S&OP SÜRECİNDE FİNANSAL KARARLARIN MODELLENMESİ VE BİR UYGULAMA

Seyithan Yıldız
161157101

DOKTORA TEZİ

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı
Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Doktora Programı
Danışman: Doç. Dr. Batuhan Kocaoğlu

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Aralık 2021

S&OP SÜRECİNDE FİNANSAL KARARLARIN MODELLENMESİ VE BİR UYGULAMA

Seyithan Yıldız

161157101

Orcid: 0000-0001-6697-7680

DOKTORA TEZİ

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı

Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Doktora Programı

Danışman: Doç. Dr. Batuhan Kocaoğlu

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Aralık 2021



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Tez çalışması akademik ve kişisel bakış açımı geliştiren, farklı bir disiplin süreci geliştirmemi sağlayan ve farkındalığımı arttıran bir süreç oldu. Zorlu geçen bu süreçte beni her zaman destekleyen tez danışmanım Doç. Dr. Batuhan Kocaoğlu'na çok teşekkür ediyorum. Tez izleme jürisinde yer alan hem eğitimim hem de tez sürecimde beni destekleyen ve tez sürecime katkı sağlayan Prof. Dr. Mehmet Tanyaş'a ve Dr. Öğretim Üyesi Samet Aydın'a teşekkür ediyorum.

Her koşulda beni destekleyen, büyüten ve bu yaşlara gelmemi sağlayan annem Cahide Taneli'ye ve abim Mehmet Han Yıldız'a sonsuz teşekkür ederim. Doktora sürecinde beni destekleyen Emrah, Deniz, Tümay, Buğra ve Ahmet Bey'e, Atiye Hanım'a tüm arkadaşlarıma teşekkürler. Bu tezi zor koşullar altında beni yetiştiren, her daim beni korumaya çalışan ve tüm ömrünü beni yetiştirmeye adayan annem Cahide Taneli'ye adamak istiyor ve her şey için sonsuz teşekkür ediyorum.

Araştırmaya gönüllü olarak katılan, yorumlar katan ve destek veren; gerekli veri desteğini sağlayan herkese teşekkür ediyorum.

Seyithan Yıldız

Aralık, 2021

ÖZ

S&OP SÜRECİNDE FİNANSAL KARARLARIN MODELLENMESİ VE BİR UYGULAMA

Seyithan Yıldız
Doktora Tezi
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı
Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Programı
Danışman: Doç. Dr. Batuhan Kocaoğlu
Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021

Strateji, bir organizasyonun bir vizyona sahip olması ve bu vizyona ulaşmak için tüm kaynaklarını ve enerjisini seferber etmesidir. S&OP'nin temel amacı, işletmenin hedeflerine ulaşmak için stratejiden operasyonlara kadar tüm fonksiyonları ile uyum içinde çalışmasını sağlamasıdır. Finansal stratejinin birincil aracı stratejik finansal plandır. Şirket stratejileri tek bir kritere dayandırılamaz. Aynı anda birden fazla başarı kriterinin takip edilmesini sağlamak çok önemlidir. Bu çalışma, çok kriterli bir finansal operasyon stratejisi belirlemeyi ve bunu S&OP süreci ile bütünleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla daha önceki S&OP çalışmalarına ve finansal strateji süreç analizine dayalı bir literatür araştırması yapılmıştır. Bu araştırmayı takiben çok aşamalı bir model geliştirilmiştir. Bu modelde öncelikle şirketin faaliyetlerini doğrudan etkileyen finansal stratejilere ilişkin kriterler belirlenmektedir. Bu kriterlere göre orta vadeli finansal stratejiler için senaryolar oluşturulmuştur. Bir sonraki aşamada ürün gruplarına göre belirlenen kriterlere göre satış planı oluşturmak için farklı matematiksel modeller entegre edilmiştir. Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Doğrusal Programlama entegre edilerek oluşturulan matematiksel model doğal logaritma ile normalize edilip bir çözüm önerisi sunulmuştur. Sonuç olarak, S&OP sürecine entegre edilmek üzere çok kriterli bir finansal strateji planı oluşturulmuş ve bunu yaparken farklı matematiksel modeller kullanılarak yeni bir yaklaşım sunulmuştur. Geliştirilen model daha sonra bir şirkete uygulanmış ve finansal operasyon stratejileri ile S&OP süreci arasında mutabakat saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Finansal Strateji, Satış ve Operasyon Planlama, Finansal Karar Alma, Talep Tahmin, ÇKKV, Süt Ürünleri, Regresyon.

ABSTRACT

MODELLING FINANCIAL DECISIONS IN THE S&OP PROCESS AND AN APPLICATION

Seyithan Yıldız
PhD Thesis
Department of International Trade and Logistics
Logistics and Supply Chain Management Programme
Advisor: Assoc. Prof. Batuhan Kocaoğlu
Maltepe University Graduate School, 2021

Strategy is, for an organization to have a vision and to mobilize all of its resources and energy to reach that vision. The main purpose of S&OP is for the business to be in rapport with all of its functions from strategy to operations to reach its goals. The primary tool of financial strategy is the strategic financial plan. Company strategies cannot be based upon a single criterion. It is crucial to ensure following more than one success criterion simultaneously. This study aims to determine a multi-criteria financial operation strategy and to integrate it with the S&OP process. A literature research based upon previous S&OP studies and financial strategy process analysis was done for this purpose. Following this research, a multi-staged model had been developed. In this model, firstly, criteria are established with regard to the financial strategies that directly impact the company's activities. Based upon these criteria, scenarios had been created for medium-term financial strategies. In the next phase, to create a sales plan on the established criterion, according to product groups, different mathematical models had been integrated. The mathematical model created by integrating Analytical Hierarchy Process and Linear Programming is normalized with natural logarithm and a solution proposal is presented. In conclusion, a multi-criteria financial strategy plan had been created to be integrated into the S&OP process and while doing this a new approach had been presented by using different mathematical models. The developed model was then implemented to a company and the financial operation strategies and the S&OP process reconciliation had been ensured.

Keywords: Financial Strategy, Sales and Operational Planning, Financial Decision Making, Demand Forecasting, MCDM, Dairy Product, Regression.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZ v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR xi
ÖZGEÇMİŞ xii
BÖLÜM 1. GİRİŞ 1
1.1. Problem 1
1.2. Amaç 4
1.3. Önem 6
1.4. S&OP Kavramı ve S&OP'nin Tanımı 7
1.5. S&OP'nin Finansal Planlamadaki Rolü 12
1.5.1. S&OP'nin Finansal Planlamadaki Aylık Rolü 12
1.5.2. S&OP'nin Yıllık Finansal Planlama ve Bütçelemedeki Rolü 15
1.5.3. S&OP'nin Sermaye Planlaması ve Yatırım Kararlarında Rolü 15
1.5.4. S&OP'nin Nakit Akışını Yönetmedeki Rolü 16
1.6. Literatür İncelemesi 17
1.6.1. S&OP ile İlgili Literatür İncelemesi 17
1.6.2. Finansal Strateji ile İlgili Literatür İncelemesi 23
1.6.3. S&OP ve Finans'ın Beraber Geçtiği Literatür Çalışmaları 26
1.7. Varsayımlar 36
1.8. Sınırlılıklar 36
1.9. Tanımlar 36
BÖLÜM 2. YÖNTEM 38
2.1. Araştırma Modeli 38

2.2. Varsayımların ve Değişkenleri Belirlenmesi için Veri Setlerinin Analizi 38
2.3. Geliştirilen Modelin Süreç Akışı 39
2.4. Modeldeki Adımlar 40
2.4.1. Finansal Kriterlerin Belirlenmesi-Literatür İncelemesi: 40
2.4.2. Finansal Kriterlerin (n) Adet Kritere İndirgenmesi: 41
2.4.3. Her Bir Kriter İçin Optimal Limit Oluşturma - Ayrı Ayrı DP Uygulanması 44
2.4.4. Seçilen Kriterleri Önem Puanlarının Tespiti – AHP: 47
2.4.5. Önerilen Model ile Satış Planının Oluşturulması: 51
2.4.6. Talep Tahmin ile Sonuçların Kıyaslanması ve Değerlendirilmesi 54
2.5. Evren ve Örneklem 59
2.6. Verilerin Toplanması ve Firma Bilgileri 60
2.7. Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması 60
BÖLÜM 3. BULGULAR VE YORUMLAR 62
3.1. Kriterlerin Belirlenmesi ve Seçimi 62
3.1.1. Varsayımların, Kısıtların ve Değişkenlerin Belirlenmesi, Veri Setlerinin Oluşturulması 66
3.1.2. Problemin Tanımının Matematiksel Doğrulanması – Ayrı Ayrı DP Uygulama 69
3.1.3. Seçilen Kriterlerin Ağırlıklandırılması- AHP 74
3.1.4. Önerilen Model ile Satış Planı Oluşturma – AHP + DP 77
3.2. Regresyon Analizi ve Sonuçların Yorumlanması 82
3.3. S&OP Tablolarının Oluşturulması 87
BÖLÜM 4. SONUÇ 91
4.1. Özet 91
4.2. Yargı 92
4.3. Öneriler 93
EK'LER 94
EK-1: S&OP Tabloları 94
KAYNAKÇA 104

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. S&OP ile İlgili Literatür Taraması Özeti....17
Tablo 2. Kategorilerine Göre Finansal Kararlar (Otola, 2011)....24
Tablo 3. Finansal Kararlar ve Stratejiler Üzerine Literatür Çalışması....33
Tablo 4. Rastgele Değer İndeksi Tablosu (Saaty, 1996)....51
Tablo 5. Kriterlerin Literatür Özeti....63
Tablo 6. Delphi Yöntemi 1. Tur Puanları....64
Tablo 7. Delphi Yöntemi 2. Tur Puanları....65
Tablo 8. Kriterlerin Önceki Yıla Ait Verileri....67
Tablo 9. Ürün Gruplarına Kullanılacak Veri Setleri....68
Tablo 10. Doğrusal Programlama Yöntemi ile Yıllık Sonuçlar....72
Tablo 11. Ürün Gruplarının Amaç Fonksiyonlarına Göre Satış Planı....73
Tablo 12. Değerlendirme Matrisi....75
Tablo 13. Karşılaştırma Matrisi....75
Tablo 14. Öncelikler Vektörü....76
Tablo 15. Uyum Oranının Hesaplanması....77
Tablo 16. Kriterlerin Ağırlıkları....78
Tablo 17. Önerilen Modele Göre Oluşan Satış Planı (kg)....80
Tablo 18. Satış Planı, Üretim Kısıtı ve Alt Satış Limiti Kısıtı....81
Tablo 19. Regresyon Analizi ile Talep Tahmin Sonuçları....83
Tablo 20. Ürün Ailesine Göre Tahmin Hata Oranları....84
Tablo 21. Matematiksel Model Sonuçlarının Karşılaştırılması....85
Tablo 22. Toplam Satış Hacmine Göre Oluşturulan S&OP Tablosu....88
Tablo 23. Yoğurt Grubu S&OP Tablosu....94
Tablo 24. Kaymaklı Yoğurt Grubu S&OP Tablosu....95
Tablo 25. Peynir Grubu S&OP Tablosu....96
Tablo 26. Geleneksel Peynir Grubu S&OP Tablosu....97
Tablo 27. Kaşar Peynir Grubu S&OP Tablosu....98
Tablo 28. Ayran Grubu S&OP Tablosu....99
Tablo 29. Tereyağı Grubu S&OP Tablosu....100
Tablo 30. Krema & Kaymak Grubu S&OP Tablosu....101
Tablo 31. UHT Süt Grubu S&OP Tablosu....102
Tablo 32. Process Peynir Grubu S&OP Tablosu....103

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. S&OP'nin Temel Bileşenleri.....2
Şekil 2. Çalışmanın Akış Şeması.....3
Şekil 3. S&OP Adımları (Wallace, 2008), (Consulta Management, 2017).....10
Şekil 4. Önerilen Modelin Akışı.....40
Şekil 5. Önerilen Model ile Regresyon Sonuçlarının Karşılaştırılması.....86

KISALTMALAR

AHP : Analitik Hiyerarşi Prosesi

APICS : Association of Supply Chain Management

CI : Tutarlılık İndeksi

CR : Uyum Oranı

ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme

DP-LP : Doğrusal Programlama – Lineer Programlama

EBITDA : Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization – Faiz, Vergi, Amortisman ve İtfa Öncesi Kâr

KPI : Key Performace Indicator – Anahtar Performans Göstergesi

NPD : Yeni Ürün Geliştirme (New Product Development)

OEE : Overall Equipment Efficency - Toplam Ekipman Verimliliği

RI : Rastgele Değerler İndeksi

ROA : Aktif Kârlılık Oranı

ROI : Yatırım Getirisi

S&OP : Satış ve Operasyon Planlama

SKT : Son Kullanma Tarihi

SKU : Stock Keeping Unit – Stok Kodu

TL : Türk Lirası

UHT : Ultra High Temperature – Ultra Yüksek Isı

ÖZGEÇMİŞ

Seyithan Yıldız

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı

Eğitim

Derece	*Yıl*	*Üniversite, Enstitü, Anabilim Dalı*
Yüksek Lisans	2013	İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Üretim Anabilim Dalı
Lisans	2011	İstanbul Teknik Üniversitesi, Tekstil Teknolojileri ve Tasarımı Fakültesi Tekstil Mühendisliği
Lise	2004	Nevzat Ayaz Anadolu Lisesi

İş/İstihdam

Yıl	*Görev*
2021 -	Depolama Müdürü. Omsan Lojistik A.Ş.
2020- 21	Global Lojistik Operasyonlar Yönetici. Hayat Kimya A.Ş.
2017-20	Depo Operasyonları Yönetici. Dinçer Lojistik A.Ş.
2016-17	Satın alma ve Lojistik Geliştirme Yöneticisi. Yörsan A.Ş.

Yayınlar ve Diğer Bilimsel/Sanatsal Faaliyetler

1. "Digital Transformation of Sales and Operations Planning in B2B Environment", (with Mehmet Kart), 15th International Logistics and Supply Chain Congress (LMSCM 2017), İstanbul, October 19-20, 2017.
2. "Creating Products Group and Aggregations Stock Keeping Units for Dairy Product", (with Assoc. Prof. Batuhan Kocaoğlu), 15th International Logistics and Supply Chain Congress (LMSCM 2017), İstanbul, October 19-20, 2017
3. "Mikro Dağıtım Performans Analizi ve VIKOR Metoduyla Bir Uygulama", (with Mehmet Kart), 7th National Logistics and Supply Chain Congress (ULTZK 2018), Bursa, May 3-5, 2018
4. "Plant Protection Product 2D Code Tracking System and An Application" (with Atiye Tümenbatur), 16Th International Logistics and Supply Chain Congress (LMSCM2018), Denizli, Turkey, October 18-20, 2018
5. "Hazardous Material Storage and Evolution of Warehouse Management System Selection Criteria with MCDM", (with Assoc. Prof. Batuhan Kocaoğlu), 16Th International Logistics and Supply Chain Congress (LMSCM2018), Denizli, Turkey, October 18-20, 2018

BÖLÜM 1. GİRİŞ

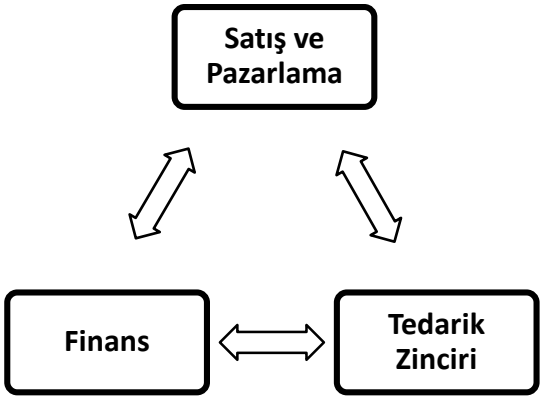
1.1.Problem

Artan rekabet ve küreselleşme, tedarik zinciri planlaması için yeni fırsatlar ve zorluklar yaratmıştır. Piyasaların, tedarik yapılarının ve yatırımcıların artan karmaşıklığı, tedarik zinciri entegrasyonunun yönetimini her zamankinden daha karmaşık ve önemli hale getirmektedir. Rekabetçi pazarlarla karşı karşıya kalan şirketler, son derece dinamik bir ekonomik ortamda üretim sistemlerinin daha verimli ve etkin bir şekilde planlanmasını ve tedarik zincirlerine yoğunlaşmasını sağlamaya zorlanmaktadır (Alavidoost ve diğ., 2016).

Tüm şirketlerin arzusu büyümek, güçlü bir rekabet pozisyonunu korurken satış gelirlerini ve karlarını artırmaktır. Çoğu şirket büyümesinde belirli bir seviyeye ulaştığında, başarılarını (özellikle iletişim) sağlayan faktörleri yönetmesi zorlaşmaktadır. Bölümler, kendi rollerine, toplam organizasyonun başarısından daha fazla önem vermeye başlayabilir. Bölümlerin birbirleriyle koordineli bir şekilde çalışması çok daha avantajlı olsa da birbirlerinden bağımsız olarak hareket etme ve faaliyet gösterme eğilimindedirler. İç yönelimli bölümler (yani, finans, mühendislik, imalat ve tedarik), kendi önceliklerini piyasaya ve hizmet vermesi gereken müşterilere göre belirlemeye başlar. Dışarıdan yönlendirilmiş departmanlar (yani, satış, pazarlama, servis ve müşteri hizmetleri), iç organizasyonların gerçekliğini ve kısıtlarını göz ardı ederken, sadece pazar ve müşteri ihtiyaçlarına odaklanır (Paltimer ve diğerleri, 2003)

Satışlar ve operasyonlar günümüzün işletmelerinin kalbidir ve bu alanlarda yapılan işler, tüm kuruluşun finansal performansını, operasyonel verimliliğini ve hizmet düzeyini yoğun bir şekilde etkileyecektir. Geleneksel olarak, bu iki alandaki kararlar, satış, üretim, dağıtım ve satın alma süreçlerinin farklı ve bazı zamanlar çatışan mantıklara dayalı olarak, ayrı bir şekilde gerçekleştirildiğini göz önünde bulundurarak somut olarak alınmaktadır. “Satış” kararları, ağırlıklı olarak satış hacmine odaklanarak toplam kârını hesaba katmamaktadır. “Tedarik Zinciri” kararları ise üretim maliyetlerini en aza indirgemek, taşıma

ve depolama masraflarını azaltmak, malzeme, ekipman ve malzeme verimliliğini en üst düzeye çıkarmak üzerine yoğunlaşmaktadır. “Finans” ise satış hacmi ve verimlilikten bağımsız olarak karlılığa, nakit akışının sağlanmasına odaklanmaktadır. Bahsettiğimiz “Satış”, “Tedarik Zinciri” ve “Finans ”tan oluşan temel S&OP bileşenlerini Şekil 1’deki gibi ilişkilendirebiliriz.

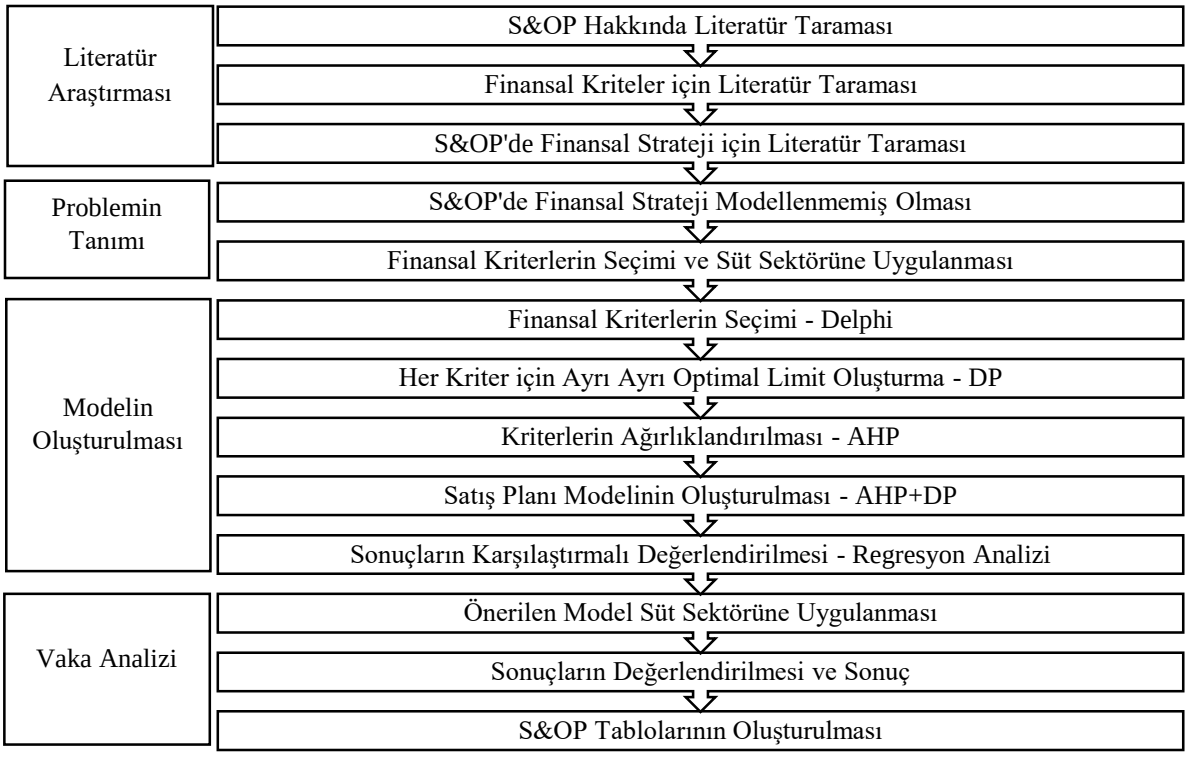


Şekil 1. S&OP’nin Temel Bileşenleri

Her kuruluşun, finansal karar alma süreçlerine entegre etmek için kendi stratejileri ve strateji geliştirme süreçleri vardır. Bir strateji oluşturmak için, kuruluşların bir vizyon üzerinde uyum sağlamaları ve hedeflerine odaklanarak, kaynaklarını ve enerjilerini harekete geçirmeleri gerekir. Finansal stratejiler, varlıkları en üst düzeye çıkarmak ve uzun vadeli hedeflere ulaşmak için çok önemlidir. Kâr amacı gütmeyen kuruluşların hedefleri kamu hizmeti, çeşitlilik veya çevresel sürdürülebilirlik konularına odaklanmıştır. Kâr amacı güden kuruluşlar hedeflerini kârlılık, büyüme veya pazar payına göre tanımlar. Firmanın pazarda hâkim konuma gelmesi için karlılık bazen ikinci plana atılabilir. Nakit akışını arttırmak için de satış hacmi veya karlılık önemsenmeyebilir. Ya da tek bir amaç olarak, karlılık en büyük hedef olarak koyulabilir.

“Finansal girdiler” S&OP'nin en önemli unsurlarından biri olmasına rağmen, “finansal stratejiler” aynı süreçte kapsamlı bir şekilde analiz edilmemektedir. Bu tezin amacı, S&OP sürecinde, belirli bir strateji altında belirlenen başarı kriterlerine göre, şirket kaynaklarını en iyi şekilde kullanmak için, finansal stratejileri belirlemeye yönelik yöntemleri ve çözüm metodunu sunmaktır.

Kısa vadeli hissedar karından, uzun vadeli yatırım fırsatlarına kadar finansal ve operasyonel boyutlarda sağlıklı bir büyümeyi teşvik etmek ve tüm başarı kriterlerinin aynı anda karşılanması için, finansal kriterler incelenir ve buna göre finansal stratejiler belirlenir. Bölüm 1.6'da S&OP sürecine entegre etmek üzere finansal stratejiler ve kriterler için bir literatür araştırması sunulmaktadır. S&OP ile ilgili literatür taraması yapılmış, ardından finansal stratejiler ve son olarak da S&OP ile finansal stratejilerin beraber bahsedildiği çalışmalar üzerine literatür taraması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonrası, operasyon sürecinde kullanılmak üzere, "finansal kriterler" belirlenmiştir. İlerleyen bölümlerde belirlenen kriterlere göre orta vadeli stratejiler, matematiksel modeller kullanılarak farklı senaryolar altında geliştirilmiştir. Bu aşamada farklı matematiksel modeller entegre edilerek, bir satış planı oluşturulmaktadır. Uygulama bölümünün sonunda, elde edilen sonuçlar örnek firmanın genel şirket stratejisiyle karşılaştırılmıştır. Elde edilen satış planına göre de, S&OP tabloları oluşturulmuştur. Çalışmanın akış şeması Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Çalışmanın Akış Şeması

S&OP toplantılarında alınan kararların finansal sonuçları kritiktir. İdeal yapıda, firma tarafından alınacak kararlar onaylanmadan, iş planını olumsuz etkileyip etkilemeyeceği bilinmelidir (Ling ve Goddard, 1988). Goodfellow 2012 yılında yaptığı çalışmada "finans biriminin", S&OP sürecinde alınacak tüm kararların gelir, maliyet ve karlılık üzerindeki etkilerini hesaplaması gerektiğini belirtmiştir. Böylelikle tüm kararlarda finansal karar alma sürecinin önemi vurgulanmaktadır. Bu çalışma S&OP'de alınan kararların, finansal sonuçların üzerindeki etkisini gösterecektir.

Bölüm 1.6'da yapılan literatür çalışmasında görüldüğü üzere, S&OP sürecinin finansal kararları desteklediğinden teorik olarak çok fazla bahsedilse de, matematiksel bir model kurularak S&OP sürecinin beslendiği kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. S&OP sürecinde "ürün grupları" bazında farklı "finansal" kararların "matematiksel" olarak modellendiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Araştırma Soruları:

- S&OP sürecinde ile finansal stratejiler takip edilebilir mi?
- S&OP sürecinde ne tür "finansal" kriterler kullanılabilir?
- Bu kriterler nasıl değerlendirilmektedir?
- Tüm kriterler "aynı anda" nasıl değerlendirilmelidir?
- İki matematiksel yöntemi, bir modelde entegre etmek mümkün müdür?
- Bir satış planı oluşturmak için matematiksel modelde, çoklu finansal kriterler nasıl kullanılabilir?
- Ürün gruplarına göre uygun bir satış planı nasıl oluşturulmalıdır?

1.2.Amaç

Bu çalışmanın amacı, S&OP sürecinde finansal strateji belirleme yöntemlerini ve belirlenmiş bir strateji altında başarı kriterlerine göre şirket kaynaklarının optimizasyonuna yönelik çözüm yöntemini sunmaktır. "Finansal girdiler", S&OP'nin en önemli bileşenlerinden biri olmasına rağmen, aynı süreçte "finansal stratejiler" kapsamlı bir şekilde

analiz edilmemektedir. S&OP'de uçtan uca ve operasyonel çalışmalar yapılarak, kuruluşlar için doğru finansal stratejilerin belirlenmesi her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir.

S&OP'nin temel amacı, tüm işletmeyi ortak amaçlara ulaşmak için hem dikey olarak stratejiden operasyonlara hem de yatay olarak fonksiyonlar arasında ve fonksiyonel olarak, yani işlevlerin kendi aralarında hizalanmasını sağlamaktır. S&OP amacı bir işletmede arz ve talebi dengelemek; firmanın stratejik planlarını operasyonel planlara bağlamak ve böylece şirket içinde güçlü bağlantılar ve uyum oluşturmaktır.

Finansal stratejiyi belirlerken, şirketlerin finansal kriterleri için birden fazla seçeneği vardır. Hiçbir organizasyon tek bir finansal amaç ile çalışamaz ve ayakta kalamaz. Kâr amacı güden kuruluşlar, genellikle kar marjlarına katkı sağlamayan ürünlerle devam etmemeyi tercih ederler. Ancak böyle bir karar, portföylerindeki diğer ürünlerin genel satışlarını etkileyerek toplam geliri düşürebilir veya pazar payını azaltabilir. Sadece büyüme ve pazar payının artmasına odaklanıldığında kârlılıktan vazgeçilmiş olacak ki, bu durumda da firmanın faaliyetini uzun süre devam ettirmesi zor olacaktır. Sadece cironun arttırılmasına odaklanıldığında pazar payı ve karlılık göz ardı edilecek, cirosu düşük olup karlılığı yüksek olan veya firmanın pazarda büyük bir yer almasını sağlayan ama karlılığı düşük olan ürünlerin satışlarından feragat edilecektir.

Bu gibi nedenlerle kuruluşlar ana hedeflerini önceliklendirmeli ve tüm finansal kriterleri göz önünde bulundurarak bir plan oluşturmalıdır. Bu kriterler veya öncelikler, her kuruluş için değişebilir. "Karlılık" çoğu kuruluş için her zaman öncelikli iken, bazı firmalar için "ciro/gelir", "pazar payı" ve "satış hacmi" tercih edilen kriterler olabilir. Bu tercihler diğer önceliklerin tamamen göz ardı edilmesi anlamına da gelmemelidir. Bu nedenle orta vadede, firmaların finansal stratejileri açısından dikkate almayı tercih ettikleri kriterlerin belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen bu kriterlerin öncelik sıralaması yapılmalıdır. Birden fazla kriteri değerlendirerek, elde mevcut kaynakları seçilen stratejiye uygun olarak kullanıp satış planı oluşturmak ve belirlenen stratejinin istenen sonuçlarını gerçekleştirecek operasyonel ve iş yönetimi süreçlerini yönetmek önemlidir. Kriterlerin kapsamı, operasyonel kararlardaki etkileri ve iş riskleri açısından değerlendirilmelidir.

1.3.Önem

Geçmişte, satış ve üretimin planlanması, farklı amaçlarla ölçülen iki ayrı alan olarak görülmüştür (Wahlers & Cox, 1994). Ancak hızlı değişen bir iş ortamı ile pazarda rekabet edebilmek için, şirketler içindeki süreçlerin koordinasyonuna ve standardizasyonuna ihtiyaç vardır. Kaynakları en verimli şekilde kullanmak ve optimize etmek için, şirkete kontrol imkanı sağlayan bir sürece ihtiyaç vardır. Satış ve operasyon planlama (S&OP) süreci genellikle bu amaç için kullanılmaktadır (Vollman ve diğerleri, 2005).

S&OP, bir şirketin finansal planlama faaliyetlerine entegre olduğundan, mevcut öngörülen talep ve arz planları sürekli olarak finansal planlar ve hedeflerle karşılaştırır. Yıl boyunca, bunlar ancak her plan doğru hedefte olduğunda veya finansal planlar işletme planlarındaki değişikliklerle eşleşecek şekilde değiştirilmişse, birbirleriyle tam olarak eşleşecektir.

Şüphesiz ki, birçok şirket esnek finansal hedeflerine ulaşabiliyor, ancak nadiren bu durum tam olarak yılın başından önce planlandığı gibi gerçekleşiyor. Genelde, şirketin kontrolü dışındaki değişiklikler nedeniyle, bazı satış yerleri, bölümler veya bölgeler yıl boyunca beklenenden daha fazlasını yapmaz. Aynısı, bazı ürün serileri veya bir ürün dizisindeki ürünler için de geçerli olacaktır. Eksiklikleri tanımaya başladıklarında, şirketler taktiklerini değiştirmeye, kaynakları yeniden dağıtmaya ya da çabalarını yeniden düzenlemeye çalışabilirler. Bazen bu durum, geciken yerleri veya ürünleri hedefe geri alır, ancak bazen istenen durum sağlanamaz. S&OP bu şekilde sürekli müdahale edilecek esnekliği sağlayan, hedeflenen strateji doğrultusunda değişen koşullarda hamleler yapılmasına imkân verecektir.

Planlar, kaynakların kullanımını yeniden düzenlemek için ayarlanmamışsa, şirket bir ürün ailesinin eski hedeflerini ve diğerinin yeni hedeflerini karşılamakta zorlanıyor olabilir. En kötüsü, yeni geliştirilen satışlar mevcut kaynaklar tarafından desteklenmiyor olabilir. Alternatif olarak, şirket, yeni geliştirilen talebi desteklemek için son dakikada tedarik planlarını ayarlamak için fazladan kaynak (fazla mesai, fazladan işçilik, yüksek navlun, yüksek kısa vadeli malzeme maliyetleri vb.) harcayabilir. Bu, pek çok üretim ve dağıtım

şirketinde aşina olduğumuz ve tamamen kaçınılamazsa bile, etkili ve zamanında bir S&OP süreci ile büyük ölçüde etkisi azaltılabilecek bir senaryodur. Bu bağlamda S&OP sürecinde stratejinin belirlenmesi ve bu stratejiye göre kaynakların doğru bir yöntemle ürün gruplarına paylaştırılarak optimum bir satış planı oluşturması büyük önem kazanmaktadır. Kaynakları şirket stratejine göre hizalayarak optimum bir şekilde kullanmak şirketlerin hedeflerini gerçekleştirmek, gelecek yatırımlarına teşvik etmek ve varlık amacını yerine getirmek için önem arz etmektedir.

1.4.S&OP Kavramı ve S&OP'nin Tanımı

S&OP, şirket operasyon planının düzenli olarak aylık veya daha sık güncellendiği dinamik bir süreçtir. Satış ve pazarlama departmanlarının gerçek talebi satış planıyla karşılaştırması, pazar potansiyelini değerlendirmesi ve gelecekteki talebi tahmin etmesi ile başlar. Güncellenen talep planı, daha sonra onu desteklemenin yollarını sunan üretim, mühendislik ve finans departmanlarına iletilir. Satış planının desteklenmesindeki güçlükler giderilir veya genel müdür başkanlığında yapılan resmi bir toplantı ile son bulan bir süreçte, satış planı değiştirilir. Nihai sonuç, tüm departmanlar açısından kaynakları etkin bir şekilde planlamak için gerekli olduğu kadar, mevcut mali yıl boyunca ve sonrasına uzanan bir dizi yürüyen süreçler bütünüdür.

