

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/330825112>

# Perakende (Süpermarket) Sektöründe Tedarik Ve Satın Alma Fonksiyonlarının Bilişim Teknolojileri Yardımıyla Gelişimi Ve Endüstri 4.0 Tabanlı Çözüm Modeli

Conference Paper · October 2018

CITATIONS

0

READS

1,513

1 author:



Hasan Kazak

Necmettin Erbakan Üniversitesi

20 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



[http://www.asosjournal.com/Makaleler/1207739267\\_12499%20Hasan%20KAZAK.pdf](http://www.asosjournal.com/Makaleler/1207739267_12499%20Hasan%20KAZAK.pdf) View project



[http://www.kesitakademi.com/Makaleler/224517950\\_1432%20Hasan%20KAZAK.pdf](http://www.kesitakademi.com/Makaleler/224517950_1432%20Hasan%20KAZAK.pdf) View project

## **Perakende (Süpermarket) Sektöründe Tedarik Ve Satın Alma Fonksiyonlarının Bilişim Teknolojileri Yardımıyla Gelişimi Ve Endüstri 4.0 Tabanlı Çözüm Modeli**

Information Technologies-based Development of Provision and Purchase Functions in Retail  
(Supermarket) Industry and Solution Model with Industry 4.0 Basis

Hasan KAZAK  
KTO Karatay Üniversitesi  
Konya, Türkiye  
hkazak@hotmail.com

### **Özet**

Ürün ve hizmetlerin dijitalleşmesi, yaratıcı ve sanal zekaya dayalı dijital iş modellerinin oluşturulması, yatay ve dikey zincirlerin dijital entegrasyonu, büyük verilerin doğru, güvenli ve verimli bir şekilde analiz edilebilmesi şeklinde ortaya çıkan Endüstri 4.0 perakende sektörü için de çok önemli çözümler ortaya koymaktadır. Dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan bu süreç sadece üretim ve sanayi işletmeleri için değil perakende ve hizmet sektörleri için de yeni imkânlar ortaya çıkarmaktadır. Perakende sektörü açısından tedarik ve satın alma fonksiyonlarının doğru konumlandırılması ve işleyişi oldukça önemlidir. Günümüzde perakende sektörü yerel ve global bazda hacimsel olarak çok fazla büyümesine rağmen verimliliklerde ciddi düşmeler görülmektedir. Özellikle Türkiye’de perakende sektörünün son on yılda çok zor bir sürece girdiği görülmektedir. Bunun en önemli sebebi artan rekabet ve değişen rekabet koşullarıdır. Perakendecilerin bu artan ve değişen rekabet koşullarında hayatta kalabilmeleri için doğru bir tedarik ve satın alma yapısı kurabilmeleri oldukça önemlidir. Bu çalışmada perakende sektörü içerisinde önemli bir yer tutan süpermarket işletmelerinin Endüstri 4.0 tabanlı olarak gelişen bilişim ve internet teknolojileri sayesinde tedarik ve satın alma fonksiyonlarını doğru ve verimli şekilde yönetebilmeleri için bir model önerisi ortaya konmaktadır.

*Anahtar Kelimeler: Perakende, Süpermarket, Tedarik ve Satın alma, Endüstri 4.0*

### **Abstract**

The Industry 4.0, whose contribution it is to the digitalization of the products and the service, to the constitution of digital business models based on creative artificial intelligence, to the digital integration of both horizontal and vertical chains, and to the accurate, reliable and efficient analysis of greater data, also suggests significant help for the retail industry. Considered as the fourth industrial revolution, this process reveals new opportunities not only for the producing and the industrial institutions, but also for the retail and service sectors.

With regards to the retail industry, accurate positioning and operation of the functions of provision and purchase are quite significant. At the present time, dramatic decrease in efficiency is observed although retail industry has shown a great deal of volumetric growth nationally and globally. In particular, it is seen that the retail industry in Turkey has entered into a tough process for the last ten years. The foremost reason for this is the increasing competition and the changing conditions of competition. It is essential for the retailers to establish an accurate provision and purchase structure so as to survive in this increasing and changing conditions of competition.

In this study, a model is proposed for the supermarket businesses, holding an important position in retail industry, to accurately and efficiently manage the functions of provision and purchase thanks to informatics and internet technologies developing on Industry 4.0 basis.

*Keywords: Retail, Supermarket, Provision and Purchase, Industry 4.0*

## I. GİRİŞ

Perakende sektörü tüm sektörlerde olduğu gibi müşteri istek ve ihtiyaçlarının zamanında ve en verimli şekilde karşılanmasını gerekli kılmaktadır. Perakende sektörü içerisinde çok önemli bir yer tutan süpermarket sektörü birçok sektörden farklı olarak çok fazla sayıda ürün çeşidini bünyesinde barındırmaktadır. Bu ürün çeşidi SKU (Stock Keeping Unit-Stok Tutma Birimi) bazında bazen 10-15 binleri bulabilmektedir. Bu kadar fazla sayıda ürünün takip edilmesi özellikle çok şubeli yapılarda çok daha fazla zor hale gelmektedir. Teknolojinin gelişmesi, dijitalleşme ve internet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte bu problemlerin çözülmesi için alt yapılar oluşmuştur. Bu gelişmelerle birlikte Endüstri 4.0 aşaması süpermarket işletmelerinin tedarik ve satın alma fonksiyonlarının daha iyi şekilde yürütülmesini sağlamıştır.

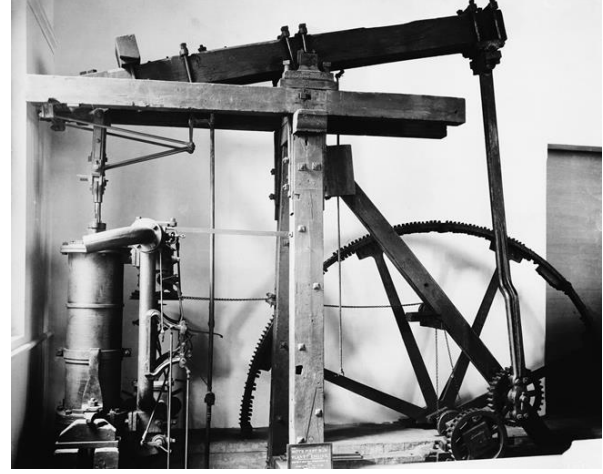
Çalışmada öncelikle Endüstri 4.0 kavramı ve gelişimi üzerinde durulmuş, tedarik zinciri ve perakende açısından endüstri 4.0 kavramı incelendikten sonra perakende (süpermarket) sektöründe endüstri 4.0 tabanlı çözüm modeli ortaya konulmuştur.

## II. ENDÜSTRİ 4.0 KAVRAMI VE GELİŞİMİ

Endüstri 4.0 aşaması ilk üç aşamadan geçen gelişmelerin 4. Aşamasıdır. Bu gelişim aşamaları kısaca aşağıda açıklanmıştır.

Birinci aşama (Endüstri 1.0) sanayi devrimi olarak adlandırılan James Watt'ın 1765'de buhar makinesini bulması ve bu teknolojinin üretim alanlarında kullanılmasıyla başlayan aşamadır. Aslında buhar teknolojisi üzerinde geçmişte de bazı çalışmalar vardı. İlk çalışmalar gittikçe derinleşen kömür madenlerinden su çıkarmak için yapıldı. 1702'de Thomas Savery adındaki bir İngiliz mucit pompa olarak çalışan düşük güçlü bir buhar motoru icat etmişti. Bir İngiliz demir ve metal satıcısı olan Thomas Newcomen de kendi buhar motoru üzerinde çalışıyordu ve ilk motorunu 1712'de Midlands'deki Coalbrookdale yakınlarındaki Dudley Kalesi yakınlarındaki bir maden için yaptı. Fakat Newcomen motorunun bazı problemleri vardı ve verimsiz çalışıyordu. Newcomen motoru üzerinde iyileştirmeler yapmak için çağrılan James Watt sorunu kısa sürede çözdü ve tamirlerini yaparken, Newcomen

