

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**SAĞLIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİĞİN İYİLEŞTİRİLMESİ:
BİR YALIN ÜRETİM UYGULAMASI**

**Hazırlayan
Nuri Özgür DOĞAN**

**Danışman
Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ**

Doktora Tezi

**Mayıs 2011
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**SAĞLIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİĞİN İYİLEŞTİRİLMESİ:
BİR YALIN ÜRETİM UYGULAMASI
(Doktora Tezi)**

**Hazırlayan
Nuri Özgür DOĞAN**

**Danışman
Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından SBD-09-1078 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Mayıs 2011
KAYSERİ**

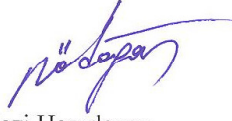
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Nuri Özgür DOĞAN

Sağlık Sektöründe Etkinliğin İyileştirilmesi: Bir Yalın Üretim Uygulaması adlı Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan
Nuri Özgür DOĞAN



Danışman
Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ



İşletme Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ

Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ danışmanlığında Nuri Özgür DOĞAN tarafından hazırlanan “Sağlık Sektöründe Etkinliğin İyileştirilmesi: Bir Yalın Üretim Uygulaması” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında **Doktora** tezi olarak kabul edilmiştir.

27 / 05 / 2011

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ

Üye : Prof. Dr. Şevki ÖZGENER

Üye : Doç. Dr. Mehmet S. İLKAY

Üye : Yrd. Doç. Dr. Lale ÖZBAKIR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Erdal CANIYILMAZ

O. Unutulmaz
Şevki ÖZGENER

M. S. İlkay

Lale ÖZBAKIR

Erdal Caniyılmaz

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 07/6/2011 tarih ve 11..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

07/06/2011

H. Yunus Apaydin
Prof. Dr. H. Yunus APAYDIN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Doktora öğrenimim boyunca destek ve güvenini benden hiçbir zaman esirgemeyen ve bilimsel deneyimlerini benimle paylaşan danışmanım, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Osman Unutulmaz'a, akademisyenliğe başladığım ilk andan itibaren her zaman yanımda olan değerli hocam Prof. Dr. Şevki Özgener'e, tez çalışmamda değerli bilgilerini benimle paylaşan ve bana zaman ayıran hocalarım Doç. Dr. Mehmet S. İlkay'a ve Yrd. Doç. Dr. Lale Özbakır'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Doktora öğrenimim boyunca BİDEB–2211 programı kapsamında karşılıksız burs desteği sağlayan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB) birimine ve tezimin hazırlanması sürecinde maddi destek sağlayan Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne çok teşekkür ederim.

Çalışmamın Nevşehir Devlet Hastanesinde uygulanması noktasındaki destek ve katkılarından dolayı Nevşehir İl Sağlık Müdürü Dr. Serkan İnceçayır'a, Müdür Yardımcısı Dr. Bilge Kağan Kaya'ya; Nevşehir Devlet Hastanesi Başhekimi Op. Dr. Yıldırım Tunçer'e, çalışmaya başladığım dönemde Nevşehir İl Sağlık Müdürü olan Dr. Hasan Yılmaz ile Nevşehir Devlet Hastanesi Başhekimi olan Uzm. Dr. Osman Özsoy'a; ayrıca gösterdikleri ilgiden dolayı FTR bölümü uzman doktorlarına, fizyoterapist Emine Eryılmaz'a, diğer tüm FTR ünitesi personeline, Bilgi İşlem birimi çalışanları Veysel Tosuner ile Maşir Gürbüz'e ve burada isimleri geçmeyen diğer hastane çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Çalışma arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Ahmet Tanç'a, Arş. Gör. Dr. Can Tansel Tuğcu'ya, Bilgisayar Okutmanı Mustafa Öztürk'e, simülasyon ile ilgili bazı konularda önemli bilgileri benimle paylaşan MPM Uzmanı Önder Belgin'e ve Öğr. Gör. Dr. Nalan Gülten Akın'a da teşekkür ederim. Ayrıca, kardeşim Aydemir Doğan'a ve özellikle yetişmemde büyük emeği olan anneme ve babama şükranlarımı sunarım.

Son olarak, doktora öğrenimim boyunca zamanlarından çaldığım; tüm zorluklara rağmen desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Hatice ile biricik kızım Doğay'a en derin teşekkürlerimi sunuyorum. Sizlerin sabrı ve fedakârlığı benim için çok değerliydi. Sizlere minnettarım.

Nuri Özgür DOĞAN

Kayseri, Mayıs 2011

SAĞLIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİĞİN İYİLEŞTİRİLMESİ: BİR YALIN ÜRETİM UYGULAMASI

Nuri Özgür DOĞAN
Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Doktora Tezi, Mayıs 2011

Danışman: Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ

ÖZ

Yalın üretim, sistemdeki israfın elimine edilmesi felsefesi üzerine kurulmuş, değer kavramına odaklanarak en etkin üretim yöntemine ulaşma arayışında olan bir üretim sistemidir. Yalın üretimin uygulama alanı imalat sektörüyle sınırlı kalmamış, hizmet sektörü tarafından da etkinlik iyileştirme amacıyla yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu tez çalışmasının konusu yalın üretim felsefesinin bir hizmet sektörü olan sağlık sektöründe uygulanmasıdır. Literatürde sağlık sektöründe gerçekleştirilmiş yalın üretim uygulamaları yer almakla beraber, Türkiye’de konu ile ilgili yapılmış çalışma yok denecek kadar azdır. Çalışmanın temel amacı, yalın üretim yöntemlerini kullanarak sağlık sektöründe etkinliğin iyileştirilmesidir.

Bu çalışma kapsamında bir devlet hastanesinin Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünde değer akış haritalama ile simülasyon yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünde sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hasta, sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören hasta, sosyal güvencesi olan yatan hasta ve sosyal güvencesi olmayan yatan hasta şeklinde dört farklı hasta grubu bulunmaktadır. Hasta gruplarının her birindeki hasta akışlarına ilişkin mevcut ve gelecek durumlar, değer akış haritalama yöntemiyle haritalandırılmıştır. Dört farklı hasta grubu içinden sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hastalara ilişkin akışlar ise simülasyon ile modellenmiştir.

Yalın üretim yöntemlerinden değer akış haritalamanın uygulanması sonucunda çizilen bölüme ait mevcut durum haritalarında, hasta bakış açısıyla değer katan faaliyet sayısı

oldukça düşük bulunmuştur. Bunun nedeni mevcut durumda israf olarak nitelendirilebilecek çok sayıda adımın bulunmasıdır. Gelecek durum haritaları ile hasta için değer katmayan adımlar kaldırılmış ve yalın hasta akışı gösterilmiştir. Önerilen iyileştirmelerin sisteme etkisini görmek amacıyla sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hastalara ilişkin mevcut durum ve gelecek durumla ilgili iki farklı senaryo için simülasyon modelleri geliştirilmiştir. Önerilen her iki model ile de hastanın sistemde kalma süresinin azaldığı görülmüştür. Değer katmayan sürelerin önerilen ilk model uygulandığında önemli oranda azaldığı, ikinci model uygulandığında ise tamamen elimine edildiği gözlenmiştir. Ayrıca gelecek durum için önerilen iki model de mevcut duruma göre daha dengeli hale gelmiştir. Son olarak çalışmanın bazı kısıtları olduğu vurgulanmış ve gelecekte bu konuda araştırma yapacaklara birtakım öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, Değer Akış Haritalama, Simülasyon, Sağlık Sektörü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon.

**IMPROVING EFFICIENCY IN THE HEALTHCARE SECTOR:
A LEAN PRODUCTION APPROACH**

Nuri Özgür DOĞAN

Erciyes University, Graduate School of Social Sciences

PhD Dissertation, May 2011

Supervisor: Prof. Dr. Osman UNUTULMAZ

ABSTRACT

Lean production is a production system that is established on the philosophy of elimination of waste in a system and searching for the most efficient production method by focusing on the value concept. The application area of lean production has not been limited to the manufacturing sector, it has been also used by the service sector more frequently with the aim of improving efficiency. In this dissertation we have concentrated on the implementation of lean production philosophy in the service sector, specifically in healthcare. Studies conducted on the application of lean production in the healthcare sector do exist but there is almost none in Turkey. The main aim of this study is to improve the efficiency of healthcare employing the lean production methods.

In this study, the application was performed in the Physical Therapy and Rehabilitation department of a public hospital using both the value stream mapping and the simulation methods. There are four different patient groups in the Physical Therapy and Rehabilitation department: Outpatients having social security, outpatients having no social security, inpatients having social security and inpatients having no social security. Current and future states of patient flows in each patient groups were mapped using value stream mapping method. Among four different patient groups, maps of outpatients who have social security were modeled using simulation.

Implementing the value stream mapping, a lean production method; from the patient's view point, amount of value added time found was considerably low in the current state maps. The reason is that there are many steps to be considered as waste in the current state. Non value added steps for patient were eliminated and lean patient flow was shown with

future state maps. To observe how the proposed improvements effect the system, current state and two different scenarios of future state of outpatients who have social security were modeled using simulation. Patient's length of stay was reduced by proposed two models. A considerable amount of non value added time is reduced when the proposed first model applied and by the second model it is totally eliminated. In addition, proposed two models for the future state appear to be more stable than the current state. Finally, constraints of this study and the research areas are pointed out for future research on this subject.

Keywords: Lean Production, Value Stream Mapping, Simulation, Healthcare Sector, Physical Therapy and Rehabilitation.

İÇİNDEKİLER

SAĞLIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİĞİN İYİLEŞTİRİLMESİ: BİR YALIN ÜRETİM UYGULAMASI

	<u>Sayfa</u>
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZ	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
TABLolar LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
EKLER LİSTESİ.....	xvii

GİRİŞ	1
--------------------	----------

1. BÖLÜM:

YALIN ÜRETİM

1.1. Üretim Sistemleri ve Üretim Sistemlerinin Tarihi Gelişimi	4
1.1.1. Sanata Dayalı Üretim	7
1.1.2. Seri Üretim	7
1.1.3. Yalın Üretim.....	8
1.1.4. Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	9
1.2. Yalın Üretim.....	9
1.2.1. Yalın Üretimin Doğuşu.....	9
1.2.2. Toyota Üretim Sistemi.....	10
1.2.3. Yalın Üretimin Gelişmesine Katkıda Bulunan Öncüler	14

1.2.4. Yalın Kelimesinin Literatüre Girmesi	15
1.3. Yalın Üretimin Tanımı ve İlişkili Kavramları	16
1.3.1. Değer	17
1.3.2. Değer Akışı	19
1.3.3. İsraf	19
1.3.4. Ekipman Güvenilirliği.....	22
1.3.5. Sürekli Akış ve Çekme Sistemi.....	22
1.3.6. Sürekli İyileştirme	23
1.3.7. Çalışanların Katılımı	24
1.4. Yalın Üretim Araçları / Yöntemleri	24
1.4.1. Değer Akış Haritalama.....	25
1.4.2. Yerinde Kalite	26
1.4.3. 5S	27
1.4.4. Toplam Verimli Bakım.....	29
1.4.5. Görsel Yönetim	30
1.4.6. Hazırlık Süresini Azaltma.....	31
1.4.7. Parti Büyüklüğü Azaltma	32
1.4.8. Grup Teknolojisi.....	33
1.4.9. Standart İş	34
1.4.10. İş Dengeleme ve Takt Zamanı	34
1.4.11. Üretim Dengeleme	36
1.4.12. Kullanım Noktası Sistemleri.....	37
1.4.13. Kanban.....	37
1.4.14. Kaizen	38
1.4.15. Altı Sigma	39
1.4.16. Poka-Yoke	40
1.5. Yalın Üretim İle İlgili Uygulamalar	41

2. BÖLÜM:

SAĞLIK SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİM

2.1. Sağlık Sektörüne Genel Bir Bakış	43
2.1.1. Dünyada Sağlık Sistemi ve Yaşanan Sorunlar.....	44
2.1.2. Türkiye’de Sağlık Sisteminin Mevcut Durumu	47

2.1.3. Türkiye’de Sağlık Hizmetlerinde Yaşanan Sorunlar	50
2.1.4. Bazı Göstergelerle Türkiye’deki Sağlık Sisteminin Dünyadaki Yeri	52
2.2. Sağlık Hizmetlerinde 7 İsrar	53
2.3. Sağlık Sektöründe Gerçekleştirilmiş Yalın Üretim Uygulamaları.....	58
2.4. Yalın Organizasyon ve Sağlık Sektöründe Yalın Dönüşüm	74

3. BÖLÜM:

NEVŞEHİR DEVLET HASTANESİNİN FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜNDE SİMÜLASYON TEMELLİ DEĞER AKIŞ HARİTALAMA UYGULAMASI

3.1. Uygulamanın Amacı	79
3.2. Uygulamanın Önemi.....	81
3.3. Uygulamanın Kapsamı	83
3.4. Uygulamanın Yöntemi.....	85
3.4.1. Değer Akış Haritalama.....	85
3.4.2. Simülasyon.....	90
3.5 Nevşehir Devlet Hastanesinin Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünde Simülasyon Temelli Değer Akış Haritalama Uygulaması.....	93
3.5.1. Nevşehir Devlet Hastanesi İle İlgili Tanıtıcı Bilgiler	93
3.5.2. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü İle İlgili Tanıtıcı Bilgiler.....	94
3.5.3. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta ve Bilgi Akışı.....	94
3.5.4. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta Akışı İçerisinde Hastaların Temasta Olduğu Birimlere İlişkin Tanıtıcı Bilgiler	97
3.5.4.1. Hasta Kayıt Kabul	97
3.5.4.2. Poliklinik.....	97
3.5.4.3. Röntgen	98
3.5.4.4. Kan Alma Birimi.....	98
3.5.4.5. Elektronöromyografi Laboratuvarı.....	99
3.5.4.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	99
3.5.4.7. Bilgisayarlı Tomografi.....	100
3.5.4.8. Kemik Mineral Densitometri.....	102
3.5.4.9. Ultrason	102

3.5.4.10. Doppler Ultrasonografi	103
3.5.4.11. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi.....	103
3.5.5. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünde Değer Akış Haritalama Uygulaması	107
3.5.5.1. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta Akışına İlişkin Mevcut Durumun Haritalandırılması.....	108
3.5.5.1.1. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası	108
3.5.5.1.2. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası	113
3.5.5.1.3. Sosyal Güvencesi Olan Yatan Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası	116
3.5.5.1.4. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası	119
3.5.5.2. Mevcut Durum Haritaları Işığında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Mevcut Durumun Değerlendirilmesi: Tespitler ve Öneriler	122
3.5.5.2.1. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören Hastalar	123
3.5.5.2.2. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören Hastalar	125
3.5.5.2.3. Sosyal Güvencesi Olan Yatan Hastalar	127
3.5.5.2.4. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan Hastalar	128
3.5.5.3. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta Akışına İlişkin Olarak Önerilen Gelecek Durumun Haritalandırılması.....	129
3.5.5.3.1. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası	129
3.5.5.3.2. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası	130
3.5.5.3.3. Sosyal Güvencesi Olan Yatan Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası	130
3.5.5.3.4. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası	130
3.5.6. Değer Akış Haritalama Yönteminin Simülasyon İle Birlikte Kullanılması	131
3.5.6.1. FTR Hasta Akışının Simülasyonu.....	131
3.5.6.1.1. Mevcut Durum Simülasyon Modeli	131
3.5.6.1.1.1. Verilerin Toplanması ve Hazırlanması.....	136

3.5.6.1.1.2. Modelin Doğrulanması ve Geçerliliğinin Test Edilmesi.....	137
3.5.6.1.2. Gelecek Durum İçin Önerilen Simülasyon Modelleri	140
3.5.6.1.2.1. Gelecek Durum İçin Senaryo-1’de Önerilen Model	140
3.5.6.1.2.2. Gelecek Durum İçin Senaryo-2’de Önerilen Model	142
3.5.6.1.3. Simülasyon Sonuçlarının Analizi	144
3.5.6.1.3.1. Mevcut Model ile Senaryo-1’de Önerilen Model Çıktılarının Karşılaştırılması.....	145
3.5.6.1.3.1.1. Değer Katmayan Süreler	145
3.5.6.1.3.1.2. Sistemde Kalma Süresi.....	145
3.5.6.1.3.1.3. Birikimli Değer Katmayan Süreler	146
3.5.6.1.3.2. Mevcut Model ile Senaryo-2’de Önerilen Model Çıktılarının Karşılaştırılması.....	147
3.5.6.1.4. Simülasyon Sonuçlarına İlişkin Genel Bir Değerlendirme.....	147
SONUÇ	150
KAYNAKLAR	156
EKLER	166
ÖZGEÇMİŞ	

KISALTMALAR LİSTESİ

- BDKS:** Birikimli Değer Katmayan Süre
BICS: Bolton Improving Care System
BT: Bilgisayarlı Tomografi
CEO: Chief Executive Officer
DAH: Değer Akış Haritalama
DKS: Değer Katmayan Süre
EMG: Elektronöromyografi
eVSM: Electronic Value Stream Mapping Software
FTR: Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HKK: Hasta Kayıt Kabul
KMD: Kemik Mineral Densitometri
MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme
OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development
SDP: Sağlıkta Dönüşüm Projesi
SDSGRP: Sağlıkta Dönüşüm ve Sosyal Güvenlik Reformu Projesi
SERDE: Sağlığa Erişim Derneği
SKS: Sistemde Kalma Süresi
SMED: Single Minute Exchange of Dies
TÜS: Toyota Üretim Sistemi
TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
USG: Ultrasonografi
VSM: Value Stream Mapping
WHO: World Health Organization

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Sanata Dayalı Üretim, Seri Üretim ve Yalın Üretim Karşılaştırılması	9
Tablo 1.2. Yalın Felsefe Çatısı Altında Proses Adımlarının Ele Alınması	19
Tablo 1.3. Yalın Üretim Yöntemleri ve Başlıca Yararları.....	25
Tablo 2.1. Sağlık Sektöründe Yaşanan Bazı Sorunlar.....	46
Tablo 2.2. 7 İsrاف ile İmalat ve Sağlık Sektöründe 7 İsrافın Karşılaştırılması	54
Tablo 3.1. Fizik Tedavi Ünitesi Tedavi Formu Örneği	104
Tablo 3.2. Seans Dilimlerini Gösteren Takvim	106
Tablo 3.3. Proseslerdeki Sürelere İlişkin İstatistiksel Dağılımlar	136
Tablo 3.4. Mevcut Kaynaklar	137
Tablo 3.5. Simülasyondan Elde Edilen Sonuçlar ile Sisteme İlişkin Geçmiş Veriler	139
Tablo 3.6. Mevcut Model ile Gelecek Durum İçin Önerilen Modellerin Ortalama Değerleri Bakımından Karşılaştırılması	148
Tablo 3.7. Mevcut Model ile Gelecek Durum İçin Önerilen Modellerin Standart Sapma Değerleri Bakımından Karşılaştırılması	148

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. 5S Döngüsü.....	28
Şekil 2.1. Yalın Organizasyon	75
Şekil 2.2. Bir Yalın Organizasyona Ait Ters Organizasyonel Piramit	77
Şekil 3.1. DAH Yönteminde İzlenecek Adımlar	86
Şekil 3.2. Hasta Akışına İlişkin Mevcut Durum Haritası Örneği	89
Şekil 3.3. Mevcut Durum Simülasyon Modeli	132
Şekil 3.4. Senaryo–1’de Önerilen Simülasyon Modeli.....	141
Şekil 3.5. Senaryo–2’de Önerilen Simülasyon Modeli.....	142

EKLER LİSTESİ

EK 1. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası (Tamamlanmamış)	166
EK 2. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası.....	167
EK 3. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası (Tamamlanmamış)	168
EK 4. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası.....	169
EK 5. Sosyal Güvencesi Olan Yatan FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası (Tamamlanmamış).....	170
EK 6. Sosyal Güvencesi Olan Yatan FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası	171
EK 7. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası (Tamamlanmamış).....	172
EK 8. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan FTR Hastalarının Mevcut Durum Haritası	173
EK 9. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören FTR Hastalarının Gelecek Durum Haritası.....	174
EK 10. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören FTR Hastalarının Gelecek Durum Haritası	175
EK 11. Sosyal Güvencesi Olan Yatan FTR Hastalarının Gelecek Durum Haritası	176
EK 12. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan FTR Hastalarının Gelecek Durum Haritası ...	177
EK 13. Mevcut Durum Simülasyon Modeli	178
EK 14. Senaryo-1’de Önerilen Simülasyon Modeli	179
EK 15. Senaryo-2’de Önerilen Simülasyon Modeli	180
EK 16. Mevcut Model ile Senaryo-1’de Önerilen Modelin Karşılaştırılması(DKS)	181
EK 17. Mevcut Model ile Senaryo-1’de Önerilen Modelin Karşılaştırılması(SKS).....	182
EK 18. Mevcut Model ile Senaryo-1’de Önerilen Modelin Karşılaştırılması(BDKS).....	183
EK 19. Mevcut Model ile Senaryo-2’de Önerilen Modelin Karşılaştırılması(SKS).....	184

GİRİŞ

Küreselleşme, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ve rekabetin daha yoğun yaşanması her dönemde sürekli değişimi ve gelişimi de beraberinde getirmektedir. Mevcut teknolojilerin küresel rekabetin istediklerini verebilme noktasında artık yetersiz kalmaya başlamasıyla birlikte yeni teknolojilerin benimsenmesi de kaçınılmaz olmaktadır. Yenilikler hayata geçmekte ve hep daha iyiye, daha ileriye ulaşabilme arayışı da her dönem sürmektedir. Seri üretimin sanata dayalı üretimin yerini alması, yalın üretimin de seri üretimin yerini alması sürekli değişim ve gelişim sonucu meydana gelen olaylardır.

