek stratejik ortaklık seviyesinde hareket etmektedir. Sİ bu hantal yapının aksine ihtiyaçlar temelinde kaynak paylaşımına imkan veren son derece çevik bir platformdur. Ayrıca tedarik zinciri bütünleşmesinde eli güçlü olan ana üreticilerin aksine pazarlık gücünün birçok küçük işletmenin bir araya gelerek oluşturduğu imalatçı topluluklarında olmasını garanti etmektedir. Ayrıca ana üreticiler de hizmet taleplerine dair üretim zamanlarına ve ilgili ücretlere daha şeffaf olarak

erişebilmektedir. Bu durum üretim planlarının etkinliğini artırmaktadır. SİP aynı zamanda ana üreticilerin kaynak sağlayıcıları aramalarından ve organizasyonu oluşturmalarından kaynaklı zaman ve maliyet kayıplarını da en aza indirmektedir. Hizmet sağlayıcı işletmeler de bu paylaşım aracı sayesinde atıl kapasite problemlerinden kurtulmaktadır.

Sosyal imalat hali hazırda yeni gelişmekte olan bir platformdur. Dolayısıyla hala nitelik sınıflandırma, ortak seçimi, birleştirme ve pazarlık mekanizması gibi kendine has birçok fonksiyonda dahi geliştirilebilir çok sayıda fırsat bulunmaktadır. Bu çalışma sosyal imalatın kavramsal boyutunu, çalışma mekanizmasını ve fonksiyonlarını geçmişte yapılan az sayıda çalışmayı temel alarak tanıtmayı amaçlamaktadır. Hali hazırda Türkçe literatür açısından en yeni araştırma alanlarından biri olan Sİ için çalışma, bir ön kaynak niteliği taşımaktadır. Bu çalışmanın devamında hizmet sağlayıcıların nitelik tanımlaması yapacağı, ana üreticilerin ise talep beklentilerini kaydedeceği bir SİP ara yüzü tasarlanması ve eşleştirme mekanizmasını gerçekleştirecek bir algoritma ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu ve gelecek çalışmanın imalat sektörleri için kaynak paylaşımının faydalarının keşfine hizmet edeceği ve ekonomik sürdürülebilirliğe katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **5. ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI**

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **6. MADDİ DESTEK**

Bu çalışmada herhangi bir fon veya destekten yararlanılmamıştır.

#### **7. YAZAR KATKILARI**

SA: Fikir;

SA: Tasarım;

SA: Denetleme;

SA: Kaynakların toplanması ve işlenmesi;

SA: Yorum;

SA: Literatür taraması;

SA: Yazıyı yazan;

SA: Eleştirel inceleme.

#### **8. ETİK KURUL BEYANI VE FİKRİ MÜLKİYET TELİF**

#### **HAKLARI**

Çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

#### **9. KAYNAKÇA**

Cao, W., Jiang, P. & Jiang, K. (2017). Demand-based manufacturing service capability estimation of a manufacturing system in a social manufacturing environment. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 231(7), 1275-1297.

- Ding, K., Jiang, P., Leng, J., & Cao, W. (2016). Modeling and analyzing of an enterprise relationship network in the context of social manufacturing. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 230(4), 752-769.
- Ding, K., Jiang, P., & Su, S. (2018). RFID-enabled social manufacturing system for inter-enterprise monitoring and dispatching of integrated production and transportation tasks. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 49, 120-133.
- Fox, S., & Mubarak, Y. M. (2017). Moveable social manufacturing: Making for shared peace and prosperity in fragile regions. *Technology in Society*, 51, 1-7.
- Hamalainen, M. & Karjalainen, J. (2017). Social manufacturing: When the maker movement meets interfirm production networks. *Business Horizons*, 60(6), 795-805.
- Hamalainen, M., Mohajeri, B. & Nyberg, T. (2018). Removing barriers to sustainability research on personal fabrication and social manufacturing. *Journal of cleaner production*, 180, 666-681.
- Hirscher, A. L., Niinimäki, K., & Armstrong, C. M. J. (2018). Social manufacturing in the fashion sector: New value creation through alternative design strategies?. *Journal of cleaner production*, 172, 4544-4554.
- Jiang, P., Ding, K. & Leng, J. (2016 (a)). Towards a cyber-physical-social-connected and service-oriented manufacturing paradigm: *Social Manufacturing. Manufacturing Letters*, 7, 15-21.
- Jiang, P., Leng, J., Ding, K., Gu, P. & Koren, Y. (2016 (b)). Social manufacturing as a sustainable paradigm for mass individualization. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 230(10), 1961-1968.
- Leng, J. W., Jiang, P. Y., Zhang, F. Q., & Cao, W. (2013). Framework and key enabling technologies for social manufacturing. *Applied Mechanics and Materials*, 312, 498-501.
- Leng, J. & Jiang, P. (2016). A deep learning approach for relationship extraction from interaction context in social manufacturing paradigm. *Knowledge-Based Systems*, 100, 188-199.
- Leng, J., Jiang, P., Xu, K., Liu, Q., Zhao, J. L., Bian, Y. & Shi, R. (2019). Makerchain: A blockchain with chemical signature for self-organizing process in social manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 234, 767-778.
- Liu, J., Jiang, P., & Leng, J. (2017). A framework of credit assurance mechanism for manufacturing services under social manufacturing context. 13. *IEEE Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*, (ss.36-40), IEEE.
- Markillie, P. (2012). A third industrial revolution: special report manufacturing and innovation. *Economist Newspaper*.

- Shang, X., Liu, X., Xiong, G., Cheng, C., Ma, Y. & Nyberg, T. R. (2013). Social manufacturing cloud service platform for the mass customization in apparel industry. *IEEE international conference on service operations and logistics, and informatics*, (s.220-224), IEEE.
- Tao, F., Zhang, L., Venkatesh, V. C., Luo, Y., & Cheng, Y. (2011). Cloud manufacturing: a computing and service-oriented manufacturing model. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 225(10), 1969-1976.
- Xiong, G., Chen, Y., Shang, X., Liu, X., & Nyberg, T. R. (2014). AHP fuzzy comprehensive method of supplier evaluation in social manufacturing mode. *Proceeding of the 11th World Congress on Intelligent Control and Automation*, 3594-3599, IEEE.
- Xiong, G., Wang, F. Y., Nyberg, T. R., Shang, X., Zhou, M., Shen, Z., Li, S. & Guo, C. (2017). From mind to products: Towards social manufacturing and service. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 5(1), 47-57.
- Xu, X. (2012). From cloud computing to cloud manufacturing. *Robotics and computer-integrated manufacturing*, 28(1), 75-86.
- Xue, X., Wang, S., Zhang, L., Feng, Z., & Guo, Y. (2018). Social learning evolution (SLE): computational experiment-based modeling framework of social manufacturing. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(6), 3343-3355.
- Yao, X. & Lin, Y. (2016). Emerging manufacturing paradigm shifts for the incoming industrial revolution. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 85(5), 1665-1676.
- Yao, X., Zhou, J., Lin, Y., Li, Y., Yu, H. & Liu, Y. (2019). Smart manufacturing based on cyber-physical systems and beyond. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 30(8), 2805-2817.
- Zhou, Y., Xiong, G., Nyberg, T., Mohajeri, B., & Bao, S. (2016). Social manufacturing realizing personalization production: A state-of-the-art review. *IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI)*. (s.7-11), IEEE.