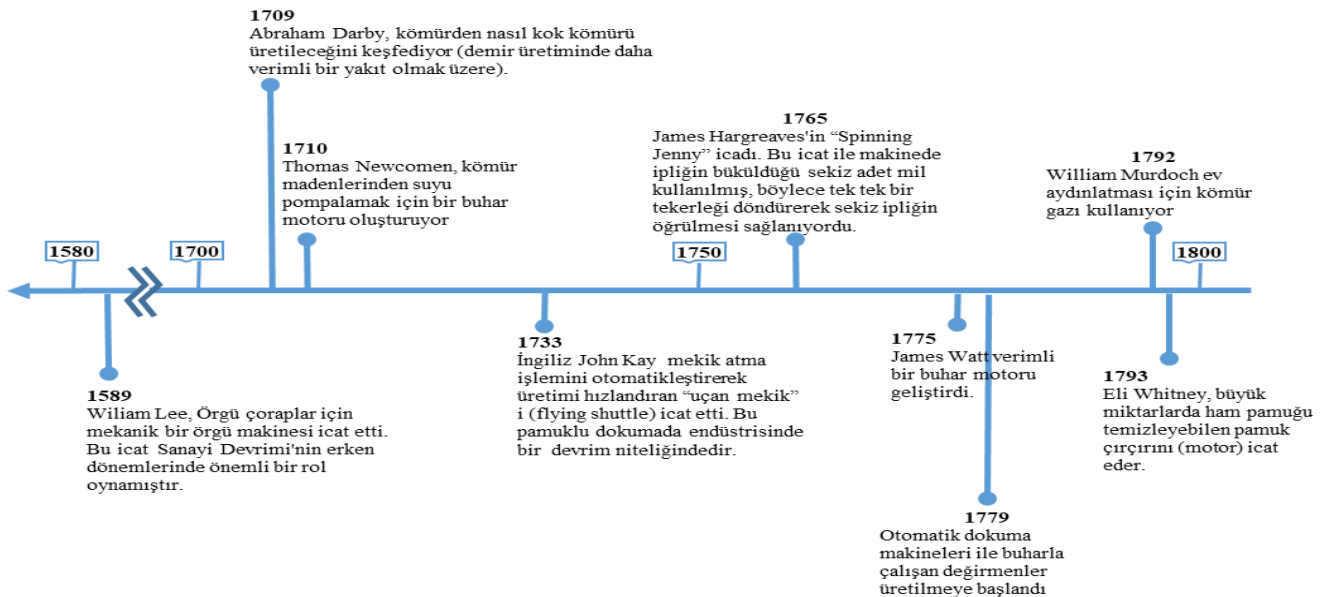
motorunun verimsizliğinin kökünü keşfetti. Watt sorunun kaynağını bulduktan sonra ortaya çıkardığı tasarımıyla buhar teknolojisinde çok büyük bir devrime imza attı. Watt modelleri, pistonu buhar gücüyle çalıştırmak için tasarlandı ve sadece buharla çalışan bir makine ortaya çıktı. [1]



Şekil 1. James Watt'un "Güneş ve Gezegen" buhar motoru [2]

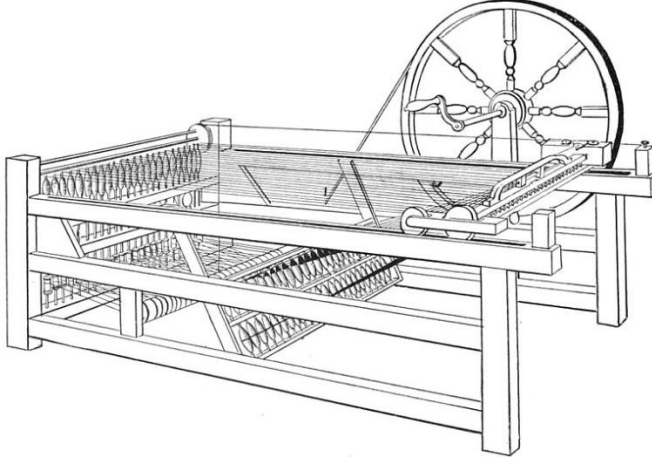
Birinci sanayi devrimi öncelikle İngiltere'de dokuma sektörünün gelişimini sağlamış sonrasında diğer alanlara yayılmıştır. Bu aşama o güne kadar daha çok atölye tarzı yapılan üretim şekline fabrika tarzı üretim şekline geçilmesini sağlamıştır. Bu sanayi devrimi insanların o güne kadar görmedikleri bir hızda üretim artışı sağlamıştır. Bu üretim artışı aynı zamanda verimlilik artışı ve maliyet düşüşünü de beraberinde getirmiştir. Bu değişim sadece üretim artışı anlamında kendini göstermemiş bu değişim aynı zamanda toplumsal yapıyı da değiştirmiştir. Fabrikaya dayalı üretim, toprağa bağlı köylü yapısından işçi sınıfına geçişi oluşturmuş ve fabrikalarda çalışmaya başlayan insanlar kentleşmeyi sağlamıştır. Olumlu yanlarının yanında o güne kadar görülmeyen birçok sosyal problemde ortaya çıkmasına sebep olan bu devrim ekonomi ve sosyal tarih açısından çok önemli bir aşamadır.

Sanayi devriminin ilk gelişme aşamaları aşağıdaki şekilde görülmektedir. [3]



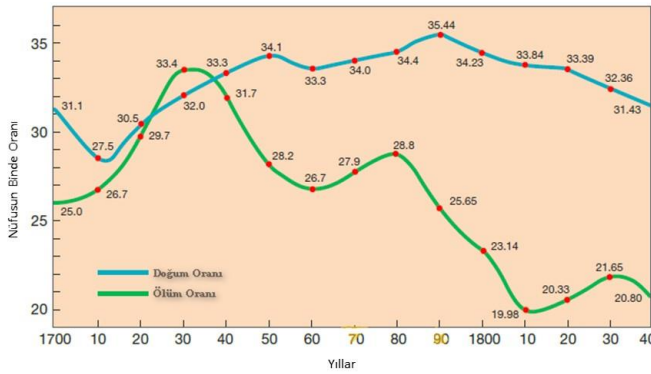
Şekil 2 Sanayi devriminin oluşumu 1700-1800'lü yıllar (Endüstri 1.0)

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi ilk yıllardaki gelişmeler buhar teknolojileri ve iplik ve dokuma sektörü üzerine olduğu görülmektedir.



Şekil 3. James Hargreaves'in geliştirdiği "Spinning Jenny" modeli [4]

Sanayi devriminin bir başka özelliği ise dünya tarihinde ilk defa nüfus artışı ve hayat standartlarındaki artışın birlikte gerçekleşmiş olmasıdır.



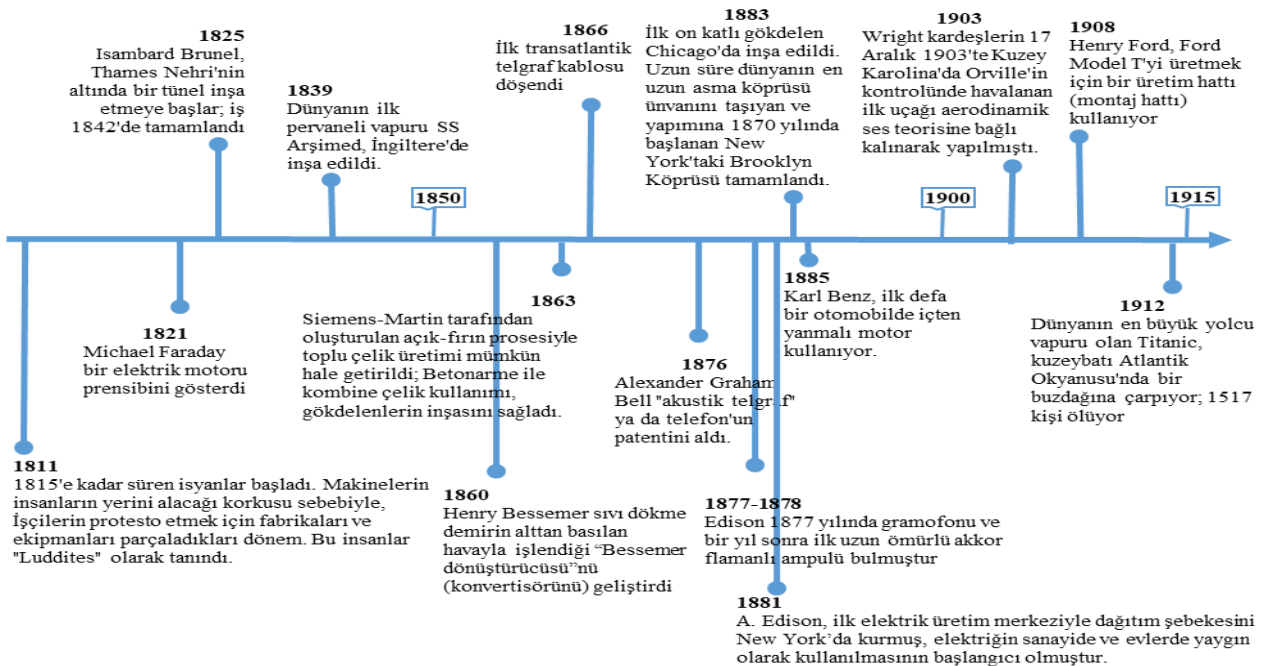
Şekil 4. Sanayi Devrimi Yıllarında Nüfus Değişimi [3]