Seri üretimin egemenliği uzun bir süre devam etmiştir. Yoğun rekabet ortamında hem müşteri isteklerini karşılayacak hem de israfı en düşük düzeye çekerek maliyetleri azaltacak bir üretim sistemine olan ihtiyaç üreticileri yeni arayışlara sürüklemiş ve bu dinamik ortamda, bir bakıma müşteri odaklı olmayan seri üretim yetersiz kalmaya başlamış ve bu durum yalın üretimin doğuşunu tetiklemiştir.

Yalın üretimin kökeni Toyota Üretim Sistemi'dir. Toyota Üretim Sistemi'nin geliştirilmesine katkıda bulunan önemli isimler Taiichi Ohno ile Toyoda ailesidir. Womack ve arkadaşları tarafından 1990'da kaleme alınan "Dünyayı Değiştiren Makine" adlı eserde Toyota Üretim Sistemi yeniden *yalın üretim* olarak adlandırılmış ve bu adlandırma yaygın bir şekilde benimsenmiştir. Yalın üretim; gereksiz hiçbir şeyi bünyesinde bulundurmamayı amaçlayan, her türden israfı sistemden uzaklaştırmaya ya da en az seviyeye indirmeye çalışan bir üretim sistemidir.

Yalın üretimin amacı; müşteri talebine yanıt verme noktasında oldukça hızlı hareket etmek, bunu yaparken de en etkin ve en ekonomik biçimde kaliteli ürünler üretmek için insan emeğindeki, stoktaki, pazara sunma zamanındaki ve üretim yerindeki israfı azaltmaktır. Yalın üretim yaklaşımının merkezinde israfın ortadan kaldırılması yatmaktadır. Yalın üretimde; fazla üretim, bekleme, ulaşım, gereksiz işlem, fazla stok, gereksiz hareket ve hatalı ürünler olmak üzere yedi tür israfın elimine edilmesine odaklanılmaktadır. Yalın üretim hem üreticilere rekabet avantajı sağlamakta hem de değişen müşteri gereksinimlerini etkin bir biçimde karşılamaktadır. Yalın üretim; daha az kaynak (daha az çaba, daha az teçhizat, daha az zaman, daha az yer vb.) ile daha çok çıktı elde etmenin yolunu aramaktadır.

Orijini otomotiv sektörü olan yalın üretim, *yalın düşünce* adıyla daha da kapsamlı bir felsefeye dönüşmüştür. Yalın düşünce; değer tam olarak belirlenmesi, değer akışının tanımlanması, değer akışının hiçbir kesinti olmadan sağlanması, çekme sisteminin çalıştırılması ve mükemmelliğin takip edilmesi şeklinde beş temel ilke üzerine kurulmuştur. Yalın düşünce sadece imalat sektörü tarafından kullanılan bir sistem olmaktan çıkıp, hizmet sektörü tarafından da uygulanmaya başlamıştır. Merkezinde israfın ortadan kaldırılması olan yalın düşünce, hizmet sektöründe de imalat sektörüne benzer şekilde israfın ortadan kaldırılmasına odaklanmaktadır.

Süreç yönetimi veya süreç iyileştirme çalışmalarında artık farklı sektörlerin de birbirlerinin yöntem ve teknolojilerini uyguladıklarını görmek hiç de şaşırtıcı değildir. Sağlık sektörünün 2000'li yılların başından itibaren yalın üretim felsefe ve yöntemlerini benimsemeleri bu duruma verilebilecek belki de en somut örnektir. Yalın düşünce yöntemlerinin kullanılması ile imalat sektöründe olduğu gibi sağlık sektöründeki kalite ve etkinlik iyileştirme çalışmalarında da önemli başarıların elde edildiği görülmektedir. Sağlık sektörünü konu alan çalışmalara ilişkin elde edilen iyileştirme sonuçları da literatüre girmeye başlamıştır.

Literatürde yalın üretimin sağlık sektöründe uygulanmasını konu alan Türkiye'de gerçekleştirilmiş çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Buradan hareketle çalışmanın amacı, yalın üretim yöntemlerini kullanarak sağlık sektöründe etkinliğin iyileştirilmesidir. Bu kapsamda bir hastanede yalın üretimin uygulanmasının mevcut sistemin işleyişini nasıl

etkileyeceği görülmeye çalışılacaktır. Hastanenin verimliliğine, krlılığına ve hastanın hizmet almadaki memnuniyet düzeyine engel teşkil eden noktalar belirlenecek; israfları elimine edecek, değer üreten faaliyetleri ön plana çıkaracak ve proses akışlarını standart hale getirecek bir iyileştirme öneri seti sunulacaktır.

“Sağlık Sektöründe Etkinliğin İyileştirilmesi: Bir Yalın retim Uygulaması” başlıklı bu tez çalışması üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, yalın üretim kavramı ayrıntılı bir Şekilde ele alınmıştır. Bölümde öncelikle üretim sistemlerinin tarihi gelişiminden bahsedilmiş ve üretim sistemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Daha sonra yalın üretim, yalın üretim araçları / yöntemleri ve önemli kavramları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu bölümde ayrıca yalın üretim kullanılarak yapılan farklı alanlardan uygulama neklerine de yer verilmiştir.

Yalın sağlık olarak da adlandırılabilen çalışmanın ikinci bölümünde sağlık sektörü ve sağlık sektöründe yalın üretim uygulanması ele alınmıştır. Öncelikle Türkiye’deki ve Türkiye dışındaki sağlık sektörünün mevcut durumdaki işleyişine, sektörde yaşanan sorunlara ve bazı göstergelerle Türkiye’deki sağlık sisteminin diğer ülkeler ile karşılaştırılmasına yer verilmiştir. Daha sonra sağlık sektöründe gerçekleştirilen yalın üretim uygulamalarının yer aldığı ayrıntılı bir literatür taraması yapılmış ve sağlık sektöründe karşılaşılan israf neklerinden bahsedilmiştir. Bu bölümde ayrıca yalın üretime geçiş sürecinde yapılması gerekenler anlatılmıştır.

Çalışmanın nc ve son bölümünde ise Nevşehir Devlet Hastanesinin Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünde gerçekleştirilen simülasyon temelli değer akış haritalama uygulamasına yer verilmiştir. Bu doğrultuda öncelikle uygulamanın gerçekleştirildiği hastane ve bölüm ile ilgili açıklamalarda bulunulmuş, daha sonra ise uygulamada kullanılan Değer Akış Haritalama ve Simülasyon yöntemlerinden bahsedilmiştir. Uygulama aşamasında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümündeki hasta akışı ele alınmış ve değer akış haritalama yöntemi ile önce mevcut sonra da gelecek durum haritalandırılmıştır. Değer akış haritalama yönteminin etkinliğini artırmak için simülasyon yönteminden yararlanılmış, gelecek duruma ilişkin farklı senaryolar üzerinde durulmuş ve uygulama sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

1. BÖLÜM:

YALIN ÜRETİM

Üretimin tanımı, üretim sistemlerinin sınıflandırılması, başlıca üretim sistemleri, yalın üretimin tanımı, yalın üretimin tarihsel gelişimi, yalın üretim sisteminin diğer üretim sistemleri ile karşılaştırılması, yalın üretimde yer alan önemli kavramlar, yalın üretimde kullanılan araçlar/yöntemler ile yalın üretimin imalat ve hizmet sektöründeki uygulamaları bu tez çalışmasının birinci bölümünde ele alınan konulardır.

1.1. Üretim Sistemleri ve Üretim Sistemlerinin Tarihi Gelişimi

Bu başlık altında üretim sistemlerinin tarihi gelişimleri ele alınmakta, sırasıyla; sanata dayalı üretim, seri üretim ve yalın üretim sistemlerinden bahsedilmektedir. Bu üç üretim sisteminin karşılaştırılmasına da bu kısımda yer verilmektedir.

Üretim; hammadde, yarı mamul ve montajda kullanılan parçalar gibi fiziki girdiler ile bilgi, beceri ve fikirler gibi fiziki olmayan girdilerin ürün ya da hizmete dönüştürüldüğü proses ve metotlar olarak tanımlanmaktadır. Üretim Sistemi ise üretilen ürünü veya hizmeti tasarlamak, üretmek, dağıtımını yapmak ya da sunmak için gerekli bütün fonksiyonlardan oluşan bir sistemdir.

Üretim sistemlerinin sınıflandırılmasına ilişkin farklı yaklaşımlar vardır. Bazı kaynaklarda atölye tipi üretim sistemi, parti tipi üretim sistemi, operatör kontrollü hat tipi üretim sistemi, ekipman kontrollü hat tipi üretim sistemi, sürekli akış tipi üretim

sistemi, tam zamanında üretim sistemi ve esnek üretim sistemi şeklinde yedi çeşit üretim sisteminin varlığından söz edilmektedir. Firmaların imalat stratejilerine göre bu ve benzeri türden farklı sınıflandırmalar yapılsa da üretim sistemlerinin kabul görmüş en genel sınıflandırılması sanata dayalı üretim sistemi, seri üretim sistemi ve yalın üretim sistemi şeklindedir.

Eşi benzeri olmayan ürünlerin (malların) üretiminin yapıldığı sanata dayalı üretimin oldukça eskiye dayanan bir geçmişi vardır. Kitlesele üretim ise göreceli olarak daha yenidir. Sanayi Devrimi ile İngiltere’de 1750’lerin ortalarında yüksek hacimlerde tekstil ve metal ürünleri üretimi yapılmaktaydı fakat üretimde değiştirilebilir parçalar kullanılmamaktaydı. Amerikalı Eli Whitney 1812 Savaşı için değiştirilebilir parçalar kullanarak silah çakmakları üretmiştir. Ancak burada da her bir parçaya kalifiye zanaatkârlarca (ustalarca) manüel olarak şekil verilmiştir. Ölçek ekonomilerini (büyük ölçekte üretimden sağlanacak avantajları) dikkate almayan bir üretim sistemi yüksek hacimlerde yapılsa bile gerçek anlamda seri üretim sisteminin özelliklerini taşımamaktadır. Seri üretimde ürünün yapımında ve montajında yarı kalifiye çalışanlar (işçiler) kullanılırken, makinelerin hazırlanmasında ve bakımında ise kalifiye çalışanlardan yararlanılmaktadır. Seri üretim tek (bağımsız) parçalara şekil verip bunları monte eden montajcılara göre değil, birçoğu tolerans sınırları içerisinde yer alan parçalar üreten istatistiksel anlamda yeterli düzeyde olan imalat proseslerine bağımlı olarak iş görmektedir (Rufe, 2002, 259).

Bütün ürünlerin siparişe göre yapıldığı sanata dayalı üretimden seri üretime geçilmesi 1900’lü yılların başlarında Henry Ford sayesinde oldu ve imalatın akışı tamamen değişti. İlk seri üretim sistemi 1910’larda Detroit’te faaliyet gösteren ve otomobil manyetoları üreten Ford otomobil firmasında (Ford Motor Company) görülmüştür. 1914 yılında Ford, T model araçlarının tamamını bugün de bilinen şekliyle hareketli montaj hattında seri üretim yöntemi ile üretmiştir. Ford Sistemi’nin;

1. İş, işçiye götüren bir konveyör,
2. İmalat prosesini basit tekrarlı görevlere ayıran bir iş bölümü ve
3. Parçaları ve materyalleri montaj hattına getiren entegre bir tedarik zinciri

şeklinde üç anahtar elemanı vardır (Rufe, 2002, 259: Spann; Adams; Rahman et al. 1999, 692).

Ford, insan gücüne daha fazla bağımlı bir seri üretim tarzından gerçek seri üretime geçişi gerçekleştirmiş, bu da işgücüne olan doğrudan bağımlılığı % 80 azaltmıştır. Çok geçmeden ölçek ekonomileri gerçekleşmiş, tüketiciler fiyat avantajına kavuşmuş ve çalışanların da geliri artmaya başlamıştır. Ancak Ford'un bu devrimsel seri üretim sistemi de kendi içerisinde birtakım zaafı taşıyordu. Örneğin, sistem kurulurken Model T'den başka bir araca geçişin nasıl olacağı düşünülmemişti. Müşteriler daha gelişmiş özelliklere sahip araçlar talep ettiğinde Ford'un sistemi buna cevap verme noktasında yavaş kalmaktaydı. 1920'lerde General Motor'dan Alfred Sloan daha sık ürün değiştirme olanağı sağlayan ve modellerde yıllık değişimi dahi mümkün kılan bir seri üretim sisteminin geliştirilmesine destek vermiştir. Sloan çok çeşitli türden müşterilerin olduğunu, tek tip ve değişime açık olmayan bir ürünün bütün müşterilerin beklentilerini karşılayamayacağını fark etmiştir. Modern anlamda seri üretim Ford'un montajcıları elimine edip ölçek ekonomilerini gerçekleştirmesi ile Sloan'ın müşteri odaklılığının bir kombinasyonudur. Seri üretim I. Dünya Savaşı'ndan 1970'lerin ortasına kadar ABD'yi küresel imalatın tartışmasız lideri yapmıştır (Rufe, 2002, 259).

1970'lerde üreticiler arasındaki küresel rekabet daha yoğun bir biçimde ortaya çıkarken, ürünlerdeki çeşitlilik de hızla artmıştır. Bu durum yüksek maliyetli sanata dayalı üretim ile esneklikten yoksun seri üretimin dezavantajlı yanlarından kaçınan ve bu üretim sistemlerinin avantajlı yanlarını birleştiren yalın üretim sisteminin küresel rekabette egemen olmaya başlamasının yolunu açmıştır. Yalın Üretim Sisteminin kökeni, 1940'ların sonunda ortaya çıkan Toyota Üretim Sistemi'dir (TÜS). 1980'lerin sonlarında TÜS'e Amerikalılarca Yalın Üretim Sistemi denmiş ve "yalın" terimi böylece literatüre girmiştir. Yalın üretim ile birlikte yöneticiler ve çalışanlar; insan, materyal ve makinelerin boş beklediği iş sırasını, ara ürün stokundaki her parçaya ve her saniyeye olan ihtiyacı sorgulamaya başlamıştır. Böylece yönetici ve çalışanlar hem üretimin etkinliğini hem de kaliteyi artırırken, israfı teşhis ve elimine etmeyi de öğrenmişlerdir (Spann; Adams; Rahman et al. 1999, 692; Chinnaiah and Kamarthi, 2000: 450–451).

1.1.1. Sanata Dayalı Üretim

Sanata dayalı üretimi, yüksek becerili işçilerce göreceli olarak basit ama esnek araçlar kullanılarak, her defasında bir adet olmak üzere; yüksek kalitede, kişiye özel ürünlerin üretildiği üretim sistemi olarak tanımlamak mümkündür (Erlandson, 2003: 52).

Sanata dayalı üretimin karakteristik özellikleri arasında aşağıdakiler sıralanabilir (Dennis, 2007, 1–2):

- Tasarım, makine ile işleme ve montaj konularında beceriye sahip, bağımsız sayılabilecek zanaatkârlardan oluşan bir işgücü mevcuttur,
- Dağıtılmış, merkezi olmayan bir organizasyon yapısı vardır. Parçaların çoğu küçük makine atölyeleri tarafından temin edilmektedir. İşyerinin sahibi ve/veya girişimci yükleniciler, işçiler ve müşteriler ile doğrudan temas kurarak prosesi koordine etmektedir.
- Parçaların kesme, delme ve taşlama işlemleri için çok amaçlı makineler kullanılmaktadır.
- Düşük üretim hacmi ve yüksek fiyatlar söz konusudur.

1.1.2. Seri Üretim

Sanata dayalı üretimde, üretim maliyetinin yüksek olması, büyük hacimde üretim yapılmasını destekleyen bir yapının bulunmaması, artan tüketici talebi ve buhar gücü, elektrik gibi teknolojik gelişmelerin meydana gelmesi 20. yüzyılın başlarında seri üretim sisteminin ortaya çıkmasını hızlandırmıştır (Erlandson, 2003: 52). Seri üretim özel ekipman ve bir miktar uzman işgücünden yararlanarak çok yüksek hacimde, düşük maliyetle üretim yapma esasına dayanan bir üretim sistemidir. Bu tip üretim, genellikle tekrarlanan işlerin yapıldığı montaj hatlarında gerçekleştirilmektedir.

Seri üretim, kalifiye ustalar tarafından tasarlanan ürünlerin kalifiye olmayan ya da yarı kalifiye işçilerce tek amaçlı ve pahalı makineler kullanılarak üretildiği bir üretim sistemidir. Bu makineler yüksek hacimde standart ürünler üretmektedir. Seri üretim müşterilere sınırlı ürün çeşidi sunmakta ama ürünlerin fiyatı oldukça düşük düzeyde olmaktadır (Erlandson, 2003: 52). Tekrar edilebilirlik, geniş altyapı, etkinlik,

organizasyonel büyüklük ve teknoloji merkezlilik seri üretimin en önemli karakteristik özellikleri arasında yer alan faktörlerdendir (Middleton and Sutton, 2005, 12).

1.1.3. Yalın Üretim

Yoğun rekabet ortamında hem müşteri isteklerini karşılayacak hem de israfı en düşük düzeye çekerek maliyetleri azaltacak (kârı artıracak) bir üretim sistemine olan ihtiyaç ön plana çıkmıştır. Bu durum her geçen gün biraz daha önem kazanmış ve üreticileri yeni arayışlara sürüklemiştir. Gelişen bu dinamik ortamda, bir bakıma müşteri odaklı sayılamayacak klasik seri üretim yetersiz kalmaya başlamış ve yalın üretim tekniklerinin doğuşunu desteklemiştir. Yalın üretim hem üreticilere rekabet avantajı sağlamakta hem de değişen müşteri gereksinimlerini etkin bir biçimde karşılamaktadır (Storch and Lim, 1999, 128).

Yalınlık, zaman israfını da içine alan bütün israfları ortadan kaldırmak için bir değer akışı geliştirmek ve bir seviye çizelgesini garanti altına almak demektir (Naylor; Naim; Berry, 1999, 108). Toyota'nın öncülük ettiği Yalın Üretim; stok ve kalite kontrolü, endüstriyel ilişkiler, işgücü yönetimi ve tedarikçi-imalatçı ilişkileri bakımından, esas itibarıyla geleneksel Amerikan tipi iş uygulamalarından farklılıklar gösterir (Wu, 2003, 1349). Yalın üretimde organizasyonun her seviyesinde çok çeşitli beceri düzeyinde çalışanlardan oluşan ekipler kullanılmaktadır. Çalışanlar esnek ve otomatik makineler kullanarak çok çeşitli ve göreceli olarak yüksek hacimlerde ürünler üretmektedir (Erlandson, 2003: 52).