Sürecin en üst düzeyinde, yıllık olarak gözden geçirilen uzun vadeli stratejik plan yer alır. Strateji, aşağıdaki gibi hayati sorulara cevap vermelidir:

- İşimiz nedir (ürünler ve hizmetler)?
- Kime satıyoruz (pazarlar, müşteriler)?
- Hangi kaynaklar gereklidir (insan/beceri, teknoloji, tesis ve ekipman, dağıtım, vb.)?
- Rekabet ettiğimiz ölçü nedir (kalite, teslimat, fiyat, hizmet)?
- Finansal stratejimiz nedir (kar, büyüme, ROA, ROI)?
- Ve ek stratejiler (yap ya da satın al, pazar payı, esneklik)? (Ling ve Goddard, 1988).

Satış ve Operasyon Planlama (S&OP), 1980'lerin sonlarında ortaya çıkışından bu yana yaygın olarak kullanılmaktadır. Süreç 1990'larda gelişmiş ve sayısız şirket, gelişmiş müşteri hizmetleri ve azaltılmış envanterlerde somut iş avantajları elde etmiş ve büyümeyi ve sürdürülebilir karlılığı kolaylaştırmak için süreci kullanmışlardır. Diğer kuruluşlar satış, pazarlama ve finansın hevesli katılımcılarının daha az olduğu aylık toplantılar için veri toplayan tedarik zinciri planlaması ile uğraşmaya devam etmektedirler. (Ling & Coldrick, 2009)

Satış ve operasyon planlaması (S&OP), APICS (2013) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

> "Yönetimin, tedarik zincirinin yönetimi ile yeni ve mevcut ürünlere yönelik müşteri odaklı pazarlama planlarını entegre ederek sürekli olarak rekabet avantajı elde etmek için işletmelerini stratejik olarak yönetme yeteneği sağlayan taktiksel planlar geliştirmek için bir süreç…"

Thomé ve diğ. (2012), S&OP'yi, bir işletmenin amaçlarını ikiye katlayan iş planlarını birleştirmesine yardımcı olan bir araç olarak tanımlanmaktadır: Arz ve talebi dengelemek ve firmanın stratejik planlarını operasyonel planlara bağlamak ve böylece şirket içinde güçlü bağlantılar ve uyum oluşturmak. S&OP'nin temel amacı, tüm işletmeyi aynı amaçlara ulaşmak için hem dikey olarak stratejiden operasyonlara hem de yatay olarak fonksiyonlar arasında ve fonksiyonel olarak, yani işlevlerin kendi aralarında hizalanmasını sağlamaktır. S&OP'nin dört özelliği bulunmaktadır (Thome, 2012).

(1) Çapraz işlevsel ve taktik planlama sürecidir

(2) Firma içindeki ayrı planları, birleştirilmiş bir planda entegre etmelidir.

(3) S & OP'nin 18 aya kadar uzanan bir planlama ufku vardır.

(4) S & OP değer yaratır ve firmanın performansını artırır.

S&OP'nin 5 temel hedefi bulunmaktadır.

1. Müşteri hizmet seviyesini arttırarak maliyetleri azaltılması ve stok seviyelerini düşürerek tedarik zinciri performansının arttırılması

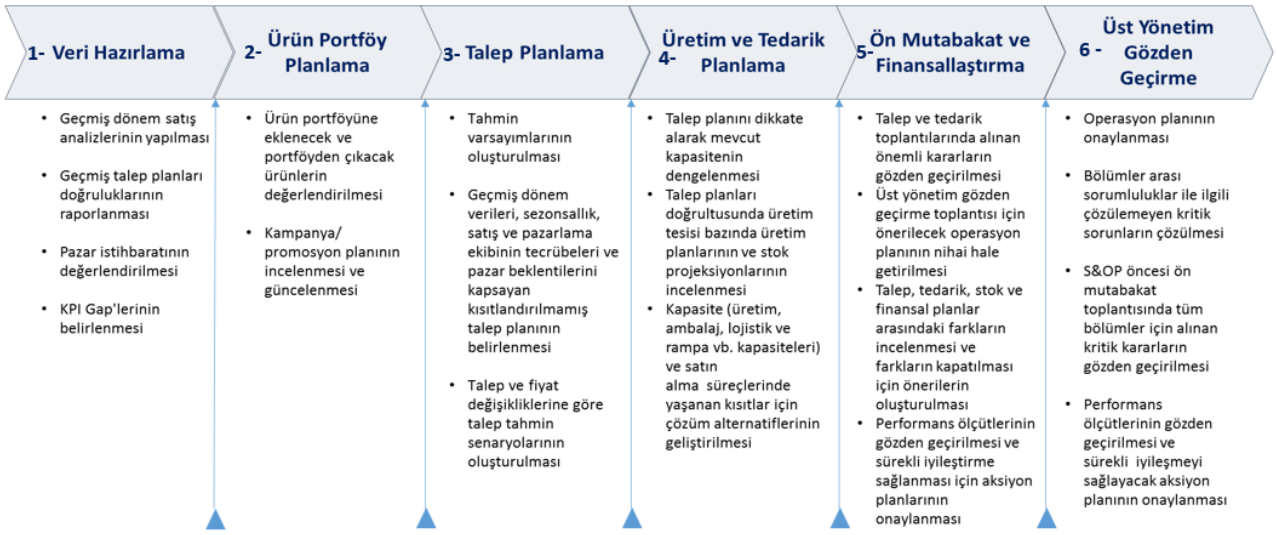
2. Tüm birimleri kapsayan, ürün grubu bazında arz ve talebi dengeleyecek ortak bir planın oluşması
3. Mevcut/yeni ürün taleplerinin etkin şekilde planlanarak, kapasitenin optimize edilmesi ve bölümler arası iş birliğinin arttırılması
4. Şirket genelinde, aynı rapor yapılarının ve performans kriterlerinin kullanıldığı ortak süreçlerin oluşturulmasının sağlanması
5. Farklı birimlerin aynı hedeflere odaklanmasını sağlayan ortak KPI'ların sürekli olarak takip edilmesi (Wallace ve diğerleri, 2008)

S&OP'nin "planlama kabiliyetini" anlatan 6 bağımsız elementi, bunların içerdiği fonksiyonlar, bu elementleri içeren alt yapı bileşenleri aşağıdaki şekilde anlatılabilir *(Apics & Protiviti Inc. Report, 2010);*

1. **İş Stratejileri ve Politikaları:** Stratejiyle, S&OP süreci için istenen yetenek seviyesini geliştirmek için bir "stratejik plan" kastedilmektedir. Strateji, bu süreç için bir vizyon ve hedefler içermelidir. Bunlar, S&OP yeteneklerini yerine koymak için özel planlar ve yatırımlarla desteklenmelidir. S&OP'nin stratejik hedeflerini sağlamak için politikalar geliştirilmelidir.
2. **İş Süreçleri:** Bu, talep planlaması için uygulama ve prosedürleri içerir; tedarik planlaması; talep, arz, mali ve yeni ürün planlarının mutabakatı ve entegrasyonu; ve üst düzey yönetici senaryo ve planların gözden geçirilmesi ve onaylanması.
3. **Organizasyon ve İnsan:** S&OP'nin vizyonunu ve hedeflerini karşılamak için gereken yönetici düzeyindeki liderlik ve takım çalışması, özel beceriler, yeterlilikler, eğitim, öğretim, takım yapıları ve sorumlulukları ve diğer organizasyonel düşünceler ile ilgili olarak kurumsal kültürü ele alır.
4. **Yönetim Raporları:** Yönetim ve organizasyonun S&OP sürecinde karar vermesi, senaryo değerlendirmesi, ölçümü, yönetimi ve kontrolü için ihtiyaç duyduğu raporlar ve diğer bilgiler.
5. **Modeller ve Metodolojiler:** Senaryo geliştirme için kullanılan modeller ve araçlar, "what-if" analizleri ve plan analizleri, performans ölçümü, raporlama vb.

6. **Sistemler ve Veriler:** Verileri destekleyen iç ve dış sistemler ve veriler; etkin ve verimli S&OP için gereken verilerin bütünlüğü ve kullanılabilirliği.

Grimson ve Pyke (2007) S&OP'yi, "bir şirketin stratejik planını günlük operasyon planlarına bağlayan ve ürünleri için talep ve arz arasında denge kurmayı kolaylaştıran bir iş süreci" olarak tanımlar. Beerens (2009) S&OP'yi, "bir şirketin optimal bir finansal sonuç elde etmek için ürünlerinin arz ve talebini ayarlamaya çalıştığı bir yönetim faaliyeti" olarak tanımlar. S&OP, APICS'de, "yeni ve mevcut ürünler için müşteri odaklı pazarlama planlarını tedarik zinciri yönetimi ile entegre ederek, işletmelerin sürekli olarak rekabet avantajı elde etmek için stratejik olarak yönlendirme yeteneği sağlayan taktik planlar geliştirme süreci" olarak tanımlanmaktadır. Süreç, işletmeye yönelik tüm planları (satış, pazarlama, geliştirme, üretim, kaynak bulma ve finans) tek bir entegre plan kümesinde bir araya getirir. Şekil 3'te S&OP adımları bulunmaktadır; bu adımlarda karar aşamaları, planlamalar, finansallaşma, mutabakat ve gözden geçirme gibi süreçler görülebilir.



Şekil 3. S&OP Adımları (Wallace, 2008), (Consulta Management, 2017)

1. **Veri Hazırlama:** Süreç veri hazırlığı ile başlar. S&OP şablonlarında kullanılacak olan verilerin sistemden çekilmesi temizlenmesi ve şablonlara aktarılması ilk adımdır. Daha sonra geçmiş dönem KPI raporlamaları yapılarak süreç sırasında

bu KPI'lar göz önünde bulundurularak planlama yapılır. Ayrıca pazardan alınan istihbarat verileri analiz edilerek talep planlama için hazırlanır.

2. **Ürün Portföy Planlama:** Veri hazırlama ile paralel giden diğer süreç ise, ürün portföy planlamadır. Bu adımda ürün geliştirme ekibi pazara girecek olan yeni ürünleri ve pazardan çekilecek ürünleri belirler. Bu sırada pazara yeni giren ürünlerin yamyamlık etkisi (Yeni ürünün satış payı kaparak diğer ürünlerin satışlarının düşmesi), pazardan çekilen ürünlerin talebinin hangi ürüne kayacağı ve bunun oranının ne olacağı önceden belirlenmelidir. Ürün portföy planlamada diğer bir adım ise, pazarlama biriminin diğer birimler ile kampanya/promosyon takvimini belirlemesidir. Pazarlama faaliyetlerinin talep üzerindeki etkisinin planlama ufku boyunca belirlenmesi gerekmektedir.

3. **Talep Planlama:** Hazırlanan veri ve pazarlama aktiviteleri üzerinden, gerekli olan seviyede talep tahmin gerçekleştirilir. Üretim ve tedarik planı hazırlanması için gerekli gerekli olan sürede ve detayda SKU (Stock Keeping Unit) seviyesinde talep planı hazırlanır. Sonra kaba kapasite planı ile üst seviye kaynak planı yapmayı sağlayacak ürün grubu seviyesinde uzun vadeli talep tahmini belirlenir.

4. **Üretim ve Tedarik Planlama:** Üretim ve tedarik planlama yapılmadan önce bazı verilere ihtiyaç vardır. Bu veriler de hem kısıtlarımızı hem de senaryolarımızı arttırmaktadır. Firmanın stok politikası, üretim kısıtları, nakit akışı, ödeme vadeleri talebi karşılayacak operasyon planı için gerekli olan değişkenlerdir. Belirlenen talep planını ve stok politikasını, mevcut duruma göre karşılayacak ve bu sırada üretim kısıtlarına(optimum parti büyüklüğü, rota, hat uygunluğu vb.) uyacak ve finansal kriterler de göz önüne alınarak bir "operasyon planı" hazırlanır. Bu çalışma sırasında kapasite doluluklarına göre operasyon ekibi üretim değişkenlerini(çalışan, vardiya, mesai sayısı, makine adedi vb.) belirleyerek, talebin karşılama senaryoları oluşturur. Bu çalışmanın çıktısı olarak zaman ufku boyunca üretilmesi planlanan üretim, stok ve karşılanan talep miktarları senaryolar ile hesaplanır.

5. **Ön Mutabakat ve Finansallaştırma:** Executive (Üst Yönetim) S&OP toplantısı öncesi operasyon ve satış ekipleri toplanarak, çalışılan planlar üzerinden sıkıntıları noktaları tartışarak, ilerlenebilinecek olan senaryolar üzerinde mutabakata varır. Mutabakata varılan senaryoların finansal dönüşümü yapılarak her bir senaryonun gerçekleşmesi halinde gelir, maliyet, kar ve stok tutar projeksiyonları yapılır. Her bir senaryo için bir nevi "gelir tablosu" oluşturulur. Daha sonra Executive S&OP toplantısı için içerik ve ajanda oluşturulur. Bütçe, finansal tablo, gap analizleri ve sürecin KPI'ları raporlanarak ajandanın son hali oluşturulur.

6. **Üst Yönetim Gözden Geçirme:** "Executive S&OP" toplantısında senaryolar gözden geçirilerek, firmanın gelecek planı üzerinde nihai mutabakata varılır. Plan üzerindeki kritik konular üzerinden geçilerek, alınan aksiyonlar belirlenir. Aynı zamanda sıkıntı yaşanan performans göstergeleri için aksiyonlar oluşturulur. Bu kararlar sonucu tüm birimlerin takip edeceği tek plan üzerinde anlaşılır.

1.5. S&OP'nin Finansal Planlamadaki Rolü

S&OP, finansal planlama ile dört farklı noktada etkileşime girer: Planlarda aylık güncellemeler, yıllık planların ve bütçelerin geliştirilmesi, sermaye yatırımı ile ilgili kararlar ve nakit akışının yönetimi (Dougherty, 2013). Bunların her biri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

1.5.1. S&OP'nin Finansal Planlamadaki Aylık Rolü

Herhangi bir modern imalat şirketi, finansal planlarını her ay değiştirmek istemez. Pek çok şirketin rekabetçi durumlarla karşı karşıya olduğunu ve bunun gerçekte arzu edilebileceği pazarları hızla değiştirdiğini düşünmek de çok zor değil. Ancak şirketler aylık olarak finansal planlarını ve hedeflerini değiştirmek istemeseler bile, bunu yapabilirler mi? Ve belki de daha önemlisi, bunun sonuçlarıyla yaşayabilirler mi?

Etkili bir S&OP süreci ve yüksek derecede entegre işletim ve finansal sistemlerle, muhtemelen aylık planları ve hedefleri değiştirmek mümkündür. Aslında bu tamamen yeni

bir fikir değil; “değişken bütçeleme” kavramındaki bütçe, satış hacmi, üretim çalışanı sayısı vb. gibi bazı önemli faaliyetlere bağlı olarak değişebileceği, on yıllardır devam etmektedir.

Örneğin, birkaç farklı ürün ailesi için öngörülen satış hacimleri S&OP süreci ile değiştirilirse, ilgili tedarik planları da değişebilir. Bu, özellikle belirli ürün hatlarının belirli bir tesis yerinin veya tedarikçinin toplam faaliyetinin büyük bir bölümünü temsil ettiği durumlarda, satın alma ve üretim bütçelerinde potansiyel değişiklikler anlamına gelebilir. Satış hacimlerini değiştirmek, yönetimin reklamlara ya da diğer satış ve pazarlama faaliyetlerine fon tahsis etmek istemesini de etkileyebilir. Bu da sonuç olarak üretimden reklam harcamalarına kadar tüm stratejilerin değiştirilebileceği bir döngüye imkân vermektedir.

Tek bir ürün hattında yapılan nispeten küçük bir değişiklik bile gelir, kar marjları, ürün maliyetleri, genel giderler, satış ve idari maliyetler ve departman işletme bütçeleri dahil olmak üzere tüm finansal planlar boyunca dalgalanma etkisi gösterebilir. Açıkçası, her ay bu sayıların hepsini değiştirmek ve bunları orijinal hedeflere karşı kendi özel sorumluluklarını takip eden organizasyondaki herkese yeniden dağıtmak, küçük bir görev olmayacaktır.

Finansal planlama sistemleriyle düzgün bir şekilde etkileşime girerse, S&OP kısa vadeli finansal rakamları etkileyen satışları veya arz değişikliklerini tanımlamak için erken uyarı sistemi haline gelir (Dougherty & Gray, 2013).

S&OP, tüm gerçeklerin ve öngörülen gelecekteki değişikliklerin talep, tedarik ve birikim planları üzerindeki kümülatif finansal etkisini göstererek bu durumları tespit etmeye ve gidermeye yardımcı olur. Örneğin, her ayın sonunda, mevcut aylık satış planları para birimine çevrilebilir ve aylık, çeyreklik, mali yıla göre gelir planlarıyla karşılaştırılabilir,

S&OP aşağıdaki konularda da yardımcı olur;

- KPI’ların İzlenmesi (Performans Ölçümü): Gerçek satış rakamları ile finansal satış verilerinin karşılaştırılması, tahmin doğruluğu, bekleyen siparişler, envanter seviyesi, ortalama kâr marjı ve diğerleri KPI’lar olarak ele alınabilir.

Bu problemleri çözmek, maliyet etkin çözümler bulmak için erken zamanda daha etkili müdahale yerine, son dakikada ele alındığında, kaçınılmaz olarak daha maliyetli hale gelir.

- Simülasyon için bir temel oluşturmak / "what if" planlaması: Birim ve finansal veriler ortak bir veri tabanında birlikte depolanarak, gelecekteki arz, talep ve envanter planları farklı varsayımlara dayanarak karşılaştırılabilir.

  Bazı şirketler, en değişken ürün aileleri veya ürün serileri için "mümkün olan en düşük" ve "en muhtemel" tahminlere karşı, "mümkün olan en yüksek" tahminin sonuçlarını incelerken standart bir "yüksek veya düşük" planlama uygulamasını sürdürürler. Bu farklı tahmin rakamlarına dayanarak, gelecekteki potansiyel stok dengesi, gelir toplamları, bekleyen siparişleri ve ortalama müşteri tedarik süreleri ve hatta potansiyel kıtlıklar veya müşteri hizmetleri sorunlarını yansıtırlar. Bu, seçici acil durum planlamasına veya en azından daha kritik senaryoların daha dikkatli izlenmesine yol açabilir.
- Uygun olduğunda, talep ve tedarik planlarının ürün ailesi düzeyinde ayarlanmasını sağlar. Daha sonra tüm ayrıntılı planların ve programların, envanter seviyelerinin, teslim sürelerinin, kılavuzların ve diğer taktik verilerin değiştirilmesinde, beklenen yeni planın karlı bir şekilde desteklenmesi için analizler yapılması sağlanır. Bu nedenle, örneğin, satışları beklenen orijinal tahminin altına düşen bir ürünü üretmeye ve inşa etmeye devam etmek yerine, talep ve arz planları düzenlenir, böylece fazla stoklardan kaçınılır ve ürünleri aslında satan ürün ailelerine, sınırlı kaynaklarda daha fazla pay ayırmaya çalışılır.
- Yönetimin finansal planları, hedefleri veya bütçeleri değiştirmeye karar verdiği durumlarda, yeni finansal verilerin yeniden hesaplanmasında S&OP başlangıç noktası olarak kullanılır.
- Çoğu üst düzey yönetim ekibinin aylık olarak gerçekleştirdiği geleneksel iş performansı incelemelerini değiştirmek veya değiştirmek için daha güvenilir ve titiz bir süreç sağlamak için S&OP kullanılır.

- ❖ Bir şirkette birim, finansal ve KPI bilgilerini şirket yönetimine iletmek için S&OP kullanılabilir.

1.5.2. S&OP'nin Yıllık Finansal Planlama ve Bütçelemedeki Rolü

S&OP veya başka herhangi bir süreç, çoklu yinelemeye duyulan ihtiyacın yerini almaz, çünkü bunlar "neyi istediğimizi" ve bunu "birlikte yapabileceğimizin" yolunu temsil eder. S&OP'nin bir örgütün üyelerini ortak bir hedefe hizalamanın nispeten etkili bir yolu olduğu kanıtlanmıştır.

S&OP ile bir şirket finansal planlama sürecinin başlangıcında genellikle yeni mali yıldan aylar önce arz ve stok planlarına başlayabilir. S&OP'un gücü, ne kadar senkronize olursa olsun talep, arz ve stok planlarının etkileşimlerini karşılaştırmaktır. Envanteri ve tedarik planlarını, değişen talep planlarına göre etkili bir şekilde ayarlamak genellikle haftalar veya aylar aldığından, S&OP projeksiyonlarının gelecekteki gerçekliği tek başına satış tahmininden daha fazla yansıtması daha olasıdır. Bu süreci desteklemek için, S&OP planlama ufku, cari mali yıl ile bir sonrakinin bakiyesini karşılamak için, en az 16 ile 18 ay olmalıdır.

Birçok şirket, S&OP'yi başlangıç noktası olarak kullandığında, çalışanların yıllık finansal planlama sürecinde harcaması gereken saat sayısının %50'ye kadar düşürülebileceğini tespit etmiştir (Dougherty, 2013).

1.5.3. S&OP'nin Sermaye Planlaması ve Yatırım Kararlarında Rolü

Herhangi bir işletmenin başarısında hayati bir faktör, geleceğe nasıl yatırım yapacağına karar vermektir. Bu, eski veya verimsiz olan kaynakları değiştirmeyi, hacimli büyümeyi veya mevcut ürün gruplarına eklemeyi desteklemek için kaynakları yeniden odaklamayı veya yeni ürün girişimlerini veya farklı iş kollarını desteklemek için yeni kaynaklar eklemeyi içerebilir.

Bu sermaye yatırımlarının çoğu, talep ve arz planlarının bir parçası olan belirli ürün hacimlerini desteklemesi için gereklidir. Bu durumda, sermaye planlaması ve

gerekçelendirme sürecini S&OP'nin sürekli güncellenen talep ve arz planları ile ilişkilendirmek, tüm sermaye kararlarının en son, en güvenilir ürün hacmi planlarına dayanmasını sağlamak için önemli ve etkili bir adımdır.

Sermaye kararlarının S&OP'ye dayandırılması, kurum genelinde büyük bir zaman tasarrufu sağlar. Bir sermaye ödenek talebi hazırlanırken gelecekteki yeni ürün hacmi tahminlerini geliştirmek yerine, rakamlar doğrudan S&OP planlarından alınabilir. Ardından, sermaye yatırımları, yıllık finansal planlama ve bütçeleme ile aynı projeksiyonlara ve günlük talep ve tedarik planlarının uygulanmasına dayanacaktır.

1.5.4. S&OP'nin Nakit Akışını Yönetmedeki Rolü

Neredeyse her durumda, iyi bir S&OP süreci, önemli envanter azalmasıyla sonuçlanır. Yönetimin nakit akışını iyileştirme ihtiyacı olduğunda, S&OP bakılacak ilk yerlerden biri olmalıdır. Talebin ve arzın toplam düzeyinde dengelenmesini sağlamak, stokların ayarlanması için ön şarttır.

S&OP envanter seviyelerini yönetmek için güçlü bir araç olduğundan, önemli bir nakit yönetim aracı olarak görülebilir. Örneğin, bazı şirketler nihai stoklarını %67'ye kadar düşürmüştür (Gray, 2013). S&OP, envanter hedeflerini tüm kuruma iletmek ve takip edilen satış ve üretim planlarının bu hedefleri desteklemesini sağlamak için açık ve etkili bir mekanizma sağlamaktadır.

S&OP finansal planların, bütçelerin ve sermaye planlarının geliştirilmesi, izlenmesi ve ayarlanması için önemli bir araçtır. Tüm planlara aynı anda bakılmasını sağlayarak, ürün hattında işlevsel veya bölgesel alt optimizasyondan kaçınılmasına yardımcı olur. S&OP sürecindeki işletme planları ve finansal planlar arasındaki sürekli karşılaştırma ve uzlaşma yapılır. Şirket finansmanını daha iyi karşılamak üzere hedefleri, genel iş ve stratejik planları ayarlamak için satış, pazarlama, üretim, tedarik zinciri yönetimi, planlama, satın alma ve ürün geliştirme için net ve bütünleşik bir yönlendirme ile S&OP süreci sonuçlanır (Dougherty & Gray, 2013).

1.6.Literatür İncelemesi

1.6.1. S&OP ile İlgili Literatür İncelemesi

Web of Science, Proquest, Google Scholar, Emerald veri tabanları içinde 2000-2017 tarihleri için "S&OP", "Satış ve Operasyon Planlama", "Sales&Operation Planning", "Integrated Business Plan", "Aggregation Plan", "Dairy Products with S&OP" kavramları taranmıştır. Yapılan tarama sonucunda tez, makale, el kitapları, sektör raporları ve bildiriler bulunmuştur. Aşağıdaki tabloda 17 adet çalışmanın özeti bulunmaktadır.

Tablo 1. S&OP ile İlgili Literatür Taraması Özeti

No	Yazar	Makale Başlığı	Metot	Sektör	Uygulama/Açıklama
1	K. M. Kapp (2000)	Satış ve Operasyon Planlama: Nasıl Yapılır El Kitabı.	S&OP Süreç Analizi	El Kitabı	S&OP'nin gerçek satış noktalarından biri, basit olması olduğu; ancak, S&OP sürecinin anlaşılması kolay olsa da başarıyla uygulanmasının zor olduğu ileri sürülmektedir.
2	A.M.T Thome ve Diğ. (2004)	Satış ve operasyon planlama uygulamalarının imalat operasyonel performansına etkisi.	S&OP Süreç Uygulaması	Literatür	Satış ve operasyon planlama (S & OP) uygulamalarının imalat operasyonel performansı üzerindeki etkisini incelenmiştir. Çalışma, S & OP uygulamalarının üretim performansı üzerindeki etkilerini, farklı ülkeler, pazarlar ve firma büyüklüklerine yayılan büyük bir üreticiden oluşan ilk ve ampirik olarak belirleyenler arasındadır. Sonuçlar, S & OP uygulamalarının birçok performans boyutunda geniş bir etkiye sahip olduğunu ve üretim performansı oluşturmak için güçlü bir kaldıraç olduğunu göstermektedir.

No	Yazar	Makale Başlığı	Metot	Sektör	Uygulama/Açıklama
3	K. McKormack, A. Lockamy (2005)	Yatay mekanizmaların satış ve operasyon planlamasına etkisi tedarik zinciri entegrasyonu ve performansı ile ilgili süreçler: İstatistiksel bir çalışma.	Anket Çalışması	İstatiksel Çalışma	Daha önceki birkaç çalışmadan toplanan anket verilerini kullanarak, bu çalışma S & OP sürecine yerleştirilen belirli yatay mekanizmaları tanımlamakta ve tedarik zinciri performansı ile ilişkilerini istatistiksel olarak incelemektedir.
4	L. Cecere, M. Hillman, C. Masson (2006)	Satış ve Operasyon Planlama Teknolojilerinin El Kitabı.	Literatür		S & OP'nin müşteri talebini kârlı bir şekilde iş stratejisi ile uyumlu, arz kapasitesiyle senkronize etmesi gerektiği önerilmiştir.
5	L. Lapide (2006)	S&OP'de Yukarıdan aşağı ve aşağıdan yukarı yaklaşımla talep tahmin	Talep Tahmin (Top-Down & Bottom-Up)	Literatür	Yukarıdan aşağı & aşağıdan yukarı tahminleme, bir S & OP sürecinden yararlanıldığında tahminlerin ve planların doğruluğunu artırmak için son derece kullanışlı olduğu açıklanmıştır.
6	M. Muzumdar, J. Fontenalla (2006)	S&OP'nin başarılı olmasının sırrı.	S&OP Süreç Analizi	Literatür	Planlama süreçlerindeki aksaklıklar sayısız sonuçlara sahip olabilir - stoksuzluk, gerekli daha yüksek stok tutma maliyetleri ve Son Kullanma Tarihi (SKT) dolan ürünlerin imhası. Yeni Ürün Geliştirmede, S & OP, üretim hedeflerinin oluşturulmasından ve bu hedeflere ulaşmak için üretim ve tedarik planının planlanmasından sorumludur. Bu sadece arz ve talebi dengelemek değil, S & OP karlılığı ile ilgili çeşitli seçenekleri araştırmaktır.
7	J. A. Robinson, (2007)	Gruplama Boşluğunu Sağlama: Envanter Profil Analizi ile Satış ve Operasyon Planlamayı tamamlamak	Envanter Profili Analizi	Bahçe Makineleri	Envanter profili analizinde üç değer elde edilir, kapsama, eksiklik ve fazlalık. Kapsama, her bir SKU için hedefe ulaşan, ancak hedefi aşmayan gerçek miktardır. Yetersizlik, kapsama ve hedef arasındaki farktır ve fazlalık, hedef üzerindeki herhangi bir miktardır.

No	Yazar	Makale Başlığı	Metot	Sektör	Uygulama/Açıklama
8	J. A. Grimson, D. F. Pyke, (2007)	Satış ve Operasyon Planlama: Bir Keşif Çalışması ve Çerçevesi/Literatür çalışması ve firma görüşmeleri	Literatür Taraması	Firma Görüşmeleri	S&OP'nin stokları kontrol etme (veya belki de düşürme) ve arz ve talebi tahmin etme, "maliyet azaltma" ve bunun yanında kâr optimizasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabildiği söylenmiştir
9	R. Affonso ve Diğ. (2008)	Satış ve operasyon planlaması: tedarik zinciri ayağı	S&OP SC Simülasyonu	Havacılık Endüstrisi	Bir Tedarik Zinciri boyunca S & OP yayılımını ve ağa bağlı şirketler arasında sağlanacak ilgili işbirliği gereksinimlerini açıklayan bazı simülasyon sonuçları sunulmuştur.
10	J. Piechule (2008)	Sartomer Firmasında Satış ve Operasyon Planlama Sürecinin Uygulanması: Bir Grass-Roots Yaklaşımı	Grass Roots Yaklaşımı	Kimyasal Kompozit Elastomer	Talep yönetimi ve üretim planlama süreçlerinin sahiplerinin S & OP sürecini "Grass-roots" düzeyinde nasıl uyguladıklarını ve faydalarını nasıl kazandığını açıklamaktadır. Bir S&OP sürecinin uygulanması tipik olarak bir yukarıdan aşağıya yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilir. Burada S & OP sürecinin uygulanmasında, tabandan bir yaklaşım kullanılmıştır.
11	P. Kolteeg, (2009)	Satış ve Operasyon Planlama yoluyla Kamçı Etkisini azaltma.	Kamçı Etkisi ve S&OP	Literatür	S&OP sürecini Kamçı Etkisi fenomeni ile ilişkilendirmesi ve S&OP sürecinin Kamçı Etkisini nasıl azaltacağını ve nasıl kontrol edeceğini açıklamıştır.
12	D. Davis, J. Chelliah, S. Minter (2014)	Avustralya FMCG Endüstrisinde Yeni Ürün Geliştirme Süreçleri	Stage-Gate Modeli	FMCG	Satış ve operasyon planlamasının (S & OP) yeni ürün geliştirme sürecindeki rolünü incelemiştir. S & OP, arz ve talep dengeleme ile ilgili önemli kararlar almakla ilgilidir.

No	Yazar	Makale Başlığı	Metot	Sektör	Uygulama/Açıklama
13	L. Kjellsdotter ve Diğ. (2014)	Satış ve operasyon planlaması: Endüstriyel gıda üreticilerinin ihtiyaçlarına cevap vermek.	S&OP Süreci-Vaka Çalışması	Gıda Üreticileri	S & OP'nin kullanımının liderlerin planlama ortamının getirdiği zorluklarla başa çıkmalarına nasıl yardımcı olabileceğini araştırmak için dört İskandinav endüstriyel gıda üreticisinin satış ve operasyon planlamasını (S & OP) araştırmaktadır. Ürün ve pazara bağlı değişkenler, ör. Yeni ürün geliştirme, müşteri hizmet seviyeleri ve arz belirsizliği sıklığı, S & OP süreci için özellikle kritik olarak tanımlanmıştır. Gıda endüstrisinde S & OP'nin, talep ve arz arasındaki dengesizliklerin üstesinden gelmesi ve istikrarlı bir üretim süreci için önkoşullar yaratması için büyük bir potansiyel olduğu bulunmuştur.
14	S. Noroozi, J. Wikner (2016)	Süreç endüstrilerine odaklanarak satış ve operasyon planlaması için modüler bir çerçeve	Framework	İmalat Endüstrisi	S&OP'nin PI(Process Industy-Süreç Endüstrisi.)'lara ve DI(Discrete Industry - Kesikli Endüstri) 'lere uygulanabileceğini göstermiştir. Bir çerçeveyi, hem çerçevenin yapıları olan içeriği hem de uygulanması için kullanılan süreci ve aylık S & OP'nin gerçek performansı kapsayacak şekilde tasvir edilmesi sağlanmıştır. S&OP'nin spesifik özelliklerinin entegre edilmesi halinde, Süreç Endüstrisine fayda sağlayacağına inanmak için güçlü nedenler bulunmuştur.

No	Yazar	Makale Başlığı	Metot	Sektör	Uygulama/Açıklama
15	C.B Pedrosa ve Diğ. (2016)	Satış ve Operasyon Planlama (S & OP): Brezilya organizasyonlarının çok yönlü bir çalışmasından elde edilen bilgiler.	S&OP Olgunluk Süreci-Bulanık Model	Tarım Makineleri	S & OP'nin başarıyla uygulanması (etkenler) ve özellikle Brezilya'nın zorlu ortamında uygulanmasını engelleyen engelleri belirleyen faktörleri tanımlamıştır. Sonuçlar, üst yönetim desteği, çapraz fonksiyonel entegrasyon, metrikler ve performans izleme, bilgi sistemleri ve anlama süreçleri / eğitimi gibi bazı başarı faktörlerinin, S & OP'yi başarılı bir şekilde uygulamak için kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.
16	Yaser Nemati, Mehrdad Madhoshi (2017)	Satış ve Operasyon Planlama (S & OP) 'nin Tedarik Zinciri Üzerindeki Etkisi Toplam Performans: İranlı bir süt şirketi içinde bir vaka çalışması	Matematiksel Modelleme	Süt ürünleri	Matematiksel modelleme yaklaşımı kullanarak, süt ürünleri sektöründe S&OP'nin faydaları araştırılmış. Tam Entegre S&OP, Kısmi Entegre S&OP ve Ayrıştırma Planlaması metotları uygulanmıştır.