Sanayi devrimi ile nüfus artışının ekonomik büyümeyi sınırlandırmadığı başarılı ve yeni bir örnek ortaya çıkmıştır. Bu özelliği sebebiyle sanayi devrimini ekonomik büyümenin önemli bir örneği olarak görmek mümkündür. [5]

Sanayi devrimi İngiltere'den başlamış ve tüm dünya ülkelerine yayılmıştır. İngiltere bu gelişimin ilk öncüsü olarak 19. Yüzyılın ortalarına kadar bütün ülkelerin önünde oldu. 1765-1850 Sanayi Devrimi döneminde İngiltere, 'Dünyanın atölyesi' olarak anıldı. [6] İngiltere'de başlayan bu gelişimi Batı Avrupa ve Amerika izledi. Sonrasında Rusya ve Japonya'nın kıyılarında, doğu ve güney Avrupa'nın diğer bazı kısımlarında sanayileşme adımları görüldü. 1880'lerden itibaren ise Kanada ve Avustralya'da ikinci bir dalga yaşandı. En yeni açılım ise 1960'lı yıllarda Pasifik Kıyılarında, yirmi yıl sonra, Türkiye ve Hindistan'da, Brezilya'da ve Latin Amerika'nın diğer bölgelerinde başladı. [7]

İkinci aşama (Endüstri 2.0) ise birinci sanayi devrimi ile başlayan sürecin yeni icat ve buluşlarla birlikte hızlanmasıyla oluşmuştur. İkinci sanayi devriminin en belirleyici unsuru çelik üretim teknolojisinde yaşanan gelişmelerdir. Çelik üretiminde yaşanan gelişmeler ve icatlar çeliğin daha kolay ve daha az maliyetli işlenmesine imkân sağlamıştır. Çelik teknolojisinde yaşanan bu gelişmeler demiryollarının gelişmesi ile ulaşımın gelişmesini, inşaat sektöründe çeliğin kullanılması o güne kadar görülmeyen devasa yapıların yapılmasını sağlamıştır.

Bu dönem gemiler, trenler gibi büyük taşıma araçlarının yapıldığı önemli bir dönemdir. Bu dönem aynı zamanda otomotiv sektörünün de geliştiği bir dönemdir. İçten yanmalı motorlar geliştirilmiş sonrasında seri otomobil üretimine zemin hazırlanmıştır. Petrol ve türevleri ekonomide önem kazanmıştır. Elektrik üretim merkezleri ve dağıtım şebekesinin kurulmasıyla elektriğin sanayide ve evlerde kullanımı başlamıştır. Atlantik ötesi telgraf ve radyo bağlantılarının sağladığı olanaklarla, borsa ve hisse senedi piyasası oluşmaya başlamış, uluslararası sermaye akımları kolaylaşmıştır. Bu dönem radyo, gramofon, fotoğraf gibi önemli icatların ortaya çıktığı önemli bir dönemdir.

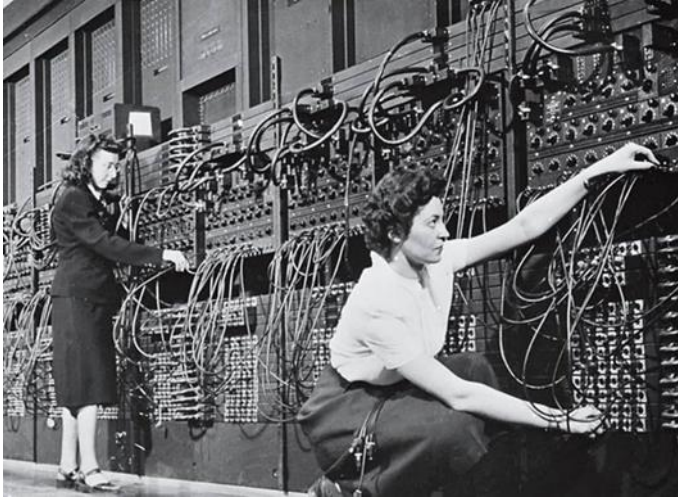


Şekil 5. İkinci Sanayi Devrimi (Endüstri 2.0) [3]

Üçüncü aşama (Endüstri 3.0) ikinci dünya savaşından sonra başlayan ve 1970'lerden sonra ivmesi artan; bilgisayarların yaygınlaşması, bilgi teknolojilerinin, elektroniğin, otomasyon sistemlerinin üretimde yaygın olarak kullanılması şeklinde ortaya çıkan sanayi devrimidir. Robot teknolojilerinin üretimde kullanılabilir hale gelmesi sanayi işletmelerini bir başka boyuta taşımıştır. Endüstri 3.0 aşaması sanayi toplumundan bilgi topluma geçiş aşamasıdır.

Üçüncü sanayi devrimi ayrıca enerjide çeşitlenmenin önem kazandığı bir dönemdir. Kömür, petrol gibi kaynakların yanında doğalgaz, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmaya başladığı bir dönemdir. Bu dönemde ikinci dünya savaşını sona erdiren güç olan nükleer enerji yeni bir enerji kaynağı olarak yoğun ilgi gördü ve günümüzde halen en önemli enerji kaynaklarından birisi olarak ağırlığını korumaktadır. Yenilenebilir ve yeşil enerji kaynaklarına ilgi arttı ve rüzgâr ve güneş enerjisi kullanımları yaygınlaştı.

Endüstri 3.0 aşamasının en belirgin özelliği bilgisayarlara dayalı gelişimdir. Aşağıda 1946 yılında Amerikan ordusu için kullanıma alınan Elektronik Nümerik Bilgisayarı (ENIAC) görülmekte. Programlanabilen ve saniyede 357 çarpma işlemi yapabilen ENIAC bilgisayar teknolojilerinin neler yapabileceğini göstermesi bakımından oldukça önemlidir. Fakat 30 tonluk ENIAC'ın içinde 17,478 vakumlu tüp bulunuyordu ve çalışmak için 150 kilowatt enerjiye ihtiyaç duyuyordu. [8]



Şekil 6. Amerikan Ordusu'nun Elektronik Nümerik Bilgisayarı (ENIAC) [9]

Bilgisayar teknolojisi hızlı bir şekilde gelişirken hem boyutsal olarak küçülmüş hem de işlem kapasiteleri sürekli artmıştır. Bu dönemde bilgisayar, yarı iletken teknolojisi, mikroelektronik ve mikro işlemci teknolojileri, fiber optik, lazer gibi teknolojilerin geliştiğini görmekteyiz. Amerika'da kurulan silikon vadisi öncelikle bu teknolojiler üzerine kurulmuş ve gelişmiş bir teknokent yapısı olarak bu aşamadaki gelişmelerin büyük bir bölümünden sorumludur. Endüstri 3.0 aşaması aynı zamanda telekomünikasyon, nükleer, biyotarımlar ve biyogenetik gibi bilimlerin gelişimi açısından da önemli bir aşama olup bu gelişmeler üretimin yönünü ve biçimini etkilerken, iletişim ve ulaşımdaki gelişmelerle ticaret ve endüstri de küreselleşme hızını artırdı. [10]

Bilgisayarların gelişimi ile birlikte bireysel bilgisayarlar hızla gelişmiş ve bilgisayar teknolojileri tüm firmalara ve hanelere girmiştir. Artan işlemci hızları karmaşık işlemleri çok kısa sürede yapmaya imkân sağlamış ve bu makine

teknolojilerinin de gelişmesine imkân sağlamıştır. Üretim işletmeleri PLC (Programmable Logic Controller-Programlanabilir Mantıksal Denetleyici) sistemleri ile birçok üretim bandında otomasyona geçmiş, insan kaynaklı hataların azalması ile birlikte verimlilik, maliyet azalışı ve üretim artışı sağlanmıştır. Hassas üretimler ve tehlikeli üretim alanlarında PLC ve robot teknolojilerinin kullanımı üretim işletmelerini çok daha verimli bir başka boyuta taşımıştır.

Bilgisayar teknolojilerindeki bu gelişmeler bir sonraki endüstri devrimi olan Endüstri 4.0'ın temellerini de hazırlamıştır.

Dördüncü aşama (Endüstri 4.0) aşamasıdır. Endüstri 4.0 terimi terminolojide ilk olarak 2011 yılı nisan ayında Kagermann, Lukas ve Wahlster tarafından yazılan bir çalışmada kullanıldı [11] ve hazırlanan bu çalışma Almanya'da 2011 yılı Nisan ayında düzenlenen Hannover fuarında, Almanya'nın gelecekteki on projesinden biri olarak 2020 yüksek teknoloji stratejisinin bir alt başlığı altında resmen sunuldu [12]. Sunulan bu çalışmada Almanya'nın yazılım yoğun sistemler ile özellikle otomotiv ve makine mühendisliği sektörlerinde lider bir konuma ulaştığı belirtilmiş, artık endüstriyel ortamlarda nesnelerin internetine doğru bir adım atmanın zamanının geldiği vurgulanmıştır. Almanya'nın bu yeni pazarda 2020 yılına kadar öncü bir güç olacağı vurgulanmıştır [11].