Yalın üretimi hammadde, yarı mamul ve bitmiş ürün stoklarından minimum seviyede kullanarak yüksek hacimde üretim yapmak amacıyla tasarlanmış bütünleşik faaliyetler seti olarak tanımlamak mümkündür. Parçalar bir sonraki iş istasyonuna "tam zamanında" gelmekte ve burada tamamlandıktan sonra da proses boyunca hızlı bir şekilde ilerlemeye devam etmektedir. Yalın üretim, "*ihtiyaç duyulmadıkça hiçbir şey üretilmeyecektir*" mantığını temel almaktadır (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 471).

1.1.4. Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması

Bu üç üretim sistemine genel olarak bakıldığında aralarındaki farklılıklar yüzeysel olarak şu şekilde ifade edilebilir: Sanata dayalı üretim tek bir ürünü ayrıntılı olarak ele almıştır (bir otomobilin tamamen bir ekip tarafından üretilmesi). Seri üretim, uzmanlaşmış iş modülleri ile ardışık iş akışı kavramlarını geliştirmiştir. Yalın üretim ise esnekliği ortaya çıkarmıştır (Chinnaiah and Kamarthi, 2000: 42).

Sanata dayalı üretim, seri üretim ve yalın üretim sistemlerinin bir karşılaştırması Tablo 1.1'de yapılmaktadır.

Tablo 1.1. Sanata Dayalı Üretim, Seri Üretim ve Yalın Üretimin Karşılaştırılması

	Sanata Dayalı Üretim	Seri Üretim	Yalın Üretim
Odaklanma	Görev	Ürün	Müşteri
Operasyonlar	Tek parçalar	Yığın ve kuyruk	Senkronize akış ve çekme
Nihai Amaç	Sanatın egemenliği	Maliyetin azaltılması ve etkinliğin artırılması	İsrafın elimine edilmesi ve değer ekleme
Kalite	Entegrasyon (sanatın bir parçası)	Muayene (üretim sonrasında 2. bir safha)	Önleme (tasarım ve yöntemlerle inşa edilir)
İşletme Stratejisi	Kişiselleştirme	Ölçek ekonomisi ve otomasyon	Esneklik ve adapte edilebilirlik
İyileştirme	Usta odaklı sürekli iyileştirme	Uzman odaklı periyodik iyileştirme	İşgücü odaklı sürekli iyileştirme

Kaynak: (NCEI, 2004)

1.2. Yalın Üretim

Burada yalın üretimin doğuşundan, yalın üretimin esasını oluşturan Toyota Üretim Sistemi'nden ve yalın üretimin gelişiminden bahsedilmektedir.

1.2.1. Yalın Üretimin Doğuşu

1950 yılının ilkbaharında, Eiji Toyoda isimli genç bir Japon mühendis, incelemeler yapmak üzere Ford'un Detroit'teki büyük Rouge tesisine gider. Bu tarihlerde, Japonya'da ve Eiji Toyoda'nın ailesinin 1937 yılında kurduğu Toyota Motor

Fabrikası'nda ekonomik kriz yaşanmaktadır. On üç senelik bir çaba sonucunda Toyota, günlük 2685 adet otomobil üretebilirken; Ford'un Rouge fabrikasındaki günlük üretim 7000 adettir. Eiji Toyoda, zamanının en büyük ve en etkin imalat tesisi olan Rouge tesisinin her noktasını ayrıntılı olarak inceler. Japonya'ya döndükten sonra Eiji Toyoda; bir üretim dehası olan Taiichi Ohno ile birlikte, seri üretim sisteminin Japonya için uygun olmadığı sonucuna varırlar. Vardıkları bir diğer sonuç da, üretim sistemini iyileştirmek için bazı olanakların olduğudur. Düşündükleri yeni sistem, sonraları yalın üretim sistemi olarak adlandırılacak olan Toyota Üretim Sistemi'dir (Dennis, 2007, 7).

1.2.2. Toyota Üretim Sistemi

Toyota Üretim Sistemi'nin (TÜS) kökleri Sakichi Toyoda'nın otomatik tezgâhına kadar gitmektedir. TÜS, Toyota Motor'un kurucusu ve ikinci başkanı olan Kiichiro Toyoda tarafından etkinliği iyileştirmek için geliştirilen bir üretim sistemidir. Bu üretim sistemi Tam Zamanında kavramına dayalı olarak uzun yıllar içerisinde deneme yanılma yöntemiyle geliştirilmiştir. TÜS'ün merkezinde "bütün israfın tamamen elimine edilmesi" felsefesi yer almaktadır. İsrâf; bazı durumlarda stok, bazı durumlarda işlem adımları, bazı durumlarda gecikme ve beklemler, bazı durumlarda da hatalı ürünler vb. şekilde belirmektedir. Bütün bu "israf" elemanlarının birbirine eklenmesi israfı artırmakta, bu da firmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Sakichi Toyoda tarafından icat edilen otomatik tezgâh sadece geçmişte el ile gerçekleştirilen işleri otomatik hale getirmekle kalmamış, aynı zamanda da makinenin kendisine ait kararlar verebilme yeteneğinin inşa edilmesinde etkili olmuştur. Hem hatalı ürünlerin hem de bununla ilişkili israf içeren uygulamaların elimine edilmesiyle Sakichi, verimliliğin ve iş etkinliğinin kayda değer bir biçimde iyileştirilmesinde başarılı olmuştur. Bu felsefeyi miras alan Kiichiro Toyoda, "makinelere, tesislere ve insanlara; hiç israf üretmeden, değer eklemek için birlikte çalıştıkları zaman, bir şeyler yapmak (fikirlere üretmek) için ideal koşullar oluşturulur" şeklindeki görüşünü hayata geçirmeye girişmiştir. Kiichiro Toyoda, operasyonlar, hatlar ve prosesler arasında yer alan israfı elimine etmek için metodolojiler ve teknikler tasarlamıştır. Bu tasarımların sonucu ise Tam Zamanında olarak bilinen yöntem olmuştur. "Günlük İyileştirmeler" ve "İyi düşünce, İyi ürünler" felsefelerinin uygulanmasıyla TÜS, dünyaca ünlü bir üretim sistemi haline gelmiştir (Toyota Motor, 2008).

TÜS, tüm israf türlerinin tamamen elimine edilmesi felsefesi ile yoğrulmuş bir üretim sistemidir. En etkin üretim yöntemine ulaşmak çabasıyla üretimin bütün elemanları bu felsefe üzerine odaklanmış bulunmaktadır. Toyota Motor'un araç (otomobil) üretim sistemi, "Yalın Üretim Sistemi" veya "Tam Zamanında Üretim Sistemi" olarak da bilinen ve dünyanın her yerinde tanınıp, uygulanan bir üretim sistemidir. TÜS, "araçları olabildiğince hızlı teslim edebilmek için müşterilerce sipariş edilen araçların en hızlı ve en etkin yolla üretilmesi" amacıyla yıllarca süren sürekli iyileştirme çalışmaları üzerine inşa edilmiş bir üretim ve aynı zamanda bir kontrol sistemidir (Toyota Motor, 2008).

TÜS temel olarak iki kavram üzerine kurulmuştur: Birincisi Jidoka, ikincisi ise Tam Zamanında'dır.

Jidoka (Problemleri Görünür Hale Getirme): "Kalite, imalat prosesi esnasında sağlanmalıdır!" düşüncesinin hâkim olduğu bir kavramdır. Hatalı bir parça ya da ekipmanda bir arıza fark edildiğinde ilgili makine otomatik olarak durur ve operatörler de işi durdurarak problemi giderirler. Tam zamanında sisteminin fonksiyonunu yerine getirebilmesi için üretilen ve arz edilen bütün parçaların önceden belirlenmiş kalite standartlarını karşılamaları gerekmektedir. Jidoka ile bunun yapılması mümkündür (Toyota Motor, 2008):

- Jidoka, proses (işlem) normal olarak tamamlandığında bir makinenin güvenli bir şekilde durması anlamına gelmektedir. Diğer bir anlamı ise kalite ya da ekipman ile ilgili bir sorun çıktığında makine problemi kendisi arayıp, bulur ve kusurlu (hatalı) ürünlerin üretilmesini engellemek için de çalışmayı durdurur. Sonuçta sadece kalite standartlarını sağlayan ürünlerin üretim hattında sonraki proseslere geçmesine izin verilir.
- Makineler işlem bittiğinde ya da bir problem çıktığında otomatik olarak durmaktadır. Makine bir problem nedeniyle durduğunda andon (problem display board) aracılığıyla bu durum çalışanlara bildirilmekte, çalışanlar/operatörler de bir yandan işlerini güvenli bir şekilde bir başka makinede gerçekleştirmeye devam ederken bir yandan da problemin nedenini kolayca teşhis edip problemin yeniden nüksetmesini önlemektedirler. Bu sayede her operatör birçok makineyi kullanabilmekte, böylece verimlilik artışı sağlanabilmektedir. Sürekli iyileştirme çalışmaları ile de işlem (üretim) kapasitesinde artışlar olmaktadır.

Tam Zamanında (Verimliliği İyileştirme): “Yalnızca ‘gerek duyulan, gerek duyulduğunda ve gerek duyulduğu kadar’ üretilir!” düşüncesinin hâkim olduğu bir kavramdır. Üretim hattında yer alan israf, tutarsızlıklar ve makul olmayan düzenlemelerin/gerekliliklerin tamamen elimine edilmesi yoluyla etkin bir biçimde kaliteli ürünlerin üretilmesidir. Tam Zamanında felsefesinde müşterinin talep (sipariş) ettiği aracın mümkün olduğunca hızlı bir şekilde tesliminin yapılması amacıyla aracın üretiminin etkin bir şekilde, en kısa zamanda yapılabilmesi aşağıda verilen hususlara göre işlem yapmayı gerektirmektedir (Toyota Motor, 2008):

1. Bir aracın siparişi alındığında aracın üretimine ilişkin talimat, olabildiğince çabuk bir şekilde araç üretim hattının başlangıcında hazırlanmalıdır.
2. Sipariş edilen herhangi türden bir aracın montajının yapılabilmesi için montaj hattında tüm parça çeşitlerinden küçük sayılarda stok bulundurulmalıdır.
3. Montaj hattı, kullanılan parçaların yerine aynı sayıda parçayı parça üretim prosesinden (bir önceki proses) alıp, koymalıdır.
4. Bir önceki proses tüm parça çeşitlerinden küçük sayılarda stok bulundurmalı ve sadece bir sonraki proses operatörü tarafından alınan sayıda parça üretmelidir.

Tam Zamanında (Just-In-Time) üretim ihtiyaç duyulan şeyin, ihtiyaç duyulan zamanda, ihtiyaç duyulan miktar kadar üretildiği bir sistemdir. İhtiyaç duyulan miktarın fazlası israf olarak kabul edilmektedir. Çünkü mevcut zamanda ihtiyaç duyulmayan bir şey için harcanan çaba ya da malzemeden mevcut zamanda yararlanmak mümkün değildir. Burada “bir şeylerin yanlış gitmesi ihtimaline karşın fazladan malzeme bulundurulması” şeklindeki düşüncenin tam tersi bir anlayış vardır. Tam Zamanında genellikle, birbiri ardına aynı ya da benzer parçaların üretildiği tekrarlı imalat sistemlerinde uygulanmaktadır. Tam Zamanında üretim büyük hacimlerde üretim yapılmasını gerektirmemekte, tekrarlı bölümlerden oluşan herhangi bir işe de uygulanabilmektedir. Tam Zamanında üretimde ideal parti büyüklüğü birdir (1). İş istasyonlarının konum itibarıyla dağınık bir yapıda olma ihtimalleri bulunsa dahi taşıma süresinin minimize edilmesi ve taşınan miktarların düşük (genellikle günlük üretimin onda biri miktarında) tutulması mümkün olabilmektedir. Ayrıca tedarikçiler de parti büyüklüğünü küçük, stok

miktarını da düşük tutmak amacıyla müşterilerine gün içinde birçok kez nakliye yapmaktadırlar. Burada amaçlanan bütün stok kuyruklarının sıfırlanmasıdır. Böylece stoka yapılan yatırımın en aza indirilmesi ve tedarik sürelerinin kısaltılması sağlanmaktadır. Stok bir sistemde mevcut olan sorunları gizlemektedir. Stok seviyesi düşük olduğunda kalite ile ilgili problemlerin görünür hale gelmesi kolaylaşmaktadır. Tam zamanında üretim sayesinde sistem içerisinde yer alan problemlerin ortaya çıkması mümkün olmaktadır (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 473–474).

Tam zamanında üretim ve işgücünün tam katılımı sayesinde her türden israfın sürekli olarak azaltılması ve nihai anlamda da tamamen ortadan kaldırılması hedeflenmektedir (Cua; McKone; Schroeder, 2001, 676). Toyota Motor tarafından geliştirilmiş olan Tam Zamanında sisteminin literatürdeki bazı çalışmalarda TÛS'ün yerine kullanıldığı da olmaktadır. Ohno'ya göre Tam Zamanında aşağıda yer alan ifadeler ile tanımlanmaktadır (Kaneko and Nojiri, 2008, 156):

- Bir üretim yerinin operasyonel yapısı yapılan iş konusunda eğitim almış, çeşitli konularda yeteneklere sahip çalışanlardan oluşmuş takımlarla yönetilir. Çeşitli yeteneklere sahip çalışan ile kastedilen şey çalışanın bir operasyonda yer alan birçok ardışık adımda görev alabilmesidir. Bu şekilde üretilen ürünlerin çeşit ve hacminin talepteki dalgalanmalara uygun olarak yeniden düzenlenmesi ve bir iş için gerekli olan işçilerin (çalışanların) atanmasında ayarlamaların yapılması mümkün olabilmektedir.
- Toplam Kalite Kontrol (TQC) bütün personelin tam katılımı prensibini temel alarak uygulanmaktadır.
- Proses kontrolü Tam Zamanında'nın bir ilkesi temel alınarak gerçekleştirilmektedir. Müşterilerce oluşturulan talebe karşılık olarak Tam Zamanında üretimdeki proses sürelerini kısaltmaya çalışmakta ve firmanın satış hâsılatı ile sermaye devir oranına katkı sağlamaktadır. Ayrıca bir yandan aşırı parça stoklarını elimine etmeye bir yandan da ekipman ve işgücünü en etkin bir şekilde kullanmaya çalışmaktadır.
- Kapsamlı maliyet kontrolleri yapılarak gereksiz harcamaların önüne geçilmesine çalışılmaktadır.

İsrafin sürekli olarak elimine edilmesi ve verimlilikteki iyileştirme yoluyla mükemmelliğe ulaşmaya çalışan Tam Zamanında Üretim felsefesi, azalan stok ve optimal parti büyüklüğü kavramlarının anlattıklarından daha fazlasını vaat etmekte olup, küresel rekabete ayak uydurmak için gerekli olan esnekliği ve hızı imalat ortamına getirmekte ve böylece zaman bazlı rekabetin başlangıç noktasında yer almaktadır. Tam Zamanında'dan en yüksek faydayı elde etmek için bu kavramı bir organizasyonel felsefe olarak benimsemek ve organizasyonun anahtar başarı faktörleri ile ilişkilendirmek gerekmektedir. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında; Tam Zamanında'yı benimseyen firmaların elde ettiği yararlar arasında stok seviyelerinin düşmesi ve/veya stok devrinin artması en sık karşılaşılanlardır. Verimlilikte, müşteriye cevap verme süresinde ve ürün kalitesinde iyileşmeler ile hurda, yeniden işlem, üretim maliyetleri, tedarik süresi, hazırlık süresi ve alan gereksiniminde azalmalar da diğer yararlar arasındadır (Fullerton; McWatters; Fawson, 2003, 384–385).

1.2.3. Yalın Üretimin Gelişmesine Katkıda Bulunan Öncüler

Yalın Üretim felsefesinin kökeni olan TÛS'ün gelişimine katkıda bulunan önemli isimler Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda, Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno'dur (Toyota Motor, 2008). Shigeo Shingo ile James P. Womack ve arkadaşları da yalın üretimin küresel çapta tanınır olmasında etkin olan isimlerdir. Aslında TÛS ile birlikte ortaya çıkmasından itibaren yalın üretim sisteminin gelişmesinde çok sayıda kişinin katkısı olmuştur ve olmaya da devam etmektedir. Bu kısımda sadece en önemli isimlerden bahsedilmektedir.

Sakichi Toyoda: 1896'da yeni bir örgü-kırılma otomatik durdurma aygıtı ile donatılmış Toyoda Motorlu Tezgâhını (Toyoda Power Loom), 1924 yılında ise aralıksız (durma olmaksızın) mekik değiştirme hareketini yapabilme özelliğine sahip dünyanın ilk otomatik tezgâhı olan G-Tipi Toyoda Otomatik Tezgâhı'nı (the Type-G Toyoda Automatic Loom) geliştirdi.

Kiichiro Toyoda: 1927 yılında bir tekstil tesisinin montaj hattına bir zincir konveyör kullanarak akış tipi üretim yöntemini soktu. Bu tesisin aylık üretim kapasitesi 300 birimdi. Buradaki deneyimi sayesinde Kiichiro Toyoda, 1938'de bu yöntemi Toyota

Motor'un Koromo Tesisi'ndeki (hâlihazırda Honsha Tesisi) gövde üretim hattına da adapte etti.

Eiji Toyoda: Eiji Toyoda, Jidoka ve Tam Zamanında yönteminin tam anlamıyla uygulanmasını sağlayarak çalışanların değer eklemedeki verimliliğini artırmış ve Toyota'nın Avrupa'daki ve ABD'deki şirketlerle kafa kafaya rekabet edebilmesini sağlayan TÛS'ü hayata geçirmiştir.

Taiichi Ohno: Eiji Toyoda'dan aldığı güçlü destekle Taiichi Ohno, TÛS'ün kurulmasında yardımcı olmuş ve Toyota ruhunun "fikirleri üretin" sloganı için, örneğin Tam Zamanında yöntemi için bir çatı oluşturmak suretiyle bir altyapı inşa etmiştir.

Shigeo Shingo: Toyota Motor, TÛS'ün geliştirilmesinde katkıda bulunanlar arasında Shingo'ya yer vermese de literatürdeki bazı çalışmalarda Shingo'nun da önemli katkılar yaptığına ilişkin bilgiler yer almaktadır. SMED ve Poka-Yoke yöntemleri Shigeo Shingo'ya atfedilmektedir.

James P. Womack ve Arkadaşları: James P. Womack, Daniel T. Jones ve Daniel Roos 1990'da kaleme aldıkları "The Machine That Changed the World (Dünyayı Değiştiren Makine)" adlı dünyaca ünlü eserlerinde TÛS'ü ayrıntılı bir şekilde ele almışlar ve yalın terimini ilk kez bu kitapta kullanarak TÛS'ün bütün dünyada geniş çaplı kabul gören bir sistem olmasını sağlamışlardır. Womack ve arkadaşları aynı zamanda *Yalın Düşünce* kavramını geliştirmişler ve yalın üretim sisteminin imalat sektörü dışında da uygulanabilir olduğuna dair ilk fikirleri ortaya koymuşlardır.

1.2.4. Yalın Kelimesinin Literatüre Girmesi

Toyota'nın öncülüğünü yaptığı yeni imalat sistemini anlamak ve açıklamak üzere 1987 yılında kurulan geniş kapsamlı bir projede, projenin yöneticiliğini yapan James P. Womack; konuyu anlamaya başladıklarını fakat kavram için bir isim bulma noktasında zorluk yaşadıklarından bahsetmektedir. Proje ekibi Toyota-izm (fabrikanın adından dolayı), Toyoda-izm (1930'lu yıllarda çekme sistemleri üzerine ilk önemli fikirlerin sahibi olan fabrika sahibi Kiichiro Toyoda'dan dolayı) ya da Ohno-izm (II. Dünya Savaşı'ndan hemen sonra sistemin bütün parçalarını bir araya getiren efsane isim

Taiichi Ohno'dan dolayı) şeklinde üç alternatif üzerinde durmuştur. Aralarında bu üç alternatifi tartışan ekip, bu isimlerin hiçbirinin uygun olmayacağını ve gelişiminde birçok kişi ya da firmanın katkı sağladığı sistemin tek bir kişiye ya da tek bir firmaya indirgeneceğini düşünerek bu alternatiflerden vazgeçmiştir (Womack, 2002, L4).