Cecere ve diğerleri (2006), S&OP'nin müşteri talebini karlı bir şekilde iş stratejisi ile uyumlu, arz kapasitesiyle senkronize etmesi gerektiğini önermiştir. Kapp 2007'de yayınlanan el kitabında S&OP'nin gerçek başarılarından birisinin basit olması olduğunu, ancak S&OP sürecinin anlaşılması kolay olsa da başarıyla uygulamasının zor olduğunu ileri sürmüştür.

Thome ve diğerleri (2004), S&OP uygulamalarının imalat operasyonel performansı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma, S&OP uygulamalarının üretim performansı üzerindeki etkilerini farklı ülkeler, pazarlar ve firma büyüklüklerine yayılan büyük bir üreticiden oluşan ilk ampirik çalışmalar arasındadır. Sonuçlar, S & OP uygulamalarının birçok performans boyutunda geniş bir etkiye sahip olduğunu ve üretim performansı oluşturmak için güçlü bir kaldıraç olduğunu göstermektedir. Kjellsdotter vd. (2014), S&OP'nin kullanımının, planlama ortamının getirdiği zorluklarla başa çıkılmasında nasıl yardımcı olabileceğini araştırmak için, dört İskandinav endüstriyel gıda üreticisinin satış ve operasyon planlamasını (S&OP)

araştırmışlardır. Ürün ve pazara bağlı değişkenler, örneğin yeni ürün geliştirme, müşteri hizmet seviyeleri ve arz belirsizliği sıklığı, S & OP süreci için özellikle kritik olarak tanımlanmıştır. Gıda endüstrisinde S&OP'nin, talep ve arz arasındaki dengesizliklerin üstesinden gelmesi ve istikrarlı bir üretim süreci için önkoşullar yaratması için büyük bir potansiyel olduğu bulunmuştur.

McKormack ve Lockamy (2005), daha önceki birkaç çalışmadan toplanan anket verilerini kullanarak, yaptıkları çalışmada S&OP sürecine yerleştirilen belirli yatay mekanizmaları tanımlamakta ve tedarik zinciri performansı ile ilişkilerini istatistiksel olarak incelemektedir. Affonso vd. (2008), bir tedarik zinciri boyunca S&OP yayılımını ve ağa bağlı şirketler arasında sağlanacak ilgili iş birliği gereksinimlerini açıklayan bazı simülasyon sonuçları sunumuştur.

Piechule 2008 yılında yaptığı uygulamalı çalışmada, talep yönetimi ve üretim planlama süreçlerinin sahiplerinin S&OP sürecini "Grass-roots" düzeyinde nasıl uyguladıklarını ve faydalarını nasıl kazandığını açıklamaktadır. Ayrıca, bir temel öngörme sürecinin son uygulamasının, bu sürecin başarısında neden kritik olduğunu açıklamıştır. S&OP çıktılarının, özellikle arz-talep ile ilgili çıktılarının, artık kurumun kararlarını vermede verimli ve etkili bir şekilde kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

Grimson ve Pyke (2007), S&OP ile ilgili yaptıkları firma görüşmeleri ve literatür çalışması sonrası, S&OP'nin stokları kontrol etme (veya belki de düşürme) ve arz ve talebi tahmin etme, "maliyet azaltma" ve bunun yanında kâr optimizasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabildiği vurgulanmıştır.

Yapılan çalışmalarda S&OP'nin faydaları, talep tahmin ve müşteri beklentisini karşılamadaki etkisi, arz/talep dengesi, satış ve operasyon senkronizasyonu sağlamadaki becerisi, ürün geliştirme sürecindeki etkisi veya kamçı etkisini azaltmasındaki rolü üzerine değinilmiştir. Ayrıca genel olarak da belirsizliğin azaltılması ve şirket performansı üzerine etkisi konularında çalışmalar yapılmıştır.

S&OP ile ilgili çalışmalar incelendikten sonra eksik kalan, açıkta kalan, yeterli çalışma yapılmamış veya uygulamaya dökülmemiş konular gelecek çalışmaların yönünü saptayabilmek için aşağıda listelenmiştir.

- Çalışmaların uçtan uca tüm süreci modelleyip, matematiksel alt yapıya üzerine inşa edilmesi ve tam bir çerçeve plan oluşturulmasının tam olarak karşılanmadığı görülmektedir.
- Kavramsal çalışmalar yapılmış ama S&OP sürecindeki her aşamanın Tedarik Zinciri Yönetimi ve Üretim Planlama ve Kontrol konularındaki matematiksel modellerle beslendiği bir çalışma tam olarak görülmemektedir.
- S&OP sürecinin finans ayağının işlendiği ve tüm sürece finansal işlerin dahil olduğu çalışmalar yetersizdir. Sürecin finansallaştırılması, finansal karar verme senaryoları da işlenmiş, asıl karar verme aşamasında etkili olan ve şirketin stratejik planıyla uyumlu olacak finansal tablolar üzerinde durulmamıştır.
- Çalışmalarda çeşitli imalat sektörlerine yer verilmiş ve farklı uygulamalar yapılmış olsa da her sektörün dinamikleri farklı olduğundan, sektör çeşitliliği yeterince sağlanamamıştır.

Yukarıda belirtilen hususlar, S&OP'nin satış, tedarik zinciri, operasyon ve finans planlamasında etkinliğini ortaya koymak üzere yeni çalışmalar yapmak için yeterli motivasyon ve yön sağlamaktadır.

1.6.2. Finansal Strateji ile İlgili Literatür İncelemesi

J.Komorowski (2001), finansal strateji ile ilgili sunduğu yaklaşımda faaliyet alanlarını tanımlar ve aşağıdakilere yönelik kısmi stratejiler arasında ayrım yapar:

- Ana finansal hedeflerin gelir artışını, pazar payını, iç birikim seviyesini, ölçek ekonomilerinde ekonomik etkilerini, satış çeşitlendirmesini içerdiği şirketteki ekonomik büyüme,

- Kar seviyesi, satışların karlılığı, sermaye getirisi, temettü seviyesi, mülkteki artış, sermaye değeri, maliyet düzeyi ile bağlantılı finansal sonuçların optimizasyonu,

- Şirket değerinin en üst düzeye çıkarılması ya da öz kaynak karlılığının en düzeye çıkarılması için sermaye piyasasında pozisyon oluşturulması,

- Finansal kararların iki boyutta ele alınmasından oluşan toplam maliyetlerin en aza indirilmesi: gelirler ve maliyetler.

Otola 2011 yılında yaptığı çalışmada, finansal kararları 4 kategoriye ayırmış ve Tablo 2'deki gibi tanımlamıştır.

Tablo 2. Kategorilerine Göre Finansal Kararlar (Otola, 2011)

Karar Grubu	**Kararlar**
Operasyonel	Satış, üretim ve ürün veya satın alma programlarının belirlenmesi
	Satış karlılık seviyesini planlamak
	Operasyonel borçların ödeme şeklinin belirlenmesi (tedarikçiye karşı)
	Alıcılara kredi verme ilkelerinin belirlenmesi
	Finansal kaynakların geçici fazlalığının ve yatırım yönteminin tanımı
Yatırımla İlgili	Maddi duran varlık alımına yönelik yatırımlar
	Finansal duran varlık alımında yatırım kararı
	Menkul kıymetler yönünde kısa vadeli yatırımlara ilişkin kararlar
Finansal	Hisse ihracı, hisse senedi ve ek paydaş ödemeleri yoluyla ek sermaye elde edilmesine ilişkin kararlar
	Krediler; krediler ve borçlarla ilgili kararlar
Kârla İlgili	Firma sahiplerin temettüleri ve hissedarların temettülerine ilişkin kararlar

Bhalla 2004 yılında yaptığı "Kurumsal Finans Stratejisi ve Karar Verme" üzerine yaptığı çalışmada kazanç, büyüme, marjlar, pazar payı, birim maliyetler, getiri ve EBITDA'nın finansal açıdan merkezi bir aşamada yer alan, raporlama göstergeleri arasında olduğunu ileri sürmüştür. EBITDA (Earn Before Interest, Tax, Depreciation, Amortization) bir şirketin faiz, vergi ve amortisman öncesi kazancıdır. Türkçe'de kısaca FAVÖK diye geçer.

K. Janasz, 2007 yılında yaptığı çalışmada aşağıdaki faktörleri finansal stratejilerin iç belirleyici unsurları olarak vurgular;

- Varlıkların sabit ve güncel bileşenleri arasındaki ilişki,

- Zaman ufku,
- Finansal risk,
- Beklenen faydalar,
- Satışlardan elde edilen gelirin artması ve sürekliliği,
- Şirketin pazardaki konumu,
- Şirketin büyüklüğü,
- Ekonomik ve finansal durum,
- Sermayenin getirisi,
- Finansal kaldıraç ve vergi korumanın faydaları,
- Finansal likidite,
- Finansal kaynakların mevcudiyeti,
- Öz kaynak maliyeti,
- Cari sermayenin katılımının değeri.

Lainez ve arkadaşları 2008 yılında yaptıkları çalışmada nakidin etkin kontrolünün, finansal yönetimin en önemli gereksinimlerinden biri olduğunu; tüm iş operasyonlarında istikrarlı ve sağlıklı dolaşımın işletme çözülmesinin temeli olduğunu söylemiştir. Nakit kullanılabilirliğinin bir şirkette verilen üretim kararlarını düzenlediğini ve bu nedenle operasyonel modellerin nakit parayı sonsuz bir kaynak olarak düşünmemesi gerektiğini dile getirmiştir. Firmaların getirdiği asgari nakit kısıtlamaları ihlal edilirse, bir üretim planı uygulanamaz.

Ana finansal hedefler genellikle piyasa değerinin maksimize edilmesine, sermaye riskinin optimize edilmesine, likidite, karlılık veya nakit akışı dahil finansal istikrarın sürdürülmesine dayanır (Svatosova, 2018).

Finansal yönetimin ana aşamaları şu şekildedir (Calandro ve Flynn, 2007): 1) strateji oluşturma veya müşteri tercihlerinin benzersiz yöntemlerle nasıl karşılanacağının belirlenmesi, 2) kaynak tahsisi veya stratejik girişimlerin finanse edilmesi ve istihdam edilmesi süreci, 3) performans ölçümü veya ticari faaliyetlerin göreceli başarısı veya başarısızlığının değerlendirilmesi. Finansal yönetimin pratik uygulamaları finansal

kaynakları edinme ve bu kaynakları yönetme sorumluluğunu yansıtan üç ana karar verme grubuna ayrılabilir (Ogilvie, 2009): yatırım kararları, finansman kararları ve temettü kararları.

Finansal strateji, şirketin ana kurumsal ve iş stratejisine uygun, uzun vadeli bir süreçten türetilen ve yatırım faaliyetleriyle yakından ilişkili olan bir "fonksiyonel strateji" biçimi olarak anlaşılmaktadır. Şirketleri dış finansal ortamdaki değişikliklere dayanarak düzenlemek, güncellemek ve yönetmek için finansal strateji gereklidir. Finansal strateji, şirketin finansal istikrarını önemli ölçüde etkiler ve işletmenin büyümesine ve verimliliğine katkıda bulunur ve piyasa değerinin en üst düzeye çıkarılmasını sağlar (Svatosova, 2018).

Finansal stratejinin temel aracı, stratejik finansal planı oluşturabilmektir. Uzun vadeli stratejik finansal plan, iş stratejisinin tüm unsurlarını ortak bir paydaya getirerek finansal değeri tahmin edip, farklı unsurların tutarlı ve uygulanabilir olup olmadığını doğrulayan bir araçtır. Stratejik bir finansal planın oluşturulmasının başlangıç noktası, aşağıdakilere odaklanan bir dizi analizdir: makroekonomik ortamın analizi, endüstri ortamının analizi, şirket portföyünün analizi, şirketin finansal analizi. Stratejik finansal plan, tüm planların yanı sıra, taktiksel ve operasyonel yönetim düzeyinde kısmi planlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Teori ve uygulamada, Çek şirketlerinin %93'ü, finans alanını, iş performansını değerlendirmek için çok önemli bir parça olarak görmektedir (Stříteská ve Svoboda, 2012).

1.6.3. S&OP ve Finans'ın Beraber Geçtiği Literatür Çalışmaları

S&OP'nin nihai hedefi ticari, finansal, ürün ve fonksiyonel stratejilerin yürütülmesine yardımcı olmaktır. Bunu ürün ailerinin arz ve taleplerine odaklanarak yapar. Bunu yapılırken Satış ve Pazarlama, Tedarik Zinciri ve Finans departmanları bir araya getirilir. Farklı şirket stratejilerine göre uzun dönemli planlar yapılır ve yapılan planlar doğrultusunda hedefler belirlenir, her bir dönem boyunca bu hedeflere ulaşmak için çalışmalar ve planlamalar yapılır. Belirlenen bu hedefler, S&OP toplantıları sonucu firmaların aldığı finansal temelli stratejik kararlar olup, şirketlerin orta vadedeki stratejilerini belirleyecektir.

Goodfellow, 2012 yılında yaptığı çalışmada finans ekiplerinin ve finans departmanlarının S&OP sürecinde alacakları tüm kararların gelir, maliyet ve karlılık üzerindeki etkilerini hesaplamaları gerektiğini belirtti. Böylelikle ilgili tüm kararlarda, finansal karar verme sürecinin önemi ortaya çıkmaktadır. Gray ve Dougherty'nin 2017 yılındaki çalışmasının ikinci bölümünde, finansal olarak ölçülebilen stratejik ölçütlerden bazıları şu şekildedir; Kar veya Gelir Yüzdesi, Yeni Ürün Kar Zamanı, Marka veya Kategoriye Göre Kar, Pazar Payı, Müşteri ve Kanala Göre Gelir, Müşteri Karlılığı, Müşteri Hizmet Seviyesi, Varlık Kullanımı ve Toplam Ekipman Verimliliği (OEE), Tahmin Doğruluğu, Maliyet.

Gray ve Dougherty 2017 yılında S&OP'yi şu şekilde tanımlamıştır: "Satış ve operasyon planlama (S&OP)" terimi, üst yönetimin asıl sorumluluğu olan hacim konularına odaklanan bir iletişim ve karar alma sürecidir. Satış ve operasyon planlamasının amacı, toplamda dengeli arz ve talebi sağlamak; Pazarın istediği ve tedarik zincirinin neler sunabileceği konusundaki uyumsuzluklarla başa çıkmak için makul bir strateji geliştirmek; İşletmenin uzun vadeye yönelik stratejik planlama ve bütçeleme süreçlerini, karma sorunları ele alan detaylı ve taktiksel günlük süreçlerle ilişkilendirmek ve hem birim hem de finansal planların mantıklı ve yerine getirilmesini sağlamaktır. S&OP, önemli kişileri şirket genelinde ve aynı zamanda örgütsel hiyerarşide yukarı çeker. Satış ve operasyon planlama, üst yönetimi dahil ederek, işletmenin gelecekteki sonuçlarını görebilecek ve etkileyebilecek temel bir süreçtir.

S&OP toplantılarında alınan kararların finansal sonuçları, oldukça kritiktir. İdeal olan yapıda işletmenin alacağı kararın, işletme planını olumsuz yönde etkileyip etkilemeyeceği karar onaylanmadan önce bilinmelidir (Ling & Goddard, 1988).

Çoğu şirkette finansal kararlar, S&OP toplantısı sırasında belirlenir. Örneğin yeni değişiklikler önceden tartışılmışsa ve finansal etkileri ortaya konmuş olarak toplantıya gelinmişse, karar vericiler planı onaylamadan önce etkilerini görebilecektir. Etkileri görülen bu planlar arasında, şirket stratejilerine uygun olan veya olanlar seçilecektir. Satış ve Operasyon Planlama toplantısının sonucuna bağlı, finansal modelleri olan gittikçe artan

sayıda şirket vardır. Bu çalışma şekli, şirketlerin toplantı sırasında önerilen modellerini beslemesini ve sonuçları hızlı bir şekilde ortaya çıkarmasını sağlar (Ling & Goddard, 1988).

Finansal raporlama ve finansal verileri işlemenin, S&OP planında tamamlandığından emin olunmalıdır. Ayrıca bu veriler, tüm mali tahminlerde ve finansal karar verme sürecince kullanılacağından, maliyetlerin ve fiyatlamanın güncel olduğundan emin olunmalıdır. Tüm bölümler tarafından kullanılan verilerin doğru ve eksiksiz olduğunda emin olmak için, finans tüm sürece dahil olacaktır. Ek olarak, tüm projeksiyon tutara (para birimine) dönüştürülerek, işletme planıyla karşılaştırılacak ve yönetimin stratejisinin gözden geçirilmesini veya yeniden gözden geçirilmesini gerektirebilecek sapmalar rapor edilebilecektir.

Ürün ailesine göre daha detaylı bir analize geçmeden önce, bütçe ile karşılaştırmalı finansal performansın gözden geçirilmesi gerekmektedir. Hedeflere göre ne yapıldığına dair geniş bir fikir sahibi olmak önemlidir. Bu nedenle, yılın orijinal bütçesini ve planını, onaylanmış ve gözden geçirilmiş herhangi bir planı hem orijinal hem de gözden geçirilmiş planlara nasıl uygulandığını bilmek çok önemlidir.

Ling ve Goddard'a (1998) göre finansal performans için gözden geçirilecek kalemler arasında şunlar bulunmalıdır.

i. Rezervasyonlar (alınan siparişler): Alınan yeni siparişlerin değeri
ii. Sevkiyat: Gerçek gönderilerin değeri
iii. Bekleyenler: Alınan ama henüz gönderilemeyen siparişlerin değeri
iv. Envanter (Bitmiş ürün, üretimde olan ürün, hammadde): Bu kategorideki ürünlerin toplam değeri
v. Kar
vi. Nakit Akışı: Gelir ve gider arasındaki farkın değeri

Pay 2010 yılında yaptığı çalışmada, S&OP'nin şirket büyüklüğünden bağımsız olarak karlılığı, teslimatı ve nakit akışını %40'a kadar arttırabildiğini söylemektedir.

Wallace'in 2009 yılında yaptığı anket çalışmasına göre S&OP şirketlerin müşteri hizmetlerinde, envanter seviyesinde ve verimliklerinde iyileşme sağlamaktadır. Ayrıca yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi, daha kısa teslim süreleri ve ürünlerin eskimelerinin azaltıldığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada zamanında teslimde ortalama %25, stok seviyesinde %41, üretim aksamalarında %35, verimlilikte %17, taşıma maliyetlerinde %17 iyileşme olduğu tespit edilmiştir.

Wallace 2009'da S&OP'nin daha iyi kararlar ve daha iyi finansal planlamalar yapılmasını sağladığını dile getirmiştir. Executive S&OP'de daha az çabayla üstün karar alma ve finansal planlamalar yapılabilmektedir. Executive S&OP hesap verilebilirliğe ışık tutar. Gerçek sonuçları planla karşılaştırmak, tahminlere göre satışları, üretim planını ve envanteri kontrol etmek aylık döngünün bir parçasıdır ve elbette bu süreç daha yüksek bir hesap verebilirlikte sonuçlanır.

Bir şirketin S&OP ekibinin, profesyonel olarak çalışan ve bağımsız bir tahmin organizasyonuyla birlikte çalışması gerekir. Tahminciler ve planlamacılar, bir şirketin kurumsal finansal hedeflere doğru ilerlemesine yardımcı olmak için el ele çalışmalıdır (Lapide, 2017).

Caulfield'in 2013 yılında Avustralya'da "Kan Tedariki Yönetimi" üzerine yaptığı çalışmada, S&OP'nin sonuçlarının, kan tedariki yönetiminin iyileştirilmesinde kilit rol oynadığı; diğer iyileştirmelerle beraber finansal olarak sermaye yatırımlarını azalttığı, verimliliği arttırdığı, arz dalgalanmasını düşürdüğü, ihtiyaçları karşılama oranının %8 arttığı, ürün israfını azalttığı tespit edilmiştir. Kan tedariki üzerine yapılan bu çalışmanın sonuçlarını üretim yapan bir firmanın finansal stratejik kararları üzerine benzeştirirsek; piyasada ürün bulunurluğunun arttırılması, maliyetlerin düşürülmesi, daha az yatırımla daha çok talebin karşılanması, ürün eskimelerinin azaltılması (iade oranlarının düşürülmesi), karlılığın arttırılması gibi sonuçlar çıkarılabilir.

Gray ve Dougherty'nin 2017 yılındaki makalelerinin 2. kısmında, tipik üst düzey metriklerden bazıları şunlardır: Yeni ürünleri veya ürün iyileştirmelerini ölçen, teknoloji liderliğine veya ürün yeniliğine dayalı bir "farklılaşma" stratejisi; Kar veya gelire ne kadar

katkıda bulundukları; Yeni ürünleri karlı bir duruma ne kadar hızlı getirebileceğimize; Pazar / marka / kategori karlılığı; Pazar payıdır. Bunları finansal olarak ölçülebilen stratejik metrikler:

- Kar veya gelirin yüzdesi
- Yeni ürün kar zamanı
- Markaya veya kategoriye göre kar
- Pazar payı
- Müşteri ve kanala göre gelir
- Müşteri karlılığı
- Müşteri Hizmet Düzeyi
- Varlık Kullanımı ve Toplam Ekipman Verimliliği (OEE)
- Tahmin doğruluğu
- Maliyet

Lee 2013 yılında "S&OP'nin Durgun Ekonomilerdeki Rolü" başlıklı çalışmasında "S&OP'nin temel amaçlarından biri kontrolünüz dahilindeki krizleri öngörmek ve önlemek; kontrolünüzde olmayanlara bilerek cevap vermektir" diye belirtmiştir. S&OP'nin adımlarını aşağıdaki şekilde belirtirken, bunların ilk üçünün ekonomik ortam hızlı bir şekilde değiştiğinde gözden geçirilmesi gerektiğini, ekonomik koşullardan bağımsız olarak beşinci ve altıncı adımlar yerinde olmadığı durumda başımızın dertte olduğunu söylemektedir:

1. Tek, üzerinde anlaşmaya varılmış bir talep tahmin oluşturulması
2. İstenilen envanter seviyeleri için hedeflerin belirlenmesi
3. Tahmin ve hedef envanter seviyelerini dengelemek için standart S&OP sürecinin kullanılması
4. S&OP toplantısı ile planların onaylarının alınması
5. Planları yürütülmesi
6. Planlara karşı ilerlemenin takibi (Lee, 2013).

Ekonomik çalkantıların olduğu dönemlerde yönetimlerin ilk tepkisi, nakit akışını iyileştirmek için envanteri düşürmeye çalışmaktır. İşlerin ekonomik durgunlukta düşmesi nedeniyle, satışlar azalmış ve tahminler çok yüksek tutulmuşsa, stokların yüksek olması çok muhtemeldir. Ancak stok hedefleri azaltılamadığı sürece arz/talep dengeleme çalışmasının, çok yüksek hedeflere göre yeniden yapılandırılması gerekecektir. Bu yüzden gerçekte neye ihtiyaç duyulduğunu incelemek ve hedefleri sıfırlamak erken yapılmalıdır.

S&OP'de toplam talep ve stok seviyesine bakıldığında, gerçek envanter, talebi gerçekten karşılamayan envanter ile karıştırılmamalıdır. Terminolojiler farklı olsa da bir ürünün tanımlanabilir talebi yoksa, malzeme çalışmayan ürün (non-working product) olarak tanımlanabilir. Envanter bu kategoriye çeşitli nedenlerle girebilir:

- Aşırı yeniden işleme (örneğin, yeniden işleyebildiğiniz zaman, çok daha fazlasını yapmış olursunuz)
- Büyüme göstereceği düşünülüp de beklenen satışları asla yapmayan ürünler
- Raf ömrünün dolması
- Hatalı üretim
- Hammadde ya da yarı mamul malzemeye reçete değişikliği nedeniyle ihtiyaç duyulmaması
- Piyasa çıktısı olmayan geçiş malzemeleri veya hurda
- Tüm talebin başka bir ürüne dönüştüğü SKU'lar (diğer ciddi sorunların bir göstergesi) (Lee, 2013)

Talebi desteklemeyen bir ürünün/malzemenin taşıma masraflarını ödemek, verimsizdir ve israftır. Hiç kimse talebin en yavaş olduğu envanteri hareket ettirmek veya bir yere nakletmekten hoşlanmazken, işletme sermayesi üzerindeki baskıların buna ihtiyacı olabileceği zamanlar vardır. Tüm yeniden dengeleme ve yeniden konumlandırmalardan sonra, makul bir süre içerisinde çok az satış beklenebilecek yüksek değerli stoklar kalması durumunda, koşullar bu stokların azaltılması gerektiğini belirleyebilir.

Ekonomik durgunluk dönemlerinde S&OP toplantılarında sunulan planlar, finansal stratejilerin farklı olması gerektiği için, daha önce sunulanlardan farklı olmalıdır:

- Gelecekteki tahminler mantıklı bir seviyeye çekilmeli,
- Stoklar temizlenmeli
- Envanter yeniden dengelenmeli
- Yeni ekonomik koşulları yansıtacak şekilde, envanter hedefleri ve stratejileri sıfırlanmalı.

Ekonomik durgunluk dönemlerinde S&OP döngüsü üzerindeki kümülatif talep, kritik müşterilerden takip edildiği gibi günlük olarak da izlenmelidir. Bir müşterinin sipariş düzenindeki bir değişiklik, genellikle müşterinin piyasa veya finansal baskılarla karşı karşıya kaldığının ilk göstergesidir. Bu, S&OP planının hala geçerli olup olmadığının hızlı bir şekilde değerlendirilmesine ve buna göre ayarlanmasına (veya bir toplantı çağrısı yapmanıza) olanak sağlar. Bu şekilde S&OP süreci, finansal süreci proaktif bir şekilde takip etmeyi sağlar ve değişikliklere karşı hızlı bir şekilde müdahale edilmesine olanak verir. Ayrıca ekonomik gidişattan bağımsız olarak S&OP, piyasa koşullarına göre finansal stratejiler belirlenmesi, şirketin stratejik kararlar almasına ve bunları düzenli bir şekilde takip edip gerçekleştirilmesine yardımcı olur.

Lee 2013 yılında yaptığı çalışmada ekonomik bir krizin kontrol edebileceğiniz bir şey olmadığını, iyi bir S&OP sürecinin krizleri ve sorunları ortadan kaldırdığını dile getirmiştir. Başarının anahtarı, öngörülemeyen pazar değişiklikleriyle başa çıkmak için her zaman iyi bir S&OP sürecinin olması gerektiğinin farkına varmaktır. Bu, S&OP'un başarısının yalnızca hedeflediği krizlerle değil, aynı zamanda asla ortaya çıkmayan sorunlarla da ölçülmesi gerektiği anlamına gelir.

Karar modeli, Ekonomik Katma Değer kavramını, değere dayalı performansın yaygın bir ölçütü olarak uygular. Bu yaklaşım, orta vadeli S&OP için entegre karar vermeyi, stratejik ağ planlamadan gelen uzun vadeli talimatlara dayanan kapasite ayarlama zamanlamasını destekler (Hahn & Kuhn, 2012).

S&OP finansal, bütçe ve sermaye planları geliştirmek, izlemek ve ayarlamak için kilit bir araçtır. Tüm planlara eşzamanlı olarak bakılmasını sağlar. Bir bileşeni iyileştirme amaçlı

değişiklik yapma uygulamasından kaçınılmasına yardımcı olur. Diğer bileşenlerin üzerindeki etkilerin görmezden gelinmesini engeller.

S&OP sürecindeki işletme ve finansal planlar arasındaki sürekli karşılaştırma ve uzlaşma, her bir işlevsel alanın genel mali, ticari ve stratejik hedefleri daha iyi karşılayabileceği net ve bütünleşik bir yön sağlar.

S&OP'ın finansal planlama ile etkileşimi dört farklı noktada ele alınabilir:

1. Finansal planlardaki aylık güncellemeler
2. Yıllık plan ve bütçelerin geliştirilmesi
3. Sermaye yatırım kararları ve
4. Nakit akışını yönetmek.

Tablo 3, genel "finansal stratejiler" üzerine literatür araştırmasının bir özetini içermektedir. No:1-6 arasında yer alan çalışmalar yalnızca "Finansal Modelleme ve Stratejiler" üzerine yapılan aramaları içerir. S&OP makalelerinde, finansal stratejilerin analizine yapılan atıfların bulunduğu makaleler No:7-14 arası çalışmalarda özetlenmektedir. Bu çalışmalarda, "S&OP finans" kısmına vurgu yapılmaktadır ve bu süreçte olası katkılarını analiz etmek için araştırmaya dâhil edilmiştir.

Tablo 3. Finansal Kararlar ve Stratejiler Üzerine Literatür Çalışması

Kısım	No	Yazar	Yıl	Makale İçeriği	Finansal Strateji Vurguları
Finansal Modelleme ve Stratejiler	1	J.Komorowski	2001	İşletmelerde finansal planlama konusunu işlemiştir.	*Gelir artışı, pazar payı, iç birikim seviyesi, satış çeşitlendirmesi, * Kar seviyesi, satışların karlılığı, sermaye getirisi, temettü seviyesi, mülkteki artış, sermaye değeri * Sermaye piyasasında pozisyon oluşturulması * Gelirlerin arttırılması, maliyetleri düşürülmesi
	2	V. K. Bhalla	2004	Kurumsal Stratejiler ve Karar Verme süreçleri anlatılmaktadır.	* Kazanç, büyüme, marjlar, pazar payı, birim maliyetler, getiri, EBITDA

Kısım	No	Yazar	Yıl	Makale İçeriği	Finansal Strateji Vurguları
	3	K. Janasz	2007	İnovasyonları finanse etme sürecinde risk sermaye fonlarının rolü ve risk sermayesin fonları sunulmaktadır.	* Varlıkların sabit ve güncel bileşenleri arasında ilişki * Zaman ufku, finansal risk, beklenen faydalar, * Satışlardan elde edilen gelirin artması ve sürekliliği * Pazardaki konum, şirketin büyüklüğü, ekonomik ve finansal durum, sermayenin getirisi * Finansal likidite, öz kaynak maliyeti, finansal kaynakların mevcudiyeti
	4	J. M Lainez L. Puigjaner G. V. Reklaitis	2009	Finansal bileşenlerin temsili ve bu sorun için uygun kriterler, envanter yönetimi ve tedarikçinin stratejik yönetimi, müşteri ilişkileri ve yönetimin kullanabileceği bir karar yelpazesi işlenmiştir.	* Nakidin etkin kontrolü ele alınmıştır. Nakit kullanılabilirliğinin bir şirkette verilen üretim kararlarını düzenlediğini ve bu nedenle operasyonel modellerin, nakit parayı sonsuz bir kaynak olarak düşünmemesi gerektiğini dile getirmiştir.
	5	I. Otola	2011	Şirketlerde finansal stratejilerin değerlendirilmesi ve temel stratejilerin tanımlanmasından bahsedilmektedir.	* Satış karlılığı, borçların geri ödenmesi, kredilendirme politikası, yatırım yönetimi * Duran varlıkların alımı, sabit kıymet alımı, menkul değerlerde kısa vadeli yatırım *Hisse ihracı, ek sermaye edinilmesi, kredi ve borçlarla ilgili kararlar *Kar payları, kar paylarının dağıtımı
	6	V. Svatosova	2019	Somut bir finansal strateji oluşturmak ve olası finansal değişikliklerin genel finansal strateji üzerindeki etkisine ilişkin, teorik ve pratik kapsamlı bir kavrayış bulmak üzerine model geliştirmiştir.	* Piyasa değerinin maksimize edilmesi, sermaye riskinin optimize edilmesi, * Likidite, karlılık, nakit akışı

Kısım	No	Yazar	Yıl	Makale İçeriği	Finansal Strateji Vurguları
S&OP ve Finans & Finansal Stratejiler	7	R. C. Ling E. Goddard	1988	S&OP, firmanın bir orkestra gibi uyumlu işlemesini sağlamaktadır.	* Alınan siparişler ve siparişlerin değeri, sevk edilen miktar/tutar, * Bekleyen siparişler, envanter * Kar, nakit akışı
	8	T. Wallace	2009	S&OP'nin maliyeti ve faydalarını incelemiştir. S&OP'nin düşük riskli yüksek geri ödemeli bir girişim olduğunu söyler.	* Müşteri hizmet düzeyi, envanter seviyesi, verimlilik, kısa teslim süreleri * Yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi, ürün eskimelerinin azalması Zamanında teslimde ortalama %25, stok seviyesinde %41, üretim aksamalarında %35, verimlilikte %17, taşıma maliyetlerinde %17 iyileşme olduğu tespit edilmiştir.
	9	R. Pay	2010	S&OP, eskimiş stoktan kurulmak ve karlılığı arttırmak için iyi bir yol olduğunu anlatmıştır.	S&OP'nin şirket büyüklüğünden bağımsız olarak karlılığı, teslimatı ve nakit akışını %40'a kadar arttırabildiğini belirtmiştir.
	10	R. Goodfellow	2012	S&OP'nin geçmişini, yıllar içinde nasıl geliştiğini ve mevcut durumu incelenmiştir.	S&OP sürecinde finans biriminin alınacak tüm kararların gelir, maliyet ve karlılık üzerinde ne gibi etkileri olacağını hesaplaması gerektiğini belirtmiştir. Böylelikle alınacak tüm kararlarda, finansal karar verme sürecinin önemi belirtilmektedir
	11	J. Caulfield	2013	S&OP uygulaması, Kan Tedariki Yönetimini iyileştirmenin anahtarı olmuştur.	S&OP'nin finansal olarak sermaye yatırımlarını azalttığı, verimliliği arttırdığı, arz dalgalanmasını düşürdüğü, ihtiyaçları karşılama oranının %8 arttığı, ürün israfını azalttığı tespit edilmiştir.
	12	C. Gray J. Dougherty	2013	Finansal ve operasyon planlamasının uyumlu hale getirilmesi üzerine çalışmıştır	Finansal planlamanın, bütçeleme, yatırım kararları ve nakit akışı yönetimi için kritik aylık güncellemeler sağlayan S&OP süreci olduğu vurgulanmıştır.
	13	J. B. Lee	2013	Yeni tahminler, yeni planlar ve yeni üretim ve envanter hedeflerine katılım sağlamak için S&OP süreci kullanılmıştır.	S&OP'nin kontrol dahilindeki krizleri öngörmek ve önlemek; kontrolde olmayanlara bilerek cevap vermeye katkı sağladığı vurgulanmıştır.