Ekim 2012'de Alman hükümetinin desteği ile Endüstri 4.0 çalışma grubu oluşturuldu. Bosch Grubu ve SAP'nin eski CEO'su Henning Kagerman'ın yer aldığı bu çalışma grubu dördüncü sanayi devrimi öneri dosyası hazırladı ve bu dosya Alman Federal hükümetine sunuldu. Bosch, Endüstri 4.0 çalışma grubunda yer aldı ve bu gruba başlangıçta liderlik ederek öncü bir rol üstlendi.

Bu çalışma grubunun 2013 yılında hazırladığı nihai rapora göre Endüstri 4.0'ın başarıya ulaşabilmesi için şu konuların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bunlar [13]:

- 1- Referans donanım mimarisinin belirlenmesi ve standardizasyonu: Bir ürünün üretilmesi sürecinde birçok firmanın ortaklaşa çalışması söz konusudur. Bu firmaların aynı dili kullanmaları ve aralarında etkin iletişim kurabilmeleri oldukça önemlidir. Bu nedenle referans bir donanım mimarisinin belirlenmesi ve ortak standartların oluşturulması gerekmektedir.
- 2- Karmaşık Sistemlerin Yönetilmesi: Günümüzde ürün ve üretim süreçleri her geçen gün daha karmaşık hale gelmektedir. Bu nedenle ürün ve üretim mühendislerinin karmaşık modellemeler yapabilecekleri imkânlar sağlanmalıdır.
- 3- Kapsamlı ve Yüksek Hızlı Bir Haberleşme İhtiyacı: Dördüncü sanayi devriminin en temel elemanı internettir. Bu nedenle güvenilir, kapsamlı, yüksek kaliteli ve yüksek hızlı internet ağlarının kurulması ve tüm taraflarca kullanılmasının sağlanması gereklidir.
- 4- Emniyet ve Güvenlik: Tüm üretim süreçlerinin tüm taraflarca kolaylıkla erişim alt yapısına kavuşması aynı zamanda güvenlik risklerini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle tüm emniyet güvenlik tedbirlerinin alınarak iletişimin sağlıklı yürütülmesi sağlanmalıdır.
- 5- Çalışma Organizasyonu ve Tasarım: Değişen iş süreçleri insan kaynaklarının rollerini önemli değiştirecektir. Bu nedenle çalışanların kişisel gelişimlerini artıracakları katılımcı iş ortamının ve sürekli eğitim sisteminin kurulması gereklidir.

- 6- Eğitim ve Profesyonel Gelişimin Devamlılığı: Endüstri 4.0 ile çalışanların mesleki yetkinlikleri üst seviyelere çıkarılmak zorundadır. Bunun için uygun eğitim stratejileri geliştirilip uygulanmalıdır.
- 7- Mevzuatın Uyarlanması: Mevcut kanun ve mevzuatların yeni endüstri aşamasına uygun hale getirilmesi gereklidir.
- 8- Kaynakların Verimli Kullanılması: Gelişen teknoloji beraberinde bir takım sorunları ve maliyetleri de beraberinde getirebilmektedir. Bu nedenle her zamankinden daha fazla kaynakların verimli kullanılması önemli hale gelmektedir.

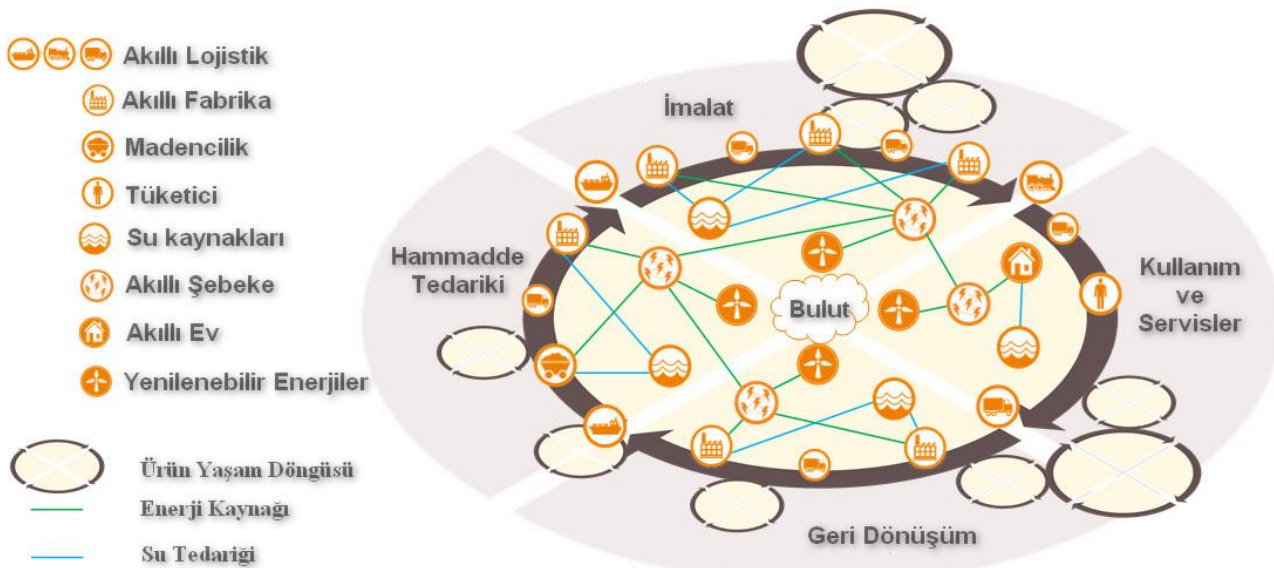
Endüstri 4.0 ile bağlantılı olarak atıfta bulunulan diğer anahtar kelimeler şunlardır: [12]

- 1 Büyük Veri
- 2 Siber-Fiziksel Sistemler (CPS) ve Siber-Fiziksel Toplum (CPSoc)
- 3 Nesnelerin İnterneti (IoT)
- 4 Akıllı Üretim Ortamı, Akıllı Fabrika
- 5 Hiper Bağlı Toplum ve Ekonomi
- 6 Sınırsız Ulaşılabilen Bilgi İşlem
- 7 Kentsel Bilgi ve Kentsel Görselleştirme.

Endüstri 4.0'ın 3.0'ın devamı olmadığını belirten bazı yazarlar olmasına rağmen (Bknz: [14]) bu dördüncü aşama diğer üç aşamanın devamı niteliğindedir. Çünkü, ilk üç aşama olmadan dördüncü sanayi devriminin gerçekleşmesi düşünülemez. Aşağıda Endüstri devrim aşamaları görülmektedir [15].



Şekil 7. Endüstri Devrimi Aşamaları



Şekil 8. Makro Bakış Açısı ile Endüstri 4.0

Endüstri 4.0, bilgi ve internet teknolojilerinin adım adım üretim tesislerine uygulandığı ve üretimin tüm taraflarını birbirine siber ağlarla bağlanmış halidir. Bu endüstri aşaması bir takım yenilikler, işlem kolaylığı, hızı ve verimliliği de beraberinde getirmektedir. Örneğin, geleneksel montaj üretim hatları senkronize kurumsal iş sistemleri doğrultusunda önceden tanımlanmış iş akış şemaları ile ve üretim iş emirlerine dayalı olarak çalışan yapılarıdır. Bu yapıda üretim adımları, montaj hattı ile senkronize edilen her bir imalat istasyonuna merkezi olarak iletilir. Buna karşılık, Endüstri 4.0, nihai ürünü üretmek için üretim sürecinin her aşamasında ne yapılması gerektiğini her makineye ve operatöre bilgi vermek için otomatik tanımlama teknolojisini kullanılmaktadır. Bu teknoloji sayesinde asenkron üretim gerçekleştirilebilmektedir. [16]