İsim bulma noktasında işi daha da ciddiye alan ekip, seri üretim sistemlerinin yapamadığı ve bu yeni sistemin yaptığı her şeyi açık olarak yazmaya karar verirler. Yeni sistemin hem ürün geliştirme hem de üretim bakımından sahip olduğu önemli performans avantajlarını yazı tahtasına yazarak, sıralarlar: Daha az çaba, daha az yer, daha az hata, daha az üretim süresi, daha az kapasite gereksinimleri, belirli bir çıktıyı elde etmek için daha az sermaye, vb. Yazılan listeye bakan proje ekibinden John Krafcik (o dönem Womack'ın asistanı, şimdi ise Hyundai Motor'un başkan vekili ve aynı zamanda CEO'su), "bu yeni sistem daha düşük hacimlerde, daha az hata ile ekonomik bir şekilde ürünler tasarlayıp üretmek için her şeyin daha azına gereksinim duymaktadır. Bu sistem yalın bir sistemdir" şeklinde konuşur. Womack'a göre bu noktada isim arayışı son bulmuştur. Yeni sistemin adı Yalın Üretim Sistemi'dir (Womack, 2002, L4).

1.3. Yalın Üretimin Tanımı ve İlişkili Kavramları

Bu başlık altında yalın üretimin tanımı yapılmakta ve değer, değer akışı, israf, sürekli akış, çekme sistemi, ekipman güvenilirliği, sürekli iyileştirme ve insanların katılımı gibi yalın üretim sisteminde yer alan önemli kavramlar açıklanmaktadır.

Yalın üretimin temeli olan TŪS, Toyota Motor tarafından; "bütün israfın tamamen elimine edilmesi felsefesiyle yoğrulmuş ve üretimi her yönüyle bu felsefe üzerine kurarak en etkin üretim yöntemine ulaşma arayışında olan bir üretim sistemi" olarak tanımlanmaktadır.

Womack ve Jones'e (1996) göre Yalın Üretim; değer tayin etmek, değer üreten işleri en iyi şekilde sıralamak, söz konusu faaliyetleri kesinti olmaksızın yönetmek ve bunları daha etkin bir biçimde gerçekleştirmektir. Kısaca, yalın düşünce; müşterilere gerçekten istediklerini verme noktasına çok ama çok yaklaşırken, bunun yanında daha az (daha az

çaba, daha az teçhizat, daha az zaman ve daha az yer) ile daha çoğu yapmanın yolunu aramaktadır (Comm and Mathaisel, 2005, 63).

ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (National Institute of Standards and Technology/NIST) yalın düşünceyi; “sadece müşteri talep ettiğinde (çekme/pull) ürünün akışının sağlandığı, mükemmelliğe ulaşmanın hedeflendiği, sürekli iyileştirme yoluyla israfın (değer katmayan faaliyetlerin) belirlenip elimine edilmeye çalışıldığı sistematik bir yaklaşımdır” şeklinde tanımlamaktadır (Sarkar, 2007, 1).

Yalın üretim; yapısında gereksiz hiçbir unsur taşımayan; hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirildiği üretim sistemidir. Yalın Üretim, imalattaki israfları azaltmak için tek parça akışı, görsel kontrol, Kaizen, hücreli imalat, stok yönetimi, Poka-yoke, standardize iş, işyeri organizasyonu ve hurda azaltma gibi teknikleri kullanmaktadır (Seth and Gupta, 2005, 46).

1.3.1. Değer

Değer yalın düşünce için önemli bir başlangıç noktasıdır. Sadece müşterinin belirleyebileceği bir kavram olan değer, ancak spesifik bir fiyat düzeyinde müşterinin ihtiyacını karşılayabilecek spesifik bir ürün üzerinden açıklandığında anlam kazanmaktadır.

Değer ve israf birbirlerinin zıddı olan iki kavramdır. Değer en basit ifadeyle müşterinin ödeme yapmakta istekli olduğu şeylerdir. İsfraf ise müşterinin ödeme yapmakta istekli olmadığı şeylerdir. Bu konuya örnek olarak dosya/evrak dolabı imalat eden bir işletme alınır; müşteri sac levhanın kesilmesi, bükülmesi, kaynak yapılması ve boyanması türünden faaliyetlerin maliyetine razı olacaktır. Ancak müşteri; bekleme zamanı, yeniden işlem, aşırı stok vb. israf türleri için ödeme yapmak istemeyecektir (Dennis, 2007, 20). Buna hizmet sektöründen bir örnek de vermek mümkündür. Bankaya gelen bir müşteri için işleminin doğru ve hızlı bir şekilde yapılması değer ifade ederken, uzun süre bekleme, yanlış işlem ya da çalışanların olumsuz tavrı ise israfı çağrıştıracak hususlar olacaktır.

Genel olarak herhangi bir proseste yer alan faaliyetler/adımlar aşağıdaki gibi üç grupta ele alınmaktadır (Sarkar, 2007, 15–16):

1. Değer Katan Faaliyetler: Değer katan faaliyetler müşterinin ödeme yapmakta istekli olduğu faaliyetlerdir. Bunlar, organizasyon tarafından sunulan ürün ya da hizmette bir dönüşüm gerçekleştiren ve müşterinin değerli bulup ödeme konusunda istekli olacağı şekilde ürüne ya da hizmete nitelik veya ayırt edici özellik katan faaliyetlerdir. Bir proseste yer alan herhangi bir faaliyetin değer katan bir faaliyet olarak nitelendirilebilmesi için aşağıdaki kriterlerin hepsini karşılaması gerekir:

- Bir üründe ya da hizmette müşterinin istediği türden şekil, özellik, duygu (feeling) ya da fonksiyon değişikliği meydana getirmelidir.
- İlk defada (ilk denemede) doğru şekilde yapılmalıdır.
- Müşterinin ödeme yapmak istediği türden olmalıdır.

2. Organizasyon İçin Değer Katan Faaliyetler: Bunlar, bir proseste yer alan müşterinin ödeme yapmak istemediği ama aynı zamanda da kaçınmadığı türden faaliyetlerdir. Bu tür faaliyetler proseste mutlaka bulunması gereken ve prostesten çıkarılmayan faaliyetler olup gerekli değer katmayan faaliyetler (necessary non-value-add) olarak da adlandırılmaktadırlar. Bunlar genellikle yasal düzenlemeler, organizasyonel politikalar vb. nedenlerden dolayı yapılan aktivitelerdir. Bu faaliyetler Japonlar tarafından I. tip muda olarak adlandırılmaktadır. Burada bir noktaya değinmekte fayda vardır. Bazen değer katmayan faaliyetlerin elimine edilmesi ertelenmekte, bu da bu tür faaliyetlerin zamanla organizasyon için gerekli değer katan faaliyetler olarak algılanmaya başlanmasına neden olmaktadır. Farklı türden bu iki faaliyetin karıştırılmamasına özellikle dikkat etmek gerekmektedir.

3. Değer Katmayan Faaliyetler: Değer katmayan faaliyetler ise bir proseste yer alan müşterinin ödeme yapmak istemediği fakat önlenmesi mümkün olan faaliyetlerdir. Japonların II. tip muda olarak adlandırdıkları bu türden adım ve faaliyetlerin ortadan kaldırılmasına odaklanmak gerekmektedir.

Hem değer katmayan faaliyetlerin hem de organizasyon için değer katan faaliyetlerin gerçekte israf oldukları hiçbir zaman akıldan çıkarılmamalıdır. İsraf belirleme

çalışmalarında genelde değer katmayan faaliyetlerin organizasyon için değer katan faaliyetler olarak kabul edilmesi eğilimi olmaktadır. Bu, tamamen maliyet artırıcı ve kesinlikle kaçınılması gereken bir durumdur. Bir yalın uygulamadan istenen kazançların elde edilmesi için procesteki tüm adımlara oldukça yakın ve eleştirel gözlerle bakmak gerekmektedir. Yalın uygulama yapılırken bu faaliyetlerin nasıl ele alınacağına dair bilgiler genel hatlarıyla Tablo 1.2’de verilmektedir (Sarkar, 2007, 16).

Tablo 1.2. Yalın Felsefe Çatısı Altında Proses Adımlarının Ele Alınması

Faaliyetin Türü	Yalın Düşünce Altında Ele Alınış Şekli
Değer katan faaliyetler	Sorgulama ve iyileştirme
Organizasyon için değer katan faaliyetler	Sorgulama ve iyileştirme
Değer katmayan faaliyetler	Elimine etme

Kaynak: (Sarkar, 2007, 16)

1.3.2. Değer Akışı

Değer yalın üretim için son derece önemli bir kavramdır. Odaklanması gereken değer, müşteri bakış açısıyla belirlenen değerdir. Yalın üretimde değer üzerine odaklanma amaçlandığından, iş ya da imalat prosesleri değer akışları olarak adlandırılmaktadır. Yalın üretim uygulaması gerçekleştirenlerin çoğu bir kere her bir prosesi değer akışı olarak düşünmeye başladıktan sonra artık eskide olduğu gibi prosesleri sadece adım veya faaliyet olarak düşünemediklerini belirtmektedir. Böylece değer yönelimi, düşünme biçiminin ayrılmaz bir parçası haline gelmekte, bu da yalın üretim uygulamasının kalıcı yararlarından olmaktadır (Bernard; Mattice; Wright, 2008, 34). Görüldüğü üzere değer kavramına verilen önem, çalışanların iş yapma şeklini olumlu yönde etkilemekte; değer, üretilen ürün ya da sunulan hizmette belirleyici bir kıstas olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.3.3. İsrاف

Yalın üretimin amacı; müşteri talebine yanıt verme noktasında oldukça hızlı hareket etmek, bunu yaparken de en etkin ve en ekonomik biçimde kaliteli ürünler üretmek için insan emeğindeki, stoktaki, pazara sunma zamanındaki ve üretim yerindeki israfı azaltmaktır. Yalın üretim yaklaşımının merkezinde israfın ortadan kaldırılması yatmaktadır. İsrاف, farklı yer ve farklı şekillerde görmek mümkündür. İsrاف; planlarda,

prosedürlerde, süreç/ürün tasarımlarında veya operasyonlarda gizlenmiş olarak görülebilir. İsrif, kaynakları kullanır ama ürüne herhangi bir değer katmaz (Seth and Gupta, 2005, 45).

Bir proste müşteri'nin ödeme yapmak istemediği türden faaliyet ya da adımlar israf olarak tanımlandığında, bu tür faaliyet ve adımların prosesin hem süresini hem de maliyetini artırması beklenir. Yalın uygulamalar ile yapılmak istenen yalın araç ve yöntemler aracılığıyla israfın belirlenmesi, nedenlerinin anlaşılması ve bunların ortamdaki uzaklaştırılmasıdır.

Ufak düzeltmelerle giderilebilecek hatalar; istenmeyen parçaların üretilmesi veya kalan malların birikmesi ile kabaran stoklar; üretimdeki gereksiz (olmasa da olur türden) proses adımları; çalışanların, ürünlerin ve/veya yarı mamullerin bir yerden başka bir yere anlamsız hareketi; beklenen sürede bitmeyen faaliyetler nedeniyle, sonraki faaliyetlerde çalışanların boş beklemesi; müşteri isteğini karşılamayan mal ya da hizmetler israf örneklerinden sadece bir kaçıdır (Skaf, 2007: 1).

Ohno, yalın üretimin özünde yer alan israfı (mudayı) fazla üretim, bekleme, taşıma (ulaşım), gereksiz işlem, fazla stok, gereksiz hareket ve hatalı ürünler şeklinde yedi grupta ele almaktadır (Storck and Lindberg, 2007: 158). Yalın üretimde elimine edilmesi amaçlanan ve yedi ölümcül israf olarak da adlandırılan bu israf türleri aşağıda açıklanmaktadır (Rich; Bateman; Esain et al. 2006, 17):

1. Fazla Üretim: Fazla üretim; çok miktarda ürünün yığınlar/partiler halinde üretilip, mamul veya yarı mamul yığınlarına dönüştüğünde ortaya çıkan bir israf türüdür. Bu durum ürünlere olan müşteri talebi ile üretim sisteminin bu talebi karşılama yeteneği arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanmaktadır. Fazla üretim kaynaklı israf, seri üretim ve büyük partilerde üretimin en önemli sorunlarından biridir.

2. Fazla Stok: Fazla üretim ve iyi işlemeyen bir süreçten kaynaklanan birtakım sıkıntılar sonucunda ortaya çıkan ve gelecek zamanlarda da siparişlerin geleceği

beklentisiyle stok bulunduran ve belki de bu yüzden mevcut bir başka siparişin bekletildiği israf türüdür.

3. Gereksiz İşlem: Bir ürünün üretilmesi için gerekli olan prosesler ile mevcut prosesler arasındaki uyumsuzluk sonucu oluşan israf türüdür. Bu kapsamda çoğu firmanın, basit ürünleri üretmek için daha basit ve düşük fiyatlı teknoloji yerine, çok sofistike (ileri teknolojide) makineler kullanması örnek olarak verilebilir. Batıda yüksek işlem hızında büyük sofistike makinelerin kullanıldığı yerlerde varlıkların/makinelerin kendini amorti etmesi düşüncesiyle sürekli tam kapasitede üretim yapma ve makineleri aşırı iş ile meşgul etme eğilimi bulunmaktadır. Bu şekilde bir üretim parti büyüklüğünü artıracak ve stok meydana gelecektir (iki tür israf söz konusudur).

4. Taşıma: Bir başka israf türü olan gereksiz taşıma, fabrikanın kabul bölümünden gönderme bölümüne kadar olan kısmında cereyan eden malzeme hareketi ile ilgilidir. Bu, saatlerce zaman alabilen ve kilometrelerce taşıma içerebilen bir faaliyettir. Böyle bir durumda ürünlerin hasara uğrama olasılığının olduğu da göz ardı edilmemelidir.

5. Bekleme: Ürünlerin işleme girmek için hazır oldukları halde boş yere bekledikleri sürelerle ilişkin bir israf türüdür. Fabrika zamanının büyük bir kısmında malzemeler aylak olarak kontrol dışı bir şekilde beklemektedir.

6. Hatalı/Kusurlu Ürünler: Önlenebilecek kusurların ortaya çıkması da bir israf türüdür. Bu durumda üretilen malzemelerin yeniden işleme girmesi ya da hurdaya çıkması gerekir. Böyle bir durum oluştuğunda kapasitede sürekli şekilde kayıplar oluşur ve fazla mesai ile dahi düzeltilemeyecek sonuçlarla karşılaşılabilir. Yüksek parti büyüklükleriyle, uzun mesafeler kat edilerek (yürünerek) üretim yapılan bir yerde üretilen partilerin arasında saklı bir şekilde duran kusurlu ürünlerin varlığı düşünüldüğünde bu israf türünün ne denli büyük bir probleme yol açabileceği daha iyi anlaşılabilir.

7. Gereksiz Hareket: Üretim prosesinin kötü tasarlanması ve operatörlerin malzemeleri yönetmek için stresli bir ortamda çalışması diğer israf türlerine göre daha az rastlanan

bu tür bir israfa neden olur. Bu ise ergonomik olmayan çalışma ortamlarından kaynaklanır.

1.3.4. Ekipman Güvenilirliği

Ekipmanın arızalanması/bozulması yüzünden üretimde akışların durmasını önleyebilmek için koruyucu bakım son derece önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekipman güvenilirliği (koruyucu bakım), bir makineyi güvenilir tutmak için tasarlanmış periyodik muayene ve tamir çalışmalarından oluşmaktadır. Yalın operasyonlar bir tane büyük ve karmaşık makineden ziyade basit ama daha çeşitli makineleri destekleyen bir yapıya sahiptir. Bu durumda operatörler kendi makinelerini iyi bildiği ve makinelerin de tamiri daha kolay olduğu için bakım işinin çoğunu operatörler gerçekleştirmektedir (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 481). Böylece herhangi bir arıza gerçekleştiğinde, çalışanlar soruna bilinçli bir şekilde müdahale etmekte ve kısa sürede üretime yeniden başlanabilmektedir.

1.3.5. Sürekli Akış ve Çekme Sistemi

Kesinti, hurda ya da yeniden işleme olmaksızın bir ürünün tasarımından üretimine, siparişinden teslimatına; bir diğer ifadeyle hammaddeden müşterinin eline geçtiği ana kadar olan, yani değer akışı boyunca karşılaşılan görevlerin aşamalı olarak tamamlandığı durum akış (sürekli akış) olarak adlandırılır.

Yalın üretim esas olarak bekleme veya gecikme gibi değer katmayan sürelerin elimine edilmeye çalışıldığı; bir üründen belirlenmiş bir oran ile her defasında bir birim üretilmesinin hedeflendiği bir dizi yöntemden oluşan bir sistemdir. Bu sistemde ürün, bir planlama sisteminden gelen siparişlerin başlaması bilgisine dayanılarak *itilmemekte*, aksine gerçek talep dikkate alınarak hat boyunca *çekilmektedir*. Aynı bir boru hattında akan sıvı gibi ürün de imalat prosesleri boyunca hiç durmaksızın akabilme (hareket edebilme) özelliğinde olmalıdır. Yalın üretimde yer alan *akış* kavramının ortaya çıkmasında “borudan hareket eden sıvı” olayının örnek olarak gösterilmesi oldukça yerindedir. Yalın üretim ile amaçlanan; sadece ürünün üretilmesi için gerekli olan sürenin kullanıldığı, her defasında bir tane olmak üzere çok sayıda ürünün üretiminin yapılabilirdiği bir üretim hattının tasarlanmasıdır. Yalın üretim yöntemleri değer

katmayan zaman tüketimini azaltmaya ve nihai anlamda sifira indirmeye çalışmaktadır. Bir yalın üretim hattı, imalat prosesleri boyunca bir akış oranının kurulmasını gerektirmektedir. Tesis (fabrika) boyunca işin ilerlediği orana (hacme) *akış oranı* ya da *Takt* denir. Bir ürünün akışının sağlanması, o ürün ile ilgili bütün iş ve görevlerin hesaplanmış bir Takt zamanına göre gruplandırılıp dengelenmesine bağlıdır. Takt zamanı üretim hacmi ile bu hacimde üretim için mevcut olan zaman arasında bir ilişki kurulmasını sağlamaktadır (Hobbs, 2004, 23).

Kanban sisteminde önceki proses, sadece sonraki prosesin çektiği parçaların yerine koymaya yetecek miktarda parça üretmektedir. Bir proseste çalışan işçiler önceki prosese giderek ihtiyacı kadar parçayı çekmektedir. İşçiler bunu sadece parçalara ihtiyaç olduğunda, tam zamanında ve ihtiyaçları miktarında parça alarak yapmaktadırlar. Sistem bir müşteri siparişi ile başlamaktadır. İşte bu sisteme çekme sistemi adı verilmektedir (Productivity Press, 2002, 2). Esasında yalın üretimin doğasında olan müşteri merkezlik, burada bir kere daha vurgulanmaktadır. Müşteriye ne kadar yakın olunursa, müşterinin tam olarak ne istediğini bilmek de kolaylaşacaktır. Böylece hangi üründen kaç adet üretileceği bilinir ve fazla stok kaynaklı israfın da önüne geçilebilir.

Çekme tipi üretim, süpermarket kavramını temel alan bir sistemdir. Bir süpermarkette müşteriler raflarda mevcut olan ürünleri satın almakta, müşteriler rafları boşalttıkça da raflar yenileri ile doldurulmaktadır. Yalın üretime uygulandığında bu proses, beklenen satış tahminine dayanılarak büyük partilerle ürünler üretilmesini esas alan *itme* sisteminin tersi bir sistemi (*çekme*) işaret etmektedir. Çekme sistemi, üretim alanına esneklik getirmekte böylece ne sipariş edildiyse, tam olarak sipariş edilen şeyin, sipariş edildiği zamanda ve sipariş edildiği miktarda üretilmesi mümkün olmaktadır. Bu sayede yedi israf türünden biri olan fazla üretim de elimine edilebilmektedir. Nihai kavramsal amaç, yarı mamul stokunun ortadan kaldırılması anlamına gelen sıfır kanbana ulaşmaktır. Diğer bir ifadeyle, müşterinin siparişi sade ve sürekli bir akış elde etmek için bir işaret/sinyal haline gelmektedir (Productivity Press, 2002, 3).