Kısım	No	Yazar	Yıl	Makale İçeriği	Finansal Strateji Vurguları
	14	C. Gray J. Dougherty	2017	S&OP sürecinde yapılan yanlışlıklar, kötü uygulamalar, yanlış anlamalar ve yanlış adımlardan bahsetmiştir.	* Kar veya gelirin yüzdesi, yeni ürün kar zamanı, Pazar payı, * Müşteri ve kanala göre gelir, müşteri karlılığı, müşteri hizmet düzeyi *Varlık kullanımı ve toplam ekipman verimliliği, tahmin doğruluğu, maliyet

Her firmanın finansal stratejilerinde vurgulanan ölçütlerin dikkate alınması ve uygulaması açısından bir yaklaşımı vardır. Bu stratejiler belirlenirken firmaların risk iştahı, geleceğe yönelik beklentileri, kısa ve orta vadeli hedefleri, büyüme veya hayatta kalma hedefleri gibi pek çok faktör dikkate alınır. Jeopolitik durum ve genel ekonomik koşullar gibi, şirketin pazardaki stratejik konumunu ve değerini etkileyen dış faktörleri de dikkate almak önemlidir. Bu hedeflere ulaşmak için, seçilen kriterler (ölçütler) sonraki bölümlerde matematiksel modellerle analiz edilecektir.

1.7.Varsayımlar

Araştırmada kullanılan matematiksel metotların geçerli ve güvenilir olduğu, kullanılan veri setlerinin bir firma verileri üzerinden alınarak manipüle edilip işlemlerin yapıldığı, çalışma grubunda bulunanların fikirlerini belirtirken güvenilir ve tarafsız oldukları varsayılmıştır. Yapılan matematiksel yöntemlerle ilgili ayrıntılı varsayımlar bölüm 2.3.3'te belirtilmiştir.

1.8.Sınırlılıklar

- AHP yönteminde çıkan sonuç, görüşlerini belirten kişilerle sınırlıdır. Farklı kişilerle yapılacak çalışmalarda başka sonuçlar çıkabilir.
- Delphi uygulaması sonucu görüşlerini belirten kişilerin verdiği yanıtlarla sınırlıdır.
- Bu çalışmanın uygulama aşaması süt ürünleri sektörü uygulaması ile sınırlıdır.

1.9.Tanımlar

Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV): Matematik, yönetim, enformasyon ve finans gibi birden çok disiplinin bir araya gelip karar alıcıya birden fazla boyutta karar

problemini değerlendirme ve karar alma imkânı sağlayan yöntemlerin bir araya getirildiği yapıdır.

S&OP – Satış ve Operasyon Planlaması: Bir şirketin stratejik planını günlük operasyon planlarına bağlayan ve ürünleri için talep ve arz arasında denge kurmayı kolaylaştıran bir iş sürecidir. Şirketin satış, üretim, lojistik, finans, satın alma, insan kaynakları gibi tüm departmanlarını bir araya getirerek aynı hedefe ulaşmak için yapılması gerekenlerin ortaya çıktığı yönetimsel bir süreçtir.

BÖLÜM 2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli, problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen sayısal bir metottur. Modelde S&OP süreci ile finansal stratejilerin modellenmesi matematiksel modellerle entegre edilerek bir çözüm oluşturulmaktadır. Yapılan uygulamada problemin çözümü için geliştirilen metot kullanılmıştır.

2.2.Varsayımların ve Değişkenleri Belirlenmesi için Veri Setlerinin Analizi

İki farklı araştırmacının kurdukları kuramlar, mantıki tutarlılığı ve içsel bütünlüğü olmasına rağmen, tamamen birbiriyle çelişen sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Bunun sebebi de araştırmacının eldeki kaynaklara, çalışma şeklinde ve uygulama yöntemine göre kendisine uygun varsayımlar seçmesidir. Farklı varsayımlar için de farklı çözümler ve sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Varsayımlar araştırmanın başında doğruluğu test edilmeye uygun olmayan, kanıtlanmasına gerek duyulmayan, doğru olarak kabul edilmesi istenen, denenmeyen ve ölçülmeyen yargılardır (Baloğlu, 2011).

Veri setleri toplanırken incelenecek kriterlerin ve bu kriterlerle ilişkili değişkenlerin iyi tanımlanması gerekmektedir. Veri setinin düzenlenmesi, amaçlanan kriterlerin ve ilgilenilen özelliklere yönelik verilerin iyi tanımlanmış değişkenler düzeyinde toplanmasından sonra, toplanan bu verilerin belli bir düzen içerisinde bir tablo ya da çizelge üzerinde gösterilmesi işidir. Değişkenlerin iyi tanımlanmış olması, ilgilenilen kriterler hakkında bilgi sağlayacak ve hesaplama yapılmasına imkân verecektir. Ayrıca model üzerinde kullanılacak kısıtlamalar, semboller önceden belirlenmelidir. Bağlantılar matematiksel ilişkilerle gösterilir (Goode, 1973).

Oluşturulan veri setlerine göre varsayımlar belirlenmelidir. Belirli ve sınırlı ortamlarda ileri sürülen görüşlerin geçerliliğini test etmek için, çeşitli denemeler, ancak varsayımlar altında gerçekleşebilir. Varsayım, kullanılan değişkenleri daha kontrollü test edebilmemiz için kullandığımız bir soyutlamadır. Varsayımlar araştırmanın başında

doğruluğu sınanmaya elverişli olmayan, kanıtlanmasına gerek görülmeden, doğru olarak kabul edilmesi gereken, denemeyen yargılardır. (Baloğlu, 2011).

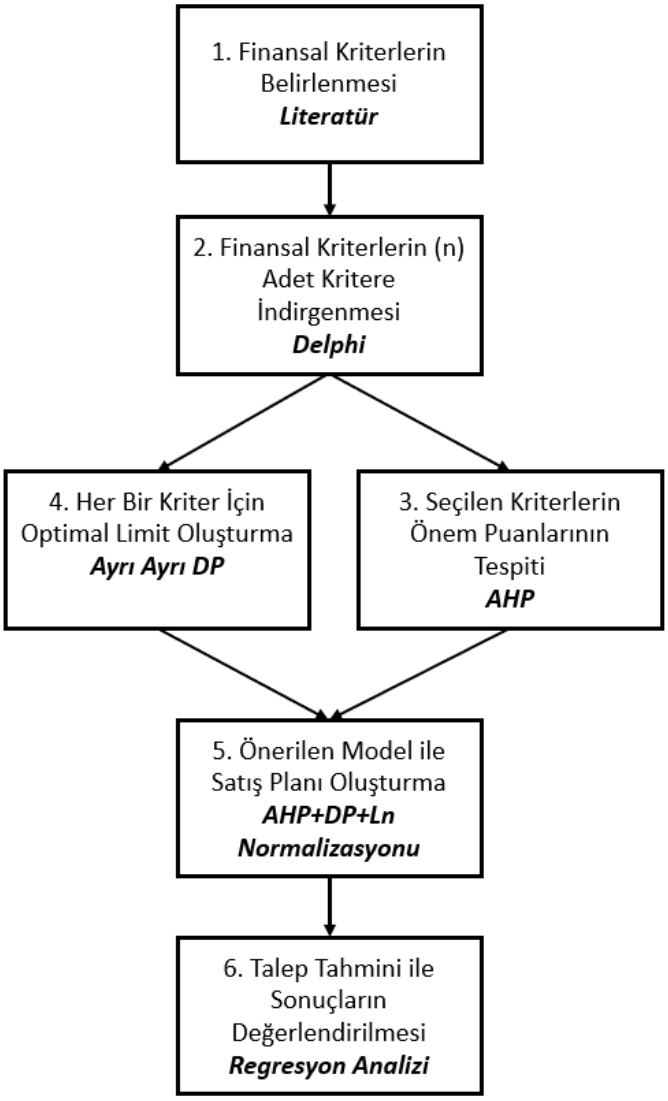
2.3. Geliştirilen Modelin Süreç Akışı

Bu çalışmada Satış ve Operasyon Planlamasında kullanılmak üzere, literatürde eksikliği olan "finansal strateji" ayağını dikkate alan matematiksel bir modelle satış planı oluşturulacaktır. Satış planı oluşturulurken, firmanın gelecek finansal stratejileri de göz önünde bulundurulacaktır. Gelecek stratejilerini belirlemek için, seçilen kriterlere göre çeşitli yaklaşımlar sunulacaktır. Bunun sonrasında da ideal satış planı oluşturmak için, matematiksel modellerden faydalanılacaktır. Bu modelle, eldeki kaynakların ürün gruplarına göre nasıl dağıtılacağı ve hangi üründen ne kadar satılması gerektiği planlanacaktır.

Satış planı oluşturmak için, öncelikle finansal stratejiyi belirlemek gerekir. Tek bir kriter ile bir strateji planlamak, finansal sonuçtaki riskleri artırır. Bu nedenle önce finansal kriterler belirlenir ve bunu tamamlayıcı strateji ve ardından da buna göre bir satış planı izler. Bu kriterlerin şirketin stratejisine uygun olarak değerlendirilmesini ve bu değerlendirme sonucunda tüm finansal beklentilerin aynı anda karşılanmasını sağlayan bir matematiksel model oluşturulmalıdır.

Bu çalışmada, önce bir şirketin stratejisine uygun bir satış planı oluşturmak için belirlenen "finansal kriterlerin önem seviyeleri" belirlenecektir. Daha sonra önem seviyelerini dikkate alarak, firma stratejisine uygun ürün gruplarına göre satış planı oluşturulur. Doğrusal programlama, seçilen önem seviyelerine göre "tüm kriterlerin aynı anda gerçekleştirilmesini sağlamak için" kullanılır. Böylelikle S&OP, ortaya çıkan satış planına göre çalıştırılır ve S&OP sürecinde düzenli analizler ve toplantılar ile, süreç sistematik bir disiplin içinde takip edilir.

Şekil 4'te önerilen modelin temel akışı bulunmaktadır.



Şekil 4. Önerilen Modelin Akışı

2.4. Modeldeki Adımlar

2.4.1. Finansal Kriterlerin Belirlenmesi-Literatür İncelemesi:

Modelde kullanılacak kriterleri belirlemek için literatür taraması yapılmıştır. Öncelikle S&OP ile ilgili genel bir literatür taraması yapılmıştır. Ardından finansal stratejiler üzerine literatür taraması yapılmıştır. En sonunda, S&OP sürecinin finansal faydaları incelenerek, S&OP'nin finansal faydaları ve S&OP'de incelenmesi gereken kriterler bir

araya getirilmiştir. Kriterler incelenirken kategorize edilmiş, böylelikle S&OP süreci ile operasyonel finansal kriterler bir araya getirilerek analiz edilmiş ve kriterler listelenmiştir.

2.4.2. Finansal Kriterlerin (n) Adet Kritere İndirgenmesi:

Günümüzde gerek bireyler gerekse firmalar, karar verirken birden fazla kriteri dikkate alarak hareket ederler. Kriterlerin seçimi için, çok kriterleri karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılabilir. Çok kriterli karar verme matematik, yönetim, enformasyon ve finans gibi birden çok disiplinin bir araya gelip karar alıcıya birden fazla boyutta karar problemini değerlendirme ve karar alma imkânı sağlayan yöntemlerin bir araya getirildiği yapıdır. Çok kriterli karar verme problemleri, birden fazla kriterin optimize edildiği mümkün çözüm senaryoları içerisinden en iyi alternatifin seçildiği veya alternatifler arasında sıralama yapılabilen problemler olarak tanımlanabilir.

Çok kriterli karar verme problemleri, 3 temel başlık altında incelenebilir. Bunlar; Seçim Problemleri, Sınıflama Problemleri ve Sıralama Problemleridir. "Seçim" problemlerinde amaç, birçok alternatifin ve kriterin bulunduğu, birbiri ile kıyaslamanın zor olduğu bir seçenekler dizisi içinde en iyi alternatifin bulunması veya en iyi seçimin yapılmasıdır. "Sınıflama" problemlerinde ana amaç, benzer özellikler ve davranış özellikleri gösteren kriterlerin bir araya getirilerek belirli tercihlere göre sınıflandırılmasıdır. "Sıralama" problemlerinde ise, alternatifler belli kriter veya tercihe göre en iyiden en kötüye şeklinde sıralanırlar.

Günümüzde çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan çok fazla sayıda teknik bulunmakla birlikte, gelişen teknoloji sayesinde bu tekniklerin uygulaması için geliştirilen bilgisayar programları problemi çözmeye çalışan araştırmacılara, yöneticilere ve karar vericilere oldukça büyük kolaylık sağlamaktadır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve ANP ile kriterler ağırlıklandırılır ya da yüzdesel olarak oranlandırılır, TOPSIS ve PROMETHEE gibi yöntemlerde ise kriterler arasında sıralama yapmak mümkündür (Timor, 2010).

Bunların dışında sayısal olmayan DELPHI yöntemi, Pazar Araştırması ve Ömür Eğrisi gibi niteliksel teknikler de kullanılabilir. Pazar Araştırması, firmaların veya mevcut uygulamaların incelenmesi, uzman görüşmeleri, paneller ile öznel düşüncelerin toplanması ve değerlendirilmesi, tartışma toplantılarının yapılması, benzerliklerden yararlanılması (analoji), Delphi Yönteminin kullanılması bu tür niteliksel tekniklerdendir. Kriterlerin görüş toplama yöntemi ile belirlendiği metoda Delphi Yöntemi denir. Sezgi ve deneyime dayanan bir yöntemdir (Tanyaş, 2015).

Delphi yöntemi, bir probleme ilişkin uzman görüşmelerine dayanan sistematik bir değerlendirme yöntemidir. Araştırmaya yönelik problemle ilgili konular üzerine katılımcılara sorulan çeşitli sorularla fikirlerin toplanması, bir araya getirilmesi, birbirleriyle paylaşılması, öncelikli konuların belirlenmesi, aralarında uzlaşma sağlanması ve bu doğrultuda araştırmaya katılan uzmanlara, cevapları üzerinden birden fazla defa düşünmesi ve diğerlerinin de fikirlerini görme mantığına dayanan, bir nevi anket çalışmasıdır. Bir problemin çözümü veya uzlaşı sağlaması amacıyla, uzman görüşlerinin alındığı sistematik bir çalışmadır. Delphi Yöntemi, karmaşık bir karar alma probleminin üstesinden gelmek için, konu ile ilgili bir grup uzmanın bir araya gelerek, iyi bir iletişim ortamı oluşturma olarak da ifade edilebilir. Delphi Yöntemi problemin çözümünde katılımcıların fikirlerini ve çözüm önerilerinin ortaya çıkartılması için bir dizi aşamadan oluşur.

1. Problemin Belirlenmesi: Karar verilecek problem katılımcı uzmanların tamamı tarafından anlaşılabilecek şekilde ifade edilmelidir.

2. Katılımcı Uzmanların Seçimi: Ankete katılanlar, uzman görüşlerini yansıtacak nitelikle bilgi ve donanıma sahip olmalıdır. Uzmanlar deneyimleri, bilgi ve donanımları ile araştırma problemine iyi bir bakış açısı sağlamalı, araştırma konusu hakkında derin ve önemli görüş ve fikirlere sahip olmalıdırlar. Bu tekniğin kullanımı için, küçük ve çok büyük sayıda katılımcı ile çalışma yapılabilir. İdeal grup büyüklüğü 10-20 olarak kabul edilmekle beraber, 7'den az olmamalıdır. İstenirse 100'e kadar da uzman görüşüne de başvurulabilir.

3. Probleme Yönelik Olarak Hazırlanan Açık Uçlu Soruların Uzmanlara Gönderilmesi (1. Delphi Anketi): Burada amaç konuya ilişkin olarak uzmanların fikirlerini toplamaktır.

4. 1. Delphi Anketinin Cevaplanması: Katılımcı uzmanların her biri, iletilen sorulara ilişkin fikir ve düşüncelerini listeleyip, isimsiz bir şekilde gönderir.

5. 2.Delphi Anketinin Düzenlenmesi: 1.Delphi anketinde uzmanların belirttiği kriterler, maddeler haline getirilir ve gerekirse gruplandırılır. Bu şekilde düzenlenmiş 2.Delphi Anketi hazırlanır ve uzmanlara gönderilir. İkinci anketin amacı, birinci ankette iletilen kriterlerin tamamını uzmanlara sunmak ve bu kriterlerin, ne derece önemli olduklarını ölçmektir. Katılımcılar her bir kriter için, 1-10 arası puan vererek görüşlerini belirtirler.

6. 2.Delphi Anketinin Cevaplanması: Uzmanlar ilk turda seçilen her bir kriter için 1'den 10'a kadar bir puanlama yaparak, kendi bakış açılarına göre önem derecelerini belirtirler ve araştırmacıya gönderirler. Bu şekilde 2. Delphi Anketi turu tamamlanır.

7. 2.Delphi Anketinin Analizi: Katılımcı uzmanların verdiği cevaplara göre, anketteki kriterlerin her birinin, verilen puanlara göre, ortalaması alınır. Bu şekilde her bir kriter için, bir sıralama oluşur. Problemimizde kriterlerin azaltılması istendiğinden, bu turun sonucunda puanı en düşük olan kriterler, önceden belirlenen kurala göre elenir.

8. 3.Delphi Anketi: Bu anket de ikincinin aynısıdır. Tek farkı, 2. turda verilen cevaplara göre en az puan alan kriterlerin elenerek, daha az kriterin uzman görüşlerine sunulmasıdır. Ek olarak, önceki turda alınan puanlar da katılımcılara iletilir. Böylelikle bu turda katılımcılar daha az kriteri değerlendirerek, diğer uzmanların görüşlerini de görüp değerlendirme yapabileceklerdir.

9. 3.Delphi Anketinin Cevaplanması: Katılımcılara, ikinci tur sonrası kalan kriterler ve katılımcıların verdikleri puan iletilerek, bu turda tekrardan puanlama yapmaları istenir. Böylelikle, daha önce verdikleri kararı tekrardan gözden geçirme ve yeniden değerlendirme olanağı sunulur. Mevcut kriterlere göre, tekrardan 1 ile 10 arasında bir puan vermesi istenir. Varsa yeni fikir, görüş veya öneri o da belirtilerek araştırmacıya anket sonucu gönderilir.

10. 3.Delphi Anketinin Analizi ve Uygulamanın Sonuçlandırılması: 3.Delphi turunun değerlendirilmesi, yine önceki turdaki gibi yapılır. Uzmanların verdiği puanlara göre, ortalama alınarak, kriterlerin puanları ve sıralaması belirlenir. Belirlenen sıralamaya göre, en düşük puan alan kriter veya kriterler bu turda elenerek, nihai kriterler listesine ulaşılır (Gürbüz, 2016).

2.4.3. Her Bir Kriter İçin Optimal Limit Oluşturma - Ayrı Ayrı DP Uygulanması

Bir finansal operasyon planı, seçilen kriterlere dayalı olarak oluşturulan kısıtlamalarla, maksimize edilecek veya minimize edilecek bir hedefe (işleve) sahip olduğundan, doğrusal programlama yaklaşımı gerektirir. Doğrusal Programlama, sınırlı kaynakların alternatif faaliyetler arasında en uygun şekilde kullanılması, ayrılması olarak tanımlanmaktadır. Doğrusal programlama, portföy yönetimi, taşımacılık problemleri, tarımsal planlama, üretim stok kontrol problemleri, mamul karışım problemleri, makine-iş gücü atama, iş gücü programlama, pazarlama problemleri gibi birçok alanda kullanılabilir (Wagner, 1969).

İşletmecilikte kaynakların optimum şekilde yönetilmesi, en önemli problemlerdendir. Firmalar, üretim yapacakları ürünleri üretirken, gerekli olan kaynakları tedarik etmek için gereğinden fazla ödeme yapmaktan kaçınacaklardır. Aynı şekilde bir ürün veya hizmet üretirken de kullanılan hammadde, işçilik, makine ve sermaye gibi gerekli tüm kaynakların en uygun biçimde planlanması ve kullanılması amaçlanmaktadır (Winston, L. W., 2004).

İşletmelerde üretim yapılırken, kısıtlı kaynakların planlaması alternatif üretim planları arasında en uygun şekilde işletmenin amaçları ve stratejileri doğrultusunda gerçekleştirilmelidir. Genel bir bakış açısıyla, işletmeler kârlarını maksimize etmek veya maliyetlerini minimize etmek isterler. İşletmenin amacı Doğrusal Programlama problemlerinde amaç fonksiyonu olarak ifade edilir ve problemin yönüne göre Z(maks) veya Z(min) olarak ifade edilir (Timor, 2010).

Doğrusal Programlama yönetiminin de kendi içinde bazı varsayımları vardır. Bunlar Kesinlik İlkesi, Toplam İlkesi, Bölünebilirlik İlkesi, Sabit Orantılı Değişme İlkesi ve Pozitiflik İlkesidir. "Kesinlik" ilkesinde, modelde bulunan parametrelerin tamamının sabit olduğu ve hesaplama dönemi boyunca da sabit olacağı varsayılmaktadır. Ama gerçek hayatta bilindiği gibi, bu parametrelerin büyük bir kısmı, özellikle maliyetle ilgili olanlar, enflasyonist ortamlarda gelecek zamanlarda sabit kalmamaktadır. Problem çözümünde, ileriye dönük olarak sadece tahmini değerler kullanılarak hesaplama yapılabilmektedir ve bu durumda tahmin edilebileceği gibi belirsizlik oluşacaktır. Bu belirsizliğin etkisini gidermek üzere "duyarlılık analizi" yapılmaktadır. Böylelikle çözüm üzerinde probleme ait parametrelerin değişim aralığı gözlemlenebilmektedir. "Toplam" ilkesi, doğrusal programlamada varsayımsal olarak değişkenlerin birbirine etkisi olmadığı ilkesine dayanmaktadır. "Bölünebilirlik" ilkesi, problemlerin çözümünde sonucun anlamlı olması yani tam sayılı olması ilkesine dayanmaktadır. Çoğunlukla problemlerin sonucu kesirli olarak, tam sayılı olmayan değerler olmaktadır. Bu değer, hammadde veya yarı mamul olarak kalan miktar olarak ifade edilebileceği gibi, uzun vadede tam sayılı bir değer olabilir. (Örneğin günlük üretim miktarı 4,4 birim iken, haftalık üretim miktarı 4,4 * 5 = 22 birim olabilir). Eğer problem sonucunu muhakkak tamsayı olarak istiyorsak, "Tam Sayılı Programlama" kullanılmalıdır. "Sabit oranlı değişme" ilkesinde, üretim miktarı, kullanılan malzeme miktarı veya satın alınan miktar arttıkça, maliyetin artmayacağı ve aynı kalacağı varsayılmıştır. Örneğin 10 birim ürün üretmenin maliyeti 100 para birimi ise, 100 birim üretmenini maliyeti 1.000 para birimidir. Sabit oranlı değişme ilkesinin olmadığı problemlerde, Doğrusal Olmayan Programlama kullanılması tavsiye edilmektedir. "Pozitiflik" ilkesi, problem sonuçlarının sadece pozitif değer olması ilkesi anlamına

gelmektedir. Fiziki herhangi bir kaynağın veya ürünün negatif değer olması mümkün değildir (Timor, 2010).

Geliştirilen modelde her bir kriterin ayrı ayrı amaç fonksiyonu olmasına dayanan bir satış planı oluşturulacaktır. Yani her bir kriter, ayrı ayrı amaç fonksiyonu olarak modellenerek model çalıştırılacak ve ürün gruplarına göre satış planı yaratılacaktır. Dolayısıyla kriter sayısı kadar satış planı olacak ve her satış planında tüm kriterlerin sonuç değerleri incelenecektir. Doğrusal programlama ile verilerinin ön analizi, ayrı ayrı çalıştırılan bir model için, her bir kriter seçilerek gerçekleştirilir. Veri doğruluğunu ve model doğrulamasını kontrol etmek için de kullanılacaktır. Böylelikle modelin doğruluğu, kısıtların, kriterlerin ve amaç fonksiyonunun tutarlı ve doğru çalışması sağlanacaktır.

Bu yöntemde her bir kriterin, ayrı ayrı firma tarafından belirlenen strateji olduğu varsayılarak maksimum veya minimum hedef hesaplanır. Böylelikle kriter sayısı kadar satış planı yaratılmış olur ve her kriterin maksimize veya minimize edildiği bir strateji gerçekleşir.

Karar değişkeni, her ürün ailesi için Satış Hacmidir(x_i).

x_i: Her ürün grubu için, kilogram cinsinden toplam satış miktarı.

Amaç Fonksiyonları: Seçilen kriter sayısı kadar farklı amaç fonksiyonu vardır ve her biri için model ayrı ayrı çalıştırılacaktır.

Zmax$_i$ veya Zmin$_i$: (Satış Hacminin, Cironun, Nakit akışının, iade oranının, brüt karın, sermayenin, ürün adedinin vs. ayrı ayrı maksimize veya minimize edilmesi).

Zmax: Satış Hacminin (kg) maksimize edilmesi: $\sum x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$ (1)

Zmin: İade Miktarının (TL) minimize edilmesi: $\sum x_i * e_i * f_i$ (2)

Kısıtlar:

$b_{11}t_1 + b_{12}t_2 + \ldots\ldots + b_{1n}t_n \geq h_1$ Ana Hammadde Kısıtı (3)

Toplam Ana Hammadde Tüketimi: Üretim Miktarı * Birim Hammadde Sarfiyatı

$x_i \leq m_i$ Üretim Kısıtı Kapasitesine Göre Maksimum Satış Kısıtı (4)

$x_i \geq n_i$ Minimum Satış Seviyesi Kısıtı (5)

x: Her bir ürün grubu için yapılacak satış miktarı

t: Her ürün grubu için 1 kg satışa karşılık üretilmesi gereken miktar

h: Mevcut ana hammadde kaynağı

m: Her bir ürün grubu için üretim kapasitesine göre yapılabilecek maksimum satış

n: Her bir ürün grubu için minimum satış miktarı

b: Her ürün grubundan 1 birim üretmek için gerekli olan hammadde miktarı

e: Her ürün grubu için satılacak 1 kg ürünün TL cinsinden sağlayacağı gelir

f: Her ürün grubu için ortalama iade yüzdesi

2.4.4. Seçilen Kriterleri Önem Puanlarının Tespiti – AHP:

Karasan, 2018 yılındaki çalışmasında üretim stratejileri seçme sürecinin birçok farklı kriteri içeren bir süreç olduğunu, bu nedenle bu karar verme sürecinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanılmasının mantıklı olduğunu belirtmiştir.

Birden fazla karar kriterinin değerlendirilmesi ile alternatifler arasında seçim yapılmasını, alternatiflerin gruplanmasını, sıralamasını veya oranlamasını sağlayan yöntemlere Çok Kriterleri Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri denir. Çok "Amaçlı" Karar Verme ve Çok "Nitelikli" Karar Verme şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Kriterlerin "ağırlıklandırılması" Çok Nitelikli Karar Verme yöntemleri içerisinde incelenecektir. Bu amaçla kullanılabilecek yöntemlerden bazıları Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Analitik Ağ Prosesi (ANP), TOPSIS, ELECTRE ve PROMETHEE'dir (Timor, 2010).

Her kuruluşun seçilen kriterlerin faktörleri için farklı bir yaklaşımı vardır. Değerlendirmenin sonucu, her bir finans kriteri için, ilgili firmanın gelecek stratejisinde temel olacak ve uygulanacak modelde "amaç fonksiyonunun katsayısı" olarak kullanılacaktır. Bu çalışmada Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılacaktır.

AHP ile birbirinden farklı karar kriterlerine dayanan bir ağırlıklama sonucu bir sıralama elde edilebilmektedir. AHP, karmaşık karar problemlerinde, özellikle sübjektif karar unsurlarının var olduğu problemlerde rahatlıkla uygulanabilecek bir teknik sunmaktadır. AHP'nin bu avantajlarından dolayı bu problemde kriterlerin ağırlıklandırılması için AHP yönteminden faydalanılacaktır.

AHP, karmaşık karar verme problemlerinde kriterlere ve alternatiflere göreceli önemler verilmesi esasına dayanan bir karar verme tekniğidir.

Analitik Hiyerarşi Prosesinin Adımları:

1. Hedeflerin listesini yapmak,
2. Hedeflere ulaşmak için gerekli "kriterleri" listelemek,
3. Her kriter için olası "karar alternatiflerinin" belirlenmesi,
4. "Hiyerarşi" modelinin belirlenmesi

"Hiyerarşik Model": Karmaşık karar verme problemlerinde, problemleri oluşturan kriter ve alternatiflerin hiyerarşik ilişkilerinin belirlenmesi problemi daha anlaşılabilir kılar. Bu hiyerarşiler yapısal ve fonksiyonel hiyerarşiler olarak ikiye ayrılmaktadır. "Yapısal" hiyerarşilerde, alt ve üst kümeler, alt gruplar veya bunları içeren alt elementler yer almaktadır. "Fonksiyonel" hiyerarşilerde ise, karmaşık sistemlerin içindeki ana ilişkileri esas alınarak, yapıya ait bileşenler iç ilişkileri ile birlikte tespit edilmeye çalışılır. En üstte amaç veya hedef yer alır, sonraki adımlarda karar alternatifleri ait kriterler bulunmaktadır. Sonrasında da karar alternatifleri yer alır (Saaty, 1996).

AHP'nin sonraki adımı hiyerarşik yapının oluşturulmasıdır.

5. AHP sürecindeki işlemleri gerçekleştirme ve problemin çözümü için "Karşılaştırma Matrisi" oluşturulmalıdır. Göreceli veya mutlak ölçümler kullanılarak, iki karşılaştırma matrisi elde edilir. İkili karşılaştırma matrisinde "özdeğer vektörü" elde edilir. İkili karşılaştırma matrisi pozitif değerlerden oluşan bir matristir. Kriter sayısı kadar karşılaştırma oluşur.

6. Bu matris daha sonra, “Öncelikler Vektörü” ne dönüştürülür. İkili karşılaştırma matrisinin en büyük özdeğerine karşılık gelen özdeğer matrisi, “öncelikler vektörü” olarak isimlendirilir.

7. En sonunda da “Uyum Oranı” hesaplanır. Uyum oranı hesabı ile AHP’de tutarlılık test edilmektedir. Tutarsızlık oranı veya Uyum Oranı (CR) için kabul edilebilir limit 0,1 olarak kabul edilmektedir. Bu oranın 0,1’den büyük olması durumunda karar vericilerin bazı değerlemelerini tekrardan gözden geçirmeleri gerekmektedir. (Saaty, 2000).

Saaty tarafında geliştirilen AHP metodu, 4 aksiyondan oluşmaktadır. Bunlar karşılıklı kıyaslama, homojenlik, bağımsızlık ve beklentiler aksiyonudur. Kriterlerin tamamı, karşılıklı ve aynı değerde kıyaslanmalıdır; tercihlerin tamamı bir ölçekle temsil edilmelidir. Bu ölçek genellikle 1-9 arasında olmaktadır. Karar verilecek kriterler, kendi aralarında bağımsız olmalıdır. Kriterlerin herhangi biri hakkında verilecek değerler, diğer alt seviyedeki kriterlere bağlı olmamalıdır. Bir karar problemi hiyerarşik yapıda olmalı ve hiyerarşik yapının tam olduğu varsayılmaktadır. Karar problemini oluşturan tüm kriterler ve alternatifler hiyerarşik yapıda gösterilmek zorundadır (Saaty, 1991).

AHP’de genel yaklaşım, belirli bir karar verme problemindeki kriter veya alternatiflerin ağırlıklarının hesaplanarak, önceliklerin belirlenmesidir. Bu çalışmada tam olarak bu sebepten dolayı, kriterlerin ağırlıklandırılması için AHP seçilmiştir. Saaty 2008’deki bir makalesinde bir grup kararı oluşturulması gerektiği durumlarda, en iyi yolun bireysel tercihlerin “geometrik” ortalaması alınarak, görüşlerin bir araya getirilmesi gerektiğini söylemiştir. Karar vericilerin uzman olması durumunda yargıların birleştirilmesi için en ideal yolun geometrik ortalama alınması gerektiği belirtilmektedir. Bu çalışmada uzman görüşlerinden oluşturulan karşılaştırma matrisleri bir araya getirilirken, “geometrik ortalama” alınacaktır.

AHP’nin en büyük avantajı, büyük ölçüdeki problemlerde kullanılabilecek esnek bir uygulama olması, kriterlerin ikili olarak her düzeyde karşılaştırılabilmeleri, objektif ve

sübjektif kriterleri bulunduran problemleri çözmede başarılı olması ve çok geniş bir uygulama alanına sahip olması olduğu söylenebilir.

AHP'nin sakıncaları ise, karar vericiler tarafından varılan yargıların sübjektif olması ve doğrulama şansı olmaması, bütün kriterlerin göreceli olması, yeni bir kriter eklendiğinde tüm sürecin yeniden çalıştırılması gerektiği olarak ifade edilebilir.

AHP ile problemleri çözebilmek için, kriterler ve alternatifler için oluşturulacak karşılaştırma matrisinde "Önem Dereceleri" tablosundan faydalanılır. Önem derecesi tablosu 1 ile 9 arasında değişmektedir. 1 Eşit Derecede Önemli anlamına gelirken; 3 Orta Dereceli Önemli; 5 Kuvvetli Derecede Önemli; 7 Çok Kuvvetli Derecede Önemli; 9 Mutlak Derecede Önemli anlamına gelir. Ayrıca 2, 4, 6, 8 olarak ara değerler de bulunmaktadır. İki değer arasında tercih esnasında küçük farklar bulunması durumunda kullanılabilir (Saaty, 1996).