Endüstri 4.0 vizyonu, insanların, makinelerin, ekipmanın, lojistik sistemlerin ve proses-içi bileşenlerin birbirleriyle doğrudan iletişim kurdukları ve iş birliği yaptıkları yüksek verimlilik ve etkinlikle kendi kendini yöneten üretim süreçleridir. Buradaki en büyük amaç gömülü sistem işleme ve iletişimden yararlanarak en düşük maliyetli ve en verimli şekilde siparişe göre üretim yapılmasını sağlamaktır. Endüstri 4.0 üretim sürecine etki eden tüm tarafların toplam verimliliğini esas alır. Bunun için tüm üretim ve lojistik süreçleri boyunca akıllıca birbirlerine entegre edilmekte, daha verimli ve esnek bir şekilde gerçek zamanlı yalın üretim ekosistemi yaratılmaktadır. Bu, ürünün başlangıç aşamasından başlayarak (geliştirme, tedarik, üretim, kullanım ve bakımdan geri dönüşüme kadar) tüm ürün yaşam döngüsü aşamalarını içeren akıllı değer oluşturma zincirlerini kolaylaştırmaktadır. Böylece tedarik zinciri üzerindeki tüm üyelerin verimliliğinin optimizasyonu sağlanmaktadır. [16]

Endüstri 4.0 sadece üretimi ve üretim işletmeleri kapsayan bir yapının çok ötesindedir. Makro bakış açısıyla endüstri 4.0 büyük bir sistemdir. Endüstri 4.0 makro bakış açısıyla aşağıdaki şekilde (Şekil 8) görülmektedir [17]

Makro bakış açısı ile endüstri 4.0 uçtan uca bir mühendislik sistemi ile ürün yaşam zinciri boyunca ürünlerin ve ekipmanların tedarik aşamasından başlayarak tüketiciler tarafından kullanımına uzanan ömrünün sonuna ve tekrar geri dönüşüme varana kadar tüm aşamaların çapraz bağlarla birbirine bağlanmasını içeren bir sistemdir. Bu sistemde ürünler, tedarikçiler, çalışanlar, müşteriler, zincir içerisindeki diğer tüm paydaşlar ve üretim ekipmanları sanal bir ağa gömülmüştür ve bu döngünün farklı aşamalarında aralarında veri alışverişi yapılmaktadır. Bu yaşam döngüsü tüm tedarik ve üretim zincirini içermektedir. Yani hammadde tedarik aşaması, üretim aşaması (ürün geliştirme, ilgili üretim sisteminin mühendisliği ve imalat), kullanım ve hizmet aşaması ve kullanım sonucunda oluşan atıkların geri dönüşümü aşamalarını ve bu aşamalar da kullanılan nakliye ve dağıtım zincirinin diğer unsurlarından oluşur [17].

### III. PERAKENDE SEKTÖRÜ VE ENDÜSTRİ 4.0

Federal Malzeme Yönetimi, Satın Alma ve Lojistik Birliği (BME) Genel Müdürü Dr. Christoph Feldmann dijital devrim hakkında bir konuşmasında Endüstri 4.0 hakkındaki tüm tartışmaların üretim sorunlarıyla ilgili olduğunu oysa Endüstri 4.0'ın öncelikle satın alma ve tedarik zincirini hedeflemesi gerektiğini belirtmiştir. Endüstri 4.0 aşamasındaki en önemli yeniliğin şirketler arasında dijital ağlar oluşturması olduğunu belirten Feldman bu noktada bu yeniliğin satın almayı kolaylaştırmada anahtar bir rol oynadığını, sürecin kalbi olduğunu belirtmiştir [18].

Yukarıda Endüstri 4.0'ın sadece üretim ve üretim süreçlerini içermediğini makro bakış açısıyla tedarik zincirinin tüm süreçlerini, tüketimi ve geri dönüşümü de içerdiği belirtilmiştir. Bu sistem içerisinde tedarik zinciri hayati bir görev ifade etmektedir. Feldman'ın bahsi geçen konuşmasında Almanya için açık bir şekilde belirttiği üzere "Satın alma, ekonominin dijitalleşmesini inkâr etmez, ancak ileriye doğru yönlendirir. Satın alma ve tedarik zinciri olmadan, Sanayi 4.0 Almanya'da gerçekleşmeyecek." [18] Bu gerçeklik sadece Almanya için değil tüm dünya ülkeleri için geçerli bir kuraldır. O halde "Tedarik Zinciri 4.0 - Supply Management 4.0" Endüstri 4.0'ın en temel ögesidir.

Tedarik zincirinin önemli öğelerinden birisi olan perakende sektörünün endüstri 4.0 gelişimi ile entegre olması üretim sektörüyle birlikte tüm sürecin verimliliğini ve etkinliğini artıracaktır. Perakende sektörünün bu gelişimin dışında tutulması halinde Endüstri 4.0 devriminin istenilen sonuçları oluşturması beklenemez.

Endüstri 4.0 ve dolayısı ile Tedarik Zinciri 4.0'ın anahtar paradigmalardan biri modern bilgi teknolojisinin (IT) kullanılmasıdır. Bilişim teknolojilerinin tedarik zinciri ve perakende sektöründe kullanımı aslında Endüstri 4.0 kavramının öncelerine dayanmaktadır. Bilgi teknolojilerinin üretimde kullanıldığı ilk dönem 1970'lerde üretim kontrol sistemlerinin (PCS- Production Control System) kullanılmaya başlamasıdır. Sonrasında en önemli adım malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) yazılımlarının üretim işletmelerinde kullanılmaya başlaması aşamasıdır (1964 MRP I, 1983 MRP II, 1990 MRP2 + MES). Bu dönemde üretim işletmeleri sipariş ve üretim planlarına göre satın alma ihtiyaçlarını tespit etmekte ve buna göre tedarikçilerle ilişkilerini kurmaktaydılar. Sonrasında internetin iş dünyasına girmesiyle birlikte e-posta vasıtasıyla (ilk e-posta 1972'de tanıtıldı) tedarik zinciri üyeleri

arasında haberleşmeler yapılmaya başlanmış, "www" adresleri vasıtasıyla tedarikçi firma araştırmaları, satın alma karşılaştırmaları yapılır hale gelmiştir. MRP yazılımları sonrasında gelişerek 1990'larda Kurumsal Kaynak Planlamasına (ERP- Enterprise Resource Planning) dönüşmüştür. İnternetin ve yazılımların gelişmesi B to B veya B2B (Business to Business - İşletmeden işletmeye) ile ticaretin yapılmasını sağlamıştır. Bunu B2C (Business To Consumer- İşletmeden Müşteriye) ve B2G (Business To Government- İşletmeden Devlete) yapıları izlemiştir.

Perakende sektörü de bu bilgi ve iletişim teknolojileri üzerindeki gelişmeleri yakından takip etmiştir. Öncelikle perakendeciler stok-muhasebe-finans yapılarını kurmak amacıyla bilgi teknolojilerinden yararlanmışlar sonrasında tedarikçileri ile ilişkiler kurmak adına gelişen bilgi iletişim teknolojilerini kullanmışlardır. Bunun en önemli örneği Procter&Gamble (P&G) ile ünlü Amerikan perakende devi Wal-Mart arasında kurulan tedarik zinciri yönetimi yapısıdır. Sistem ilk olarak 1980 yılında Satıcı Envanter Yönetimi (Vendor Managed Inventory - VMI) projesi olarak başlamış sonrasında Sürekli İkmal Programları (Continuous Replenishment Programmes- CRP) olarak devam etmiştir. Bu kurulan sistem sayesinde P&G, Wal-Mart'ın mağazalarındaki ve dağıtım merkezlerindeki stoklarını takip ederek ürünlerin raflarda zamanında satışa hazır bulundurulmasını sağlamıştır. Bu programların ikinci en önemli örneği ise Campbell Soup ve Johnson & Johnson arasında yapılan tedarik programı olmuştur [19]. P&G ve Wal-Mart arasındaki bu proje oldukça başarılı olmuş ve 1987 yılında, ortakların faaliyetlerini uyumlu hale getirmesi ve senkronize etmesi gereken iş süreçlerini tasarlamak için kurumlar arası proje ekipleri oluşturulmuştur. P & G, proje ekiplerinin ortak bir amaç üzerinde çalıştığı Wal-Mart merkezinde bir ofis açmış ve bu ortaklık çok daha hızlı ilerlemiştir. Yapılan bu çalışmanın performans göstergeleri olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı [20]:

- Envanter ve teslimat süreleri %50'den fazla azaldı,
- Yanlış faturaların %26'dan %10'a düşürülmesi sağlandı.
- İade ve ret oranı %60'dan daha az seviyeye indi.
- Hasarlı mallar için %20 daha az taşıma maliyeti oluştu.
- Stok devir hızı 12'den 24'e çıktı

Metz (1998) tedarik zinciri yönetimi kullanan firmalarda elde edilen başarılarla aşağıdaki örnekleri vermektedir [21]:

- Envanterde %50 oranında azalma,
- Zamanında teslimatlarda %40 artış,
- Kümülatif döngü süresinde %27 azalma,
- Gelirlerde %17 artış,
- Envanter sadece 2 kat artarken stok out (Yok satmaktan kaynaklanan kayıp)'un 9 kat aşağıya inmesi,
- Siparişlerin alınmasına kadar ambalajların ertelenmesiyle mamul mal stoklarında% 50 azalma.