1.3.6. Sürekli İyileştirme

Yalın üretim sisteminin en temel prensibi olarak israfın elimine edilmesi düşünülürse, ikinci sıraya da sürekli iyileştirme prensibini koymak mümkündür. Sürekli iyileştirme

prensibi ile üretim sistemi ürünlerini ve proseslerini sürekli olarak geliştirip iyileştirmeye çalışmakta, mükemmelliği tek hedef olarak benimsemektedir (Imtiaz and Ibrahim, 2007, 149). Bir imalat operasyonu sadece birinci kalite ürünlerin bir sonraki operasyona geçmesine izin veriyor ve çalışma alanının etrafında işe yaramayacak malzemenin durmasına izin vermiyorsa bu organizasyon sürekli iyileştirmenin sürdürülmesi için gerekli olan aktivitelerin yapılmasına odaklanıyor demektir (Feld, 2001, 39). Kaizen olarak da bilinen sürekli iyileştirme; işçiler ve mühendislerin birlikte proseslerin ve ürünlerin kalitesini, maliyetini ve tedarik sürelerini iyileştirmeye çalıştığı, süreklilik esasıyla devam eden bir programdır. Sürekli iyileştirme felsefesi çalışanların yılda bir kez katılacağı bir program olmamalı daha ziyade onların günlük çalışma planının bir parçası olmalıdır. Ayrıca organizasyondaki herkes iyileştirmeye yönelik yeni iş yapma yöntemlerini öğrenme noktasında istekli ve esnek olmalıdır.

1.3.7. Çalışanların Katılımı

Yalın üretimde işgücü, iyileştirme çalışmalarında kullanılan önemli bir kaynaktır. Çalışanlar; sürekli iyileştirmeyi tetikleyen fikirlerin sahibidir ve bunları pratiğe dönüştüren kişilerdir. Örneğin yalın üretimde genelde kalite kontrol departmanlarının rolünün sınırlandırıldığı görülmektedir. Çünkü kalite kontrolörlerinin bitmiş ürüne herhangi bir değer katmadıkları düşünülmektedir. Bunun yerine işçiler kendi yaptıkları işlerin kalitesine ilişkin sorumluluğu alma noktasında teşvik edilip, yetkilendirilmektedir. Örneğin, üretim prosesinde hemen giderilemeyecek türden problemler tespit edildiğinde işçilere prosesi durdurma yetkisi verilmektedir. Ayrıca çalışanlara ve/veya işçilere kalite çemberleri olarak bilinen grup çalışmalarında roller tahsis edilmektedir. Kalite çemberleri, üretimde yer alan problemleri temel nedenlerini buluncaya kadar izleyen ve bunlara uzun vadeli çözümler geliştiren farklı hiyerarşik seviyelerden çalışanların oluşturduğu gruplardır (Pot, 2000, 62). Yalın üretim felsefesinin başarıyla uygulanabilmesi için en üst kademededen en alt kademeye kadar bütün çalışanların bir ekip halinde çalışması gerekmektedir.

1.4. Yalın Üretim Araçları/Yöntemleri

Değer Akış Haritalama, Yerinde/Kaynağında Kalite, 5S, Toplam Verimli Bakım, Görsel Yönetim, Hazırlık Süresini Azaltma (Setup Reduction/SMED), Parti Büyüklüğü

Azaltma (One-piece Flow), Grup Teknolojisi (Hücresel İmalat), Standardize Edilmiş İş, İş Dengeleme ve Takt Time, Üretim Dengeleme (Heijunka), Kullanım Noktası Sistemleri (Point-of-use Systems), Kanban, Sürekli İyileştirme (Kaizen), Altı Sigma ve Hata Önler (Poka-Yoke) yalın üretim sisteminde yer alan başlıca yöntemlerdir.

Yalın üretim araç ve/veya yöntemlerinin temel olarak ne için kullanıldığı Tablo 1.3'te özet halinde verilmektedir (El-Haik and Al-Aomar, 2006, 35). Her bir yöntem ayrıca bu başlık altında yer alan alt başlıklarda ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

Tablo 1.3. Yalın Üretim Yöntemleri ve Başlıca Yararları

Yalın Üretim Yöntemleri	Yalın Üretim Yöntemlerinin Başlıca Yararları
Değer Akışı Haritalama	Proses akışı ile tedarik süresinin gösterilmesi
5S Sistemi	İşyeri organizasyonu ve temizlik
7 İsrafın Belirlenmesi	İsrafın azaltılması için yapılabileceklerin tespiti
SMED	Hazırlık süresini azaltma ve hızlı kalıp değiştirme
Toplam Verimli Bakım	Ekipman kullanılabilirliğini artırma, aksamaları azaltma
Hücresel İmalat	Akış mesafesini azaltma, kontrolü iyileştirme
Standart İş	Ürün tutarlılığının ve çalışan moralinin artması
Poka-Yoke	Sağlam performans, daha az hata ve kusur
Çok Hünherli İşgücü	Artan ekip performansı ve paylaşılan sorumluluk
Tam Zamanında (JIT)	Üretimde istikrarın sağlanması, israfın en aza indirilmesi
Tek Parça Akışı	Takt bazlı üretim
Çekme Sistemi (Kanbanlar)	Müşteri odaklı üretim
Dengelenmiş İş Akışı	Daha az değişkenlik ve yüksek moral
Stok Azaltma	Düşük stok yatırımı
Kaynağında Kalite	Daha az hatalı ürün
Görsel Kontroller	Şeffaflık ve kontrol
Kaizen	Sürekli iyileştirme

Kaynak: (El-Haik and Al-Aomar, 2006, 35)

1.4.1. Değer Akış Haritalama

Değer Akış Haritalama (DAH) yöntemi; bir ürüne, bir ürün ailesine ya da hizmete ilişkin değer akışı boyunca meydana gelen bütün spesifik aktivitelerin belirlenmesidir. DAH; bir ürün ya da hizmetin proses boyunca izlediği yolda yer alan kaynak ve bilgi akışının belirlenmesine ve anlaşılmasına yardımcı olan bir tekniktir.

DAH'ın sağladığı görsel gösterim, bir değer akışında değer katan adımların belirlenmesine yardımcı olarak ve değer katmayan adımları elimine ederek yalın üretim felsefesinin uygulanma sürecini kolaylaştırmaktadır (Lian; Van Landeghem 2002, 2). DAH, yalın üretimde israfın belirlenmesi ve proseslerde iyileştirme için bir plan oluşturulmasında kullanılan en etkili araçlardan birisidir. DAH bir değer akışını göstermek için simge veya sembollerden faydalanmaktadır. DAH'ın kullanımında izlenecek süreç dört adımdan oluşmaktadır (Manos; Sattler; Alukal, 2006, 27):

- Proses ailelerinin belirlenmesi,
- Mevcut durum haritasının çizilmesi,
- Gelecek durum haritasının oluşturulması,
- Gelecek duruma ulaşmak için bir plan hazırlanması.

DAH, sistemin “mevcut durum”unun fiziksel olarak haritalandırılması ile başlar. Bu, problemlerin tespit edilip, nedenlerinin anlaşılmasında analistlere ve yöneticilere bir temel teşkil eder. DAH ayrıca, “gelecek durum” haritası vasıtasıyla mevcut sistemin nerede olması gerektiğine de odaklanmaktadır. Gelecek durum haritası, gelecekte yapılması düşünülen iyileştirmeler için bir taslak niteliğindedir. DAH'ın başlıca avantajları şunlardır (Mazur and Chen, 2008, 56):

- Kullandığı simgesel gösterim sayesinde prosesin görsellik kazanmasını sağlar.
- Prosesteeki israfa neden olan kaynakların belirlenmesini sağlar.
- Bilgi akışı ve malzeme akışı arasındaki bağlantıyı gösterir.
- Bir uygulama planı için referans oluşturur.

Değer akış haritalarının anlattığı fikirler, detaylarından daha önemlidir. Bir değer akış haritasının formatı, haritayı oluşturanların önceliklerine göre değişiklikler gösterebilmektedir. Bir değer akış haritası için önemli olan, prosesteeki akışı ve değeri açık bir biçimde göstermesidir (Womack; Byrne; Fiume et al. 2005: 8).

1.4.2. Yerinde Kalite

Yerinde / kaynağında kalite, bir işin ilkinde doğru bir şekilde yapılması ve ters giden bir şeyler olduğunda proses ya da montaj hattının hemen durdurulması anlamına

gelmektedir. Fabrikada çalışan işçiler kendi kendilerinin denetleyicisi olmakta ve kişisel olarak çıkardıkları ürünün kalitesinden sorumlu hale gelmektedir. İşçiler belirli bir zaman diliminde işin bir parçasına konsantre olmakta, böylece kaliteye ilişkin problemler de açığa çıkmaktadır. Eğer tempo çok hızlıysa, işçi bir kalite problemi bulduysa ya da güvenlikle ilgili bir sorun fark edildiyse işçinin butona basarak hattı durdurması ve görsel bir işaret vermesi zorunlu hale getirilmektedir. Diğer alanlarda çalışanlar da verilen alarma ve probleme tepki vermektedirler. Problem çözülünceye kadar çalışanlara bakım ve düzenleme (housekeeping) çalışmalarını kendi başlarına yapma konusunda yetki verilmektedir (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 474).

1.4.3. 5S

5S çalışma alanının daha iyi organize edilmesi, görsel iletişim ve genel temizlik yoluyla çalışma alanındaki israfı azaltmaya yarayan bir yöntemdir. Proseslerin iyileştirilmesi için kullanılan başlıca araçlardan biri olan 5S; hareket, arama, stok (kuyruk) türünden israfın ortadan kaldırılmasında ve bütün departmanlardaki kalite ile işlevselliğin geliştirilmesinde etkindir (Ahlstrom, 2007, 1). 5S, S harfi ile başlayan Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ve Shitsuke şeklindeki Japonca kelimelerden oluşmaktadır. Bu beş kelime İngilizce'ye de aslına sadık kalmak için yine ilk harfi S olacak şekilde çevrilmektedir (Sort, Straighten, Shine, Standardize ve Sustain). 5S'yi oluşturan kelimeler aşağıda açıklanmaktadır (Buesa, 2009, 324):

Seiri/Ayıklama: Sıralama, ayırma, ayırıp eleme ya da düzenleme gibi farklı şekillerde çevrilebilen bu kelime; kullanılmayan, eski veya demode malzemelerin tespit edilerek çalışma alanından çıkarılmasını/kaldırılmasını ima etmektedir.

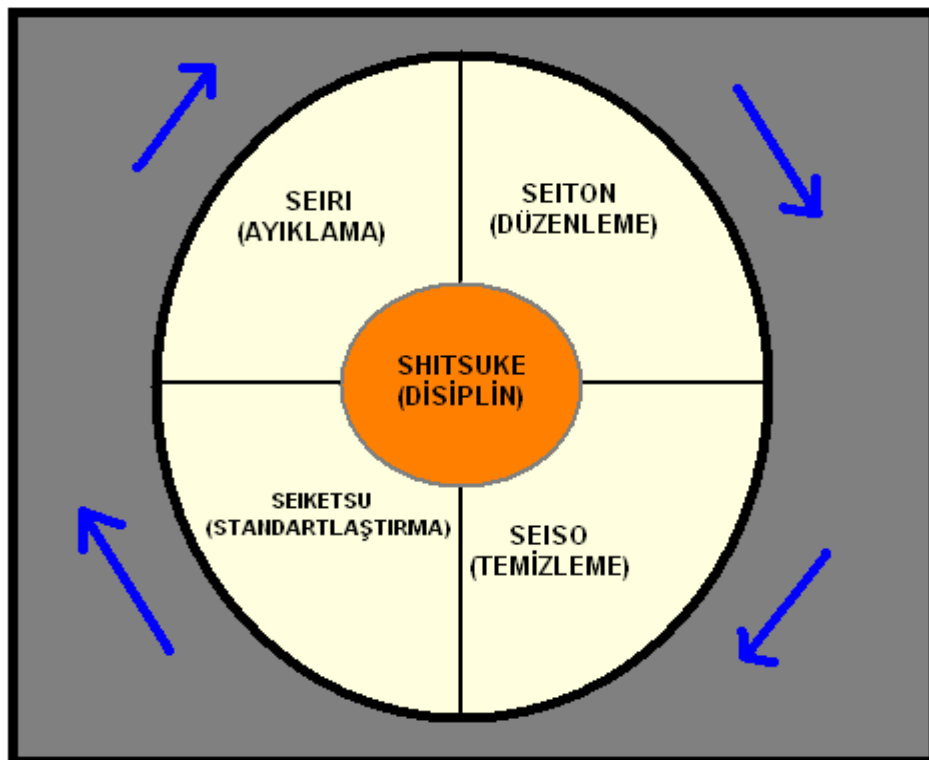
Seiton/Düzenleme: Düzeltme, dengeleme, tertip etme ya da toplama gibi farklı şekillerde çevrilebilen bu kelime; tüm çalışma araçlarının darboğazların elimine edilmesi noktasında kolayca ulaşılabilir olduğu ve bir işlemin hatasız bir şekilde doğru tamamlanmasını garanti altına alan çalışma yerindeki düzenliliğe vurgu yapmaktadır.

Seiso/Temizleme: Parlatma, süpürme, fırçalama, temizleyip kontrol etme ya da temizlik gibi farklı şekillerde çevrilebilen bu kelime; çalışma alanı ile ekipmanının kir, toz ve çöpten arınmış şekilde temiz olmasını gerektirmektedir.

Seiketsu/Standartlaştırma: Standardize etme, planlama, seçme, sistem metodolojisi ya da standart hale getirip iyileştirme gibi farklı şekillerde çevrilebilen bu kelime; iş standartları kurma ile uğraşmakta olup, ilk üç adımda nelerin kazanıldığını destekleyen bir bakım programıdır ve personel eğitimini de içermektedir.

Shitsuke/Disiplin: Sürdürmek, inanmak ya da disiplin gibi farklı şekillerde çevrilebilen bu kelime; çalışma yerinin tamamen temiz tutulmasının sürdürülmesi için gerekli olan disiplini ima eden bir kavramdır.

Şekil 1.1’de 5S döngüsü yer almaktadır (Ahlstrom, 2007, 1: Yalın Enstitü Derneği, 2009). Döngüdeki ilk adım *ayıklama* olup, yalnızca gerekli olan malzemelerin elde tutulmasına işaret eder.



Şekil 1.1. 5S Döngüsü (Ahlstrom, 2007, 1)

İkinci sırada *düzenleme* yer alır ve çalışma alanında bütün malzemelerin en güvenli ve en etkin şekilde düzenlenip yerleştirildiği adımdır. Bu ilk iki adım, çalışma ortamını sistematik hale getiren adımlardır ve uygulama aşamasında dikkatli bir şekilde ele alınmalıdır. Çalışma alanı ile malzemelerin temiz tutulması üçüncü sırada yer alan *temizleme* adımıdır. Dördüncü sıradaki adım *standartlaştırma* olup, ilk üç adımda elde edilen iyileştirmelerin standart hale getirilip, izlenmesini ifade eder. Beşinci sırada ise *disiplin* yer almaktadır. Disiplin, döngünün merkezindedir ve en önemli adımdır. 5S prosesinin sürdürülmesi ve tanımlanan standartların yerleşik hale getirilmesi için disiplin son derece önemlidir.

5S daha temiz bir çalışma alanı oluşturan ve çalışma yerini organize eden bir araçtır. Bu yalın araç, iş proseslerinin değer akışı haritalama ile belirlenen iyileştirme olanakları dikkate alınarak uygulandığında daha etkin olmaktadır. 5S'nin uygulanması, düşük harcamalarla iş ya da üretim ortamının değiştirilmesine olanak sağlamaktadır. 5S'yi benimseyen birçok organizasyon, birkaç ayda % 5 ile % 10 arasında etkinlik artışı sağladıklarını ve zamanla bunun daha da iyi bir düzeye getirilmesinin mümkün olduğunu ifade etmektedir. 5S'nin sağladığı yararlarından bazıları aşağıda sıralanmaktadır (Ahlstrom, 2007, 2):

- Karışıklığın azaltıldığı, güvenliğin artırıldığı daha temiz bir çalışma alanının oluşturulması,
- Verimlilik artışı için düzenli ve etkin bir çalışma yerinin olması,
- Düzenleyici standartlar ile uyumun teşvik edilip, güçlendirildiği her zaman hazır bir ortama sahip olunması,
- Stok ve malzeme maliyetlerinin azaltılması,
- Çalışma ortamındaki değer alanların yeniden etkin bir şekilde kullanılması ve sabit maliyetlerin azaltılması,
- Çalışanların çalışma alanlarına, organizasyonlarına ve kendilerine olan saygılarının artması.

1.4.4. Toplam Verimli Bakım

Toplam Verimli Bakım, tüm işgücünün katılımı ve motivasyonu yoluyla, esas olarak ekipmanın tüm ömrü boyunca etkililiğinin maksimize edilmesi için tasarlanmış bir üretim programıdır. Ekipmanın etkililiğinin sürdürülmesi için operatörler tarafından

günlük bakım yapılması son derece önemlidir. Özenle planlanmış bir bakım programıyla ya da ekipmanın iyileştirilip geliştirilmesiyle beklenmedik bozulma ve arızaların önlenmesi mümkündür. Bu türden bir bakımın yürütülebilmesi için operatörlere becerilerini geliştirecek birimler arası eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca zaman ve kaynak sağlamak yoluyla en alt kademedен en üst kademeye kadar tüm çalışanların ekipman performansını iyileştirmek için bakım sürecine benimseyerek katılmaları da son derece önemlidir. Genel anlamda teknolojiye ayak uyduracak iyileştirmeler yapabilme, tescilli markalar almak suretiyle ekipmanı geliştirebilme de bakım sürecine önem verildiğinin diğer göstergeleridir (Cua; McKone; Schroeder, 2001, 677). Bahsedilenlerden de anlaşılacağı üzere çalışanlara üretim sürecinde önemli yetki ve sorumluluk verilmektedir. Bu yetki ve sorumlulukları yerine getirmek için de çalışanların donanımlı olması gerektiği anlaşılmaktadır.

1.4.5. Görsel Yönetim

Görsel yönetim ve/veya görsel kontrol ya da *bir bakışta yönetim* olarak da bilinen bu yöntem, yönetimin ve işçilerin bir bakışta yanlış giden bir şeyler olup olmadığını anlamalarını, eğer yanlış bir durum söz konusuysa ne gibi önlemler alınması gerektiğini belirtmelerini sağlayacak şekilde çalışma alanının düzenlenmesini esas alan bir yöntemdir. Andon ışıkları görsel kontrolün bir örneği olarak verilebilir. Her bir çalışma alanına yerleştirilecek basit görsel grafikler/şemalar sayesinde iletişimin hızlı ve açık hale gelmesi ile formel raporlara olan gereksinimin de azalması mümkün olacaktır. Zeminin sınır çizgileri ile boyanması, her işçi ya da ürün ekibinin sorumluluk alanını gösterecektir. Grafikselleştirilmiş iş standartları, takt süresi, tedarikçi performansı, çizelgeler, iş prosedürleri ya da devam kayıtlarına ilişkin bilgiler içerebilir. Ayrıca görsel kontroller, parçaların akışının düzenlenmesinde de kullanılabilir. Örneğin; çok sayıda parçanın gerekli olduğu durumlarda, kayar raf sistemleri kullanılarak parçaların gruplandırılıp, kontrol altında tutulması mümkün olacaktır. Açıkça işaretlenmiş raflar ve renk kodlu etiketler her tipten parça için kullanılabilir. Görsel bilgi aynı zamanda hataların önlenmesine de yardımcı olmaktadır. Örneğin; kadranlı gösterge üzerinde kırmızı ve yeşile boyanmış pasta dilimleri mevcut durum hakkında anlık bir bilgi verebilmektedir (Choudri, 2002: 185).