"Uyumluluk" oranı hesabı ise şu şekilde yapılmaktadır. Karşılaştırma matrisinin her bir satırı ve sütununda yer alan kriterlerin ağırlık toplamları hesaplanır. Karşılaştırma matrisindeki her bir sütun elemanı, toplam sütun ağırlığına bölünerek "Normalize Edilmiş Matris" hesaplanır, bu matrisin her bir satırının ortalaması alınarak "Öncelikler Vektörü" hesaplanır. Öncelikler Vektörü ile, en başta elde ettiğimiz Karşılaştırma Matrisi çarpılarak "Tüm Öncelikler Matrisi" bulunur. Daha sonra aşağıdaki formüllerde gösterildiği gibi Tutarlılık İndeksi (CI) ve Tutarlılık Oranı (CR) hesaplanır.

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1) \quad (6)$$

$$CR = CI / RI \quad (7)$$

Formüllerde yer alan λ_{maks}'ı hesaplayabilmek için Tüm Öncelikler Matrisinin her bir elemanı Öncelikler Vektörü elemanlarına bölünerek, elde edilen yeni matris elemanlarını ortalaması alınır. RI, Rastgele Değer İndeksini temsil etmekte olup Tablo 4'te görülen Rastgele Değer İndeksi Tablosundan uygun olan seçilerek formülde kullanılmalıdır.

Tablo 4. Rastgele Değer İndeksi Tablosu (Saaty, 1996)

Karar Alternatifleri Sayısı (n)	RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Timor 2001 yılında yayınlanan kitabında AHP yöntemini iş, otomobil, bilgisayar, ürün, ev, okul tercihinde; tedarikçi, personel, yöneticisi satış personeli seçiminde; satın alma/kiralama kararında, yer seçimi problemlerinde; finansal yatırım kararlarında, portföy seçiminde kullanarak örneklendirmiştir.

2.4.5. Önerilen Model ile Satış Planının Oluşturulması:

Analitik hiyerarşi süreci, karar verme problemlerini çözmek için iyi bilinen bir yöntemdir. Bu yöntemde, karar verici tarafından ikili karşılaştırmalar yapılır ve daha sonra problemdeki her parametrenin ağırlıklarını belirtmek için, ikili karşılaştırma matrisi ve özvektör türetilir. Ağırlıklar, karar vericiye üstün alternatifi seçmede rehberlik eder. Birden fazla seçeneğin seçilmesi mümkün ise, karar verici bazı zorluklarla karşılaşabilir.

AHP'nin matematiksel optimizasyon ve yöneylem araştırmasında uygulanması yaygın olarak uygulanmaktadır ve AHP yöntemiyle elde edilen ağırlıklar, doğrusal ve tam sayılı programlamada amaç fonksiyonunun katsayısı olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Ağırlıklar, hedef programlamada birden fazla hedefi sıralamak için de uygulanmıştır.

Ghodsypour ve O'Brein, 1996 yılında tedarikçi seçimi için AHP ve Doğrusal Programlama (DP)'yi birlikte kullandılar ve entegre bir AHP ve DP kullanarak toplam satın alma değerinin maksimum hale geldiğini gösterdiler. Ayrıca hem kriterlerin ağırlığının hem de tedarikçilerin sıralamasının tek bir sistematik yaklaşımla belirlenebileceğini gösterdiler. Yapılan çalışmada öncelikle hangi tedarikçilerden mal alınacağının kararı verilmiş, ardından da hangi tedarikçiden ne kadar mal alınması ile ilgili karar verilmiştir. Ghazinoory ve arkadaşları (2007) yaptıkları araştırmada AHP ve DP'yi birlikte kullanırken; AHP ağırlıklarının amaç fonksiyonunun katsayısı olarak kullanıldığını ve DP'de karar değişkeninin katsayısı olarak kullanılmadığını fark etmişlerdir. 2020'de Dwivedi ve diğerleri, bir firmanın kısıtlarını göz önünde bulundurarak personel alımında potansiyel aday seçimi için AHP ve LP'yi entegre ederek kullanmıştır. Bu yaklaşım, tedarik zinciri firmasında adayın seçilmesi için insan kaynakları sürecinde uygulandı ve modelde olumlu yanıt vermiştir.

AHP ve Doğrusal Programlama (DP) ile ilgili yukarıdaki paragrafta incelenen Ghodsypour (1996), Ghazinoory (2007) ve Dwivedi (2020) makalelerindede AHP ağırlıklarının DP'de amaç fonksiyonunun katsayıları olarak kullanıldığı görülmüştür.

Bu çalışmada sunulan model, kriterlerin derecelendirmesini yapmak için AHP ile ikili karşılaştırmalar yapılmış ve daha sonra bu derecelendirmeler doğrusal programlamada amaç fonksiyonun katsayısı olarak uygulanmıştır.

AHP ve DP'nin entegre olarak geliştirildiği model, tüm kriterleri aynı anda değerlendirerek, eldeki kaynaklarla ürün gruplarına göre değerlendiren ideal bir satış planı oluşturmak için kullanmıştır. Seçilen kriterlere, firmanın stratejisine uygun olarak AHP uygulanır ve kriterlerin ağırlığı, yani önem dereceleri (w_i) belirlenir. AHP katsayısı ile kriterlerin aynı anda çalıştırıldığı doğrusal programlama modellenerek, ideal bir satış planı oluşturulur. Kriterlerin ağırlığı ile orantılı olarak DP modeli etkilenir. Böylelikle tüm kriterleri aynı anda, ağırlıkları oranında dikkate alarak satış planını oluşturulmasını sağlanmış olur.

"Karar değişkenleri" ve "Kısıtlar" bölüm 2.4.3'teki ile aynı olup aynı formül isimleriyle aşağıya şekilde görülebilir.

Karar değişkeni, her ürün ailesi için Satış Hacmidir(x_i).

x_i: Her ürün grubu için, kilogram cinsinden toplam satış miktarı.

Kısıtlar:

$b_{11}t_1 + b_{12}t_2 + \ldots\ldots + b_{1n}t_n \geq h_1$ Ana Hammadde Kısıtı (3)

Toplam Ana Hammadde Tüketimi: Üretim Miktarı * Birim Hammadde Sarfiyatı

$x_i \leq m_i$ Üretim Kısıtı (4)

$x_i \geq n_i$ Minimum Satış Seviyesi Kısıtı (5)

Önerilen modelde "Amaç Fonksiyonu" DP ve AHP'nin entegre edilmesiyle formül 8'deki gibi olmuştur. Amaç fonksiyonu, AHP'de elde edilen sonuçlarla her bir kriter için ağırlıklandırılmıştır.

Amaç Fonksiyonu: $MakZ = \sum w_i*(Zmaks \text{ veya } ZMin): w_1*Zmaks_1 + w_2*Zmaks_2 + + w_3*Zmin_3 + \ldots\ldots + w_{(n-1)}*Zmak_{(n-1)} + w_n*Zmin_n$ (8)

Öte yandan, her bir kriterin büyüklüğü ve çarpanlarından dolayı yaşanacak ölçek problemini ortadan kaldırmak için "doğal logaritma" uygulanmıştır. Rakamlar arasındaki çarpıklığı azaltmak için Beverly (1987a sayıların doğal logaritmasını almıştır. Tüm kriter sonuçlarının doğal logaritması ayrı ayrı alınarak veriler normalize edilir. Bu sayede ölçek sorunu ortadan kalkacak ve herhangi bir kriter için ölçek farklılığından kaynaklanan tüketim farklılıkları önlenmiş olacaktır. Böylelikle Amaç Fonksiyonu'nun son hali aşağıdaki şekli alacaktır.

Normalize Amaç Fonksiyonu: $MakZ = \sum w_i*\ln(Zmaks \text{ veya } ZMin) = w_1*\ln(Zmaks_{1)} + w_2*\ln(Zmaks_{2)} + w_3*\ln(Zmin_{3)} + \ldots\ldots + w_{(n-1)}*\ln(Zmak_{(n-1)}) + w_n*\ln(Zmin_n)$ (9)

Amaç fonksiyonu, normalize edilmiş finansal kriter sonuçlarının, ağırlıklarıyla çarpılmalarının sonucu ortaya çıkan sayıların toplamıdır. Amaç işlevi tek başına anlamsız bir değer olmakla birlikte, istenen ağırlıklara göre beklenen tüm faydaları aynı anda sağlayacak şekilde modellenmiştir. 9 numaralı formülde, her bir kriterin maksimum veya minimum

değerlerini normalize etmek amacıyla doğal logaritması alınmıştır. Çıkan sonuç AHP ağırlığı (w_i) ile çarpılmış ve modeldeki ağırlığına göre sonuca etki etmesi sağlanmıştır. Her bir kriter için elde edilen bu sonuçların toplamı maksimize edilecektir. Amaç fonksiyonu minimize edilen kriterler formülde eksi (-) ile belirtilerek toplamdan çıkarılması gerekmektedir. Çünkü minimize olması fayda getireceğinden bu formüller negatif alınmalıdır.

2.4.6. Talep Tahmin ile Sonuçların Kıyaslanması ve Değerlendirilmesi

Zamanımızda geleceğin tahmini konusu hem şirketler açısından hem de global ekonomiler açısından büyük bir önem kazanmıştır. Modern yöntemlerle geliştirilen matematiksel talep tahmini uygulamaları, işletme ekonomilerinde büyük bir uygulama sahası bulmuştur. Karar vermek zorunda olan herkes, geleceğin tahminine ihtiyaç duyar. Bir işletmenin gelişmesine ve büyümesine, talep tahmin çalışmaları yardımcı olur. Çünkü belirsizlikleri azaltarak, maliyetlerin düşmesine destek olur (Tanyaş, 2015).

Üretim planlama faaliyetinin başlangıcını, talep tahmin oluşturmaktadır. Her işletme müşteri ihtiyaçlarını öncelikli olarak karşılamak durumundadır. Bir işletmenin varlığı, işlemlerini değişen müşteri ihtiyaçlarına göre planlama ve talep durumunda bu talebi karşılamak için kaynaklarını ideal şekilde kullanma kabiliyetine bağlıdır. Talep tahminleri üretim planlama, tesis, makine, yedek parça, hammadde, yarı ürün, iş gücü planlaması, finansman ve diğer kararların alınmasını sağlar.

Bir işletme için oldukça fazla tahmin edilmesi gereken alan bulunsa da yine de bu tahminlerin bazı ortak özellikleri vardır (Özmucur, 1990):

- Geleceğin tahmini, bir zaman serisi içermektedir. İlgili zaman serisindeki tahminler istenmektedir.
- Tahmin belirsizlik içerir. Eğer her şey zaten biliniyor olsaydı, talep tahmin gereksiz bir şey olurdu.
- İleriye dönük tahminler, geçmiş verilerden ve gerçekleşmelerden yola çıkılarak yapılır.

- Sadece geçmiş veriler talep tahmin için yeterli değildir. Deneyimler, farklı senaryolar ve sezgilere ihtiyaç duyulur.

Tahmin ile planlamanın karıştırılmaması gerekir. Tahmin, geçmişe bakarak gelecekte ne olacağını tahmin etmektir. Planlama ise, yapılan tahminleri de kullanarak ideal bir yol haritası çizmeyi amaçlar. Talep tahmini, gelecekteki bir zaman serisinde belli bir ürün veya ürün grubunun talep düzeyinin ölçülmesidir. Her ne kadar talep tahmini de bir çeşit tahmin olsa da bazı teknikler ve metotlarla sıradan bir tahminden öte bir yöntemdir. Talep tahmin için aynı zamanda satış tahmini terimi de kullanılmaktadır (Kobu, 1984).

İşletmenin üretim seviyesinin saptanmasında, talep tahmini ana unsurdur. Üretilecek olan ürünler, bu ürünlere karşı tüketici taleplerinin miktarı ve bu talebin ne zaman olacağı, talep tahmin yöntemleri ile analiz edilir.

Anlamlı bir talep tahmin için dikkat edilmesi gereken iki husus vardır; birim ve zaman. Talep tahmininde kullanılacak birim ile planlanacak üretim birimi aynı olmalıdır. Doğru bir karar verebilme ve ideal bir uygulama yapmak için talep tahmini yapılacak "süre" yeterli olmalıdır (Yenersoy, 1988).

Talep tahminlerinin yapılması için değişik yöntemler bulunmaktadır. Yönteme dayalı tahminler daha gerçekçi olmakla birlikte, sezgiye dayalı tahminler de bulunmaktadır. Ancak tüm talep tahmin yöntemlerinin belli bir doğruluk payı veya hata payı bulunmaktadır. Hiçbir tahmin %100 doğruluğa sahip olamaz. Bu nedenle bilimsel yöntemlerin kullanılması tek başına yeterli olmamaktadır. Uzman kişilerin tecrübe ve sezgileri de gerekmektedir. Talep tahminin geçerliliği, daha çok toplanan verilerin sağlıklı olmasına bağlıdır. Yanlış hesaplama yöntemlerinin kullanılması, doğru veriler sağlanmış olsa bile, talep tahminin işe yaramaz hale gelmesine sebep olur. Bu sebeple en önemli olan, en az hata verecek yöntemin kullanılmasıdır. Bunu sağlamak için de farklı yöntemler geçmiş veri grupları üzerinde test edilerek en az hata veren metot kullanılmalıdır (Chapman, 2006).

Talep tahminlemenin bazı ilkeleri vardır. Bu ilkeleri şu şekilde açıklayabiliriz (Özmucur, 1990).

1. Büyük olan ürün grupları için tahminler daha doğru olur: Tüm ürünler, ürün grupları veya satılan parçalar için tahmin yapmak, özel bir ürün için tahmin yapmaktan daha kolaydır. Ürün grubu bazındaki satış tahmini, ürünlerin tek tek talep tahminlerinin yapılmasından daha doğru olur.

2. Kısa süreli tahminler daha doğru olur: Dönem uzadıkça etki eden etmenler ve belirsizlikler çoğalır. Bu sebeple de uzun dönemli tahminlerin hata payları daha fazla olur.

3. Tahminler daima yanlıştır: Her tahminin bir hata payı olmasına karşılık, bu hata hakkında belli bir fikre sahip olmak önemlidir. Matematiksel yöntemlerle bu hata payı hesaplanmalı ve sapma ölçülebilmelidir.

4. Talep tahmin yöntemi önce test edilmeli sonra kullanılmalıdır: Talep tahmininde kullanılan değişik yöntemlerin hepsi, geçmiş döneme ait verileri kullanarak geleceği tahmin etmeye çalışır. Geçmiş veriler test edilerek, en iyi çalışan teknik gelecekte de iyi sonuç vereceği varsayımı ile kullanılmalıdır.

5. Talep tahmini kesin talebin yerini tutmaz: Tahminlerin hata payları vardır, elimizde kesinleşmiş sipariş varsa, bunları çıkardıktan sonra talep tahmin yapmak daha sağlıklı olacaktır.

Farklı yönetimsel kararlar için, farklı zaman ayrıntılarında talep tahminlere ihtiyaç vardır. Genel olarak operasyondan stratejiye kadar kararın düzeyi ne kadar yüksek olursa, tahmin süresi, ayrıntı düzeyi o kadar düşük olur. Ürün grubu düzeyinde satış tahmini, temel olarak bir mağazadaki, zincirdeki veya pazardaki haftalık veya aylık tahminlere odaklanır. Bu tür tahminler, esas olarak, büyük ölçekli bütçeleme, planlama ve satın alma kararları veren ve yine bu kararları fiilen yürütmek için gerekli olan kaynaklarla, örneğin raf alanı, planogramlar ile uyumlaştırması gereken, kategori yöneticileri olarak adlandırılanlar tarafından bütçe planlaması için kullanılır (Fildes, 2019).

Perakendede ürün düzeyinde talep tahmini, daha toplu bir düzeyde yalnızca bir veya birkaç zaman serisi için uzun vadeli tahminin aksine, genellikle kısa bir tahmin ufku boyunca, çok sayıda zaman serisi için tahminler üretmeyi amaçlar. Fiyatlandırma, yer tahsisi, listeleme/listeden çıkarma, sipariş verme gibi birçok operasyonel karar olduğundan, her mağazadaki veya dağıtım merkezindeki her bir ürüne yönelik talebi elde edilebilecek kadar doğru bir şekilde tahmin etme yeteneği, bir perakende zincirinin hayatta kalması ve büyümesi için kritik öneme sahiptir. Bir kalem için envanter yönetimi, doğrudan talep tahmini ile ilgilidir. Tahminde yapılan hatalar doğrudan daha kötü hizmete ve daha yüksek maliyetlere sebep olur. Sipariş kararları, yüksek envanter maliyetlerinden (bozulma ve eskime dahil) kaçınmak için, envanter seviyesinin ne çok yüksek olmasını ne de stokların tükenmesini ve satış kayıplarını önlemek için çok düşük olmasını sağlamalıdır. Sonuç olarak, bu alanda yayınlanan araştırmaların çoğu hala tarafsız beklenti tahminlerine veya MAPE (Ortalama Mutlak Yüzde Hata)'lerin en aza indirilmesine odaklansa da envanter kontrolü için tahminde aslında nicel tahminlere, tahmine dayalı yoğunluklara veya tahmin aralıklarına daha fazla vurgu yapılmalıdır (Lam, 1988).

Talep tahmin yöntemleri genel olarak “Yapısal” Teknikler ve “Yapısal Olmayan” Teknikler diye ikiye ayrılır. “Yapısal olmayan” teknikler tümüyle sezgiye deneyime dayanmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada Yapısal Tekniklere odaklanacağız. Yapısal teknikler ise niteliksel ve niceliksel teknikler diye ikiye ayrılmaktadır. “Niteliksel” teknikler; Delphi Yöntemi, Pazar Araştırması ve Ömür Eğrisi yöntemleridir. “Niceliksel” tekniklerden Çoklu Regresyon, Ekonometrik Modeller, Zaman Serisi Analizleri, Korelasyon Analizi, Ortalama Bazlı Teknikler, Eğilim Bazlı Teknikler, Mevsimsel Değişim Bazlı Teknikler kullanılabilmektedir (Tanyaş, 2015).

Fildes, Ma ve Kolasa (2019) araştırmalarında “regresyon” analizinin mevcut pazar satışlarını, büyük marketlerin aylık satışlarını tahmin etmekte, market konumu değerlendirme modelinin kurulmasında, İngiltere’de bir zincir marketin ticaret performansının analizini tahmin edilmesinde kullanıldığını gördüler. Lam, Vandenbosch ve Pearce (1998), mağaza satış potansiyelini mağaza trafiği hacmi, müşteri türü ve satış gücü kullanılabilirliğine müşteri yanıtının bir fonksiyonu olarak belirleyen, günlük verilere dayalı

bir regresyon modeli oluşturdu. Görüldüğü gibi belli zaman serileri kullanılarak ileriye dönük satış tahmininde bulunmak, pazar analizi yapmak, satış hacmini öngörmek için yaygın olarak "Regresyon Analizi" kullanılmaktadır.

Regresyon Analizi; geçmiş verilerin tümünün dikkate alınarak eğilimin eğrisinin hesaplanmasına ve bu eğri aracılığıyla geleceğe yönelik tahminde bulunulmasını sağlayan bir yöntemdir. Bu analiz tekniğinde, geleceğe ilişkin tahmin edilmek istenen talep ile, bu değişkeni etkileyen zaman serisi arasında matematiksel bir ilişki kurulmaktadır.

Bu çalışmada uygulanan regresyon analizi, firmanın satış planını talep tahmin yöntemi ile herhangi bir kısıtlama, kriter veya varsayım olmadan oluşturmak için yapılmıştır. S&OP'nin ideal sürecinde de ilk adım bu şekilde yapılmaktadır. Bu yolla talep tahminin sonucu ile, önerilen modelin sonucunu karşılaştırma yapma imkânı olacaktır. Ek olarak, herhangi bir kısıt veya müdahale olmadan satış performansının gidişatı hakkında fikir edinmeyi sağlayacaktır. Talep tahmini, gidişat konusunda fikir verecek, bir strateji oluşturarak yönetimsel kararlar almanın gerekliliğini ortaya çıkaracaktır. Regresyon Analizi ile yapılan talep tahmin sonucu ile önerilen model sonucu ortaya çıkacak satış planları karşılıklı değerlendirilerek tartışılacaktır.

Regresyon analizi trend eğrisinin belirlenmesi ile başlar. Bu eğriye ait matematik fonksiyonun parametreleri (a, b) hesaplanır. Parametreler yerine konulduktan sonra, herhangi bir dönem numarası kullanılarak ilgili dönemin talebinin tahmini, fonksiyon kullanılarak bulunur.

$Y = a + b*X$ doğrusal regresyon fonksiyonu oluşturulur. (10)

$$\sum Y = N*a + b*\sum X \quad (11)$$

$$\sum(X*Y) = a*\sum x + b*\sum X^2 \quad (12)$$

X: Dönem numaraları

Y: Geçmiş talep değerleri

N: Geçmiş talep dönemi sayısı

11 ve 12 numaralı formüller kullanılarak a ve b şu şekilde hesaplanır.

$$b = [N*\sum(X*Y) - \sum X*\sum Y] / [N*\sum X^2 – (\sum X)^2] \quad (13)$$

$$a = \sum Y/N – b*\sum X/N \quad (14)$$

Burada geçen $\sum X^2$, $\sum X$, $\sum Y$, $\sum(X*Y)$ değerleri verilerden yararlanılarak hesaplanır (Tanyaş, 2015).

Denklemde yer alan a ve b değerlerini hesaplamak için excel formüllerinden faydalanılabilir. Bunun için aşağıdaki formüllerden faydalanılır.

a (Kesişim-Kesme Noktası) = KESMENOKTASI(bilinen_y'ler; bilinen_x'ler)

b (Eğim) = EĞİM(bilinen_y'ler; bilinen_x'ler)

KESMENOKTASI formülü x ve y değerleri üzerindeki en uygun regresyon çizgisini kullanarak bir çizginin y eksenini kestiği noktaları hesaplar.

EĞİM formülü verilen veri noktaları boyunca doğrusal regresyon çizgisinin eğimini verir.

2.5. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, daha çok özel sektörde faaliyet gösteren üretim firmaları kapsamaktadır. Kamu kuruluşları, kâr amacı gütmeyen kurumlar, toplum faydası için çalışan vakıflar kapsam dışıdır. Yine de geliştirilen model kriterleri ve kaynakları değiştirerek, tüm kurumlara uygulanabilecektir. Özel sektörde faaliyet gösteren firmalar genelde kâr amacıyla çalıştığı sanılsa da belli dönemlerde öncelikleri büyüme, pazar payını arttırma, daha çok kullanıcıya veya tüketiciye ulaşma gibi değişkenlik gösterir. Geliştirilen modelin uygulaması süt ve süt ürünleri üreten bir firmada yapılmıştır.

Çalışmada kullanılacak finansal kriterlerin belirlenmesi için Delphi uygulaması yapılmıştır. Delphi çalışmasında toplam 10 katılımcı seçilmiştir. Bunlar 3 satış, 2 finans, 2

planlama, 2 lojistik departmanı yöneticileri, 1 de genel müdür seçilmiştir. Katılımcıların tamamının verdiği puanlamalar eşit derecede değerlendirmeye alınmıştır.

Kriterlerin ağırlık oranlarını belirlemek için ise AHP uygulanmıştır. AHP uygulamasında kriterlerin değerlendirilmesi, 4 farklı şirket yöneticisi tarafından yapılmıştır: Gıda ürünlerini dağıtan bir şirketin genel müdürü, gıda ürünleri üreten ve satan bir firmanın tedarik zinciri müdürü, lojistik hizmet veren bir firmanın satış ve pazarlama müdürü ve bir CFO (Çeşitli şirketlerde benzer pozisyonlarda deneyime sahip olan Finans Direktörü).

Uygulamada seçilen ürün grubu, değerlendirmeyi yapan kişiler veya firma sektörü ve sahipliği değiştikçe, kriterler ve oranlar değişebilecektir.

2.6. Verilerin Toplanması ve Firma Bilgileri

Uygulamadaki X firması (adı gizli tutulmuştur), Türkiye'nin tüm bölgelerine dağılmış geniş bölgesel satış ofisleri, depolar ve dağıtım merkezleri ağıyla Türkiye'nin önde gelen "süt ürünleri" üreticilerinden biridir. Portföyünde 100'den fazla ürün çeşidi ile süt ve süt ürünleri sektöründe faaliyet göstermektedir. Ürünlerin çoğu yurt içinde tüketilmekte ve ayrıca Türki Cumhuriyetler ve Ortadoğu'ya ihraç edilmektedir. Yaklaşık 750 çalışanı bulunan şirketin yıllık geliri, 360-400 Milyon Türk lirasıdır. İlgili zamanın kuruna göre 100-120 milyon dolar yıllık cirosu bulunmaktadır.

Şirketin 141 SKU için 10 ürün ailesi bulunmaktadır. Bu ürünlere ait gerekli finansal ve üretim kaynakları verileri uygun şekilde temin edilmiştir. Bu verilerin ayrıntıları bölüm 2.5.3'te bulunmaktadır. İlgili üretim süreçleri, şirket tarafından tanımlanan ürün ailesi düzeyinde analiz edilip, modellenecektir. Finansal kriterler, çalışmada finansal stratejiler belirlenirken ürün ailelerine göre değerlendirilmektedir.

2.7. Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması

Araştırmanın verileri Ms Excel (Office 365) programı kullanılarak çözümlenmiştir. Çalışma boyunca Delphi, AHP, Doğrusal Programlama ve Regresyon Analizi yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmaların tamamı MS Office Excel programından faydalanılmıştır.

Doğrusal Programlama yapılırken, Excel Solver eklentisi kullanılmıştır. Solver eklentisi bir hücredeki (amaç hücre) bir formül için en küçük veya en büyük değeri, başka bir deyişle optimum değeri bulmak için kullanılır.

BÖLÜM 3. BULGULAR VE YORUMLAR

3.1. Kriterlerin Belirlenmesi ve Seçimi

Bu çalışmada kriterlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi 3 aşamada yapılacaktır. Birinci aşamada, S&OP üzerine yapılan literatür taramasında geçen finansal kriterler listelenecektir. Normalde bu aşamada Delphi Yönetiminin birinci aşamasında yapılan açık uçlu sorularla kriterler de belirlenebilmektedir. Bu çalışmada birinci adım olarak, literatürdeki geçen ve S&OP sürecinde fayda sağlandığı kabul edilen operasyon ile ilişkili finansal kriterleri listeleyeceğiz. İkinci aşamada, bu kriterlerin operasyonla ilişkin olanların Delphi yöntemi kullanılarak uzman görüşü ile sayıları azaltılacak ve 5 kriter seçilecektir. İnsan beyninin aynı anda en fazla 7±2 elemanı karşılaştırabileceği ilkesinden hareketle (Gürbüz, 2016), ikili karşılaştırmaların sağlıklı yapılabilmesi için 5 kritere indirgenmiştir. üçüncü aşamada ise daha ufak bir grup üzerinden AHP yapılacaktır. Yapılacak AHP çalışması ile kriterlerin önem dereceleri tespit edilecek ve bu amaçla ikili karşılaştırma yapılarak ağırlıklandırılacaktır. AHP çalışması 3.1.3'te uygulanacak ve incelenecektir.

Literatür çalışmalarında açıklandığı gibi (Otola 2011, Komorowski 2001, Bahala 2004, Ling 1988 vb.), operasyonu doğrudan etkileyen kriterler gelir (kazanç), satış hacmi (pazar payı), karlılık ve büyümedir (pazar değeri). Özellikle Bahala'nın (2004) çalışmasında kazanç, büyüme, karlılık, getiri ve pazar payı finansal kriterler olarak belirtilmiştir. Tablo 5'te yapılan literatür çalışmasında bahsi geçen kriterlerin listesi bulunmaktadır. Hem genel finansal kriterler hem de S&OP sürecinde bahsedilen kriterlerin özeti listelenmiş olup, çalışmada operasyonla ilgili olan kriterler esas alınmıştır.

Tablo 5. Kriterlerin Literatür Özeti

Kriter	**Grup**	**Yazar**
Kar Seviyesi, Karlılık, Satışların Karlılığı, Kar Yüzdesi	Operasyonla İlgili	Komorowski (2001), Otola (2001), Bhala (2004), Svatosova (2018), Goodfellow (2012), Gray (2017), Ling (1988), Pay (2010)
Kazançlar, Gelirler, Gelir Artışı, Sevk Edilen Tutar	Operasyonla İlgili	Komorowski (2001), Bhala (2004), Goodfellow (2012), Gray (2017), Janasz (2007), Ling (1988)
Pazar Payı, Büyüme, Satış Hacmi, Pazardaki Konum,	Operasyonla İlgili	Komorowski (2001), Bhala (2004), Otola (2001), Gray (2017), Janasz (2007), Ling (1988)
Sevk Miktarı, Satış Miktarı, Pazar Yaygınlığı	Operasyonla İlgili	Komorowski (2001), Gray (2017), Janasz (2007), Ling (1988), Pay (2010)
Maliyet Seviyesi	Operasyonla İlgili	Komorowski (2001), Bhala (2004), Goodfellow (2012), Gray (2017)
Müşteri Hizmet Seviyesi	Operasyonla İlgili	Gray (2017), Wallace (2009)
Toplam Ekipman Verimliliği, Verimlilik	Operasyonla İlgili	Gray (2017), Wallace (2009)
Tahmin Doğruluğu	Operasyonla İlgili	Gray (2017), Ling (1988)
Envanter Seviyesi	Operasyonla İlgili	Ling (1988), Wallace (2009)
Bekleyen Siparişler	Operasyonla İlgili	Ling (1988)
Mülk Artışı, Maddi Duran Varlık Artışı	Yatırımla İlgili	Komorowski (2001), Otola (2001)
Sermaye Değeri	Yatırımla İlgili	Komorowski (2001)
Finansal Duran Varlık	Yatırımla İlgili	Otola (2001), Janasz (2007)
Kısa Vadeli Yatırımlar	Yatırımla İlgili	Otola (2001)
İç Birikim Düzeyi, Ekonomik ve Finansal Durum	Yatırımla İlgili	Komorowski (2001), Janasz (2007)
Krediler ve Borçlar, Finansal Risk	Finansmanla İlgili	Otola (2001), Janasz (2007)
Sermaye Getirisi	Finansmanla İlgili	Komorowski (2001), Janasz (2007)
Temettü Seviyesi	Finansmanla İlgili	Komorowski (2001), Otola (2001)
Hisse İhracı, Hisse Senedi Ödemeleri	Finansmanla İlgili	Otola (2001)
Likidite, Varlık Kullanımı, Özkaynak kullanımı	Finansmanla İlgili	Svatosova (2018), Gray (2017), Janasz (2007)
Nakit Akışı, Nakit Kontrolü	Finansmanla İlgili	Svatosova (2018), Lainez (2009), Ling (1988), Pay (2010)

Tablo 5'te görüldüğü gibi, tekilleştirildiğinde operasyon ile ilgili 10 kriter bulunmaktadır. Bu kriterlerden en önemli olan 5 adedini belirlemek için Delphi yöntemine başvurulacaktır. Aslında bir nevi Delphi çalışmasının ilk adımı, literatür çalışması ile analiz edilmiş olacaktır. Delphi çalışması genellikle bir probleme ilişkin uzman görüşlerinin,

sistematik bir şekilde elde edilmesine yarayan bir tekniktir. Başka bir deyişle katılımcı uzmanların fikirlerinin toplanması, sentezlenmesi, karşılıklı olarak paylaşılması, öncelikli konu alanlarının belirlenmesi, uzlaşma sağlanması esasına dayanan bir anket çalışmasıdır (Gurbuz, 2016).

Literatür çalışması ile belirlenen operasyonel kriterlere göre Delphi yönteminde katılımcılara tek soru sorulmuştur:

S&OP sürecinde takip etmek üzere şirket stratejileri açısından değerlendirmeye alınacak finansal 5 kriter neler olmalıdır?

Bu kapsamda katılımcılara literatür çalışmasında ortaya çıkan 10 kriter, listeler halinde puanlamaları için verilmiştir. Puanlama sistemi 1-10 arasında olacak, her bir kritere puan verilmesi istenecektir. Katılımcılardan gelen değerlendirmeye göre ilk turda 3, ikinci turda 2 kriter elenerek ilk 5 kriter tespit edilecektir. Katılımcılara ikinci turda ilk turda oluşan sıralama da verilmiş ve isterlerse sıralamayı değiştirebileceği söylenmiştir. Uzman görüşüne göre verilen puanların ortalamaları alınarak sıralama yapılacaktır.

Delphi çalışmasında toplam 10 katılımcı seçilmiştir. Bunlar 3 satış, 2 finans, 2 planlama, 2 lojistik yönetici, 1 de genel müdür seçilmiştir. İlk turda verilen cevaplara göre sıralama Tablo 6'daki gibi gerçekleşmiştir.

Tablo 6. Delphi Yöntemi 1. Tur Puanları

No	Kriter	Sıralama	Ortalama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Karlılık	1	7	10	6	8	3	5	10	4	10	8	6
2	Gelir, Kazanç	4	6,1	2	3	9	7	5	8	7	6	10	4
3	Pazarda Büyüme, Yaygınlık	2	6,9	6	10	10	10	7	10	4	4	2	6
4	Satış Miktarı	3	6,2	7	5	6	6	6	8	7	5	4	8
5	Maliyet Seviyesi	7	5,4	6	7	4	10	3	4	5	5	6	4
6	Müşteri Hizmet Seviyesi	8	5,3	3	1	8	7	7	2	7	8	2	8
7	Verimlilik	6	5,6	8	8	2	5	7	6	8	1	3	8
8	Tahmin Doğruluğu	5	5,9	4	4	9	10	4	3	8	4	7	6
9	Envanter Seviyesi	9	5,1	4	7	3	7	6	9	3	2	3	7
10	Bekleyen Siparişler	10	4,8	1	8	9	9	6	5	2	1	1	6

İlk tur sonrası sıralamada en düşük puanı alan 6, 9 ve 10 numaraları kriterler son sırada yer alarak listeden çıkarılmıştır. İlk tur sıralamasında Karlılık birinci sırada, Pazarda Yaygınlık 2, Satış Miktarı 3. sırada puanlanmıştır. Literatür taramasında tespit edilen 10 kriter dışında, seçilen ürün grubunun özelliğinden dolayı 'İade Miktarı' şeklinde bir kriter daha katılımcılar tarafından listeye eklenmesi istenmiştir. Son turda katılımcıların görüşüne "İade Miktarı" da sunulacaktır. Mevcut sıralama aynı şekilde kalarak katılımcılara 2. tur yapılmıştır. 2. turda verdikleri puana göre oluşan sıralama Tablo 7'de bulunmaktadır.