Roberts M. tarafından 2000 yılında yapılan bir çalışmada [22] dijital teknolojilerin uygulanmasının işletmelerde tedarik zinciri maliyetlerinde %8-35 azalmaya, envanterde %22-85 oranında azalmaya, %12-42 oranında teslimat zamanında iyileşmeye ve %17-68 oranında ürün döngü zamanında iyileşmeye sebep olduğu belirtilmiştir.

Tedarik zinciri yönetim alanlarında internet kullanımının yıllar bazında ciddi bir artış gösterdiği görülmektedir. Lancioni R.A. ve arkadaşları tarafından 2003 yılında yayınlanan (1999 ve 2001 yıllarında yapılan anketlerin sonucunun değerlendirilmesini içeren) çalışmada aşağıdaki tabloda yer alan verilere ulaşılmıştır. Aşağıdaki tabloda internet uygulamalarının tedarik zincirinde kullanımının 1999 ve 2001 yılları arasındaki gelişim görülmektedir [23].

Tablo 1. Tedarik Zinciri Kararlarında İnternet Uygulamalarının Gelişimi

Başlıklar	% Kullanım		Büyüme %
	1999	2001	
Satın Alma - Tedarik	45,2	86,7	41,50
Taşımacılık	56,2	84,3	28,10
Envanter Yönetimi	30,1	48,5	18,40
Müşteri Servisi	52,5	67,1	14,60
Sipariş Yönetimi	50,7	63,4	12,70
Satıcılarla İlişkiler	45,3	57,2	11,90
Üretim Planlama	12,3	19,5	7,20

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi 2001 yılında 1999 yılına göre internet uygulama kullanımında en büyük büyüme satın alma ve tedarik başlığında olmuştur. 1999 yılında %45,2 iken 2001 yılında %86,7 gibi rekor bir düzeye ulaşmıştır. İkinci en büyük büyüme taşımacılık başlığında olmuş %56,2'den %84,3'e yükselmiştir.

İnternet uygulamalarının gelişimi ile birlikte firmalar arasında gelişen bilgi alışverişi Endüstri 4.0 kavramında önemli bir kavram olan büyük verileri ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan bu verilerin gereksiz ayrıntılardan sıyrılarak verimli yönetim için kullanılması gerekmektedir. Bu verilerin işlenebilmesi için ortak veri tabanı ve uyumlu programların oluşturulması ve kullanılması, taraflar arasındaki veri alışverişinin düzenli ve güvenli olması gerekmektedir.

İşte tüm bu gelişmeler tedarik zincirinin önemli bir elemanı olan perakende sektörü tarafından doğru değerlendirilmeli Endüstri 4.0 ve Tedarik Zinciri 4.0 gelişime paralel bir gelişim ortaya konabilmelidir.

#### IV. PERAKENDE (SÜPERMARKET) SEKTÖRÜNDE ENDÜSTRİ 4.0 TABANLI ÇÖZÜM MODELİ

Bu çalışmada örnek olarak sunulan model Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinde perakende sektöründe 14 şube ile faaliyet gösteren yerel bir süpermarket zincirinde uygulanmıştır ve yüksek verimlilik sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu modelin temel amacı süpermarketin raflarında bulunan ürünlerin stok out olmasını (yoka düşmesini) engellemek, zamanında tedarik edilmesini sağlamak, kullanıcı hatalarını minimize etmektir. Bu modelin kurulmasında bilgi işlem teknolojileri kullanılmış ve insan kaynaklı hatalar minimize edilmeye çalışılmıştır.

##### A. Uygulama Yapılan Perakendecinin Bilgi İşlem ve Program Alt Yapısı

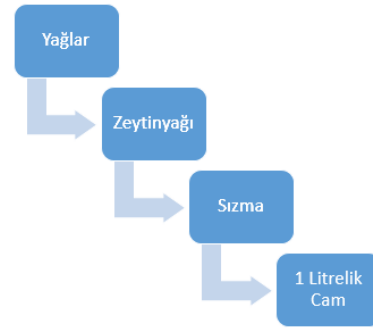
Uygulama yapılan süpermarket zincirinde perakende sektörüne özel bir yazılım kullanılmaktadır. İlgili program günümüz perakendecilerinin tedarik zincirinden, POS terminallerine ve sonraki aşamalarda CRM, B2B B2E gibi tüm işletme operasyonlarında çözüm sağlamak amacı ile hizmet vermektedir.

Program Net Framework, .Net Compactwork, ASP.Net , Visual Basic 6.0 dilleri ile geliştirilmiştir. Programın veri tabanı olarak MS SQL Server çözümü de olmakla birlikte ilgili perakendecide Oracle 11 g kullanılmaktadır.

##### B. Ürün Ağacı Yapılanması ve Stok Gün Sayısı Tanımlanması

Uygulama yapılan perakendecide ürün ağacı yapılanması üzerinde titizlikle durulmuş, perakendeciye özel ve yapılacak olan tüm uygulamalara uygun bir ürün ağacı yapısı oluşturulmuştur. Bu ürün ağacı yapısı her kategoriye özel satın alma kararlarının tanımlanmasına imkân vermesi açısından çok önemlidir.

Bu tanımlamadan sonra her bir ürün ağacının en alt kırılmaları bazında mağazalarda elde bulundurulması gereken maksimum stok gün sayıları tanımlanmıştır. Örneğin;



1 litrelik cam şişe sızma zeytinyağı kategorisi için stokta bulundurulacak gün sayısı 30 gün olarak belirlenmiş olsun.

##### C. Mağaza Bazlı Asgari ve Azami Stok Tanımlamalarının Yapılması

Her bir ürün kategorisindeki ürünler marka bazlı olarak ve her bir mağaza için ayrı ayrı tanımlanmak üzere asgari stok seviyeleri tanımlanmalıdır. Her mağazanın mağaza büyüklüğü ve her ürün grubuna ayrılan raf büyüklüğünün aynı olmamasından dolayı bu gereklidir. Sadece stokta bulundurulacak gün sayısı baz alınarak planlama yapılması halinde küçük ve büyük mağazaların raf büyüklükleri farklı olduğundan rafta ürün boşlukları oluşabilir. Ayrıca acil durumlar için küçük de olsa ürün bulundurmaya adına mağaza deposunu da dikkate alacak şekilde planlama yapılması uygun olacaktır.

##### D. Günlük Ortalama Çıkış Miktarlarının Hesaplanması

Her bir mağaza için tüm ürün SKU'ları bazında günlük ortalama satış miktarlarının hesaplanması gereklidir. Bu hesaplama her gece saat 24:00'de otomatik olarak çalışan ve ürün SKU bazında satış miktarlarını hesaplayıp database'e yazan bir uygulama ile yapılmaktadır. Bu hesaplamanın doğru olarak yapılması için program şu hususları dikkate almaktadır.

###### 1- İnter-Kampanya Dönemleri Satışları:

Program tarafından ürün SKU bazında günlük satış miktarlarının hesaplanmasında ürünlerin insert ve aktivite dönemlerinde yapılan satışları ayrı bir şekilde kaydetmesi gereklidir. Bu satışların normal satışmış gibi görünmesi mağazalara aşırı stok yüklemesine sebep olur. Bu nedenle insert ve aktivite tanımlamalarının firmanın ana programı üzerinde mutlaka insert-aktivite tanımlama bölümünden tarih aralığı ve fiyat değişimleri tanımlanarak yapılması gereklidir. Bu şekilde yapılan kayıtlar database de kayıt altında olduğundan o dönemin satışları normal satış rakamlarından çıkarılmakta günlük ortalama satış



miktarının hesaplanmasında dikkate alınmamaktadır. Fakat bu satışlar da ayrıca kaydedilmekte gerektiğinde yeni bir insert-aktivite tanımlandığında o dönemin satış tahminlerinin yapılmasında kullanılmaktadır.

## 2- Özel Günlerin Satışları

Perakende satışların bazı dönemlerde aşırı şekilde arttığı görülür. Türkiye’de ramazan bayramında bayramlık şeker ve lokum satışlarının aşırı artması gibi. Bu dönemler sisteme ayrıca tanımlanmalıdır (Ramazan ve Kurban bayramı, anneler günü, sevgililer günü vb.) Bu dönemler sadece mevcut yıl için değil sonraki yıllar içinde tanımlanmalıdır. Çünkü hicri aylar her sene aynı döneme denk gelmemektedir. Miladi takvime göre alınacak bir rapor gerçeği yansıtmayacak, yanlış hesaplamalar yapılmasına sebep olacaktır. Böylelikle bir sonraki dönemin veya yılın planlamaları daha doğru yapılabilecektir.