1.4.6. Hazırlık Süresini Azaltma

Bir üründen diğer bir ürüne geçilirken ekipmanın değiştirilmesi için harcanan süre, sürekli akışa ulaşmanın önündeki en büyük engellerden birisidir. Yalın üretimde bu sürenin azaltılması ya da elimine edilmesi hedeflenir. Kısa Sürede Kalıp Değiştirme (Single Minute Exchange of Dies/ SMED) ya da diğer adıyla hazırlık süresini azaltma bu hedef için kullanılan bir yöntemdir. Shingo tarafından geliştirilmiş olan bu yöntemde en basit ifadeyle bir makinedeki hazırlık süresinin 10 dakikadan daha az bir süreye indirilmesine çalışılır.

SMED birçok işletmede kalıp değiştirme süresini saatlerden dakikalara indirerek etkililiğini kanıtlamış bir yaklaşımdır. Bu yöntemin uygulanmasına ilişkin belki de en ilginç örnek olarak otomobil yarışları (Formula-1) verilebilir. Araçlar pit molası verdiğiğinde pit ekibi dakikalar sürmesi normal olarak değerlendirilebilecek işi SMED ve Standart İş yöntemleri sayesinde saniyeler içerisinde bitirebilmektedir. Her bir ekip üyesinin yapacağı iş ayrıntılı olarak tanımlanıp, yönetilmekte; böylece yarış arabasının çok kısa bir sürede yeniden piste çıkması sağlanmakta ve güvenli ve tahmin edilebilir bir sonuca ulaşılmaktadır (Leslie; Hagood; Royer et al. 2006, 850).

SMED yöntemi üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada hazırlık için yapılan işler/görevler; makine çalışırken gerçekleştirilebilenler (harici görevler) veya makine durduğunda gerçekleştirilmesi gerekenler (dâhili görevler) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Örneğin; Shingo 1985 yılında Mazda firmasında geniş gövde kalıp presleri için yapılan hazırlıkları incelediğinde yeni kalıba montaj civataları yerleştirilmesi esnasında preslerin kapatıldığını fark etmiştir. Bu örnekte olduğu gibi, eğer bir hazırlık süreci bu şekilde analiz edilirse yapılan birçok görevi makine çalışırken gerçekleştirilen harici faaliyetler olarak yeniden planlamak mümkün olacaktır. Önceki iş hala devam ederken bir sonraki hazırlık için gerekli olan kalıp ve araçları önceden konumlandırmak bu durum için bir örnek olarak verilebilir. Böylece sadece geriye kalan dâhili görevler/işler makinenin durmasını gerektirecektir. İkinci aşamada dâhili bazı görevlerin teknik modifikasyonlar ile harici görevler haline getirilmesine çalışılır. Modifikasyonlar makinelerin, proseslerin ve hatta ürünlerin dizaynında yapılacak değişiklikleri içerebilir. Bu değişiklikler de genelde küçük, ucuz ve hedefe yönelik türdendir (Trovinger and Bohn, 2005, 206).

SMED'in üçüncü ve son aşamasında makine hazırlığına ilişkin dâhili ve harici bütün görevler akışlar kolaylaştırılarak daha hızlı ve işgücü bakımından daha etkin hale getirilir. Dâhili hazırlık sürelerinde yapılan iyileştirmeler sayesinde işgücü tasarrufu sağlanmakta ve makinelerin durma süreleri de azalmaktadır. Harici görevlerde yapılan iyileştirmeler ise durma süresine doğrudan bir etki yapmamakta ama operatörlere başka faaliyetlere zaman ayıracak serbestlikler verebilmektedir. Akışların etkin hale getirilmesi için endüstri mühendisliği ve değişim mühendisliği orijinli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar arasında devam etmekte olan tüm faaliyetlere bakılması, gereksiz olanlarının çıkarılması ve gerekli olanın yapılması için daha hızlı yolların tasarlanmasını saymak mümkündür. Yapılan belli başlı değişikliklere aşağıdaki örnekler verilebilir (Trovinger and Bohn, 2005, 207):

- Genel amaçlı alet edevat ve ayarlama mekanizmalarının fazla ayarlamalara mahal vermeyecek şekilde kişiye özel eşdeğerleri ile değiştirilmesi,
- Renk kodlaması ve mekânsal yerleşim kullanılarak malzemelerin kolayca bulunur hale getirilip, hata yapma olasılığının en aza indirilmesi,
- Her hazırlıkta (setup) makine operatörlerine yardımcı olan gezici işgücünün kullanılması,
- Hammaddelerin bir sonraki parti için önceden konumlandırılması veya yüklenmesi.

1.4.7. Parti Büyüklüğü Azaltma

Tek parça akışı (one-piece-flow), prosesin tamamı boyunca operatörlerin bir sonraki parçaya geçmeden önce her defasında sadece bir parçayı işlemelerinin sağlandığı; yarı mamul stokunun minimize edilmesini amaçlayan bir kavramdır. Yani “bir parçayı üret sonra diğer parçaya geç” esasına dayanmaktadır. Tek parça akışı taşıma ve hareketi önemli ölçüde azaltmakta ve gözden kaçırılmış hatalı parçaların fark edilmesi için de hızlı bir geribildirim sağlamaktadır (Spann; Adams; Rahman et al. 1999, 5).

Tek parça akışı kavramı, “parti büyüklüğü azaltma” olarak da bilinmektedir. Önceleri imalat firmaları kalıp değiştirme sürelerinin sabit olduğunu ve bu sürenin azaltılamayacağını farz ederek makine kapasite kullanım oranını maksimize edebilmek için büyük parti büyüklükleriyle üretim yapmaktaydı. Yalın felsefe müşteri talebine

göre parçaların üretilmesini öngördüğünden en ideal parti büyüklüğü 1'dir. Ancak parti büyüklüğünün bir olması pratikte her zaman mümkün olmadığından sürekli iyileştirme uygulanarak parti büyüklüğünün mümkün olduğunca en aza indirilmesi hedeflenmelidir. Parti büyüklüğünün azaltılmasıyla yarı mamul stok miktarı da azalacaktır. Böylece sadece stok taşıma maliyetleri azalmayacak aynı zamanda yarı mamul stoku ile doğru orantılı bir biçimde üretimdeki tedarik süresi veya çevrim zamanı da azalacaktır. Bu yüzden daha küçük parti büyüklükleri üretimdeki toplam çevrim süresini kısaltacak bu da işletmelerin teslimatları daha çabuk, nakit akışlarını ise daha hızlı yapmalarını sağlayacaktır. Daha kısa üretim çevrim süreleri stok devrini artıracak ve işletmelerin daha düşük marjlarla kârlı bir biçimde işletmelerini sağlayacak, böylece fiyatlar daha düşük olacak; bu da satışların ve pazar payının artmasına yol açacaktır (Kilpatrick, 2003, 2–3).

1.4.8. Grup Teknolojisi

Grup teknolojisi; benzer parçaların parça aileleri şeklinde gruplandırılmasına ve bu parçaları üretmek için gerekli olan proseslerin ise uzmanlaşmış (specialized) bir iş hücresinde düzenlenmesine dayanan bir felsefedir. Grup teknolojisinde işlerin bir departmandan diğerine uzmanlaşmış işçilere taşınması yerine bir parçayı üretmek için gerekli olan operasyonlar dikkate alınarak ilgili makineler bir yere toplanır. Grup teknolojisi hücreleri operasyonlar arasındaki hareketi ve kuyrukta bekleme sürelerini elimine etmekte, stok miktarı ve çalışan sayısını da azaltmaktadır. Bu durumda çalışanların da çeşitli makineleri ve prosesleri yönetecek esneklikte olmaları gerekir. Üretim sürecinde kalifiye işçilerin görev alması da iş güvenliğini artırır (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 473–474).

Hücreler en basit biçimde bir ürün ailesini üretmek için farklı makinelerin bir araya getirilerek gruplandırılması olarak tanımlanabilir. Bu tanım daha geniş ve kapsamlı olarak; zaman, yer ve bilgi açısından görevlerin ve bu görevleri yerine getirenlerin sıkıca birbirine bağlandığı iş akışları oluşturarak benzer işlem gereksinimleri ile ekipman ve malzemelerin bir ürün veya parça ailesi için tahsis edilmesi şeklinde ifade edilebilir. Burada insanlar ile görevlerin hücre içerisinde zaman, yer ve bilgi şeklinde üç önemli bağ ile bağlanmasına vurgu yapmak gerekir (Yauch and Steudel, 2002, 594):

- *Zaman*: Sıra bakımından birbirine bağımlı görevler/işler arasındaki taşıma ve bekleme süreleri minimize edilir.
- *Yer*: Hücre içerisindeki bütün işler birbirlerine fiziksel olarak yakın bir şekilde gerçekleştirilir.
- *Bilgi*: Hücredeki faaliyetlerden sorumlu insanlar ile makineler hücre içerisindeki işin/görevin düzenine ilişkin bilgiyi tamamlama noktasında erişime ve yetkiye sahiptir.

1.4.9. Standart İş

Standart iş ya da işin standartlaştırılması, yapılan işlerin tutarlılığını ve tekrar edilebilirliğini artırmak amacıyla işlerin ve/veya görevlerin yapılış biçiminin sabitlenmesidir. Başka bir ifadeyle standart iş, çalışanların tümünün tekrarlanabilir şekilde gerçekleştirdikleri proses adımlarının düzenlenip, standart hale getirilmesidir.

Standart iş, uygulamada sık görülen kalıplaşmış iş yapma prosedürleri veya ilkelerinden çok daha fazlasını ifade eden bir kavramdır. Prosedürler çoğunlukla çalışma alanına uzak yerlere konulmakta bu da çalışanların bu prosedürlere ve/veya talimatlara nadiren bakmalarına/başvurmalarına yol açmaktadır. Ayrıca proses adımlarının süresi ile ilgili bir tahmin yapmak da oldukça zorlaşmaktadır. Sürelerin standart hale getirilmesi iş yükünün dengelenmesini sağlayacaktır. Tekrar eden görevler için standart iş yönteminin kullanılmasıyla çalışanlar bu standartlara göre iş yapma konusunda eğitilecek ve bu da kalitenin iyileşmesine imkân verecektir (Manos; Sattler; Alukal, 2006, 26).

1.4.10. İş Dengeleme ve Takt Zamanı

Denge yalın üretim hattının başarılı olmasında önemli bir role sahiptir. Bir yalın hat çalıştığında bütün prosesler işi aynı oranda tamamlarlar. Münferit imalat proseslerinde işin tamamlanması farklı sürelerde olabilirken yalın üretimde hatlar tüm iş sürelerini eşit miktarlarda işler şeklinde bölmektedir. Farklı iş sürelerine sahip çeşitli prosesler arasında dengenin sağlanması prosese birtakım imalat kaynakları ekleyerek ya da prosten birtakım imalat kaynakları çıkarılarak yapılmaktadır. Dengeye ulaşıldığında hiçbir proses bir diğerinden daha fazla kapasiteye sahip olmayacaktır. Denge her yalın üretim hattı için son derece önemli bir kavramdır. Yalın üretimde diğer sistemlerde olduğu gibi hat uzunluğu benzeri fiziksel faktörlere bakılarak hat dengeleme

yapılmamaktadır. Yalın üretimde iş dengeleme belirli bir proste gerekli olan talebin üretim hacmi temel alınarak yapılmaktadır. Üretim hacmi belirlendikten sonra imalat prosesleri eşit miktarlarda iş şeklinde bölünmektedir. Her bir ürün için çoğu imalat prosesinde farklı iş kapasite süresi bulunurken yalın imalat metodolojilerinde denge *Takt* olarak adlandırılan zaman/hacim ilişkisi kullanılarak kurulmaktadır (Hobbs, 2004, 87–88).

Takt, Almanca bir kelime olup ritim veya tempo anlamlarına gelmektedir. Takt süresi, hücre tasarımının temelidir ve pazarın tüketim oranını göstermektedir. Takt zamanı, müşteri talebinin yansıtıcısı konumunda olup çalışmanın başladığı yerdedir. Hücre tasarımındaki her şey takt zamanına dayanmaktadır. Takt zamanı çoğu kez çevrim zamanı ile karıştırılmaktadır. Bu ikisi tamamen farklı perspektiflerden hesaplanmaktadır. Çevrim zamanı, sürmekte olan operasyonun mevcut kapasitesini göstermektedir. Diğer yandan takt zamanı ise mevcut prosesin gerçekleşme kabiliyeti demek değildir. Takt zamanı öngörülen müşteri talebine dayanmaktadır (Feld, 2001, 69–70).

Payında mevcut planlanmış üretim zamanı, paydasında ise tasarlanmış günlük üretim hacmi yer alan Takt zamanı aşağıda verilen formül ile hesaplanmaktadır:

$$\text{Takt Zamanı} = \frac{\text{VBÇS (dk)} \times \text{GÇVS}}{\text{GÜH}}$$

VBÇS: Vardiya Başına Çalışılan Süre (dk),

GÇVS: Günlük Çalışılan Vardiya Sayısı,

GÜH: Günlük Üretim Hacmi.

Buna bir örnek olarak 8 saatlik vardiya ile günde 2 vardiya çalışan bir imalat işletmesini ele alalım. Prosten beklenen günlük üretim miktarı da 320 birim olsun. Bu durumda $\text{VBÇS} = 8 \text{ saat} = 480 \text{ dk}$, $\text{GÇVS} = 2$ ve $\text{GÜH} = 320$ olacaktır. Bu değerlerin formülde yerlerine konulmasıyla Takt zamanı 3 dk olarak bulunur. Diğer bir deyişle; 320 birimlik talep miktarını karşılayabilmek için 960 dakikalık günlük üretim süresi içerisinde her 3 dakikada bir 1 ürün üretilmelidir.

1.4.11. Üretim Dengeleme

Prosesin, gerçek pazar talebine olabildiğince benzer veya yakın hale gelecek şekilde düzenlenmesini içeren çalışmalardır. Talepteki değişikliklere ayak uydurmak için kullanılan bir teknik olup Takt zamanı ile belirlenmiş bir tempoda üretim yapılması esasına dayanmaktadır. Prosesin tasarlanmasında üretim seviyesinin mümkün olduğunca sabit ve günlük olması sağlanmaya çalışılmaktadır. Müşterinin sipariş vereceğini umarak bir üründen yüksek miktarda üreterek bir depoda depolamak yerine, her üründen her gün belirli miktarlarda üretim yapılmasını öngören bir yöntemdir.

Düzen tesis yükleme (uniform plant loading) olarak da bilinen bu kavram, çizelgedeki varyasyonlara karşılık normal olarak meydana gelen reaksiyon dalgalarını azaltmak amacıyla üretim akışının düzleştirilmesi anlamına gelmektedir. Son montajda bir değişiklik yapıldığında bu değişiklikler hat ve tedarik zinciri boyunca olduğundan büyük gösterilmektedir. Bu türden bir problemin ortadan kaldırılmasının tek yolu çıktı oranının dondurulduğu aylık bir üretim planı oluşturmak suretiyle mümkün olduğunca küçük ayarlamalar yapmaktır. Toyota, böyle bir durumun aynı ürün karışımlarından küçük miktarlarda her gün üretilerek başarılabilirliğini fark etmiştir. Böylece talepteki değişimlere karşılık verecek şekilde bir toplam ürün karışımının her zaman bulundurulması sağlanmaktadır (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 475).

Üretim dengeleme yönteminden yararlanabilmek için;

- Üretim tekrarlı bir yapıda yani montaj hattı formatında,
- Sistem fazla kapasiteyi çevirecek düzeyde,
- Sistemin çıktısı belirli bir zaman dilimi (tercihen bir ay) için sabit,
- Satın alma, pazarlama ve üretim arasındaki ilişki düzenli/dengeli,
- Stok taşıma maliyeti yüksek,
- Ekipman maliyeti düşük,
- İşgücü esnek (multiskilled),

şartlarının oluşmuş olması gerekmektedir (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 574).

Heijunka bütünleşik üretim seviyesinin günden güne, haftadan haftaya yayılıp dengelenmesi ile ilişkili bir kavramdır. Toplam üretim hacminin sabit olduğu

durumlarda üretilen ürünler için ürün karışımlarının dengelenmesi Heijunka'nın en önemli fonksiyonlarından birisidir. Bu duruma basit bir örnek olarak, kabaca eşit miktarlarda A ve B marka otomobil üreten seri üretimi klasik bir firmayı ele alalım. Bu üretici firma bir gün, bir hafta ve hatta bir ay boyunca sadece A model otomobil üretecek, daha sonra aynı miktarda B model otomobil üretmeye başlayacaktır. Her bir modelden büyük partilerde üretim yapılması hemen hemen bütün hazırlık faaliyetlerini elimine edecek, makine kullanım oranı da yükselecektir. Söz konusu durum maliyet açısından olumlu gözükse de gizli maliyet unsurlarının olacağı göz ardı edilmemelidir. Üretim sistemindeki fazla stok, kalite problemlerini teşhis etmek için harcanan uzun zaman ve yine uzun tedarik süresi bu gizli maliyet unsurlarından sadece birkaçıdır. Yalın üretim ile -hazırlık zamanının minimum düzeyde tutulduğu varsayılarak- bu süreç ele alınacak olursa; parçaların üretimi ABABABAB şeklinde yapılacaktır; böylece üretim akışı yönünün tersine hiçbir sipariş gönderilmeyecek, müşterilerin gerçek gereksinimlerine çok daha yakın tarzda üretim yapılacaktır ve stok düzeyi de minimize edilecektir. Yalın üretici mümkün mertebe parti büyüklüklerini azaltmaya çalışacaktır, her bir parçadan düzenli olarak düşük miktarlarda ve müşteri talebiyle de orantılı olacak şekilde üretecektir (Womack; Jones; Roos, 2007, 295–296).

1.4.12. Kullanım Noktası Sistemleri

Kullanım yerinde depolama; çok sık kullanılan parça ya da malzemelerin kullanıldıkları alanda bulundurulmasına dayanan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım ile malzemelerin merkezi bir depo yerine direkt olarak çalışma alanına gönderilmesi mümkün olmaktadır. Kullanım yerinde depolama ayrıca malzemeleri aramaktan ya da yürüyerek malzemeleri getirmekten kaynaklanan israf türlerinin minimize edilmesini de sağlamaktadır (Manos; Sattler; Alukal, 2006, 26).

1.4.13. Kanban

Kanban, proseslerdeki üretim miktarını belirleyen bir sistemdir. Beyin ve sinir sisteminin insanların vücudunu yönetmesi gibi Kanban sistemi de üretimi yönettiği için yalın üretimin sinir sistemi olarak nitelendirilmektedir. Sistemin birincil yararı fazla üretimi azaltmasıdır. Bu sistemde yalnızca sipariş edilen ürünün, sipariş edildiği zamanda ve sipariş edildiği miktarda üretilmesi amaçlanmaktadır. Kanban Japonca bir kelime olup

“kart” ya da “işaret” anlamlarına gelmektedir ve çekme tipi üretimde kullanılan stok kontrol kartına verilen isimdir. Gerçekte bir iş emri olan Kanban, aynı zamanda malzeme ile birlikte hareket etmektedir. Her bir kart veya kanban; parça ya da alt montaj birimini tanımlamakta, yani her birinin nereden geldiğini ve nereye gittiğini göstermektedir. Kanban tesisi entegre eden, bütün prosesleri birbirine bağlayan ve değer akışının bütününe müşteri talebiyle uyumlu bir biçimde ilişkilendiren bir bilgi sistemi şeklinde işlemektedir (Productivity Press, 2002, 2).

Fazla üretimi ortadan kaldırması, müşteri talebine cevap verebilmek için gerekli olan esnekliği artırması, küçük partilerde ve geniş ürün çeşitliliğinde üretime elvermesi, karmaşık olmayan bir satın alma prosesi sunması ve tüm prosesleri entegre ederek müşteri ile bağlantılı hale getirmesi Kanban sisteminin organizasyonlara sağladığı yararlarıdır. Bilgiyi parça veya ürün ile ilişkilendirmesi, basit ve görsel yenileme bilgisi sağlaması, basit ve görsel üretim talimatları sunması, gereksiz yarı mamul stokunu elimine etmesi ve proseste saklı israfı ortaya çıkarması ise Kanban sisteminin çalışanlara sağladığı yararlar arasındadır (Productivity Press, 2002, 7–8).