Tablo 7. Delphi Yöntemi 2. Tur Puanları

No	Kriter	Sıralama	Ortalama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Karlılık	2	6,7	5	6	6	6	8	3	10	9	8	6
2	Gelir, Kazanç	3	6,5	4	6	8	9	4	6	9	7	10	2
3	Pazarda Büyüme, Yaygınlık	1	6,8	5	7	6	9	6	7	9	8	8	3
4	Satış Miktarı	5	5,8	6	3	8	7	3	7	3	9	4	8
5	Maliyet Seviyesi	8	4,9	5	5	5	7	4	1	7	1	6	8
6	Verimlilik	6	5,2	4	2	10	2	9	10	5	3	3	4
7	Tahmin Doğruluğu	7	5	4	10	1	9	6	1	1	9	3	6
8	İade Tutarı	4	6,1	7	8	8	5	5	9	6	3	4	6

Tablo 7'de oluşan sonuçlara göre 5, 6 ve 7 numaralı kriterle elenmiş ve modelde kullanılacak 5 kriter seçilmiştir. Bu sıralamaya göre ilk tura göre bir ve ikinci sıralar yer değiştirmiştir. Yine üçüncü ve dördüncü sıradaki kriterler ikinci turda yer değiştirmiştir. Literatür taramasında olmamasına rağmen önemli olduğu düşünülen 'İade Tutarı' katılımcılar tarafında önemli olduğu belirtilerek modele dâhil edilmiştir.

Yapılan çalışma sonrası seçilen kriterlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir.

- **Brüt Kar (TL):** Seçilen bir dönemde, satılan ürünlerin brüt karlılık oranının, "en yüksek" olmasına çalışılması hedeflenmektedir. Şirketlerin karlılığı, geleceğe yatırım yapma isteklerini artırabilir, bu da büyüme oranlarını, geliri ve karlılığı kademeli olarak artırır.

- **Satış Hacmi (kg):** Seçilen bir dönemde, kârlılık gibi diğer tüm finansal kriterleri bir kenara bırakarak, bir şirketin ana hedefi, hacme göre daha fazla ürün satmak ve gelirini ve nakit akışını artırmak için, bunları kendi pazarlarında yaygınlaştırmak olmalıdır. Bu durumda şirketin büyüklüğünü ve pazar payını artırmak birinci öncelik haline gelir. Bu strateji ile şirketler, bütçelerinde belirli bir miktar kar kaybını hesaba katarak, büyüme hedeflerini gerçekleştirmektedir.

- **Satış Cirosu (TL):** Bu strateji, kârlılığa veya pazar payına odaklanmak yerine, seçilen bir dönemde en yüksek gelire yöneliktir.

- **İade (TL):** Uygulamada görüşleri sorulan uzmanlar gıda sektörü ağırlıklı olduğundan ve uygulama da gıda sektöründe yapıldığından seçilmiştir. Nispeten kısa raf ömrüne sahip gıda ürünleri için iade süreci, tedarik zincirlerinin önemli bir parçasıdır. Tüm satış verilerinin aynı kalması durumunda tek başına iade oranı düşürülerek karlılık, net satış hacmi, toplam satış cirosu gibi diğer tüm kriterlerin oranı artırılabilir.
- **Satılan Miktar (Adet):** Seçilen bir dönemde, satışların adetsel olarak arttırılması amaçlanmaktadır. Bu stratejide, çeşitli ürün türleri, kullanılabilir ve erişilebilir kılınarak satışların uzun vadeli müşteri alışkanlığını etkileyerek, ileriye dönük olarak satışların artması beklenmektedir. Piyasa yaygınlığını ve ürün erişilebilirliğini arttırmak, markanın diğer ürünlerine de yönelimi sağlamak için amaçlanmaktadır. Amaç tekil ürün olarak ulaşılan müşteri sayısını arttırmak ve müşterinin beğenisini kazanmaktır.

3.1.1. Varsayımların, Kısıtların ve Değişkenlerin Belirlenmesi, Veri Setlerinin Oluşturulması

Çalışmada kullanılacak varsayımlar aşağıdaki gibidir:

- Kullanılacak veri setleri, şirketin önceki yıla ait satış gelirini, satış tonajını, satış adetlerini, karını ve ürün grubuna göre kar oranını içerir.
- Sonraki yıllarda üretimde kullanılacak ana hammadde olan çiğ sütün arzının %15,8 arttığı varsayılmaktadır.

- Ürün ailesi bazında her ürün ailesi için, bir önceki yılın kilogram başına gelir oranının, bir sonraki yıl için aynı olduğu varsayılmıştır.
- Kilogram cinsinden gerçekleşen satış gelirleri için, gelir oranına benzer bir varsayım yapılarak, enflasyona bağlı maliyet ve gelir artışı göz ardı edilmektedir.
- Ürün ailesinde yer alan her bir ürün için, üretim birimi kilograma çevrilmekte ve sonraki yıllar için toplam satış adedi bu birime göre hesaplanmaktadır.
- Üretim miktarı, satış rakamlarına göre stok gün sayısına göre hesaplanır. Aşağıdaki tablolarda görülen üretim miktarına ilişkin kısıtlamalar, bu stok tutma süreleri / günleri esas alınarak hesaplanmıştır.
- Maliyet giderleri, genel yönetim giderleri hariç tutularak lojistik ve üretim giderlerini içerir. Brüt karlılık buna göre hesaplanmıştır.
- Tablo 8 seçilen kriterlere göre, bir önceki yılın gerçekleşmelerini içermektedir.

Tablo 8. Kriterlerin Önceki Yıla Ait Verileri

Ürün Grubu	Satış Hacmi (Kg)	Satış Cirosu (TL)	Satılan Miktar (Adet)	İade (TL)	Brüt Kar (TL)
01-Yoğurt Grubu	55,080,115	147,530,078	34,875,850	4,479,096	13,068,518
02-Kaymaklı Yoğurt	7,379,708	31,902,268	6,448,830	3,815,688	1,028,456
03-Peynir Grubu	5,886,509	71,032,807	4,432,623	3,778,100	1,312,737
04-Geleneksel Peynir	1,937,465	24,516,378	2,557,139	617,082	176,351
05-Kaşar Peyniri	3,078,718	64,730,184	4,448,851	3,391,681	1,142,186
06-Ayran Grubu	23,471,728	53,498,238	95,277,728	1,182,364	7,135,966
07-Tereyağı Grubu	1,286,211	28,891,726	17,822,076	1,612,632	149,777
08-Krema & Kaymak	782,554	21,492,351	3,983,670	1,941,011	338,330
09-UHT Süt Grubu	30,574,838	79,801,094	47,745,604	2,663,605	7,723,114
10-Process Peynirler	1,336,283	14,364,668	5,691,474	589,822	404,094
Total	**130,814,128**	**537,759,791**	**223,283,844**	**24,071,082**	**32,479,527**

Tablo 8 ve Tablo 9'daki verilere göre, her ürün ailesi için "satış hacmi-x_i" belirlenecek ve üretim miktarları hesaplanacaktır. Oluşacak satış planına göre, **5 kriterin sonuçları ölçülecektir**. Bu veriler 5 finansal kararın hesaplanmasın için gerekli olan tüm birim katsayıları, oranları, kısıtları ve birim maliyetleri içermektedir.

Tablo 9. Ürün Gruplarına Kullanılacak Veri Setleri

Ürün Grupları	Birim Üretim Maliyeti (TL)	Birim Çiğ Süt Tüketimi (Lt)	Lojistik Maliyetler	Ort. Kg/Adet	Ciro TL/Kg	İade Oranı Kg (%)	Brüt Kar %	Stok Gün
	a_i	b_i	c_i	d_i	e_i	f_i	g_i	h_i
01-Yoğurt Grubu	1.6938	0.8718	0.3491	1.5793	2.6785	3.04%	23.73%	5
02-Kaymaklı Yoğurt	3.3714	1.5870	0.3491	1.1443	4.3230	11.96%	13.94%	3
03-Peynir Grubu	9.0269	5.2410	0.3491	1.3280	12.0671	5.32%	22.30%	14
04-Geleneksel Peynir	11.1529	5.5892	0.3491	0.7577	12.6538	2.52%	9.10%	14
05-Kaşar Peyniri	12.8758	9.1763	0.3491	0.6920	21.0250	5.24%	37.10%	21
06-Ayran Grubu	1.2372	0.6280	0.3491	0.2464	2.2793	2.21%	30.40%	5
07-Tereyağı Grubu	19.4978	0.0000	0.3491	0.0722	22.4627	5.58%	11.64%	21
08-Krema & Kaymak	15.2413	0.1417	0.3491	0.1964	27.4644	9.03%	43.23%	3
09-UHT Süt Grubu	1.6016	0.9747	0.3491	0.6404	2.6100	3.34%	25.26%	21
10-Process Peynirler	7.1499	1.8418	0.3491	0.2348	10.7497	4.11%	30.24%	14

- Tablo 9'da her bir ürün grubu için, finansal kriterlere etki edecek birim miktarlar ve veri setleri bulunmaktadır.
- Yapılan çalışmada ilgili oranların, sonraki yıllarda da aynı olacağı varsayılmıştır. Örneğin adet başına düşen ortalama ağırlık, diğer yıllarda da aynı kabul edilerek, satılan ürün miktarlarına göre satış adedi hesaplanacaktır.
- Her bir ürün grubu için, çiğ süt tüketim birimi de sonraki yıllarda aynı miktarda olacağı varsayılmıştır.
- Firmadan verilen bilgiye göre üretim kısıtı eklenmiştir. Üretim kısıtına göre, stok gün sayısı dikkate alınarak, satış yapılacak maksimum miktar hesaplanmıştır.
- Tablo 9'daki verilerin tanımı ve kullanılan hesaplamalar aşağıdaki gibidir.
    - a_i: Her ürün grubu için 1 kg ürün üretmek için harcanan toplam maliyet
    - b_i: Her ürün grubu için 1 kg ürün üretirken tüketilen litre cinsinden çiğ süt miktarı
    - c_i: Kilogram başına ortalama lojistik maliyetleri
    - d_i: Her ürün grubu için ortalama 1 adedin kilogram cinsinden ağırlığı
    - e_i: Her ürün grubu için satılacak 1 kg ürünün TL cinsinden sağlayacağı gelir
    - f_i: Her ürün grubu için ortalama iade yüzdesi
    - g_i: Her ürün grubu için satılacak 1 kg ürüne karşılık hesaplanan brüt kar oranı
    - h_i: Her ürün grubu için varsayılan stok gün sayısı

- $ZMaks_1$: Toplam Satış Hacmi(kg): $\sum x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$ (15)
- $Zmin_2$: Toplam İade (TL): $\sum x_i * e_i * f_i$
- $ZMaks_3$: Toplam Satış Cirosu (TL): Toplam Gelir (TL) – Toplam İade(TL): $\sum (x_i * e_i - x_i * f_i * e_i) = \sum x_i * e_i * (1-f_i)$ (16)
- $ZMaks_4$: Toplam Satılan Miktar (Adet): Toplam Hacim (Kg) / Adet Başına Ağırlık : $\sum x_i / d_i$ (17)
- $ZMaks_5$: Brüt Kar Oranı %: (Kilogram Başına Ciro – Birim Lojistik Maliyeti – Birim Lojistik Maliyeti): $g_i = (e_i - c_i - a_i) / e_i$ (18)
- Toplam Brüt Kar (TL) = Toplam Satış Cirosu (TL) * Brüt Kar Oranı % = $\sum (x_i * e_i - x_i * f_i * e_i) * g_i$ (19)
- Toplam Üretim Miktarı (t_i) = $(x_i/365) * (h_i+365)$ (20)
- Çiğ Süt Tüketimi: Üretim Miktarı * Birim Çiğ Süt Sarfiyatı: $\sum t_i * b_i$ (21)

- Üretim miktarı hesaplanırken her bir ürün grubuna göre stok gün sayısı dikkate alınarak toplam üretim miktarı belirlenir. Bir yıl 365 gün olarak kabul edilmiştir.
- Ana hammadde tüketimi hesaplanırken, stok gün sayısı dikkate alınarak hesaplanan üretim miktarına göre her ürün grubu için birim ana hammadde tüketimi kullanılarak, toplam hammadde tüketimi ölçülecektir.
- Mevcut üretilen ürünlerden çıkan kremanın çırpılması ve işlenmesi sonrası tereyağı üretilmektedir. İhtiyaç duyulan tereyağının üretilmesi için yeterli miktarda krema çıktığı varsayılmıştır. Bu sebeple tereyağı üretiminde doğrudan çiğ süt tüketimi yoktur.
- Pazardaki erişilebilirlik kısıtlaması olarak, her ürün ailesinin bir önceki yıl satış hacminin %50'sinden daha az satamayacağı varsayılmıştır.

3.1.2. Problemin Tanımının Matematiksel Doğrulanması – Ayrı Ayrı DP Uygulama

Doğrusal Programlama, sınırlı kaynakların alternatif faaliyetler arasında en uygun şekilde tahsis edilmesi olarak tanımlanır. Finansal karar verme modeli oluşturulurken, her bir kriter için en iyi faydayı sağlayan satış planı, Tablo 8 ve 9'daki verilerle hesaplanmaktadır. Bu doğrusal programlama hesaplaması için Excel Solver yazılımı kullanılmıştır. Böylelikle

"satış hacmi", 5 finansal kriterin yani amaç fonksiyonlarının her biri için, maksimum veya minimum hedefe göre hesaplanabilir.

Doğrusal programlama modelini her kriter için çalıştırmanın amacı, veri setini önceden analiz edebilmektir. Veri kaynaklarının doğrulanması ve veri doğruluğunun sağlanması için, her bir ürün grubu için her bir kritere göre üst ve alt sınırlar belirlenecektir.

Ana hammadde olan çiğ süt, modeldeki kısıtlara eklenmiştir. Önceki yıla göre %15,8 daha fazla süt tedarik edileceği varsayılmıştır. Tüketime esas olan yıl için toplam çiğ süt arzı 204,699,654 litredir. Süt tedarikinin kısıtlanması, herhangi bir ürün ailesinin sınırsız olarak artırılmasını önler. Pazarda büyük bir gelişme olmadıkça, süt ürünlerinin satışı çok dalgalı olmayan bir satış varyasyonuna sahiptir. Bu nedenle, tüm kaynakların en yüksek gelirli ürün ailelerine yığılmasını önlemek ve toplam geliri gerçekçi bir üretim planı ile maksimize etmek için, dengeli bir yaklaşım gereklidir.

Karar değişkeni, her ürün ailesi için Satış Hacmidir(x_i).

x_i: Her ürün grubu için, kilogram cinsinden toplam satış miktarı.

Amaç Fonksiyonları: Delphi sonucu indirgenen kriter sayısı kadar amaç fonksiyonu vardır ve her biri için model ayrı ayrı çalıştırılacaktır. Uygulamamızda 5 kriter seçilmiş ve 5 kriter için ayrı ayrı DP uygulanarak amaç fonksiyonları optimize edilmiştir.

Zmax₁: Satış Hacminin (kg) maksimize edilmesi: $\sum x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$ (22)

Zmax₂: Satış Cirosunun (TL) maksimize edilmesi: $\sum x_i*e_i*(1-f_i) = x_1*2.6785*(1-\%3.04) + x_2*4.323*(1-\%11.96) + x_3*12.0671*(1-\%5.32) + x_4*12.6538*(1-\%2.52) + x_5*21.0250*(1-\%5.24) + x_6*2.2793*(1-\%2.21) + x_7*22.4627*(1-\%5.58) + x_8*27.4644*(1-\%9.03) + x_9*2.61*(1-\%3.34) + x_{10}*10.7497*(1-\%4.11)$ (22)

Zmax₃: Satılan Miktarın (Adet) maksimize edilmesi: $\sum x_i/d_i$: $x_1/1.5793 + x_2/1.1443 + x_3/1.3280 + x_4/7577 + x_5/0.6920 + x_6/0.2464 + x_7/0.0722 + x_8/0.1964 + x_9/0.6404 + x_{10}/0.2348$ (23)

Zmax$_4$: Brüt Karın (TL) maksimize edilmesi: Satış Cirosu * Brüt Kar % = $\sum (x_i * e_i * (1-f_i) * g_i)$ (24)

Zmin$_5$: İade Miktarının (TL) minimize edilmesi: $\sum x_i * e_i * f_{i:}$ x_1*2.6785*%3.04 + x_2*4.323*%11.96 + x_3*12.0671*%5.32 + x_4*12.6538*%2.52 + x_5*21.0250*%5.24 + x_6*2.2792*%2.21 + x_7*22.4627*%5.58 + x_8*27.4644*%9.03 + x_9*2.61*%3.34 + x_{10}*10.7497*%4.11 (25)

Kısıtlar:

1. *Ana Hammadde Kısıtı:* $\sum t_i * b_i$: [((x_1/365)*(5+365))*0.8718 + ((x_2/365) * (3+365)) * 1.587 + ((x_3/365) * (14+365)) * 5.241 + ((x_4/365) * (14+365)) * 5.5892 + ((x_5/365) * (21+365)) * 9.1763 + ((x_6/365) * (5+365)) * 0.628 + ((x_7/365) * (21+365)) * 0 + ((x_8/365) * (3+365)) * 0.1417 + ((x_9/365) * (21+365)) * 0.9747 + ((x_{10}/365) * (14+365)) * 1.8418] <= 204,699,653 (26)
2. *Üretim Kapasitesine Göre Maksimum Satış Kısıtı:*

   X_1 <= 71,604, 149 (01-Yoğurt Grubu Üretim Kısıtı) (27)

   X_2 <= 9,593,621 (02-Kaymaklı Yoğurt Üretim Kısıtı) (28)

   X_3 <= 7,652,461(03- Peynir Grubu Üretim Kısıtı) (28)

   X_4 <= 2,518,705 (04- Geleneksel Peynirler Üretim Kısıtı) (29)

   X_5 <= 4,002,333 (05- Kaşar Grubu Üretim Kısıtı) (30)

   X_6 <= 30,513,247 (06- Ayran Grubu Üretim Kısıtı) (31)

   X_7 <= 1,672,074 (07- Tereyağı Grubu Üretim Kısıtı) (32)

   X_8 <= 1,017,320 (08- Krema Kaymak Üretim Kısıtı) (33)

   X_9 <= 39,747,289 (09- UHT Süt Grubu Üretim Kısıtı) (34)

   X_{10} <= 1,737,168 (10- Process Peynir Grubu Üretim Kısıtı)(35)
3. Asgari Satış Kısıtı

   X_1 >= 27,540,057 (01-Yoğurt Grubu Kısıtı) (36)

X_2 >= 3,689,854 (02-Kaymaklı Yoğurt Grubu Kısıtı) (37)

X_3 >= 2,943,254 (03- Peynir Grubu Kısıtı) (38)

X_4 >= 968,733 (04- Geleneksel Peynirler Kısıtı) (39)

X_5 >= 1,539,359 (05- Kaşar Grubu Kısıtı) (40)

X_6 >= 11,735,864 (06- Ayran Grubu Kısıtı) (41)

X_7 >= 643,106 (07- Tereyağı Grubu Kısıtı) (42)

X_8 >= 391,277 (08- Krema Kaymak Grubu Kısıtı) (43)

X_9 >= 15,287,419 (09- UHT Süt Grubu Kısıtı) (44)

X_{10} >= 668,142 (10- Process Peynir Grubu Kısıtı) (45)

Beş farklı amaç fonksiyonu vardır ve model her biri için ayrı ayrı çalıştırılarak 5 farklı sonuç elde edilir. Tablo 10'da bu işlemlerin sonucu olarak satılan toplam ürün miktarı ve her bir kriterin ilgili sonuçları (sarı ile vurgulanmıştır), her biri için ayrı ayrı maksimize/minimize edilen amaç fonksiyonu yönü ile sunulmuştur.

Tablo 10. Doğrusal Programlama Yöntemi ile Yıllık Sonuçlar

Amaç Fonksiyonu	**Satış Hacmi (Kg)**	**Satış Cirosu (TL)**	**Satılan Miktar (Adet)**	**Brüt Kar (TL)**	**İade (TL)**
1. Satış Hacmi (Maks)	***166,045,141***	*596,873,059*	*284,663,994*	*147,117,078*	*30,814,039*
2. Satış Geliri (Maks)	*165,942,182*	***597,423,263***	*285,465,026*	*144,737,123*	*29,930,941*
3. Satılan Adet (Maks)	*164,599,957*	*596,698,586*	***285,640,275***	*149,562,275*	*29,810,872*
4. Brüt Kar (Maks)	*159,948,217*	*594,466,914*	*281,063,908*	***155,511,538***	*27,430,842*
5. İade TL (Min.)	*65,407,064*	*259,251,463*	*111,641,922*	*65,083,848*	***9,628,433***

Doğrusal programlamanın 5 kere çalıştırılması sonrası ürün gruplarına göre satış dağılımı Tablo 11'de görülmektedir. Tablo 11'de her bir amaç fonksiyonu için, ürün

gruplarına göre toplam satış dağılımını göstermektedir. Böylelikle farklı amaçlar için, farklı ürün kombinasyonlarının farklı miktarlarda satılması gerektiği görülebilir.

Tablo 11. Ürün Gruplarının Amaç Fonksiyonlarına Göre Satış Planı

Ürün Grubu		Satış Hacmi (Kg) (Maks)	Satış Cirosu (TL) (Maks)	Satılan Miktar (Adet) (Maks)	Brüt Kar (TL) (Maks)	İade (TL) (Min)
01-Yoğurt Grubu	x_1	71,604,149	71,604,149	71,604,149	71,604,149	27,540,057
02-Kaymaklı Yoğurt	x_2	9,593,621	9,593,621	9,593,621	3,689,854	3,689,854
03-Peynir Grubu	x_3	7,652,181	5,999,251	2,943,254	4,996,050	2,943,254
04-Geleneksel Peynir	x_4	968,733	2,518,705	2,518,705	968,733	968,733
05-Kaşar Peyniri	x_5	1,539,359	1,539,359	3,253,130	4,002,333	1,539,359
06-Ayran Grubu	x_6	30,513,247	30,513,247	30,513,247	30,513,247	11,735,864
07-Tereyağı Grubu	x_7	1,672,074	1,672,074	1,672,074	1,672,074	643,106
08-Krema & Kaymak	x_8	1,017,320	1,017,320	1,017,320	1,017,320	391,277
09-UHT Süt Grubu	x_9	39,747,289	39,747,289	39,747,289	39,747,289	15,287,419
10-Process Peynirler	x_{10}	1,737,168	1,737,168	1,737,168	1,737,168	668,142
Total		**166,045,141**	**165,942,182**	**164,599,957**	**159,948,217**	**65,407,064**

- Tablo 10'daki sonuçlara göre firma Satış Hacmini kg cinsinden maksimize etmek istiyorsa, toplam 166,045,141 kg ürün satabilecektir. Oysa iade miktarını minimize etmek istiyorsa, en fazla 65,407,064 kg ürün satabilir. Yani neredeyse 1/3'ü kadar satış gerçekleşebiliyor.
- Tablo 10'da görüleceği üzere brüt kar maksimize etmek istenirse 159,948,217 kg ürün satılabilir ve bu da 155,511,538 TL Brüt Kar sağlar.

Tablo 11'de görülebileceği üzere, İadelerin minimize edilmesi durumu ile satış hacminin maksimize edilmesi arasında toplam satış hacmi 2,53 kattır. İade Miktarı (TL) minimize edilmek istendiğinde diğer modellere göre satış hacmi, satış cirosu ve karlılık daha düşük çıkmaktadır. Satış hacmini maksimize etmek istediğimizde, iade oranı çok yükseliyor; geliri maksimize etmek istediğimizde de brüt kar miktarı göreceli olarak düşüyor. Bu da bir kriterin tek başına amaç olamayacağını, aynı anda birden fazla strateji üzerine satış planı oluşturulması gerektiğini göstermektedir. Genel şirket hedeflerine ulaşmak için, aynı anda birden fazla kriterin dikkate alınması gerektiği tavsiyesini kanıtlar. Bir sonraki adım, hangi

kriterin hangi oranda (ağırlık) dikkate alınacağını ve hangi stratejinin belirlenmesi gerektiğini incelemektir.

3.1.3. Seçilen Kriterlerin Ağırlıklandırılması- AHP

Birçok karar verme problemi hem objektif hem de sübjektif unsurlar içermektedir. AHP, bu iki unsuru da bulunduran bir çözüm yapısına sahip olduğu için birçok karar verme yöntemine göre daha gerçekçi bir çözümdür (Timor, 2001). AHP ile birbirinden farklı karar kriterlerine dayanan bir ağırlıklama sonucu bir sıralama elde edilebilmektedir. AHP, karmaşık karar problemlerinde, özellikle sübjektif karar unsurlarının var olduğu problemlerde rahatlıkla uygulanabilecek bir teknik sunmaktadır. AHP'nin bu avantajlarından dolayı bu problemde kriterlerin ağırlıklandırılması için AHP yönteminden faydalanılacaktır.

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), karmaşık karar problemlerinde karar alternatiflerine ve kriterlerine göreceli önem vererek metodolojik karar mekanizmasını çalıştırma ilkesine dayalı bir karar verme sürecidir.

Kriterlerin değerlendirilmesi 4 farklı şirket yöneticisi tarafından yapılmıştır: Gıda ürünlerini dağıtan bir şirketin genel müdürü, gıda ürünleri üreten ve satan bir firmanın tedarik zinciri müdürü, lojistik hizmet veren bir firmanın satış ve pazarlama müdürü ve bir CFO (Çeşitli şirketlerde benzer pozisyonlarda deneyime sahip olan Finans Direktörü).

5 farklı kriterin 4 farklı yönetici tarafından değerlendirilmesi sonucu oluşturulan değerlendirme matrisi Tablo 12'de gösterilmektedir. Bu tabloda, ulaşılacak karşılaştırma matrisinden önce karar vericilerin değerlendirmeleri görülmektedir.

Tablo 12. Değerlendirme Matrisi

Karar Verici-1	**Satış Geliri**	**Kar**	**Satış Hacmi**	**Satılan Adet**	**İade**	**Karar Verici-3**	**Satış Geliri**	**Kar**	**Satış Hacmi**	**Satılan Adet**	**İade**
Satış Geliri	1	1/4	5	1/4	9	Satış Geliri	1	1/2	5	1/3	4
Kar	4	1	6	1/3	5	Kar	2	1	6	2	9
Satış Hacmi	1/5	1/6	1	1	5	Satış Hacmi	1/5	1/6	1	1/6	8
Satılan Adet	4	3	1	1	6	Satılan Adet	3	1/2	6	1	8
İade	1/9	1/5	1/5	1/6	1	İade	1/4	1/9	1/8	1/8	1
Karar Verici-2	**Satış Geliri**	**Kar**	**Satış Hacmi**	**Satılan Adet**	**İade**	**Karar Verici-4**	**Satış Geliri**	**Kar**	**Satış Hacmi**	**Satılan Adet**	**İade**
Satış Geliri	1	1/3	2	1/4	7	Satış Geliri	1	1	2	1/3	6
Kar	3	1	1/2	1/2	5	Kar	1	1	1/2	3	8
Satış Hacmi	1/2	2	1	2	4	Satış Hacmi	1/2	2	1	1	7
Satılan Adet	4	2	1/2	1	7	Satılan Adet	3	1/3	1	1	7
İade	1/7	1/5	1/4	1/7	1	İade	1/6	1/8	1/7	1/7	1

4 farklı karar vericinin verdiği cevaplara göre verilerin geometrik ortalamaları alınarak karşılaştırma matrisi oluşturulur. Daha sonra normalizasyon işlemi için sütun toplamları alınır ve Tablo 13'teki karşılaştırma matrisi son haline getirilir.

Tablo 13. Karşılaştırma Matrisi

	Satış Cirosu (TL)	**Brüt Kar (TL)**	**Satış Hacmi (Kg)**	**Satılan Miktar (Adet)**	**İade (TL)**
Satış Cirosu (TL)	1.00	0.45	3.16	0.29	6.24
Brüt Kar (TL)	2.21	1.00	1.73	1.00	6.51
Satış Hacmi (Kg)	0.32	0.58	1.00	0.76	5.79
Satılan Miktar (Adet)	3.46	1.00	1.32	1.00	6.96
İade (TL)	0.16	0.15	0.17	0.14	1.00
Total	**7.15**	**3.18**	**7.38**	**3.19**	**26.50**

Karşılaştırma matrisindeki her sütun öğesi, normalleştirme algoritmasının bir parçası olarak ilgili sütunun toplamına bölünür. Normalleştirme tamamlandıktan sonra, Öncelik

Vektörünü belirlemek için satır elemanlarının ortalaması hesaplanır. Tablo 14'te Öncelikler Vektörü yani kriterlerin ağırlıkları görülmektedir.

Tablo 14. Öncelikler Vektörü

	Satış Cirosu (TL)	**Brüt Kar (TL)**	**Satış Hacmi (Kg)**	**Satılan Miktar (Adet)**	**İade (TL)**	**Ortalama**	w_i
Satış Cirosu (TL)	0.140	0.142	0.428	0.090	0.235	**0.207**	w_1
Brüt Kar (TL)	0.309	0.314	0.235	0.313	0.246	**0.283**	w_2
Satış Hacmi (Kg)	0.044	0.181	0.135	0.238	0.218	**0.163**	w_3
Satılan Miktar (Adet)	0.484	0.314	0.178	0.313	0.263	**0.311**	w_4
İade (TL)	0.022	0.048	0.023	0.045	0.038	**0.035**	w_5

Öncelikler vektörü bulunduktan sonra 3. Aşama olan uyum indeksi hesaplanır. Bu hesaplama için Öncelikler vektörü ile karşılaştırma matrisi çarpılarak Tüm Öncelikler Matrisi bulunur. Tüm Öncelikler Matrisi'ndeki her bir satırın Öncelikler Vektörü'ne bölünmesiyle de Lamba (λ) değeri bulunur. Lamda değerlerinin toplamı alındıktan sonra ortalaması alınarak Lamda Maks (λmaks) değeri bulunur.

$$\lambda_{maks} = (5.611 + 5.525 + 5.096 + 5.709 + 5.231) / 5 = 5.434 \quad (46)$$

CI (Uyum indeksi) hesaplaması aşağıdaki gibidir.

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1) \quad (47)$$

$$CI = (5.434 – 5) / (5-1) = 0.1086 \quad (48)$$

Uyum Oranını hesaplayabilmek için Rastege Değer İndeksi seçilmelidir. Karar alternatif sayısı 5'e karşılık gelen değer 1.12'dir. CR Uyum oranı;

$$CR = CI / RI = 0.1086 / 1.12 = 0.097 \text{ bulunur.} \quad (49)$$

Tablo 15. Uyum Oranının Hesaplanması

Öncelikler Vektörü	Tüm Öncelikler Matrisi	λ (Lamda)
0.207	1.162	5.611
0.283	1.566	5.525
0.163	0.833	5.096
0.311	1.773	5.709
0.035	0.185	5.231
Toplam λ	27.172	
Ortalama (λ maks)	5.434	
CI (Uyum İndeksi)	0.1086	
RI (Rastgele Değer İneksi)	1.12	
CR=CI / RI – Uyum Oranı	0.09696	

Uyum Oranı 0.10'dan düşük çıktığı için iyi bir oran olduğu söylenebilir. Çıkan sonuç uyum sınırları içerisindedir. Uyum oranı ile ilgili yapılan hesaplamalar Tablo 15'te bulunmaktadır.

Tablo 14'teki sonuçlara göre Satış Adedi %31, Karlılık %28, Satış Geliri %21, Satış Hacmi %16 ve İade Oranı %4 ağırlık / önceliğe sahiptir. Bu sonuçlara göre, seçilen karar vericiler en büyük önceliği 'satış adedi'dir. Bu şekilde satış yayılımı artacak ve ileriye dönük olarak daha çok ürün satışı, satış hacminin artması ve ciro artmasını beklemektedirler. Unutulmaması gereken konu her firmanın, her şirketin ve her karar vericinin değerlendirmesi farklılık gösterecek ve bu oranlar değişebilecektir.

3.1.4. Önerilen Model ile Satış Planı Oluşturma – AHP + DP

AHP ve Doğrusal Programlamayı birlikte kullanan mevcut çalışmalarda AHP ağırlıkları, amaç fonksiyonlarında katsayı olarak kullanılmakta ve kısıtlarda karar değişkenleri için katsayı olarak kullanılmamaktadır. AHP ve LP'nin birlikte kullanılmasının

amacı, tüm kriterlerin aynı anda hesaplamaya dahil edilebilmesi ve firmaların stratejilerine göre değişiklik gösterebilecek ağırlıkları ile modele dahil edilebilmesidir. Ağırlıklı çok kriterli model, kısıtlamalarda karar değişkenlerinde kullanılarak oluşturulabilir ve buna göre ideal bir satış planı oluşturulmasına olanak sağlar. Model, her kısıtlamanın tüm ürün ailelerinde eşzamanlı olarak gerçekleşmesini sağlayacak bir satış planı sağlar. Bölüm 4.2(g)'de matematiksel modeller ilgili ayrıntılı literatür bilgisi bulunmaktadır.

Bu uygulamada 10 farklı ürün ailesi için, 5 farklı finansal kriter bulunmaktadır. Tablo 16, her bir kriter için AHP yöntemi ile elde edilen ağırlıkları göstermektedir.