## 3- Dönemlerin Dikkate Alınması

Bazı ürünlerin satışı mevsimlere göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle bu tür ürünlerin kategori tanımlarında mevsimlik ürün olduğunu belirten seçenek aktif hale getirilmelidir. Örneğin, dondurma satışları belirli aylarda çok ciddi yükselirken diğer aylarda düşmektedir.

## 4- Ürünlerin Rafta Olmadığı Günlerin Yok Sayılması

Bazı durumlarda bazı ürünler bazı şubelerde tedarikçi kaynaklı olarak veya tahmin edilemeyen aşırı değişkenlikler yüzünden rafta yoka düşebilir. Bu dönemlerin dikkate alınması halinde günlük ortalama satış çok düşük olarak hesaplanacağı için yanlış sipariş hesaplanmalarına sebep olacaktır. Örneğin;

A ürününün 2018 yılında 15/03/2018 ve 06/04/2018 tarihleri arasında 23 gün tedarikçinin malı teslim edememesi yüzünden yok satıldığını varsayalım. Günlük ortalama satış rapor aralığının üç ay olarak seçildiğini ve rapor döneminin 01/03/2018-30/06/2018 olduğunu varsayalım ve bu dönemde A ürününden toplam satışın 2.500 adet olsun. Bu durumda dikkate alınacak gün sayısı 122 olarak hesaplanırsa günlük ortalama satış 20,49 olacaktır. Oysa ürün 23 gün raflarda bulunmadığından yok satmıştır. Rafta olsaydı o dönemde de satış olacaktı. 2.500 adetlik satış bu 23 günü kapsamamaktadır. Bu nedenle günlük satış  $2.500/(122-23)=25,25$  adet olarak hesaplanacaktır.

Rafta ürünün olup olmadığının analizinde şu noktada önemlidir. Bir ürün bir şubede çok uzun bir zamandır hareketsiz ise o ürünle ilgili rapor alınarak stok kontrolü yapıp stokların doğruyu gösterip göstermediği kontrol edilmelidir. Ayrıca stokların eksiyi düşmesi durumunda da stok var kabul edilmelidir. Bunun için her bir gün için;

$|Gün\ Sonu\ Stok\ Miktarı| + |Satış| + |Stok\ Giriş| > 0$  ise o gün stok var kabul edilmelidir. Bu nedenle her bir ürün için toplam gün sayısı programda bu hesaplama ile yapılmakta belirlenen gün aralığındaki satış miktarı bu gün sayısına bölünmektedir.

Örnek modelimizin uygulandığı süpermarket zincirinde her gece otomatik olarak günlük ortalama satışları hesaplayan program tüm bu kriterleri ve hususları dikkate alarak ürün SKU bazlı ve mağaza bazlı günlük satış miktarını hesaplamaktadır. Bu hesaplama her gün gece yapıldığı için her günün günlük satış miktarı değişmektedir.

## 5- Lojistik Depo Seçimi

Mağaza - Lojistik depo eşleştirme tanımlamalarının yapılması önemlidir. Firmanın birden fazla deposunun ve depolara bağlı mağazaların olması durumunda hangi mağazaya hangi depodan sevk yapılacağı tanımlanmalıdır. Mağazaların ihtiyacı öncelikle bağlı olduğu depodan karşılanmakta eğer depoda yoksa tedarikçiye sipariş geçilmektedir.

## 6- Tedarikçi Tanımlanması

Firmanın kullandığı temel program üzerinde her bir ürünün öncelikli olarak hangi tedarikçiden alınacağı tanımlanmış olmalıdır. Bu otomatik firma siparişlerinin oluşturulması için gereklidir. Burada yine de ayrıca bir kontrol yaptırılmış, otomatik sipariş programında ürün için herhangi bir tedarikçi tanımlı değil ise en son mal alınan tedarikçinin baz alınması kriterine bağlı olarak seçilebilmektedir.

## E. Mağaza Siparişlerinin Otomatik Verilmesi

Modelin en önemli özelliği tanımlamaları baz alarak otomatik mağaza siparişlerini vermesidir. Bunun için yukarıda belirlenen tüm ayrıntılar dikkate alındıktan ve her bir ürün için günlük satış miktarı belirlendikten sonra mağaza siparişlerinin otomatik olarak verilmesi gerçekleştirilmektedir. Bunun için ayrı bir program çalışmaktadır. Bu program diğer programın işlemini bitirmesini müteakip otomatik çalışmaya başlamakta ve oracle veri tabanı üzerinde firmanın ana programının data kayıtlarına siparişleri eklemektedir. Bunun için şu işlemler yapılmaktadır.

### 1- Ana Tanımlamalar

Öncelikle bu program üzerinde seçime bağlı olarak hangi kategoriler için otomatik sipariş modülünün çalışacağı seçilmektedir. Kategori seçimi tamamen firmanın tercihinine bağlı olarak tanımlanmakta istenilen kategorilerde otomatik sipariş oluşturulması istenirken diğer kategorilerde otomatik sipariş oluşturulmaması tercih edilebilmektedir.

İkinci olarak geriye dönük kaç günlük satışların baz alınacağı tanımlanmaktadır. Program ana tanımlama ekranında 60 gün otomatik seçimli gelmekte istenirse bu aralık manuel değiştirilebilmektedir. Uygulamanın yapıldığı mağazada bu baz 60 gün değeri değiştirilmeden uygulama çalışmaktadır.

Insert - Aktivite dönemlerinde geçmişteki aktivite dönemlerinin mi yoksa normal satış rakamlarının mı baz alınacağı seçeneği işaretlenmelidir. Burada otomatik olarak Aktivite dönemlerinde aktivite satışlarını baz al kriteri seçimli gelmektedir. İstenirse firma aktivite satışlarını değil, normal dönem satışlarının baz almasını seçebilir.

Ürünler için ana tedarikçi tanımlı değil ise programın en son alım yapılan tedarikçiyi seçmesi kriter olarak işaretlenebilmektedir. İstenirse bu kriter pasif hale getirilerek tanımlı değilse sipariş oluşturulmaması sağlanabilir.

Bir diğer kriter otomatik siparişlerde depoda yetersiz olan ürünleri mağazalara orantılı dağıt kriteridir. Bu da seçimlik bir kriter olup istenirse bu kriter pasif hale getirilerek ilk mağazadan başlayarak depoda ürün bitinceye kadar depoya sipariş girilmesi diğer mağazalara hiç sevk edilmemesi sağlanabilir. Depoda olmayan kısım için ise firma siparişi oluşturulmaktadır. Burada ikinci bir alt kriter olarak manuel siparişleri de dağıt seçeneğidir. Bu durumda sadece otomatik siparişler değil mağazalar tarafından girilen manuel siparişler

de depo mevcuduna göre tekrar revize edilerek kayıtlar güncellenecektir.

Ana seçim olarak depo + firma siparişi otomatik oluştur seçeneği seçili gelmektedir. İstenirse sadece depo siparişi oluştur seçeneği işaretlenebilir. Bu durumda sadece depoda olan ürünler için depo siparişi oluşturulacak firma siparişleri oluşturulmayacaktır.

Diğer bir tanımlama ise siparişleri koliye yuvarla seçeneğidir. Mağazaların siparişleri adet bazlı değil de koli bazlı sevk ediliyorsa (ki çoğunlukla öyledir) bu seçenek aktif olmalıdır. Böylece mağazanın hesaplanan ihtiyacı koli adedine yukarı yuvarlanacaktır. Örneğin mağaza ihtiyacı 18 adet ise ve koli içi 12'li ise sipariş 24 adet olarak oluşturulacaktır.

Otomatik çalışacak olan ilk programın (günlük satış miktarı hesaplaması yapan) çalışma saati tanımlanmaktadır. Bu bölümde 00:01 saati otomatik gelmekte, istenirse değiştirilebilmektedir. Otomatik sipariş programı ise bu programın çalışmasını bitirip data kayıtları oluşturulduktan sonra devreye girmektedir.

### 2- Mağaza Bazlı Ürün İhtiyaç Miktarlarının Hesaplanması

Program her bir mağaza ve her bir ürün SKU için ihtiyaç olan miktarı hesaplamaktadır. Bunun için yukarıda D maddesinde anlatılan tüm kriterler ve yukarıda 1. Maddede seçilen kriterlere bağlı olarak hesaplama yapmaktadır. Bu hesaplama esnasında mağaza yönetiminin manuel olarak oluşturduğu siparişler var ise onlar dikkate alınmakta, ihtiyaç miktarından manuel sipariş miktarı düşüldükten sonra kalan kısım yeni yeni siparişi olarak oluşturulmaktadır. Ayrıca mükerrer sipariş oluşmaması için sistemde bekleyen siparişler de dikkate alınmaktadır. Bu nedenle sistemde iptal edilen siparişlerin mutlaka sistemden temizlenmesi gereklidir. Aksi halde sistemde zaten bekleyen sipariş olduğu için ilave yeni bir sipariş oluşmayacaktır.