1.4.14. Kaizen

Kaizen Japonya orijinli olup “destekli, sürekli, artan, aşamalı mükemmelliği hedefleyen” ya da “ara sıra meydana gelen yenilikçi değişimden ziyade aralıksız bir değişimi esas alan” bir kavramdır. Süreklilik kavramı üzerine kurulmuş olan Kaizen, sürekli düzenlemeler gerektiren, hiç bitmeyecek bir süreç iyileştirme programıdır (Alexander and Williams, 2005, 293).

Kaizen iyileştirmeler yapmak için ekiplerden yararlanan ve odaklanmayı gerektiren bir yaklaşımdır. Bir organizasyonda yapılan incelemeler sonucu iyileştirme projesi için en iyi sistematik yaklaşımın Kaizen olduğuna karar verilirse Kaizen olayı başlayabilir demektir. İnsanları yetenek ve kapasitelerini kullanma noktasında yetkilendiren ve bir sürekli iyileştirme prosesi olan Kaizen; spesifik problemlerin, iş akışı sorunlarının ya da işle ilgili başka bir konunun çözülmesinde kullanılabilir. Kantitatif analizi temel olarak çalışanların işlerini nasıl yaptıklarına bakmak iyi bir başlangıç noktası olacaktır. Ayrıca işçilerden ve yöneticilerden yardım ve bilgi olarak görevlere ilişkin zaman ve iş

etütleri yapılarak da israfın belirlenmesi mümkün olabilecektir. Bir Kaizen olayının yürütülmesi için atılması gerekli genel adımlar şu şekildedir (Breyfogle, 2007, 3–4):

- Ekibin hazır hale getirilip eğitilmesi,
- Mevcut yöntemlerin analiz edilmesi,
- Beyin fırtınası yapılması; fikirlerin test edip değerlendirilmesi,
- İyileştirmelerin uygulanıp ölçülmesi,
- Sonuçların elde edilmesi ve bunların izlenmesi.

1.4.15. Altı Sigma

Altı Sigma ilk kez 1987 yılında Motorola tarafından ortaya atılmış, 1990'lı yılların ilk yarısında ise benimsenerek başarılı bir biçimde uygulanmaya başlamıştır. En basit tanımıyla Altı Sigma müşteri için değer katan proseslerdeki israfın elimine edilmesi ve hataların düzeltilmesidir. İsrafın elimine edilmesi süreçlerde iyileşmeye, üretimde kaliteye, müşteri memnuniyetinde de artışa yol açmaktadır. Altı Sigma performansın ölçülüp izlenmesi için standart bir yapı sunmakta, oldukça yüksek beklentiler ve iyileştirme hedefleri koymaktadır. Altı Sigma bir organizasyonun mükemmele yakın ürün ya da hizmetler geliştirip sunmasına yardım eden yüksek disiplinli bir süreçtir. Altı Sigma'da yer alan performansın ölçülüp izlenmesi hususu çeşitli istatistiksel uygulamaların ele alındığı bir metodolojidir. Altı Sigma'nın amacı müşteri ihtiyaçlarını yansıtan performans ölçülerinin sigma düzeyini iyileştirmektir. Performansın Altı Sigma düzeyi ise milyonda 3.4 hata payı anlamına gelmektedir (Su and Chou, 2008, 2694).

Altı Sigma spesifik olasılıkları kullanarak hataları ortadan kaldırmaya ve dolayısıyla kaliteyi iyileştirip, maliyetleri azaltmaya çalışmaktadır. Altı Sigma yöntemine göre, değişkenlik yüksek kalitede ve hatasız hizmet verilmesini engellemektedir. Altı Sigma iyileştirme projeleri altı adım içeren bir süreçtir. Bunlar; Tanımlama, Ölçme, Analiz, İyileştirme, Uygulama ve Kontrol şeklindedir. Her bir adımda istatistiksel araçlar kullanılmaktadır. Ayrıca Altı Sigma genel anlamda veri temelli karar verme tekniklerinden, geleneksel kalite araçlarından, yalın tekniklerden ve kompleks istatistiksel analiz metotlarından da yararlanmaktadır. Burada Sigma düzeyi ya da

standart sapma ne kadar düşükse değişkenlik de o derece düşük ve üretimde yapılan hatalar da aynı şekilde daha az olacaktır (Eitel; Rudkin; Malvey et al. 2010, 75–76).

Yalın üretim ile altı sigma yaklaşımları birleştirilerek yalın altı sigma adıyla yeni bir yöntemin de literatüre girdiği görülmektedir. Burada altı sigma DMAIC aşamalarının her birinde birtakım yalın araçlardan yararlanılmaktadır. Tanımlama aşamasında değer akışı haritalama; Ölçme aşamasında tedarik zamanı, takt zamanı ve stok seviyesi; Analiz aşamasında iş analizleri, akış analizi ve çizelgeleme; İyileştirme aşamasında SMED, Tam Zamanında-Kanban ve hat dengeleme; Kontrol aşamasında ise görsel kontroller, standart iş ve Kaizen'den yararlanılmaktadır (El-Haik and Al-Aomar, 2006, 29).

1.4.16. Poka-Yoke

Poka-Yoke hata önleme ya da kusursuzluk anlamlarına gelmektedir. Buradaki amaç insanların hata yapmalarını neredeyse imkânsız hale getirecek şekilde iş ve prosesleri tasarlamaktır. Boru ya da elektrik bağlantılarının sadece bir yolla toplanacak şekilde tasarlanması bu duruma basit bir örnek olarak verilebilir. Böylece risk de azaltılacaktır. Bu husus önemlidir ve çalışanlar ile ürün güvenliğine gelince genelde ihmal edilen bir kavramdır (Manuele, 2007, 30).

İnsanlar hata yapmaktadır ve bu bir şekilde sürekli gerçekleşen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Hata ile kusur (defo/arıza) farklı şeylerdir. Kusur (defo/arıza), hata yapıldıktan sonra vuku bulmaktadır. İyi ürünü, hatalı üründen seçip ayırma işlemini prosesin sonunda yapan bir üretim işletmesinde kusursuz bir ortamın varlığından bahsedilemez. Ancak yapılan hatalar kusurlara yol açmadan fark edilirse kusursuz bir ortamın elde edilebilmesi mümkün olur. İşte tam bu noktada Poka-yoke devreye girmektedir. Shingo tarafından geliştirilmiş olan bu teknik kaynağında kaliteye ulaşmayı hedeflemekte ve kusurların geribildirimini olabildiğince çabuk yaparak kök nedeni hemen bulmaya çalışmaktadır. Shingo'ya göre Poka-yoke sisteminin iki işlevi vardır. Birincisi yüzde 100 muayeneyi gerçekleştirebilmektedir. İkincisi ise bir anormallik meydana geldiğinde anında geribildirim ve müdahale sağlayabilmektedir (Feld, 2001, 84).

Poka-yoke hataları kusurlara dönüşmeden yakalayabilmek için tasarlanmış basit ve ucuz cihazlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu cihazlar prosesin içine yerleştirilmekte ve operatörün işi doğru bir şekilde yapmasını çok kolaylaştıran ya da diğer bir deyişle operatörün işi yanlış bir şekilde yapmasını çok zorlaştıran bir işleyişi garanti etmektedir. Bu araç ve/veya cihazlar fiziksel, mekanik ya da elektrikli olabilmektedir. Poka-yoke operatör ya da teknisyenin proste yer alan bütün adımların kapsandığından emin olmasını garanti edecek şekilde bir kontrol listesi kadar basit olmalıdır. Poka-yoke'nin amacı kusurları kaynağında durdurmak, nedene ilişkin anında geribildirim sağlamak ve arızalı ürünlerin proste bir sonraki müşteriye geçmesini önlemektir (Feld, 2001, 84). Yalın üretim felsefesinde yer alan sıfır hata düşünüldüğünde Poka-yoke'nin kullanılma amacı daha iyi anlaşılabilir.

1.5. Yalın Üretim İle İlgili Uygulamalar

Kökeninin Toyota olmasına ve otomotiv endüstrisinde bıraktığı etkiye dayanarak, yalın üretimin sadece otomobil üretiminde başarı ile uygulanabilir bir sistem olduğu görüşünü savunanlar bulunmaktadır. Ancak bu doğruyu yansıtan bir görüş değildir. Yalın üretimin kavram ve teknikleri otomotiv sektörü dışındaki diğer imalat endüstrilerindeki ve ayrıca hizmet sektöründeki farklı operasyon ve proseslere de başarı ile uygulanmaktadır. Yalın üretimin çeşitli araç ve yöntemlerini kullanarak etkinliklerini artıran ve önemli iyileştirmeler elde eden firma sayısı da oldukça fazladır. İmalat işletmeleri yalın üretim prensiplerini 1980'lerden itibaren yoğun bir şekilde kullanmaya başlamışlardır. İmalat işletmelerinde yapılmış olan başarılı yalın üretim uygulamaları arasında hava taşıtı üretimi, elektrikli ev aletleri üretimi, elektrik anahtarı ile kontrol ünitesi üretimi, bisiklet imalatı, bilgisayar imalatı, metal kesici takımlar üretimi, kâğıt imalatı, tarım araçları üretimi, kapı ve pencere imalatı, ambalaj makinesi ve konveyör üretimi, iki tekerli araç üretimi, fren balatası üretimi, otomobil parça üretimi saymak mümkündür (Nicholas and Soni, 2006, 7; Sarkar, 2007, 1).

Yalın üretim teknikleri hizmet sektöründe de başarı ile uygulanmaktadır. İmalat sektöründe olduğu gibi hizmet sektöründe de yalın üretim teknikleri ve karşılık gelen iş adımlarının uygulanabilirliği pazar yapısı, üretim ve ekipman teknolojisi, işgücü beceri düzeyi ve kurumsal kültür gibi organizasyonun karakteristik özelliklerine bağlıdır. Hizmet sektöründe yalın üretim yöntemleri kullanılarak yapılan uygulama çalışmaları

arasında problem çözüme gruplarının oluşturulması, housekeeping çalışmalarının iyileştirilmesi, kalitenin iyileştirilmesi, proses akışlarının açık hale getirilmesi, ekipman ve proses teknolojilerinin revize edilmesi, talep ile üretimin senkronize hale getirilmesi, gereksiz faaliyetlerin elimine edilmesi, fiziksel konfigürasyonun yeniden düzenlenmesi, müşteri odaklı talep çekme bazlı çizelgeleme çalışmalarının yapılması ve tedarikçi ağlarının geliştirilmesi vb. örneklere rastlanmaktadır. Hizmet sektöründe yalın üretim yöntemlerini başarıyla uygulayan sektörler arasında bankacılık ve sigortacılık, yiyecek-içecek sektörü, havayolu taşımacılığı, fast-food (hazır yemek) hizmeti veren restoranlar, otomobil bakım hizmeti veren servisler, eğlence sektörü, kargo taşımacılık hizmetleri, temizlik hizmetleri, kamu hizmetleri ve sağlık hizmetleri yer almaktadır (Chase; Jacobs; Aquilano, 2006, 485–487). Görüldüğü üzere, yalın üretim artık yalın düşünce adıyla daha kapsamlı bir felsefeye dönüşerek hemen her sektörde uygulanmaya başlanmıştır.

2. BÖLÜM: SAĞLIK SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİM

Birinci bölümün son kısmında “hizmet sektöründe yalın üretim uygulamaları” başlığı altında “sağlık sektöründe yalın üretim” konusuna kısaca değinilmişti. Konunun ayrıntılı olarak ele alınması ikinci bölüme bırakılmıştır. Bu bölümde ana hatlarıyla; sağlık sektörü ve sağlık hizmetleri hakkında bilgiler verilmekte, sağlık sektöründe yer alan yalın üretim uygulamalarından bahsedilmektedir. *Yalın Sağlık* olarak da adlandırılabilir olan ikinci bölümde dünyada ve Türkiye’de sağlık sektörünün mevcut durumu, dünyada ve Türkiye’de sağlık sektörünün yaşadığı sorunlar, sağlık sektöründe yedi israf, sağlık sektöründe yalın üretim kullanılarak gerçekleştirilmiş çalışmalar hakkında ayrıntılı bir literatür taraması, sağlık sektöründe yalın dönüşüm ve bu dönüşüm için bir yol haritası konularına yer verilmektedir.

2.1. Sağlık Sektörüne Genel Bir Bakış

Sağlık sistemlerinin gövdesini sağlık sektörü oluşturmaktadır. Sağlık Sektörü; sağlığa dolaylı, doğrudan veya asıl etkileri olan mal ve hizmet nitelikli her türlü ürünü üretmek/arz etmek ve talep etmek/tüketmek üzere çok farklı üretim alanlarında kurulmuş sistem ve alt sistemler ile bunların içerdiği kişi, kurum, kuruluş, statü, ürün ve benzerlerinin tümünü belirtmek için kullanılan genel ve kapsayıcı bir yapıdır (Sargutan, 2005, 400).

Sağlık sistemi ise başlıca amacı sağlığı iyileştirmek/geliştirmek olan faaliyetleri yürüten bütün organizasyon, kurum, kaynak ve insanlardan oluşan bir sistemdir. Dünya genelindeki ülkelerin çoğunda ulusal sağlık sistemlerinin kamu, özel, geleneksel ve kayıt dışı sektörleri kapsadığı görülmektedir. Etkin ve etkili bir sağlık sisteminin hizmet sunumu, kaynak sağlama, finansman ve yönetim şeklinde dört temel fonksiyona sahip olması gerekmektedir (WHO, 2010).

Kullanıcılar ve halkın geneli için sağlık hizmetleri (sağlık hizmetlerinin sunumu), sağlık sistemlerinin en görünür kısmını oluşturmaktadır. Destekleme, koruma, tedavi etme, ya da rehabilite etme şeklinde olabilen sağlık hizmetleri evde, toplulukta, işyerinde veya sağlık kuruluşlarında sunulabilmektedir. Sağlık hizmetlerinin etkili bir şekilde sunulması motive personel, ekipman, bilgi, finansman ve yeterli ilaçlar gibi önemli birtakım kaynakların varlığına bağlıdır. Sağlık hizmetlerine erişim ile sağlık hizmetlerinin kapsam ve kalitesinin iyileştirilmesi hizmetlerin nasıl organize edilip, yönetildiği ile özendiricilerin hizmet sağlayıcılar ile kullanıcılar üzerindeki etkisine bağlıdır. Her sağlık sistemi için iyi sağlık hizmeti etkili, güvenli, kaliteli, kişisel ve kişisel olmayan bakım hizmetinin, hizmete gereksinim duyanlara zamanında ve en az israf ile sunulduğu sağlık hizmetidir (WHO, 2010).

Sağlık hizmetleri, sağlık sektörünün ve/veya sağlık sisteminin varlık sebebidir. Sağlık hizmetleri sistemi ya da diğer bir ifadeyle sağlık sistemi, sağlık hizmetleri arz ve talebinin oluşumunu ve bunun gerçekleştiği yapıları tanımlamaktadır. Sağlık sektörü, sağlık hizmetleri ve sektör içinde asıl ve büyük yeri oluşturan sağlık hizmetleri arz ve talep unsurlarının ortak amacı kişilerin sağlıklı olmasını sağlamak ve bunu koruyup geliştirmek yoluyla toplumu sağlıklı kılmaktır. Bu amaç çevreye, topluma ve kişiye yönelik sağlık hizmetlerinin arzını ve talebini kapsamaktadır. Bu yolla ulaşılabilecek son hedef sağlıklı dünyayı oluşturmaktır (Sargutan 2005, 402–403).

2.1.1. Dünyada Sağlık Sistemi ve Yaşanan Sorunlar

İnsanların gerekli olan sağlık hizmetini elde edip etmedikleri ve istedikleri sağlık hizmetini elde ettikleri takdirde hizmetin maliyetinin sıkıntısını çekip çekmedikleri büyük ölçüde sağlık sistemlerinin finanse edilme biçimine bağlıdır. Yeterli bir sağlık finansman sisteminin tasarlanması ve uygulanması sağlık hizmetinin herkesçe

erişilebilir olması için gereklidir. Örneğin herkesin maliyetini karşılayabileceği türden gerekli sağlık hizmet ve müdahaleleri bu kapsamdadır. Genel sağlık sigortası, sağlık hizmetine herkesin eşit bir şekilde erişebildiği ve mali riske karşı korunduğu bir yapıyı işaret etmektedir. Bu türden sağlık politika hedefi de sağlık sisteminin finansmanından sorumlu olanlara önemli görevler yüklemektedir (Carrin; Evans; Xu, 2007, 652).

Dünya genelinde hemen hemen ülkelerin çoğunda sağlık hizmetlerinin finansmanı kamu ve özel sektörün değişen oranlarda katkı yaptığı bir yapı ile sağlanmaktadır. Örneğin, kamu finansmanının devletin geliriyle belirlendiği İspanya ve Norveç gibi ülkelerde sağlık hizmeti doğrudan merkezi ve/veya yerel hükümetler tarafından finanse edilmektedir. Fransa ve Almanya gibi ülkelerde ise hem devlet gelirleri hem de sosyal güvenlik fonlarından oluşan bir sistem finansmanı karşılamaktadır. Diğer durumlarda da insanların ödemeleri kendilerinin karşıladığı özel sağlık sigortası, çalışanların kendilerinin karşıladığı mesleki sigortalar ya da bağışlar şeklinde olabilen özel finansman söz konusudur (OECD, 2009: 170–171).

Dünya Sağlık Örgütü tarafından “başlıca amacı sağlığı geliştirmek, düzeltmek ya da korumak için gerçekleştirilen tüm faaliyetler” şeklinde tanımlanan sağlık sistemleri düşük ve orta gelir seviyesine sahip ülkelerde birçok sorunla karşı karşıyadır. Yatırımların yetersizliği, insan kaynaklarının eksikliği, halkın memnuniyetsizliği, kaynakların etkin kullanılmaması ve istenilen düzeyde olmayan sağlık çıktıları bu sorunlardan bazılarıdır (Hyder; Merritt; Ali et al. 2008, 606). Dünya genelinde sağlık sistemleri gerekli olan sağlık hizmetine erişebilme bakımından değerlendirildiğinde, gelişmekte olan ülkelerin çoğunluğunda sağlık sistemlerinin yetersiz bir yapıda olması en büyük sorunların başında gelmektedir. Ancak sağlık sistemlerinin sorunları sadece gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkeler ile sınırlı değildir. Gelişmiş ülkelerin bazısında sosyal güvenlik sistemindeki eşitsizlik içeren yapı nedeniyle sağlık hizmeti alamayan büyük bir nüfusun varlığı söz konusudur. Diğerlerinde ise kaynakların etkin bir biçimde kullanılmamasından dolayı giderek artan maliyetler önemli bir sorun teşkil etmektedir (WHO, 2010).

2007 yılında istenilen düzeyde sağlık hizmetine ulaşabilme noktasında hastaların görüşlerinin de alındığı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Avrupa genelinde

gerçekleştirilen bu araştırmada bazı ülkelerde nüfusun önemli bir oranında tıbbi bakım gereksinimlerinin karşılanmadığına ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. İstedikleri bakımı alamadıklarını ifade edenlerin çoğunluğunu kadınlar ve düşük gelir düzeyindekiler oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre istenilen sağlık hizmetine ulaşamama nedenleri olarak tedavi maliyetlerinin yüksek olması, bekleme sürelerinin uzun olması ve sağlık hizmeti alınan yerin uzak olması başı çeken faktörlerdir (OECD, 2009: 142–143).

Tablo 2.1’de, sağlık sektöründe yaşanan ve spesifik olarak sağlık hizmetinin sunulması ile ilgili olan sorunlardan bazıları örnekleri ile birlikte verilmektedir (Endsley; Magill; Godfrey, 2006, 38).