Tablo 16. Kriterlerin Ağırlıkları

Kriter No	Kriter Adı	Ağırlık Oranı
w_1	Satış Cirosu (TL)	0.207 ⇧
w_2	Brüt Kar (TL)	0.283 ⇧
w_3	Satış Hacmi (Kg)	0.163 ⇧
w_4	Satılan Miktar (Adet)	0.311 ⇧
w_5	İade (TL)	0.035 ⇩

Satış planı oluşturmak için tüm kriterler, ağırlıkları ile çarpılarak elde edilen sonuçların toplamı ile model optimize edilmiştir. Bu toplam, modelin amaç fonksiyonudur. İade oranının düşük olması fayda sağlayacağından, İade (TL) kısmı negatif alınacaktır. Kısıtlar, bölüm 3.1.1'de belirtilenlerle aynıdır.

Modele uygulanan bu değişikliklerle, amaç fonksiyonu tüm finansal kriterlerin toplamı haline gelir ve AHP + LP modelinin amacı bu toplamı maksimize etmek olur. Uygulanacak model aşağıdaki gibidir.

Karar Değişkenleri: Her ürün grubu için, kilogram cinsinden satış hacmi: x_i : x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} (Bölüm 3.1.2'te belirtilen ve uygulamadaki 22 numaralı formül ile aynıdır)

Kısıtlar: Bölüm 3.1.1'de belirtildiği gibidir. 'Çiğ Süt Kısıtı', 'Üretim Kısıtı', 'Asgari Satış Kısıtı'

Amaç Fonksiyonu: MakZ = ∑Satış Cirosu (TL) + ∑Brüt Kar (TL) + ∑Satış Hacmi (kg) + ∑Satılan Miktar (Adet) - ∑İade (TL) (50)

Bölüm 3.1.2'de Amaç Fonksiyonu'nda bulunan 5 fonksiyonun hesaplaması ayrı ayrı gösterilmiştir. 22, 23, 24, 25, 26 numaralı formüllerdir.

Karar değişkenleri ve Kısıtlar, Bölüm 3.1.1 ile aynı olup sadece Amaç Fonksiyonu farklıdır. Bunun sebebi de Bölüm 3.1.2'de her bir kriter için ayrı ayrı Amaç Fonksiyonu varken, bu modelde bu amaçların aynı anda sağlanması istenmektedir. Bunun sağlanması için de Amaç Fonksiyonu'na bazı müdahaleler gerekmektedir.

Bölüm 3.1.3'te her bir kriter için AHP yöntemi ile önem derecesi belirlenmiştir. Amaç Fonksiyonu hesaplanmadan önce, bu ağırlıklar, fonksiyona katsayı olarak eklenecektir. Bunun sebebi de istenen amacı belirlenen oranlara göre gerçekleşmesini sağlamaktır. Bu durumda amaç fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır.

Amaç Fonksiyonu: MakZ = (w_1)*∑Satış Cirosu(TL) + (w_2)*∑Brüt Kar(TL) + (w_3)*∑Satış Hacmi(kg) + (w_4)*∑Satılan Miktar(Adet) - (w_5)*∑İade(TL) (51)

Öte yandan, her bir kriterin büyüklüğü ve çarpanlarından dolayı yaşanacak ölçek problemini ortadan kaldırmak için "doğal logaritma" uygulanmıştır. Rakamlar arasındaki çarpıklığı azaltmak için Beverly (1987a) sayıların doğal logaritmasını almıştır. Tüm kriter sonuçlarının doğal logaritması ayrı ayrı alınarak veriler normalize edilir. Bu sayede ölçek sorunu ortadan kalkacak ve herhangi bir kriter için ölçek farklılığından kaynaklanan tüketim farklılıkları önlenmiş olacaktır. Böylelikle Amaç Fonksiyonu'nun son hali aşağıdaki şekli alacaktır.

Amaç Fonksiyonu: MakZ = (w_1)*ln(∑Satış Cirosu(TL)) + (w_2)*ln(∑Brüt Kar(TL)) + (w_3)*ln(∑Satış Hacmi(kg)) + (w_4)*ln(∑Satılan Miktar(Adet)) - (w_5)*ln(∑İade(TL)) (52)

AHP'den elde edilen wi değerlerini yerleri yerleştirdiğimizde fonksiyon aşağıdaki şekilde olacaktır.

MakZ = (0.207)*ln(∑Satış Cirosu(TL)) + (0.283)*ln(∑Brüt Kar(TL)) + (0.163)*ln(∑Satış Hacmi(kg)) + (0.311)*ln(∑Satılan Miktar(Adet)) - (0.035)*ln(∑İade(TL)) (53)

Amaç fonksiyonu, normalize edilmiş finansal kriter sonuçlarının, ağırlıklarıyla çarpılmalarının sonucu ortaya çıkan sayıların toplamıdır. Amaç işlevi tek başına anlamsız bir değer olmakla birlikte, istenen ağırlıklara göre beklenen tüm faydaları aynı anda sağlayacak şekilde modellenmiştir.

Uygulanan modele göre ve veri setleri kullanılarak doğrusal programlama işlemi Excel Solver ile çalıştırılarak Satış Planı oluşturulmuştur. Excel Solver'da Amaç Fonksiyonu olarak 53 numaralı formül işletilmiştir. Tablo 17'de yapılan işlem sonrası her bir ürün grubu için oluşan satış planı kilogram cinsinden görülebilir. Bu aynı zamanda modelin karar değişkenleridir.

Tablo 17. Önerilen Modele Göre Oluşan Satış Planı (kg)

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
71,604,149	9,593,621	3,260,206	968,733	4,002,333	30,513,247	1,672,074	1,017,320	39,747,289	1,737,168

Tablo 18. Satış Planı, Üretim Kısıtı ve Alt Satış Limiti Kısıtı

	Üretim Kısıtı (Üst Limit)		x_i	Önerilen Satış Hacmi		Satış Kısıtı (Alt Limit)
01-Yoğurt Grubu	71,604,149	>=	x_1 :	71,604,149	>=	27,540,057
02-Kaymaklı Yoğurt	9,593,621	>=	x_2 :	9,593,621	>=	3,689,854
03-Peynir Grubu	7,652,461	>=	x_3 :	3,260,206	>=	2,943,254
04-Geleneksel Peynir	2,518,705	>=	x_4 :	968,733	>=	968,733
05-Kaşar Peyniri	4,002,333	>=	x_5 :	4,002,333	>=	1,539,359
06-Ayran Grubu	30,513,247	>=	x_6 :	30,513,247	>=	11,735,864
07-Tereyağı Grubu	1,672,074	>=	x_7 :	1,672,074	>=	643,106
08-Krema & Kaymak	1,017,320	>=	x_8 :	1,017,320	>=	391,277
09-UHT Süt Grubu	39,747,289	>=	x_9:	39,747,289	>=	15,287,419
10-Process Peynirler	1,737,168	>=	x_{10} :	1,737,168	>=	668,142
TOTAL	**164,116,140**			**164,116,140**		**65,407,064**

Bölüm 3.1.1'de açıklanan kısıtların sonucu Tablo 18'de görülmektedir. Tablo 18, her ürün grubu için, bir sonraki yıl ürün ailelerine göre satılması planlanan ürün miktarlarını, üretim kapasite kısıtlamalarını ve asgari satış limitleri ile birlikte göstermektedir. Tablo 18'nin basit halde formülasyonu aşağıdaki gibidir;

Üretim Kısıtı >= Önerilen Satış Hacmi >= Satış Alt Limiti (54)

Tablo 18'de ortaya çıkan satış planına göre 3 ve 4 numaralı ürün aileleri, üretim kapasitesinin çok altında satılacaktır. Bu ürün ailelerinin, belirtilen kriterler dizisi için yeterli fayda sağlamadığı şeklinde yorumlanabilir. Ürün grubu 4'ün satış planı, asgari satış limitindedir. Bu da tüm kriterlerin istenen oranda sağlanması için elimizdeki kaynakların kullanımında 4 numaralı ürün grubunun fayda göstermeyeceği şeklinde yorumlanabilir.

53 numaralı formülde açıklanan amaç fonksiyonu ise aşağıdaki şekilde oluşmuştur:

Amaç Fonksiyonu: MakZ = (0.207)*ln(∑Satış Cirosu(TL)) + (0.283)*ln(∑Brüt Kar(TL)) + (0.163)*ln(∑Satış Hacmi(kg)) + (0.311)*ln(∑Satılan Miktar(Adet)) - (0.035)*ln(∑İade(TL)) (55)

MakZ = (0.207)*ln(598,493,369)) + (0.283)*ln(154,729,470)) + (0.163)**ln(164,116,140)) + (0.311)*ln(284,915,857)) - (0.035)*ln(27,979,688)) = 5.73 + 5.86 + 3.92 + 3.18 – 0.61 = 18.08 (56)

Daha önce de bahsedildiği gibi amaç fonksiyonu sonrası çıkan sayı tek başına anlamsız bir sonuç olup, 5 kriterin tamamının optimize edilmesi için kullanılmıştır.

Amaç fonksiyonun çıktılarını incelediğimizde Satış Cirosu 598,493,369 TL, Brüt Karlılık 154,729,470 (Brüt Kar Oranı %25,85), Satış Hacmi 164,116,140 Kg, Toplam Satın Ürün Adedi 284,915,857, İade Tutarı 27,979,688 TL olarak gerçekleşmiştir.

3.2. Regresyon Analizi ve Sonuçların Yorumlanması

Regresyon analizi, trend çizgisinin tüm tarihsel veriler dikkate alınarak hesaplanmasına ve bu hat üzerinden tahmin edilmesine olanak sağlayan bir yöntemdir. Bu analizde, gelecekteki değerinin tahmin edilmesi istenen talep ile bu değişkeni etkileyen bir dönem numarası arasındaki ilişkinin matematiksel formunun oluşturduğu bir eğri ile gelecekteki talepler tahmin edilmektedir.

Herhangi bir müdahale yapılmazsa ve eğilim devam ederse, takip eden yıllar için gözlemlenecek finansal kriterlerin sonuçlarını analiz etmek için regresyon analizi uygulanmıştır. Bu çalışmada geçmiş yıllarda yapılan satış rakamlarına göre regresyon analizi yapılmakta ve sonraki 12-24 aylık dönem için S&OP metodolojisine göre talep tahmin yapılacaktır. Bu analiz, firmanın 2 yıllık satış planını herhangi bir kısıtlama, kriter veya varsayım olmadan oluşturmak için yapılır. S&OP metodolojisine göre ilk adımda bu şekilde bir çalışma yapılması gerekmektedir.

Regresyon Analizi ile elde edilen sonuçlar önerilen model ile elde ettiğimiz sonuçlar ile kıyaslanmıştır. Talep tahmin ve önerilen modele göre oluşan farklılıklar analiz edilmiş, eldeki kaynaklara göre mevcut potansiyeller ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca önerilen modelin sonuçları ve faydaları değerlendirilmiştir.

Tablo 8'de bulunan önceki yılların satış verilerine göre, her bir ürün grubu için aylık regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi sonrası yıllık olarak satış gerçekleşmeleri hesaplanmakta ve bu rakamlardan 5 finansal kriterin durumu Tablo 19'da gösterilmektedir.

Yapılan regresyon analizinde 12 döneme ait elimizde bulunan satış tonajına göre eğim çizgisi hesaplanmıştır. Yeşil ile görülen Kesişim değeri eğim çizgimizde a değerini, eğim değeri ise b değerini ifade etmektedir.

A ve b değerlerini bulduktan sonra Y = a + b*x formülünü kullanarak tahminler oluşturulur. Bu da şu şekilde hesaplanır; Y = 4.666.839 + 52.029 * x (x=1, 2, 3, … 12, … 24, … 36). Bu şekilde ilk 12 ay ve sonraki 24 ayın talep tahmini hesaplanacaktır.

Tablo 19. Regresyon Analizi ile Talep Tahmin Sonuçları

1. Yılın Sonuçları	**Satış Hacmi (Kg)**	**Satış Cirosu (TL)**	**Satılan Miktar (Adet)**	**İade (TL)**	**Brüt Kar (TL)**
01-Yoğurt Grubu	67,552,542	180,937,019	42,773,192	5,493,350	16,027,773
02-Kaymaklı Yoğurt	4,188,565	18,107,048	3,660,219	2,165,703	583,730
03-Peynir Grubu	3,326,694	40,143,390	2,505,047	2,135,150	741,878
04-Geleneksel Peynir	1,895,403	23,984,131	2,501,623	603,686	172,522
05-Kaşar Peyniri	3,790,315	79,691,558	5,477,134	4,175,615	1,406,184
06-Ayran Grubu	21,715,118	49,494,461	88,147,199	1,093,877	6,601,914
07-Tereyağı Grubu	98,832	2,220,034	1,369,444	123,914	11,509
08-Krema & Kaymak	991,324	27,226,108	5,046,438	2,458,836	428,590
09-UHT Süt Grubu	25,659,647	66,972,324	40,070,052	2,235,406	6,481,552
10-Process Peynirler	942,517	10,131,789	4,014,350	416,018	285,018
Toplam	**130,160,958**	**498,907,861**	**195,564,699**	**20,901,555**	**32,740,671**

2. Yılın Sonuçları	**Satış Hacmi (Kg)**	**Satış Cirosu (TL)**	**Satılan Miktar (Adet)**	**İade (TL)**	**Brüt Kar (TL)**
01-Yoğurt Grubu	75,044,740	201,004,597	118,519,630	6,102,613	17,805,401
02-Kaymaklı Yoğurt	912,929	3,946,564	1,044,708	472,031	127,228
03-Peynir Grubu	481,815	5,814,084	639,848	309,240	107,448
04-Geleneksel Peynir	1,532,546	19,392,592	1,161,163	488,116	139,494
05-Kaşar Peyniri	4,327,191	90,979,403	2,994,526	4,767,067	1,605,362
06-Ayran Grubu	19,205,722	43,774,889	4,731,342	967,468	5,838,998

07-Tereyağı Grubu	0	0	0	0	0
08-Krema & Kaymak	1,151,033	31,612,403	226,109	2,854,970	497,639
09-UHT Süt Grubu	18,571,455	48,471,965	11,892,597	1,617,900	4,691,095
10-Process Peynirler	469,608	5,048,157	110,258	207,281	142,010
Total	**121,697,039**	**450,044,653**	**141,320,182**	**17,786,685**	**30,954,676**

- Regresyon analizi sonuçları, ilk yıl satışlarının toplamda bir önceki yıla göre aynı tonajda iken, ikinci yılda toplam satış tonajında %7 azalma olduğunu göstermektedir. Buna paralel olarak karlılık %4,7 azalmaktadır.
- Seçilen kriterlerin ilk yıl toplam satış hacmi arasında bir önceki yıla göre önemli bir fark olmazken, ürün ailelerinde büyük dalgalanmalar yaşanıyor. 1. ürün ailesinin (yoğurt) satışları %23 artarken, 2. ve 3. ailelerin satışları %43 azalmıştır. 7. ürün ailesinde düzenli bir düşüş geçerken ve 2. yılda tamamen sıfırlanmıştır.
- Tablo 20, regresyon analizinin hata oranlarını göstermektedir. Lewis (1982), %10'dan küçük MAPE'nin oldukça doğru tahmin olduğunu belirtmiştir; %10-20 arası iyi tahmin; %20-50 makul tahmin; %50'den fazlası hatalı tahmin olduğunu söyler. Buna göre grup 1 ve 2 için tahmin sonuçları oldukça doğrudur, Grup 3 ila 9 arasındaki tahminler iyi tahminlerdir. Yalnızca Grup 10 makul bir tahmindir ve sonuç olarak regresyon analizinde %50'den fazla bir MAPE oranı olmadığı için herhangi bir yanlış tahmin bulunmamaktadır.

Tablo 20. Ürün Ailesine Göre Tahmin Hata Oranları

Ürün Grupları	**ME**	**MAE**	**MAPE**	**MSE**	**U-Stat**
01-Yoğurt Grubu	79,305.23	242,420.10	4.9%	119,840,172,061	0.666
02-Kaymaklı Yoğurt	9,134.84	39,124.36	6.1%	2,103,209,555	0.721
03-Peynir Grubu	10,002.42	61,104.09	11.6%	4,889,100,385	0.638
04-Geleneksel Peynir	2,495.52	23,209.67	12.9%	907,321,065	0.845
05-Kaşar Peyniri	5,456.30	34,588.62	12.4%	1,830,991,514	0.736
06-Ayran Grubu	26,991.18	242,022.65	13.1%	93,778,010,963	0.657
07-Tereyağı Grubu	-2,435.36	13,812.72	12.6%	264,771,804	0.548
08-Krema & Kaymak	899.58	9,547.41	13.9%	124,304,042	0.679

Ürün Grupları	ME	MAE	MAPE	MSE	U-Stat
09-UHT Süt Grubu	-22,494.35	253,155.30	10.0%	98,648,612,538	0.638
10-Process Peynirler	-675.75	28,196.29	31.4%	1,061,161,127	0.604

U-stat = (2.Dönem Satışı – 1.Dönem Satışı) ² (57)

ME: Ortalama Hata = Hata sütununda bulunan verilerin ortalamasıdır. (58)

MAE: Mutlak Hata Ortalaması = Mutlak hata sütununda bulunan verilerin ortalamasıdır. (59)

MAPE: Ortalama Mutlak Hatanın Yüzdesi = % Hata olarak ifade edilen sütunun ortalamasıdır. (60)

MSE: Ortalama Hataların Karesi = Hata Kare sütununda bulunan verilerin ortalamasıdır. (61)

U-Stat: $[((\sum(\text{Satış-Tahmin})^2 / \sum(\text{2.Dönem Satışı} - \text{1.Dönem Satışı})^2)]^{1/2}$ şeklinde hesaplanmaktadır. (62)

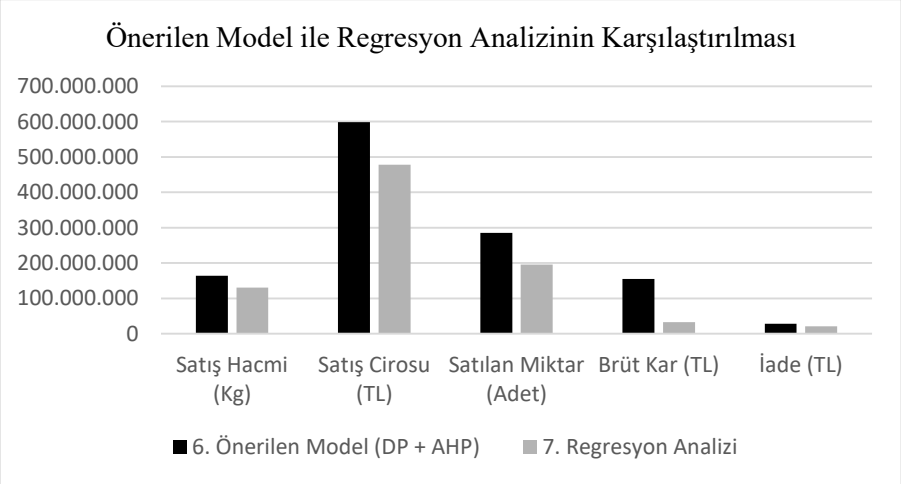
Tablo 21, önerilen modelle birlikte kullanılan tüm matematiksel modellerin, seçilen kriterlere göre sonuçlarının karşılaştırması bulunmaktadır. Bu tabloda, her bir kriterin TL cinsinden optimize edilmiş finansal değeri model tarafından belirlenir.

Tablo 21. Matematiksel Model Sonuçlarının Karşılaştırılması

Uygulanan Matematiksel Modeller	Satış Hacmi (Kg)	Satış Cirosu (TL)	Satılan Miktar (Adet)	Brüt Kar (TL)	İade (TL)
1. DP Satış Hacmi (Maks.)	166,045,141	599,601,883	284,663,994	147,714,873	28,085,216
2. DP Satış Cirosu (Maks.)	165,942,182	599,836,213	285,465,026	145,243,625	27,517,992
3. DP Satılan Miktar (Maks.)	164,599,957	599,064,894	285,640,275	149,562,275	29,810,872
4. DP Brüt Kar (Maks.)	159,948,217	595,856,514	281,063,908	156,020,873	26,041,243
5. DP İade (Min.)	65,407,064	256,844,354	111,641,922	64,484,937	12,035,541
6. Önerilen Model (DP + AHP)	**164,116,140**	**598,493,369**	**284,915,857**	**154,729,470**	**27,979,688**
7. Regresyon Analizi	130,160,958	478,006,305	195,564,699	32,740,671	20,901,555

Bu çalışmanın sonrasında ortaya çıkmıştır ki AHP ve Doğrusal Programlama entegre olarak kullanıldığında, finansal hedeflere istenen oranda ulaşmak için dengeli bir satış planı elde edilir. Ayrıca S&OP süreci ile finansal stratejilerin modelleneceği görülmüştür. Bu sürecin tamamını bütünleştirmek için de matematiksel modellerden faydalanılarak sonuca ulaşılacağı görülmektedir.

"6.Önerilen Model" sonuçlarına bakıldığında ve diğer modellerde çıkan sonuçlarla karşılaştırıldığında: 'Satış Hacmi (kg)' sıralamasına göre 4., 'Satış Cirosu (TL)' sıralamasına göre 3., 'Satılan Miktar (Adet)' sıralamasına göre 3., 'Brüt Kar (TL)' sıralamasına göre 2. ve 'İade (TL)" sıralamasına göre 3. sıradadır. Böylelikle tüm kriterlerde dengeli bir sonuca ulaşılmıştır. AHP ağırlığı en yüksek olan Satış Miktarı (Adet), en iyi sıralamada çıkmamıştır. Bunun sebebi ise, tüm kriterlerin belli ağırlıklarla modele dahil olmasından dolayı kaynakların dengeli kullanılması ve yakın bir dağılım göstermesidir.



Şekil 5. Önerilen Model ile Regresyon Sonuçlarının Karşılaştırılması

Şekil 5'te görüldüğü gibi önerilen model ilk 4 kriterde regresyon analizine göre daha iyi sonuç vermiştir. Satış Hacmi (Kg), Satış Cirosu (TL), Satılan Miktar (Adet) ve Brüt Kar (TL) daha yüksek çıkmış, yani daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Sadece İade (TL) miktarı daha kötü sonuç vermiştir ve regresyon analizine göre iade miktarı artmıştır. Diğer tüm kriterlerdeki olumlu sonuçlar gözde alındığında iade miktarının yüksek çıkması kabul edilebilir seviyededir. Karlılık neredeyse 5 kat fazla çıkmıştır.

Regresyon analizi ile yapılan talep tahmin sonuçlarını önerilen modelle kıyasladığımızda %26 daha fazla satış hacmine ulaşılabileceği, %25,2 daha yüksek ciro, %372 daha yüksek karlılık elde edilmiştir. Önerilen modelin bu kazançlarının yanı sıra %33,8 daha yüksek iade tutarı gerçekleşmiş olacaktır. Ama elde edilen kar, satış hacmi ve ciro oldukça yüksek oranda olduğunda, iade oranındaki kayıp göze alınabilir. Diğer yandan bu sonuçlar, firmanın stratejine uygun olarak bir satış planı oluşturulması durumunda eldeki kaynaklarla yüksek bir potansiyelinin de olabileceğini göstermiştir.

Regresyon analizinde Brüt Kar/Ciro oranına baktığımızda brüt karlılık %6,7 çıkmaktadır. Bu tutardan genel yönetim giderleri, amortisman, faiz ödemelerini de düştüğümüzde yüksek ihtimalle zarar oluşacaktır. Genel yönetim giderleri sektör ve şirkete göre değişmekle beraber %6-8 arasındadır. Amortisman ve faiz ödemelerini de düşünürsek eldeki kaynaklarla talep tahmin sonucu oluşan satış planının kesinlikle zarar edeceği görülmektedir. Zarar edilmesi durumunda diğer kriterlerde de herhangi bir pozitif yönde bir fayda olmadığından talep tahmine göre oluşacak satış planı firmayı iyi bir yöne götürmeyecektir. Diğer yandan önerilen modelde daha iyi sonuçlar elde edilmesi, elimizde atıl kapasite olduğunun ve daha iyi sonuçlar gerçekleştirebilmek için potansiyelimiz olduğunu göstermektedir. S&OP'nin var oluş nedeni de şirket kaynaklarını en verimli şekilde kullanarak, şirket stratejisine uygun bir planlama ve organizasyon oluşturmaktır; stratejik planları operasyon planlarına bağlamaktır ve yönetime uyarılar çıkarmaktır.

3.3. S&OP Tablolarının Oluşturulması

S&OP, verileri değerlendirme ve planlar yapma, ardından bu bilgileri şirket genelinde iletme sürecidir. Veriler düzgün bir şekilde organize edildiğinde enerji ve zaman kaybını engelleyerek karar vermeyi kolaylaştırır.

S&OP için tüm firmalara uygulanabilecek standart rapor veya tablo yoktur. Ama uygulamada kullandığımız tablo çoğu şirket için gerekli bilgileri basit ve okunması kolay bir şekilde sunar. Bazı firmalar para cinsinden tabloları yapmak isterken, bazıları ürün birimi olarak görmek ister; bazılarında ise farklı sayfalarda hem para cinsinden hem de ürün biriminde (adet, tonaj, litre vs.) aynı anda takip edilmek istenir. Stoğa üretim yapan veya

siparişe göre üretim yapan firmalara göre de tablo değişecektir. Stoğa üreten firmalar envanter takibi yapacak, siparişe göre üreten firmalar ise bekleyen siparişler için ayrı bir kısım ekleyecektir. Bazı tablolarda üretim planlaması, sevkiyat, tedarik maliyeti gibi kısımlar da bulunabilir. (Ling & Goddard, 1988)

S&OP tablolarında 3 tipte bilginin kolayca görülebilmesi gerekmektedir.

- Geçmiş performansımız neydi?
- Şu an neredeyiz?
- Gelecek için önerilen veya mevcut olan planlar nelerdir?

S&OP toplantısındaki herhangi bir katılımcının her bir ürün ailesi hakkında karar vermesi için ihtiyaç duyulan tüm veriler (siparişler, üretim, envanter, sevkiyatlar) hazır ve tek bir raporda görmesi gerekmektedir. Bu rapor aynı zamanda başka bilgi arama zorunluluğunu da ortadan kaldıracaktır.

Tablo 22'de tüm ürünlerin toplam satış hacmine göre oluşturulan S&OP tablosu bulunmaktadır. Bu tablo farklı kaynaklarda yapılan uygulamaların derlemesi şeklinde olup, Thomas F. Wallace'ın 'Sales & Operations Planning' kitabı ile Ling & Goddard'ın 'Orchestrating Success-Improve Control of the Business with Sales and Operations Planning' kitabından faydalanılmıştır. S&OP tablosu mali yılın tamamını gösterilmekle beraber, 18-24 aylık bir ufku gösterecek şekilde dizayn edilmiştir. Tablonun birimi 'Ton' olarak ifade edilmiş, tablonun sağında da mevcut mali yıl içinde gerçekleştirilen ciro ve planlanan cironun para birimi karşılığı gösterilmiştir.

Tablo 22. Toplam Satış Hacmine Göre Oluşturulan S&OP Tablosu

1. Satış Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	2Q	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*
Geçmiş Yılın Satışı				10,886,576	11,223,082	12,986,506	36,778,752	34,350,407	33,995,510	140,220,832	164,116,140
Planlanan Satış	11,900,000	11,500,000	11,300,000	12,727,804	13,096,038	15,165,330	42,875,956	40,198,035	40,052,976	164,116,140	180,527,754
Gerçekleşen Satış	11,671,850	11,192,514	11,131,145								
Revize Satış Planı	11,700,000	11,200,000	11,150,000								
Fark	-228,150	-307,486	-168,855								
Kümülatif Fark	-228,150	-535,635	-704,490								

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	2Q	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*

Geçmiş Yılın Üretimi											
Planlanan Üretim Planı	11,000,000	11,500,000	11,800,000	12,845,958	13,760,005	15,209,265	42,265,375	40,182,520	43,117,335	167,380,458	178,006,619
Gerçekleşen Üretim	10,763,155	11,172,823	11,643,460								
Yeni Planlanan Üretim Planı	11,000,000	11,300,000	11,700,000								
Fark	-236,845	-327,177	-156,540								
Kümülatif Fark	-236,845	-564,022	-720,562								

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	2Q	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*
Planlanan Stok Miktarı	3,600,000	3,600,000	4,100,000	4,202,082	4,866,049	4,909,984	4,299,403	4,283,888	5,305,341	7,348,247	4,827,112
Eldeki Stok Miktarı	3,591,305	3,571,613	4,083,928								
Fark	-8,695	-28,387	-16,072								
Planlanan Stok Yeterliliği	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	9.37	9.48	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elde Stoğun Değeri	15,983,008	15,847,874	20,881,247								

Temel S&OP tablosunda içerikleri firmaya ve ihtiyaca göre değişmekle beraber 1. ve 2. kısım standart olarak bulunur. Stoğa üretim yapan (make to stock) işletmelerde 3. Kısım bulunur. Kullanılan tablonun ilk bölümü satış planı ile ilgilidir. Tabloda koyu ile belirtilen çizgi 'Bugün'ü ifade etmektedir. Koyu siyah ile belirtilen çizginin solunda geçmişe dair veriler için uygun alan bulunmaktadır. Çalışmada seçilen tablo için geçmiş 3 aylık veri bulunmakta olup isteyen işletmeler geçmişe dönük olarak daha fazla bilgiyi bulundurabilirler. Bugün çizgisinin sağında ise geleceğe dönük istenen zaman ufkuna ait planlama bilgileri bulunur. Çalışmamızda 12 aylık bilgiler bulunmakla beraber sonraki yıla ait planlama bilgileri de bulunmaktadır. 12 aylık bilgi bulunmasının sebebi yöneticilerin ilgili mali yıla ait verileri görmek istemesindendir.

"Geçmiş Yılın Satışı" satırında önceki yıllarda aylık olarak yapılan satış tonajı bilgisi bulunmaktadır.

"Planlanan Satış" kısmında ise yapılan matematiksel modele göre aylık olarak satılması gereken ürün hacmi bulunmaktadır.

"Revize Satış Planı" kısmında ise önceki aylardaki gidişata bakılarak hedeften sapmaya göre sonraki ayları revize etmek amacıyla koyulan satırdır.

Her ay düzenli olarak yapılan toplantılarda hedeften uzaklaşma takip edilerek sonraki aylar için revizeler yapılır ve takip edilir.

“Fark” kısmında ilgili aya ait oluşan fark; **“Kümülatif Fark”** satırında ise toplam farka bakarak ilgili mali yılda planlanan hedeften toplamda ne kadar uzaklaşıldığını veya hedefi ne kadar iyi tutturulduğu takip edilebilir.

Birinci kısımda bulunan satırlarla ikinci kısımda bulunan satırların anlamı genel olarak aynıdır. Birincisi satış ile ilgili verileri, ikinci de aynı anlama gelen üretim ile ilgili verileri sunmaktadır.

Üçüncü kısım ise stokla ilgili verileri içermektedir.

“Planlanan Stok Miktarı” satırında her ayın kapanışında ilgili ürün grubunda elde kalması planlanan stok miktarını;

“Eldeki Stok Miktarı” satırı ise her ayın sonunda elde kalan reel stok miktarını göstermektedir. Bu şekilde planlama ile gerçekleşme arasındaki tutarlılık izlenebilmektedir.

“Planlanan Stok Yeterliliği” satırında ilgili ürün grubunda kaç günlük stok tutulmasının planlandığı;

“Stoğun Kaç Gün Yeteceği” satırında ise eldeki stok seviyesine göre sonraki ayda stoğun kaç gün yeteceği görülebilmektedir.

“Eldeki Stoğun Değeri” satırında ise satış fiyatı cinsinden değeri görülmektedir. Tablo 22’de bulunan veriler tüm ürün gruplarının toplamını göstermekte olup, EK’lerde ürün gruplarına göre ayrıştırılmış S&OP tabloları bulunmaktadır.

Tablonun en sağında bulunan **“Mali Yıl”** ile ilgili bütçe ve gerçekleşen satış ile ilgili para birimi cinsinden mevcut durum hakkındaki bilgiyi vermektedir. Buradaki veri ile işletmenin gelirlerindeki gidişat izlenebilmektedir.

EK-1’de diğer ürün gruplarına ait ayrı ayrı S&OP tablosu bulunmaktadır.

BÖLÜM 4. SONUÇ

4.1.Özet

Hızlı değişen iş ortamı ile pazarda rekabet edebilmek için firmalarda süreçlerin koordinasyonuna ve standardizasyonuna ihtiyaç var. S&OP, kaynakları en verimli şekilde kullanmak ve optimize etmek, şirketler stratejilerini belirleyip kaynakların buna uygun şekilde kullanılmasını sağlamak; tüm firmayı aynı hizaya getirerek firmalara kontrol sağlayan bir süreçtir. Bu çalışmada literatürde eksikliği görülen, finansal stratejileri ile Satış ve Operasyon Planlamasının entegre edilebileceği görülmüştür. Böylelikle S&OP sürecinde "finansal stratejiler" modellenebilecek ve "matematiksel" olarak yorumlanabilecektir. Ayrıca bu çalışmada AHP ile Doğrusal Programlamanın beraber kullanılarak, ideal bir satış planı oluşturulabileceği de görülmektedir. Oluşturulan satış planı ise belli bir finansal stratejiye göre birden fazla finansal kriterin aynı anda değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur. Finansal kriterler AHP ile ağırlıklandırılarak değerlendirmeye dahil edilmiş, bu sayede tüm kriterler aynı anda modellenebilir olmuştur. Böylelikle de çok kriterli bir finansal strateji kullanılıp, AHP ve DP entegre edilerek, S&OP metodolojisine uygun bir satış planı oluşturulmuştur. Sonuç olarak da S&OP sürecinde şirket stratejilerini belirlemek üzere, finansal stratejileri dikkate alan matematiksel bir model geliştirilmiştir.

Regresyon Analizi ile yapılan talep tahmini, şirketin satışlarının kademeli olarak azalacağını, karlılığın azalacağını ve pazar payının azalacağını göstermektedir. Şirketin büyümesinin sürekliliğini sağlamak için sağlam bir strateji ve orta vadede uygun bir plan gerekmektedir. Bu analiz, bir üretim planı oluşturmak için kısıtların, kriterlerin ve varsayımların iş stratejisine ve görünümüne göre tanımlanması gerektiğini göstermektedir.