### 3- Sipariş Fişi Seçimi

Firmanın kullandığı perakende programında iki türlü sipariş girilebilecek fiş türü vardır. Bunlar "Firmaya sipariş Fişi" ve "Depo Sipariş Fişi" olmak üzere iki türdür. Program mağaza bazlı hesaplanmış olduğu sipariş miktarları için öncelikle depo stoklarına bakmaktadır.

Ürün depo stoklarında mevcut ise depoda olan miktar kadar depo siparişi oluşturulmaktadır. Depo siparişi her bir mağaza için bağlı olduğu depo seçimi ile sisteme kaydedilmektedir. Firmanın ilgili deposu bu siparişleri manuel siparişlerle birlikte ertesi gün sevk planına almaktadır.

Ürün depoda mevcut değil ise veya depodaki miktar yetmiyor ise eksik kalan kısım veya hiç yoksa tüm sipariş ürünün tanımlı olduğu tedarikçisine firma siparişi olarak kaydedilmektedir. Oluşturulan firma siparişleri onaysız sipariş olarak sisteme kaydedilmekte, ertesi gün sabah satın alma asistanları tarafından kontrol edilerek onaylı hale getirilmektedir.

### 4- Sipariş Bölünmesi

Firma deposundan yapılacak olan sipariş sevklerinde öncelikle depo baz alınacağı için mağazanın ihtiyacı ile depo stok miktarı kıyaslaması yapılmaktadır. Burada şöyle bir durum ortaya çıkmaktadır. Ürün depoda olmakla birlikte tüm mağazalara yetecek kadar değilse, depoda olan ürün stoğu mağazalara siparişleri orantısında dağıtılmakta geri kalan kısım için firma siparişi oluşturulmaktadır. Bu durum birkaç

mağazaya ürün gidip diğer mağazalara ürün kalmaması ve yok satmanın da önüne geçmektedir.

Sipariş bölünmesi sadece otomatik siparişlerde değil, manuel siparişleri de kapsamalıdır. Depoda olan ürün tüm mağazalara siparişleri orantısında sevk edilmelidir.

### 5- Firma Siparişinin Firmaya e-mail Olarak Gönderilmesi

Firma tarafından kullanılan temel programda şu an için mevcut olmayan fakat başka programlarda olan ve çok verim alınan bu özelliğin yazılım firması tarafından eklenmesi istenmiştir. Buna göre firma siparişleri sipariş onaylama yetkisine sahip olan kişiler tarafından onaylandığı an, firmanın cari kartında tanımlı olan mail adresine firma siparişi otomatik mail olarak gönderilecektir. Böylece sipariş formunun elden teslim alınmasından dolayı oluşacak olan zaman kayıpları ortadan kalkacak ayrıca kâğıt tasarrufu da sağlanacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus maillerin karşı tarafa ulaşıp ulaşmadığının elektronik ortamda kontrol edilerek gönderildi onayının alınması gereklidir. Gönderildiği onayı bir problemden dolayı ekranda oluşmayan siparişler manuel yazdırılarak faks veya başka bir araçla tedarikçi firmaya ulaştırılmalıdır. Maillerin tedarikçilere düzgün şekilde ulaşması için sistemde tanımlı mail adreslerinin güncel olması çok önemlidir.

## V. SONUÇ

Dördüncü sanayi devrimi olarak nitelendirilen Endüstri 4.0 üretim işletmelerinde olduğu gibi tedarik zincirinin bütün üyeleri açısından da oldukça önemlidir. Zaten endüstri 4.0 sadece üreticiyi değil üreticinin ilişki kurduğu tüm tarafları üreticiden öncesini ve sonrasını da içine alan geniş bir kavramdır. Tüm tarafları içine almayan Endüstri 4.0 yaklaşımının başarılı olması, kendisinden beklenen faydaları sağlaması beklenemez.

Tedarik zincirinin çok önemli bir üyesi olan perakende sektörü de Endüstri 4.0 aşamasına geçişi tamamlamalıdır. Bu aşamanın en önemli ayağı üretici ile bağımlı oluşturan perakendecinin ürün tedariki aşamasıdır. İşte bu çalışmada bilgi işlem teknolojileri ve akıllı programlama kullanılarak perakendecinin ihtiyaç duyduğu ürünlerin tedarik edilmesi ve mağazalara sevkini sağlayacak siparişlerin otomatik olarak oluşturulmasını sağlayacak bir model ortaya konmuştur. Model bir süpermarket işletmesinde uygulanmış ve insan hataları minimize edilerek ürünlerin market raflarında zamanında yer alması büyük ölçüde sağlanmıştır.

## KAYNAKÇA

- [1] T. McNeese, The Industrial Revolution, Dayton, Ohio: Milleken Publishing Company, 2000.
- [2] "The Industrial Revolution," [Online]. Available: <https://www.khanacademy.org>. [Accessed 31 08 2018].
- [3] O. U. Press, "The Industrial Revolutio," [Online]. Available: [https://www.oup.com.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0021/58071/Oxford-Big-Ideas-Geography-History-9-ch5-Industrial-revolution.pdf](https://www.oup.com.au/_data/assets/pdf_file/0021/58071/Oxford-Big-Ideas-Geography-History-9-ch5-Industrial-revolution.pdf). [Accessed 31 08 2018].
- [4] "Intriguing History," [Online]. Available: <http://www.intriguing-history.com/spinning-jenny-industrial-revolution/>. [Accessed 31 08 2018].

- [5] T. GÜRAN, İktisat Tarihi, İstanbul: İ.Ü. Fen Fak. Dön. Serm. İşlt., 1988.
- [6] D. Günay, "Sanayi ve Sanayi Tarihi," *Mimar ve Mühendis Dergisi*, no. 31, pp. 8-14, 2002.
- [7] P. N. Stearn, *The Industrial Revolution in World History*, New York, USA: Routledge (4th ed.), 2018.
- [8] "Devrim yaratan On Bilgisayar," [Online]. Available: <https://www.chip.com.tr>. [Accessed 31 08 2018].
- [9] Voice. [Online]. Available: <https://www.phillyvoice.com>. [Accessed 31 08 2018].
- [10] Moment, "Bilginin Gücü: Sanayi 3.0," [Online]. Available: <http://www.moment-expo.com>. [Accessed 31 08 2018].
- [11] H. Kagermann, L. Wolf-Dieter and W. Wolfgang, "Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution.," *VDI Nachrichten*, 2011.
- [12] K. Holger, "Industry 4.0 – Where does this leave the Human Factor?," *Journal of Urban Culture Research*, no. 15, pp. 70-83, 2017.
- [13] M. S. Çeliktaş, G. Sonlu, S. Özgel and Y. Atalay, "Endüstriyel Devrimin Son Sürümünde Mühendisliğin Yol Haritası," *Mühendis ve Makina*, vol. 56, no. 662, pp. 24-34, 2015.
- [14] S. Klaus and Z. Çev: Dicleli, Dördüncü Sanayi Devrimi, İstanbul: Optimist yayıncılık, 2016.
- [15] C. Roser and L. C.-B.-S. 4.0, "A Critical Look at Industry 4.0," [Online]. Available: [AllAboutLean.com](http://AllAboutLean.com). [Accessed 04 09 2018].
- [16] B. Lydon, "Industry 4.0: Intelligent and flexible product," *InTech Magazine*, no. May/June, 2016.
- [17] T. STOCK and G. SELIGER, "Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0," *Procedia CIRP*, vol. 40, pp. 536-541, 2016.
- [18] D. C. Feldmann, "Ohne den Einkauf findet Industrie 4.0 nicht statt," 21 04 2015. [Online]. Available: <https://www.bme.de>. [Accessed 05 09 2018].
- [19] R. RAY, *Supply chain management for retailing*, New Delhi: Tata McGraw-Hill Education, 2010.
- [20] H. KOTZAB and M. Eds:BJERRE, *Retailing in a SCM-perspective.*, Herndorn, USA: Copenhagen Business School Press DK, 1. Edition, 2005.
- [21] P. J. METZ, "Demystifying Supply Chain Management," *Supply Chain Management Review*, vol. 1, no. 4, pp. 46-55, 1998.
- [22] M. ROBERTS, "The dawn of next-generation digital supply chains," *Chemical Week*, no. 8, 2000.
- [23] R. A. Lancioni, M. F. Smith and H. J. Schau, "Strategic Internet application trends in supply chain management," *Industrial Marketing Management*, no. 32, pp. 211-217, 2003.