Goodfellow 2012 yılında yaptığı çalışmada S&OP sürecinde alınacak tüm kararların gelir, maliyet ve karlılık üzerindeki etkilerini hesaplanması gerektiğini belirtmiştir. Bu

çalışma ile S&OP sürecinde ilgili çalışmanın önerilen matematiksel modelle rahatlıkla yapılabildiği ortaya çıkmıştır. Beerens'in 2009'da yaptığı tanımlamada bahsettiği gibi bir şirketin optimal bir finansal sonuç elde etmek için ürünlerin arz ve talebini ayarlamaya yarayan bir yöntem olduğu, finansal sonuçların gözlemlenip analiz edilebileceği görülmüştür. 2007 yılında Grimson ve Pyke'ın çalışmalarında bahsettiği gibi şirketin stratejik planları günlük operasyonel planlarına bağlanmıştır. 1988 yılında Ling ve Goddard'ın çalışmalarında S&OP toplantılarında alınan kararların finansal sonuçlarının kritik olduğunu, alınan kararların işletme planını olumsuz yönde etkileyip etkilemediğinin bilinmesi gerektiğini vurgulamıştır. Dolayısıyla yapılan çalışmada da buna paralel olarak satış planının finansal sonuçları ortaya çıkarılmış ve şirket planına olumsuz etki edip etmediği kolaylıkla yorumlanabilir hale getirilmiştir.

Bu çalışmada literatürde çok fazla atıf yapılan finansal vurgularla ilgili olarak, S&OP sürecinde finansal stratejiler modellenmiş, finansal sonuçlar değerlendirilebilir ve yorumlanabilir hale getirilmiştir. Mevcut kaynakları en iyi şekilde kullanarak, S&OP'de alınan kararların gelir, karlılık, ciro gibi finansal sonuçları ortaya çıkarılmış; stratejik planların günlük planlara dönüştürülerek S&OP sürecinin kurgulanabildiği gösterilmiştir.

4.2.Yargı

Bu çalışmanın sonucunda;

1. S&OP ile finansal stratejilerin beraber modellenebileceği görülmüştür.
2. S&OP sürecine uygun finansal kriterler tespit edilebilmiştir.
3. Kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir.
4. Tüm kriterler aynı anda değerlendirilebilmiştir.
5. İki matematiksel yöntem aynı modelde entegre edilmiştir.
6. Önerilen modelde çoklu kriterler aynı anda değerlendirilebilmiştir.
7. Bunun sonucunda da S&OP'ye uygun, ürün grubu bazın satış planı oluşturulmuştur.
8. Tek bir kritere göre satış planı oluşturmanın gerçekçi olmayacağı görülmüştür.

4.3.Öneriler

Bu çalışmada uygulanan AHP ağırlıkları örnek olarak verilmiştir. Her şirketin farklı stratejileri, misyonları ve gelecek planları vardır. Bazı şirketler büyümeye öncelik verirken, karlılık veya toplam müşteri sayısı diğerleri için önemlidir. Ana kritik nokta, bu farklı finansal stratejilerden hangisinin daha yüksek önceliğe sahip olduğunu veya buna göre iş planları için modeller oluşturmanın tamamen göz ardı edilebilir olup olmadığını belirlemektir. Ortaya çıkan plana göre de kaynakların optimum kullanılması modellenmelidir.

Sonraki çalışmalarda, çalışmanın derinliğini zenginleştirmek için değerlendirmeye başka finansal kriterler dahil edilebilir. Bu kriterlere pazarlama kriterleri eklenerek finansal sonuçlar gözlemlenebilir. Firmaların beklentilerine göre sürece dahil edecekleri kriterler değişebilir, sayıları artabilir veya azalabilir.

Farklı matematiksel modeller denenerek veya entegre edilerek farklı sonuçlar elde edilebilir. Özellikle çalışmaya farklı bir bakış açısı kazandırmak açısından Hedef Programlama ile uygulama yapılabilir ve sonuçlar analiz edilebilir.

Çalışmanın başka bir kısmında satın alma ve toplam tedarik zinciri yönetimi sürecini dikkate alarak farklı bir stratejik bakış açısı da sürece dahil edilebilir veya farklı bir boyutta incelebilir. Bu şekilde stratejik tedarik zinciri yönetimi de modellenebileceği test edilmiş olur.

Şirketlerin stratejilerine göre AHP ağırlıkları değiştirilerek, finansal stratejiler de değiştirilebilir. Kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için, AHP dışında diğer yöntemler uygulanabilir.

Farklı sektörler için AHP çalışmaları yapılarak farklı sektörlerin finansal stratejilerinin karşılaştırılması yapılabilir. Böylelikle sektörlerin strateji haritası çıkarılabilir. Benzer modeller ve uygulamalar farklı ürün gruplarına ve firmalara uyarlanarak çıkan sonuçlar analiz edilebilir.

EK'LER

EK-1: S&OP Tabloları

Tablo 23. Yoğurt Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				3,846,511	4,719,185	5,188,619	5,464,858	5,157,345	5,281,366	14,720,926	15,681,534	60,060,345	71,604,149	4,585,823	5,626,228	6,185,890
Planlanan Satış	5,400,000	5,400,000	5,400,000	4,585,823	5,626,228	6,185,890	6,515,223	6,148,605	6,296,463	17,550,339	18,695,578	71,604,149	78,764,564	5,044,406	6,188,851	6,804,479
Gerçekleşen Satış	5,170,675	5,258,186	5,252,673													
Revize Satış Planı	5,250,000	5,250,000	5,250,000													
Fark	-229,326	-141,814	-147,327													
Kümülatif Fark	-229,326	-371,139	-518,466													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	5,300,000	5,300,000	5,300,000	4,759,224	5,719,505	6,240,779	6,454,120	6,173,248	6,222,071	17,613,963	19,190,098	72,373,009	78,325,353	4,542,718	6,730,666	6,814,542
Gerçekleşen Üretim	5,247,039	5,257,267	5,141,531													
Yeni Planlanan Üretim Planı	5,300,000	5,200,000	5,100,000													
Fark	-52,961	-42,733	-158,469													
Kümülatif Fark	-52,961	-95,694	-254,162													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	700,000	600,000	500,000	937,705	1,030,982	1,085,870	1,024,767	1,049,411	975,019	1,038,643	1,203,483	1,533,163	1,093,952	592,264	1,134,080	1,144,143
Eldeki Stok Miktarı	876,364	875,446	764,304													
Fark	176,364	275,446	264,304													
Planlanan Stok Yeterliliği	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	4.87	4.86	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	2,347,310	2,344,849	2,047,160													

Tablo 24. Kaymaklı Yoğurt Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				661,248	683,393	791,485	715,113	733,103	699,089	1,784,497	1,516,440	7,584,368	9,593,621	836,426	864,438	1,001,165
Planlanan Satış	500,000	480,000	480,000	836,426	864,438	1,001,165	904,561	927,317	884,292	2,257,246	1,918,175	9,593,621	10,552,983	920,069	950,881	1,101,282
Gerçekleşen Satış	554,404	473,226	488,810													
Revize Satış Planı	550,000	480,000	490,000													
Fark	54,404	-6,774	8,810													
Kümülatif Fark	54,404	47,630	56,440													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	560,000	480,000	540,000	839,227	878,110	991,505	906,837	923,015	871,104	2,245,944	1,988,869	9,644,611	10,506,291	880,524	1,012,613	1,100,219
Gerçekleşen Üretim	551,726	474,785	523,571													
Yeni Planlanan Üretim Planı	550,000	480,000	535,000													
Fark	-8,274	-5,215	-16,429													
Kümülatif Fark	-8,274	-13,489	-29,918													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	110,000	110,000	170,000	86,444	100,117	90,456	92,732	88,429	75,242	63,939	87,504	134,633	87,942	48,397	110,128	109,066
Eldeki Stok Miktarı	47,323	48,881	83,643													
Fark	-62,677	-61,119	-86,357													
Planlanan Stok Yeterliliği	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	2.96	3.06	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	204,574	211,311	361,585													

Tablo 25. Peynir Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				551,081	586,159	672,502	593,731	632,028	698,461	1,503,665	1,247,878	6,485,506	3,260,206	277,024	294,657	338,061
Planlanan Satış	500,000	400,000	400,000	277,024	294,657	338,061	298,463	317,715	351,110	755,879	627,297	3,260,206	3,586,227	304,726	324,123	371,867
Gerçekleşen Satış	509,628	365,019	373,232													
Revize Satış Planı	510,000	375,000	380,000													
Fark	9,628	-34,981	-26,769													
Kümülatif Fark	9,628	-25,353	-52,122													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	500,000	390,000	400,000	285,253	314,912	319,582	307,447	333,299	304,840	735,877	736,976	3,338,187	3,518,433	248,725	414,197	362,381
Gerçekleşen Üretim	649,970	368,851	328,335													
Yeni Planlanan Üretim Planı	650,000	370,000	335,000													
Fark	149,970	-21,149	-71,665													
Kümülatif Fark	149,970	128,821	57,156													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	30,000	20,000	20,000	137,507	157,762	139,283	148,267	163,851	117,581	97,580	134,139	207,259	139,464	83,463	173,538	164,052
Eldeki Stok Miktarı	170,342	174,175	129,278													
Fark	140,342	154,175	109,278													
Planlanan Stok Yeterliliği	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	12.78	13.06	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	2,055,528	2,101,775	1,560,001													

Tablo 26. Geleneksel Peynir Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				174,597	180,504	208,388	182,988	211,213	209,161	641,004	450,407	2,258,260	968,733	74,897	77,431	89,393
Planlanan Satış	150,000	150,000	120,000	74,897	77,431	89,393	78,497	90,604	89,724	274,973	193,212	968,733	1,065,606	82,387	85,174	98,332
Gerçekleşen Satış	128,947	143,867	76,183													
Revize Satış Planı	130,000	140,000	80,000													
Fark	-21,053	-6,133	-43,817													
Kümülatif Fark	-21,053	-27,186	-71,003													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	150,000	150,000	90,000	76,080	83,013	84,308	84,147	90,194	90,627	262,255	221,641	992,265	1,048,562	63,651	108,359	95,722
Gerçekleşen Üretim	186,085	112,281	75,583													
Yeni Planlanan Üretim Planı	190,000	120,000	80,000													
Fark	36,085	-37,719	-14,417													
Kümülatif Fark	36,085	-1,634	-16,051													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	10,000	10,000	-20,000	36,135	41,717	36,632	42,282	41,871	42,774	30,055	39,532	58,484	41,440	22,704	45,888	43,278
Eldeki Stok Miktarı	67,138	35,552	34,952													
Fark	57,138	25,552	54,952													
Planlanan Stok Yeterliliği	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	13.43	8.89	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	849,554	449,867	442,278													

Tablo 27. Kaşar Peynir Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				190,595	262,410	274,760	233,651	259,073	317,359	902,035	813,557	3,253,439	4,002,333	234,467	322,813	338,005
Planlanan Satış	300,000	300,000	300,000	234,467	322,813	338,005	287,434	318,708	390,410	1,109,670	1,000,826	4,002,333	4,402,566	257,914	355,094	371,806
Gerçekleşen Satış	289,916	253,334	270,307													
Revize Satış Planı	290,000	260,000	270,000													
Fark	-10,084	-46,666	-29,693													
Kümülatif Fark	-10,084	-56,750	-86,443													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	380,000	280,000	280,000	296,309	333,447	302,605	309,326	368,900	376,046	1,084,273	1,103,523	4,174,430	4,323,159	170,256	446,199	344,548
Gerçekleşen Üretim	367,250	265,215	245,219													
Yeni Planlanan Üretim Planı	380,000	270,000	25,000													
Fark	-12,750	-14,785	-34,781													
Kümülatif Fark	-12,750	-27,535	-62,316													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	180,000	160,000	140,000	225,969	236,604	201,204	223,096	273,287	258,923	233,526	267,759	336,224	256,816	169,158	260,264	233,006
Eldeki Stok Miktarı	177,334	189,215	164,127													
Fark	-2,666	29,215	24,127													
Planlanan Stok Yeterliliği	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	17.73	18.92	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	3,728,457	3,978,248	3,450,776													

Tablo 28. Ayran Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				1,817,652	1,959,816	2,309,351	2,460,843	2,459,368	1,303,698	6,055,766	5,858,020	24,224,514	30,513,247	2,289,518	2,468,589	2,908,863
Planlanan Satış	2,200,000	2,200,000	2,000,000	2,289,518	2,468,589	2,908,863	3,099,683	3,097,825	1,642,141	7,627,856	7,378,774	30,513,247	33,564,571	2,518,469	2,715,448	3,199,749
Gerçekleşen Satış	2,028,065	2,055,203	1,774,752													
Revize Satış Planı	2,050,000	2,100,000	1,800,000													
Fark	-171,935	-144,797	-225,248													
Kümülatif Fark	-171,935	-316,732	-541,980													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	2,200,000	2,200,000	2,000,000	2,319,363	2,541,968	2,940,666	3,099,373	2,855,211	1,792,220	7,614,018	7,661,875	30,824,693	33,337,713	2,278,011	3,023,023	3,205,580
Gerçekleşen Üretim	2,170,599	2,008,461	1,860,546													
Yeni Planlanan Üretim Planı	2,200,000	2,000,000	1,900,000													
Fark	-29,401	-191,539	-139,454													
Kümülatif Fark	-29,401	-220,940	-360,394													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	200,000	200,000	200,000	411,431	484,810	516,614	516,304	273,690	423,770	409,932	504,299	693,033	466,175	225,716	533,292	539,122
Eldeki Stok Miktarı	342,534	295,792	381,586													
Fark	142,534	95,792	181,586													
Planlanan Stok Yeterliliği	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	4.67	4.44	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	780,725	674,188	869,735													

Tablo 29. Tereyağı Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				200,985	147,066	176,847	112,485	107,962	106,655	312,144	195,377	1,359,521	1,672,074	247,191	180,876	217,504
Planlanan Satış	90,000	80,000	70,000	247,191	180,876	217,504	138,345	132,783	131,175	383,905	240,295	1,672,074	1,839,282	271,910	198,964	239,255
Gerçekleşen Satış	88,123	57,216	50,039													
Revize Satış Planı	90,000	60,000	60,000													
Fark	-1,877	-22,785	-19,961													
Kümülatif Fark	-1,877	-24,661	-44,623													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	90,000	70,000	90,000	200,771	206,516	162,093	134,452	131,657	128,930	350,396	411,942	1,726,757	1,718,857	183,469	347,592	196,588
Gerçekleşen Üretim	118,174	52,192	188,045													
Yeni Planlanan Üretim Planı	50,000	150,000	190,000													
Fark	28,174	-17,808	98,045													
Kümülatif Fark	28,174	10,366	108,411													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	10,000	0	20,000	126,613	152,253	96,842	92,948	91,822	89,578	56,069	113,285	227,716	107,291	18,850	167,478	124,812
Eldeki Stok Miktarı	40,051	35,027	173,034													
Fark	30,051	35,027	153,034													
Planlanan Stok Yeterliliği	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	15.02	15.01	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	899,649	786,803	3,886,801													

Tablo 30. Krema & Kaymak Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				53,306	72,287	75,040	67,513	74,289	59,636	181,891	247,654	831,616	1,017,320	65,209	88,429	91,797
Planlanan Satış	90,000	70,000	70,000	65,209	88,429	91,797	82,589	90,878	72,953	222,508	302,957	1,017,320	1,119,052	71,730	97,272	100,977
Gerçekleşen Satış	88,123	57,216	50,039													
Revize Satış Planı	90,000	60,000	50,000													
Fark	-1,877	-12,785	-19,961													
Kümülatif Fark	-1,877	-14,661	-34,623													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	90,000	70,000	70,000	67,531	88,766	90,876	83,417	89,085	73,075	225,190	306,764	1,024,704	1,114,472	67,552	102,222	100,876
Gerçekleşen Üretim	83,845	56,498	51,556													
Yeni Planlanan Üretim Planı	85,000	60,000	60,000													
Fark	-6,155	-13,502	-18,444													
Kümülatif Fark	-6,155	-19,657	-38,102													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	10,000	10,000	10,000	8,843	9,180	8,259	9,088	7,295	7,417	10,099	11,368	13,905	9,325	5,147	10,098	9,996
Eldeki Stok Miktarı	5,722	5,004	6,521													
Fark	-4,278	-4,996	-3,479													
Planlanan Stok Yeterliliği	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	2.45	2.14	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	157,139	137,428	179,094													

Tablo 31. UHT Süt Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				3,247,154	2,466,659	3,138,935	3,121,326	3,141,314	2,045,191	7,941,501	7,645,759	32,747,839	39,747,289	3,941,193	2,993,878	3,809,844
Planlanan Satış	2,900,000	2,800,000	2,700,000	3,941,193	2,993,878	3,809,844	3,788,471	3,812,732	2,482,325	9,638,900	9,279,946	39,747,289	43,722,018	4,335,313	3,293,265	4,190,828
Gerçekleşen Satış	2,684,195	2,371,901	2,589,663													
Revize Satış Planı	2,700,000	2,400,000	2,600,000													
Fark	-215,805	-428,100	-110,337													
Kümülatif Fark	-215,805	-643,905	-754,242													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	2,500,000	2,500,000	2,500,000	3,278,072	3,565,054	3,794,883	3,805,454	2,881,447	2,993,774	9,555,144	11,592,891	41,466,720	41,794,203	2,162,333	5,849,375	4,179,309
Gerçekleşen Üretim	2,344,525	2,524,335	3,535,734													
Yeni Planlanan Üretim Planı	2,500,000	2,500,000	3,500,000													
Fark	-155,475	24,335	1,035,734													
Kümülatif Fark	-155,475	-131,141	904,594													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	1,600,000	1,300,000	1,100,000	2,095,714	2,666,891	2,651,930	2,668,912	1,737,628	2,249,077	2,165,321	2,936,302	4,478,266	2,550,451	377,471	2,933,580	2,922,060
Eldeki Stok Miktarı	1,660,330	1,812,764	2,758,835													
Fark	60,330	512,764	1,658,835													
Planlanan Stok Yeterliliği	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	17.79	20.14	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	4,333,504	4,731,361	7,200,630													

Tablo 32. Process Peynir Grubu S&OP Tablosu

1. Satış Planı -Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Satışı				143,448	145,603	150,579	88,804	148,423	92,705	306,979	338,884	1,415,425	1,737,168	176,055	178,700	184,808
Planlanan Satış	150,000	150,000	100,000	176,055	178,700	184,808	108,990	182,161	113,778	376,759	415,916	1,737,168	1,910,885	193,661	196,570	203,289
Gerçekleşen Satış	127,859	124,901	86,124													
Revize Satış Planı	130,000	130,000	90,000													
Fark	-22,141	-25,099	-13,876													
Kümülatif Fark	-22,141	-47,241	-61,116													

Mali Yıl	
Bütçe Satış	Gerçekleşen

2. Üretim/Tedarik Planı - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Geçmiş Yılın Üretimi																
Planlanan Üretim Planı	100,000	130,000	100,000	177,290	181,551	149,426	143,137	150,249	119,289	382,850	484,725	1,788,516	1,851,690	151,887	258,900	185,126
Gerçekleşen Üretim	106,146	106,805	128,092													
Yeni Planlanan Üretim Planı	105,000	110,000	130,000													
Fark	6,146	-23,195	28,092													
Kümülatif Fark	6,146	-17,049	11,043													

3. Bitmiş Ürün Stoğu - Ton	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	3Q	4.Q	*Yıl Sonu*	*Gelecek Yıl*	Ocak	Şubat	Mart
Planlanan Stok Miktarı	30,000	10,000	10,000	83,393	86,244	50,862	85,009	53,096	58,607	64,698	87,634	133,507	74,312	32,538	94,868	76,706
Eldeki Stok Miktarı	58,287	40,191	82,159													
Fark	28,287	30,191	72,159													
Planlanan Stok Yeterliliği	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Stoğun Kaç Gün Yeteceği	11.66	12.06	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Elde Stoğun Değeri	626,569	432,045	883,187													

KAYNAKÇA

Alavidoost, M., Babazadeh, H., Sayyari, S. (2016). An interactive fuzzy programming approach for biobjective straight and U-shaped assembly line balancingproblem. *Application Software Computing*, 40, 221–235.

Affonso, R., Marcotte, F., Grabot, B. (2008). Sales and operations planning: The supply chain pillar. *Production Planning & Control – Production Planning Control,* 19 132-141.

Apics & Protiviti Reports, (2010). The sales & operations planning report, A senior executive-led business risk management process.

Baloğlu, B . (2011). Hipotez ve varsayım birbirlerinin yerine kullanılabilir mi?. *Istanbul Journal of Sociological Studies*, 0 (32), 125-129.

Bhalla, V. K. (2004). Creating wealth: Corporate financial strategy and decision making. *Journal of Management Research,* 4(1), 13-34.

Beerens, H. (2009, Eylül 09). Wat is sales & operations planning (S&OP)?. https://www.logistiek.nl/supply-chain/artikel/2009/09/wat-is-sales-operations-planning-sop-10134193 adresinden erişildi.

Beverly, R.B. (1987a). Comparison of DRIS and alternative nutrient diagnostic methods for soybean. *Journal of Plant Nutrition,* 10:901-920.

Burrows, R. P., (2012). *The market-driven supply chain: A revolutionary model for sales & operations planning in the new on-demand economy.* American Management Association.

Cagri, S., Bilgen, B. (2015). Quantitative models for supply chain management within dairy industry: A review and discussion. *European Journal of Industrial Engineering*, 9, 561-594.

Calandro, J. Jr, Flynn R., (2007). On financial strategy. *Business Strategy Series*, Vol. 8 No 6.

Caulfield, J. (2013). Blood supply management: Experience and recommendations from Australia. *ISBT Science Series*, 8:41–45.

Cecere, L., Hillman, M., Masson, C. (2006). The handbook of sales and operations planning technologies. *AMR Research Report*, AMRR-19187.1–48.

Chapman, S.N. (2006), Fundementals of production planning and control, Prentice Hall

Clark, A.J., Scarf, H. (1960). Optimal policies for a multi-echelon inventory problem. *Management Science*, 6, 475–490.

Consulta Management Consulting, S&OP Guideline, 2017.

Davis, D., Cheillah, J., Minter, S. (2014). New product development precess in the Australian FMCG industry. *Contemporary Management Research*, 3-22.

Desai, S., Bidanda, B., Lovell, M. (2012). Material and process selection in product design using decision-making technique (AHP). *European J. of Industrial Engineering*. 6. 322 - 346. 10.1504/EJIE.2012.046666.

Dougherty, J., Gray, C. (2013). S&OP and financial planning, Foresight: The International Journal of Applied Forecasting, *International Institute of Forecasters*, 29, 19-25.

Erffmeyer, R., Erffmeyer, E., Lane, I., (1986). The delphi technique: An emprical evaluaiton of the optimal number of raounds, *Group & Organization Management*, 11 (1-2), 120-129.

Feng, Y., Martel, A., D'Amours, S., Beauregard, R. (2013). Coordinated contract decisions in a make-to-order manufacturing supply chain: a stochasticprogramming approach. *Production Operations Management*, 22, 642–660.

Fildes, R., Ma, S., Kolassa, S. (2019). Retail forecasting: Research and practice, *International Journal of Forecasting*, ISSN 0169-2070.

Ghazinoory, S., Aliahmadi, A., Namdarzangeneh, S., Ghodsypour, S. (2007). Using AHP and L.P. for choosing the best alternatives based the gap analysis. *Applied Mathematics and Computation*. 184. 316-321. 10.1016/j.amc.2006.05.178.

Ghodsypour, S. H., O'Brien, C. (1998). A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. *International Journal of Production Economics*, 56-7. 199-212. 10.1016/S0925-5273(97)00009-1.

Goode, W. J., Hatt, P. K. (1973). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemi*, Ankara.

Goodfellow, R. (2012). Sales & operations planning, 1986-2012: The story so far, *Operations Management*, 38-4, 18-26.

Gray, C., Dougherty, J. (2017a). Misconceptions, missteps, and bad practices in S&OP, Foresight: The International Journal of Applied Forecasting, *International Institute of Forecasters*, 46, 4-10.

Gray, C., Dougherty, J. (2017b). Misconceptions, missteps, and bad practices in S&OP - Part 2. Foresight: The International Journal of Applied Forecasting, *International Institute of Forecasters*, 47, 37-44.

Grimson, J. A., Pyke, D. F. (2007). Sales and operations planning: An exploratory study and framework. *The International Journal of Logistics Management*, 18, 322–346.

Gurbuz, F. (2016). Stratejik planlama için Erciyes Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünün swot faktörlerinin delphi tekniği ile belirlenerek AHP ile analizi. Erciyes University *Journal of Natural and Apllied Science*, 32, 2.

Hahn, G.J., Kuhn, H., (2012). Simultaneous investment, operations, and financial planning in supply chains: A value-based optimization approach, *International Journal of Production Economics*, Elsevier, 140(2), 559-569.

Janasz, K., (2007). Financing investment ventures in the enterprise. [in:] K. Janasz, W. Janasz, J. Wiśniewska: Capital management in the enterprise, Difin, Warsaw 2007.

Kapp, K. M. (2000). Sales and operations planning: The how-to handbook. *Production and Inventory Management Journal*, Second Quarter, 41, 68.

Kart, M., Yıldız, S., Yavuz, T. (2017). Digital transformation of sales and operations planning in B2B enviroment. *15th International Logistics and Supply Chain Congress (LMSCM 2017).* İstanbul, October 19-20, 2017.

Kjellsdotter I. L., Dukovska-Popovska, I., Kaipia, R., Fredriksson, A., Dreyer, H., Johansson, M.I., Chabada, L., Damgaard, C.M., Tuomikangas, N. (2014). Sales and operations planning: Responding to the needs of industrial food producers. *Production Planning Control*, 26, 280–295.

Kobu, B. (1984). *Üretim yönetimi,* İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

Kolsteeg, P. (2009). Sales and operations planning and bullwhip effect - Reducing the bullwhip effect through sales and operations planning. Bachelor Thesis, Tilburg University.

Komorowski, J., (2001). *İşletmelerde finansal planlama*, ODDK, Gdańsk.

Krajewski, L., Ritzman, L., Malhotra, M. (2011). *Operations management: Processes and supply chains*, Pearson Education Limited.

Laínez, J., Puigjaner, L. (2009). Financial and financial engineering considerations in supply chain and product development pipeline management. *Computers & Chemical Engineering*. 33. 1999-2011.

Lam, S., Vandenbosch, M., Pearce, M. (1998). Retail sales force scheduling based on store traffic forecasting. *Journal of Retailing*, 74, 61–88.

Lapide, L. (2004). Sales and operations planning part I: The process. *Journal of Business Forecasting Methods and Systems*, 23.

Lapide, L. (2006). Top-down & bottom-up forecasting in S&OP. *Journal of Business Forecasting*, 25, 14-16.

Lapide, L. (2017), Outsource forecasting? Be careful, *Supply Chain Management Review*, July/August 2917.

Lee J. B., (2013). The role of S&OP in a sluggish economy, *Foresight: The International Journal of Applied Forecasting*, International Institute of Forecasters, 28, 30-36, Winter.

Lewis. C.D., (1982). Industrial and business forecasting methods. London: Butterworths.

Ling, D., Coldrick, A. (2009). Breakthrough sales & operations planning: How we developed the process, Ling-Coldrick.

Ling, R. C., Goddard, W. E. (1988). *Orchestrating success: Improve control of the business with sales & operations planning*. New York, NY: Oliver Wight.

McCormack, K., Lockamy, A. (2005). The impact of horizontal mechanisms within sales and operations planning processes on supply chain integration and performance: A statistical study. *In Proceedings of the 4th Global Conference on Business and Economics*, Oxford, UK, 30 November 2005.

McDonald, J. (2014), *Handbook of biological statistics*. Sparky House Publishing, Maryland, USA.

Muzumdar, M., Fontanella, J. (2006). The secrets to S&OP success. *Supply Chain Management Review*, 34–41.

Nemati, Y., Madhoshi, M., Ghadikolaei, A. S. (2017). The effect of sales and operations planning (S&OP) on supply chain's total performance: A case study in an Iranian dairy company. *Computers and Chemical Engineering*, 104 (2017) 323-338.

Ngoc, M., Nananukul, N., (2017). Aggregation methodologies for perishability management in production and distribution system. *European Journal of Industrial Engineering*, 11. 548-568. 10.1504/EJIE.2017.086187.

Noroozi, S., Wikner, J. (2017). Sales and operations planning in the process industry: A literature review. *International Journal of Production Economics*, 188. 10.1016/j.ijpe.2017.03.006.

Ogilvie, J., (2009). *Financial strategy*. Oxford: Lima Publishing.

Olhager, J., Rudberg, M., Wikner, J. (2001). Long-term capacity management: linking the perspectives from manufacturing strategy and sales and operations planning. *Internation Journal of Production Economy*, 69, 215–225.

Otola, I., (2010). Financial strategies of company: Equity management. *Strategy and Control*. Monograph, 7-30.

Özmucur, S., (1990). Geleceği tahmin yöntemleri. *İSO Araştırma Dairesi Yayını*, İstanbul.

Paltimer, G. E., Crum, C. (2003). Enterprise sales and operations planning-synchronizing demand, Supply and Resources for Peak Performance. *Integrated Business Management Series,* J. Ross Publishing, ISBN 1-932159-00-2.

Pay, R. (2010). Avoiding obsolete inventory: Possession is 9/10ths of the problem. *Industry Week.*

Pedroso, C.B., Da Silva, A.L., Tate,W.L. (2006), Sales and operations planning (S&OP): Insights from a multi-case study of Brazilian organizations. *International Journal of Production Economy*, 182, 213–229.

Piechule, J. (2008). Implementing a sales and operations planning process at sartomer company: A grass-roots approach. *Journal of Business Forecasting*, 27. 13-18.

Robison, J.A. (2007). Inventory profile analysis: An aggregation technique for improving customer service while reducing inventory. *Production and Inventory Management Journal*.

Rowe, G., Wright, G. (1999). The delphi technique as a forecasting tool: Issue and analysis. *International Journal of Forecasting,* 15 (4), 353-375.

Saaty, T. (1991). Some mathematical concepts of the analytic hierarchy process. *Behaviormetrica,* No.29, 1-9.

Saaty, T. (1996). Decision making with dependence and feedback: The analytic hierarchy process. *RWS Publications,* Pittsburgh

Saaty, T. (2000). Fundementals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process. *RWS Publications,* Pittsburgh.

Saaty, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Internation Journal of Services Sciences,* 1, 1.

Sabri, E., Shaikh, S. (2013). Lean and agile: Acheiving peak levels of sales and operations planning. *APICS Magazine,* Sep/Oct, pp. 43-45.

Schuermann, A.C., Kannan, N.P. (1978). A production forecasting and planning system for dairy processing. *Computer & Industrial Engineering*, 2, 153–158.

Soman, C. A., Van Donk, D. P., Gaalman, G. (2004). Combined make-to-order and make-to-stock in a food production system. *International Journal of Production Economics*, 90, 223–235.

Svatošová, V. (2019). Proposal and simulation of dynamic financial strategy model. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies,* 11. 84-101.

Stříteská, M., Svoboda, O. (2012). Survey of performance measurement systems in Czech companies. *Ekonomie a Management: Economics and Management,* 1, 68-84.

Tanyaş, M., Baskak, M. (2015). *Üretim planlama ve kontrol [Production planning and control]*. İrfan Yayıncılık, İstanbul, Turkey.

Tzeng, G. H., Lin C.W., Opricovic, S. (2005). Multi-criteria analysis of alternative-fuel buses for public transportation. *Energy Policy*, 33, 1373-1383.

Thomé, A. M. T., Scavarda, L. F., Fernandez, N. S., (2012). Sales and operations planning: A research synthesis. *International Journal of Production Economics,* 138(1), 1-13.

Thome, A.M.T., Sousa, R.S., do Carmo, R.S. (2014). The impact of sales and operations planning practices on manufacturing operational performance. *International Journal of Production Research,* 52, 2108–2121.

Timor, M. (2001). *Analitik hiyerarşi prosesi [Analytic hierarchy process]*. Türkmen Kitabevi, İstanbul.

Timor, M. (2010). *Yöneylem araştırması [Operations research]*. Türken Kitabevi, İstanbul.

Vollman, T. E., Berry, W.,Whybark, D. C., Jacobs, F.R. (2005). *Manufacturing Planning and Control Systems for Supply Chain Management.* Chapter 3: Sales and Operations Planning, McGraw-Hill.

Wagner, H.M., (1969). *Principles of operations research with applications to managerial decisions*. New Jersey: Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs.

Wahlers, J. L., Cox, J. F. (1994). Competitive factors and performance measurement: Applying the theory of constraints to meet customer needs. *International Journal of Production Economics*, 37(2-3), pp. 229-240.

Wallace, T. (2010). Executive sales & operations planning: Cost and benefit analysis. *Journal of Business Forecasting*, 29, 13.

Wallace, T. F., Stahl, R. A. (2008). *Sales and operation planning: The how-to handbook (3rd ed.),* USA: T. F. Wallace and Company.

Wang, R., Fang, H. (2001). Aggregate production planning with fuzzy variables. *International Journal of Industrial Engineering: Theory Applications and Practice.* 8.

Winston, W. L. (2004). *Operation research applications and algorithms*, Brook/Cole-Thompson Learning, 4. Basım.

Yenersoy, G., (1988). *Satış tahmin yöntemler.,* Seri Üretimde Planlama Semineri, TÜSSİDE, Kocaeli.

Yıldırım, B., Önder, E. (2015). *Çok kriterli karar verme yöntemleri [Multi-Criteria Decision Making Methods]*. Dora Yayınevi. İstanbul, Turkey.

Yildiz, S., Kocaoglu, B. (2017). Creating product groups and aggregations stock keeping units for dairy product. *15th International Logistics and Supply Chain Congress (LMSCM 2017).* İstanbul, October 19-20, 2017.