Tablo 2.1. Sağlık Sektöründe Yaşanan Bazı Sorunlar

Çıktı Problemleri	Örnekler
Yanlış prosesin takip edilmesi	Yanlış laboratuvar testinin istenmesi
Prosesin yanlış takip edilmesi	Saf protein türev testinin cilt altından yapılması
Değer katmayan, fazladan çalışma gerektiren işler	Aynı problemin çok sayıda yere havale edilmesi
Bir prosesin geciktirilmesi	Muayene esnasında göğüste bir kitle tespit edildikten sonra mamogram istenmesi
Çıktı oranındaki ya da kalitesindeki değişkenlik	İstenen tetkiklerin muntazaman yapılmayıp, toplu olarak işleme tabi tutulması
Talepteki büyük değişkenlikler	Kış aylarında artan grip vakaları
Akış Problemleri	Örnekler
Hasta, bilgi, malzeme ve kararlar için bekleme	Muayene saatinde laboratuvar sonuçlarının hazır olmaması
Proseslerin tekrarlanması	Semptom değerlendirmesi yapılmış bir hastaya hemşire veya doktorun aynı işlemleri uygulaması
Yeniden çalışma gerektiren durumlar	Ön büroda çalışan personelin bir laboratuvar istek formunu yeniden yazması
İşin kesintiye uğraması	Kaybolan test sonuçlarını aramak için laboratuvarın terk edilmesi
İş yükündeki dengesizlikler	Okullardaki sağlık taramalarının sadece belirli aylarda gerçekleştirilmesi
Eksik bilgi	Güncel alerji bilgisine sahip olunmaması
Standart hale gelmemiş iş	Her diyabet vizitesinde farklı prosedürlerin izlenmesi

Kaynak: (Endsley; Magill; Godfrey, 2006, 38)

2.1.2. Türkiye’de Sağlık Sisteminin Mevcut Durumu

Türkiye’de sağlık hizmetlerinin yürütücüsü ve uygulayıcısı Sağlık Bakanlığı’dır. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası’nın 56. maddesine göre yasal olarak sağlık hizmetlerinden Sağlık Bakanlığı sorumludur. Sağlık Bakanlığı, yasal olarak standartları belirlemek ve etkinlikleri koordine etmekle yükümlüdür (Mollahaliloğlu; Hülür; Yardım vd. 2007, 98). Türkiye’deki sağlık hizmetleri kamu ve özel hizmet sunucular tarafından sağlanmaktadır. En büyük kamu hizmet sunucusu Sağlık Bakanlığı’dır. SSK hastanelerinin de devredilmesiyle birlikte Sağlık Bakanlığı’nın etkisi daha da artmıştır. Daha önce diğer devlet bakanlıkları (Savunma, Ulaştırma ve Milli Eğitim), bazı kamu kuruluşları ve belediyelerin de sundukları sağlık hizmeti de Sağlık Bakanlığı’na devredilmiştir. Bunlardan başka üniversite hastaneleri de önemli hizmet sunucularından birisidir. Sağlık Bakanlığı’nın yayınladığı 2009 yılı sağlık istatistikleri verilerine göre Türkiye’de kamu hastaneleri, üniversite hastaneleri, özel hastaneler, belediye hastaneleri, dernek ve vakıf hastaneleri, yabancılara ait hastaneler ve azınlık hastaneleri olmak üzere toplam 1389 hastane ile sağlık hizmeti sağlanmaktadır (Mollahaliloğlu; Bora Başara; Yılmaz, 2011, 53).

Türkiye’de kamu sağlık hizmetleri, birinci basamak sağlık kuruluşları olarak sağlık ocakları ve ana-çocuk sağlığı merkezlerini, ikinci basamak sağlık kuruluşları olarak devlet hastanelerini, üçüncü basamak sağlık kuruluşları olarak Sağlık Bakanlığı’na ve üniversitelere bağlı hastaneleri içermektedir. Ayrıca özel sektöre ait sağlık kuruluşları da vardır (İlhan; Tüzün; Aycan vd. 2006, 34). Sağlık Bakanlığı birinci ve ikinci basamak sağlık hizmetlerinin temel tedarikçisi ve koruyucu hizmetlerin de tek tedarikçisidir. Sağlık Bakanlığı, birinci, ikinci, ihtisaslaşmış yataklı ve ayakta tedavi kurumları ile çok geniş bir ağ dâhilinde hizmet vermektedir. Kamu sektöründeki bu geniş ağ, özel sektörde hem ayakta hem de yataklı tedavi hizmeti veren daha az sayıdaki özel kurumla tamamlanmaktadır (Mollahaliloğlu; Hülür; Yardım vd. 2007, 117).

Toplum sağlığına yönelik hizmetler ile bireysel koruyucu, tanı koyucu, tedavi ve rehabilite edici sağlık hizmetleri birinci basamak sağlık hizmeti kapsamındadır ve hastaların sağlık sisteminden ilk hizmeti aldığı noktalardır. Hastane müdahalesi gerektiren acil durumlar (trafik kazası, travma, kalp krizi vb.) dışında hastanın ilk temasa geçtiği sağlık personelinin bulunduğu ve genellikle hastanın yaşadığı toplumsal

çevre içinde bulunan sağlık kuruluşları birinci basamak sağlık kuruluşu olarak bilinmektedir. İkinci basamak sağlık kuruluşları hastaların birinci basamakta teşhis veya tedavi edilemeyen hastalıkları nedeniyle, birinci basamaktan sevk edilerek sağlık sorunlarına çözüm getirmeyi amaçlayan, belli dallarda uzmanlaşmış hekimlerin görev yaptığı, teknik donanımı yüksek yataklı veya yataksız sağlık tesisidir. Çoğunlukla birden fazla uzmanlık dalına hizmet vermektedirler. Ancak Doğum Hastaneleri veya Çocuk Hastaneleri gibi hastalık türü, yaş veya cinse göre hizmet veren sağlık kuruluşları da ikinci basamak sağlık kuruluşudur. Üçüncü basamak sağlık kuruluşları ise ana dallar veya yan dallar konusunda sağlık ve eğitim hizmetinin yürütüldüğü, genellikle ikinci basamaktan sevk ile gelen hasta grubuna hizmet vermeyi hedefleyen sağlık kuruluşudur (Aydın, 2006, 43–46).

Sağlık Bakanlığı, sağlık sistemini yeniden yapılandırmak amacıyla 2003 yılında köklü değişiklikleri içeren reform çalışmalarını başlatmıştır. Bu kapsamda Türkiye Sağlıkta Dönüşüm Programı'nı uygulamaya koymuştur. Bu geniş çaplı dönüşüm programı iki projeden oluşmaktadır. 2003 yılında başlatılan ve 30 Haziran 2009 tarihinde sona eren Sağlıkta Dönüşüm Projesi (SDP), birinci fazda ele alınan projedir. Projenin ikinci fazı ise 2009–2013 yıllarında dört sene olarak planlanan “Sağlıkta Dönüşüm ve Sosyal Güvenlik Reformu Projesi (SDSGRP)”dir (Proje Yönetim Destek Birimi, 2009).

Birinci fazda ele alınan SDP, sekiz ana başlık altında dönüşüm gerçekleştirme hedefiyle uygulanan bir projedir. Proje kapsamında yer alan sekiz başlık aşağıda verilmektedir (Aydın; Buzgan; Demirel, 2008, 21):

1. Planlayıcı ve denetleyici Sağlık Bakanlığı,
2. Herkesi tek çatı altında toplayan genel sağlık sigortası,
3. Yaygın, erişimi kolay ve güler yüzlü sağlık hizmet sistemi,
 - a) Güçlendirilmiş temel sağlık hizmetleri ve aile hekimliği,
 - b) Etkili, kademeli sevk zinciri,
 - c) İdari ve mali özerkliğe sahip sağlık işletmeleri,
4. Bilgi ve beceri ile donanmış, yüksek motivasyonla çalışan sağlık insan gücü,
5. Sistemi destekleyecek eğitim ve bilim kurumları,
6. Nitelikli ve etkili sağlık hizmetleri için kalite ve akreditasyon,
7. Akılcı ilaç ve malzeme yönetiminde kurumsal yapılanma,

8. Karar sürecinde etkili bilgiye erişim: Sağlık bilgi sistemi.

SDP'ye 2007 yılında aşağıda verilen üç yeni başlık ilave edilmiştir (Aydın; Buzgan; Demirel, 2008, 22):

- Daha iyi bir gelecek için sağlığın geliştirilmesi ve sağlıklı hayat programları,
- Tarafların harekete geçirilmesi ve sektörler arası iş birliği için çok yönlü sağlık sorumluluğu,
- Uluslararası alanda ülkenin gücünü artıracak sınır ötesi sağlık hizmetleri.
- Sağlık Bakanlığı ile Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın işbirliği içinde yürüttükleri ve birinci fazdaki SDP üzerine temellenen SDSGRP ise 9 Eylül 2009 tarihinde başlatılmıştır. İkinci faz üç ana başlık altında planlanmaktadır (Proje Yönetim Destek Birimi, 2009):
- Sağlık Bakanlığı kılavuzluk, hizmet sunumu ve toplum sağlığı fonksiyonlarının güçlendirilmesi,
- Koruyucu sağlık hizmetleri için çıktı-odaklı finansman sağlanması pilot çalışmasının yapılması,
- Sosyal Güvenlik Kurumu'nun kapasitesinin oluşturulması.

İkinci fazdaki proje ile devam etmekte olan dönüşüm programında birinci fazdaki projenin tamamlanması ile gelinen noktada gerçekleşen değişimlerden ve elde edilen sonuçlardan bazılarını aşağıdaki paragraflarda yer verilmektedir.

Birinci basamak sağlık hizmetlerinin aile hekimliği tarafından sunulmasına başlanmıştır. Pilot uygulama ile ilk olarak Ekim 2005'te Düzce ilinde başlatılan aile hekimliğine sonraki yıllarda diğer illerde de kademeli olarak geçilmiş ve uygulamanın 2010 yılı sonunda tüm ülkede gerçekleştiriliyor olması hedeflenmiştir.

Kamu sektöründe hizmet sunan sağlık kurum ve kuruluşlarının Sağlık Bakanlığı bünyesinde tek çatı altında toplanması, bütün sigorta kurumlarının yeniden yapılandırılarak Sosyal Güvenlik Kurumu adıyla tek çatı altında toplanması, hekimler için tam gün çalışma sistemine geçilmesi, özel hastaneler ile vakıf üniversite

hastanelerinin puanlandığı sistemin başlaması, genel sağlık sigortası uygulamasına geçilmesi dönüşüm sürecinde gerçekleşen değişimlerden bazılarıdır.

2.1.3. Türkiye’de Sağlık Hizmetlerinde Yaşanan Sorunlar

TÜBİTAK’ın Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi kapsamında düzenlediği Sağlık ve İlaç Paneli sonuç raporunda Türkiye’de sağlık hizmetlerinin sorunları ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır. Bunlar örgütlenme, yönetim/işletme, insan kaynakları, finansman, enformasyon ve değerlendirme, sağlık sorunları ve hizmet sunumu ile ilgili sorunlar olmak üzere yedi başlık altında sınıflandırılarak incelenmiştir. Hizmet sunumu ile ilgili tespit edilen sorunlardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir (TÜBİTAK, 2003):

- Kişi başına yıllık hekime başvuru oranı ortalama 2,4’tür (Bu oran Avrupa ülkelerinde 7–10 arasındadır).
- Birinci, ikinci ve üçüncü basamak sağlık kuruluşları arasındaki ilişkiler kopuktur.
- Hizmetlerin niteliği düşük, hasta bekleme süreleri uzun ve muayene süreleri ise yetersizdir. Dolayısıyla hasta tatmini azdır.
- Birinci basamakta bakılabilecek hastalar, doğrudan hastanelere (ikinci basamak) başvurabilmektedir. Bu durum hastanelere kapasitelerinin üzerinde hastanın başvurmasına ve uzman hekimlerin pratisyen hekim gibi çalışmak zorunda kalmasına yol açmaktadır. Bu yüzden hasta muayene süreleri kısa, tanıda yanılma olasılığı yüksek olmaktadır.
- Hemşire yetersizliği nedeniyle hastanelerde hasta bakımının niteliği düşmektedir.

Yukarıda hizmet sunumu ile ilgili yaşanan sorunların sadece küçük bir kısmına değinilmiştir. Konuya ilişkin bir başka araştırma ise 2007 yılının Haziran ayında Sağlığa Erişim Derneği (SERDE) tarafından hastaların sağlık sisteminden beklentilerini öğrenmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında Türkiye genelini temsil etmesi düşünülen 12 il seçilmiş ve bu illerin kentsel ve kırsal alanlarında yaşayan 608 kişi ile görüşülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında, mevcut durumda Türkiye’deki sağlık sistemini başarılı bulan hastaların oranı % 44 ile sınırlı kalmıştır. Araştırma kapsamında temel hasta hakları açısından sağlık sisteminin başarısı da sorgulanmıştır. Buna göre tedavinin niteliği, yeri ve süresi ile ilgili hususlar

hastalara göre sahip olmaları gereken en önemli haklardır. Bu noktada, “hastalığın teşhisinden sonra tedaviye kısa sürede başlanması”, “hastanın kendisinin ve ailesinin mümkün olan en iyi tedaviye ulaşabilmesi”, “hastanın kendisi için uygun olan yer ve zamanda tedavi olabilmesi” ve “her hastaya eşit tedavi hakkı tanınması” hastalar tarafından ilk sıralara koyulmuştur. Sağlık sisteminin hasta haklarına ilişkin başarı düzeyi de sorgulanmış ve bu açıdan sistem pek başarılı bulunmamıştır. Sağlık sisteminde yaşanan sorunların ve çözüm önerilerinin sorgulanması sonucunda da görüşülen hastaların yarısından fazlası (% 59) sağlık hizmetlerinden faydalanırken sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Yaşanan sorunların en başında “hastanede bekleme süresinin çok uzun olması”, “doktorların ilgisizliği/ilgisiz tutumlar” ve “kayıt, sevk vb. işlemlerin uzun sürmesi ve bürokrasi” gelmektedir. Hastaların gelecekte sağlık ve tedavi hizmetlerinden neler beklediği sorgulandığında; “herkese eşit sağlık hizmeti sağlanması”, “hasta haklarının korunması ve artırılması” ve “doktor sayısının artırılması” en fazla dile getirilen beklentiler olmuştur. Bu üç temel beklentiye “hasta sevk sisteminin kolaylaştırılması ve bürokratik işlemlerin azaltılması” ile “sağlık kurumlarının iyileştirilmesi ve yenilerinin açılması” izlemiştir (SERDE, 2007).

Sorunsuz olan ya da en az sorun içeren bir sağlık sistemi, sektörde yaşanan şiddeti azaltan temel faktörlerden birisi olarak da kabul edilmektedir. Hastanın hizmete ulaşamaması, uzun bekleme kuyrukları, dar alanda çok sayıda insanın olması, hastaya ayrılan sürenin kısa olması, hastane içindeki dolaşma ve bürokrasinin fazla olması vb. faktörler çatışmayı da arttırmaktadır (Yanık, 2009, 34–35). Bu başlık altında bahsedilen/bahsedilmeyen sorunların hiçbirinin yaşanmadığı ya da en aza indirildiği, kaliteli, kolayca ulaşılabilen bir sağlık sisteminin tesis edilip, sürdürülmesi son derece önemli bir husustur. Bu şartları sağlayan bir sağlık sisteminin başta sağlık hizmetini talep eden hastalar ile sağlık hizmetini sunan çalışanlar olmak üzere, sağlık sektöründe yer alan herkesi memnun edeceği açıktır.

2.1.4. Bazı Göstergelerle Türkiye'deki Sağlık Sisteminin Dünyadaki Yeri

Bu başlık altında Türkiye'deki sağlık sektörünün durumuna ilişkin daha fazla fikir sahibi olabilmek için OECD'den elde edilen birtakım sağlık göstergeleri dünyadaki bazı ülkelerin değerleri ile karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

2007 yılı verilerine göre kişi başına yıllık hekime başvurma sayısı Türkiye'de 5.6 ile OECD ülkelerinin ortalamasının (6.8) altında gerçekleşmiştir. Bu oran Japonya için 13.6 ile en yüksek, Meksika içinse 2.5 ile en düşük değerini almıştır. Diğer bazı ülkelerin değerleri ise şu şekildedir: Güney Kore 11.8 ve Macaristan 10.8, İspanya 8.1, Almanya 7.5, Fransa 6.3, Hollanda 5.7, İngiltere 5.0 ve ABD 3.8 (OECD, 2009: 90–91). OECD'nin OECD Yıllık İşgücü İstatistikleri ve ABD İşgücü İstatistikleri Bürosu'ndan derlediği 2008 yılı verilerine göre toplam sivil istihdam içindeki sağlık ve sosyal hizmetler sektörlerindeki istihdamın payı OECD ülkeleri arasında ortalama olarak % 9.9'dur. Türkiye % 2.8 ile en düşük, Norveç ise %20.0 ile en yüksek paya sahip olan ülkelerdir. Diğer ülkelere bazılarının payları da şu şekildedir: Meksika % 2.9, Yunanistan % 5.3, Macaristan % 6.5, Japonya % 9.4, Almanya % 11.6, İngiltere % 12.4 ve ABD % 12.5 (OECD, 2009: 62–63).

OECD ülkelerine ilişkin 2007 yılı verilerine göre Meksika ve ABD dışındaki üye ülkelerin hepsinde sağlık finansmanının ana kaynağını kamu sektörü oluşturmaktadır. Bu ülkelerin tamamında sağlık harcamalarındaki kamu sektörünün payı ortalama % 73 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye % 71,4 ile ortalamadan hemen altında, Lüksemburg % 90,9 ile en tepede ve ABD ile Meksika ise sırasıyla % 45,4 ve % 45,2 değerleri ile en altta yer almaktadır. Kamu sektörünün ağırlığının sağlık sektöründeki her alanda aynı oranda olmadığını da belirtmek gerekir. Örneğin; medikal hizmetler için finansman büyük oranda kamu sektörü tarafından sağlanırken, medikal malzemelerin finansmanında ise özel sektörün de önemli bir payının olduğu görülmektedir (OECD, 2009: 170–171).

Sağlık (sağlık malzeme ve hizmetleri) için yapılan kişi başına harcamalar bakımından da ülkeler arasında farklılıklar bulunmaktadır. 2007 yılı verilerine göre; ABD 7290 \$ ile kişi başına sağlık harcamasının en yüksek olduğu ülkedir. ABD'den sonra 4763 \$ ile Norveç, 4417 \$ ile de İsviçre gelmektedir. OECD ülkelerinin ortalaması ise 2984 \$'dır.

2005 yılı verisi mevcut olan Türkiye 618 \$ ile kişi başına sağlık harcamasının en düşük olduğu ülkedir. Diğer ülkelerden bazılarının kişi başına sağlık harcamaları ise şu şekildedir: Kanada 3895 \$, Fransa 3601 \$, Almanya 3588 \$, İngiltere 2992 \$, Yunanistan 2727 \$, İtalya 2686 \$, Çek Cumhuriyeti 1626 \$, Polonya 1035 \$ ve Meksika 823 \$ (OECD, 2009: 160–161).

2007 yılında toplam sağlık harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki payı için OECD ülkelerine bakıldığında; ABD % 16.0 değeri ile en yüksek, 2005 verisi mevcut olan Türkiye ise % 5.7 değeri ile en düşük paya sahip ülkedir. Bu değer bakımından OECD ortalaması ise % 8.9'dur. GSYH içindeki sağlık harcamalarının payı diğer bazı ülkelerde şu değerleri almıştır: Fransa % 11.0, Almanya % 10.4, Yunanistan % 9.6, İtalya % 8.7, Macaristan % 7.4, Güney Kore % 6.8, Çek Cumhuriyeti % 6.8, Polonya % 6.4 ve Meksika % 5.9. Gerçekleşen fiili nihai tüketimdeki sağlık harcamalarının payı bakımından bir değerlendirme yapılacak olursa ABD yine en üst sıradadır (% 19.8). OECD ortalaması % 12.9 olarak gerçekleşirken, Türkiye % 7.1 değeri ile en alt sırada yer almaktadır (OECD, 2009: 162–163).

2.2. Sağlık Hizmetlerinde 7 İsrif

Uzun yıllar boyunca endüstriyel proseslerin tasarımı üzerinde gerçekleştirilen yenilikçi düşünce sayesinde imalat ve hizmet sektörünün kalitesinde ve etkinliğinde her defasında büyük ölçüde iyileştirmeler sağlandığı görülmektedir. Benzer biçimde yüksek kalitede sağlık hizmetinin düşük maliyetlerle sağlanması da son derece önemlidir. Yalın üretim, son yıllarda sağlık sektörü tarafından da benimsenmiş; maliyetlerin düşürülmesi, hataların azaltılması ve hasta memnuniyetinin artırılması için kullanılır olmuştur (Alquist and Bosch, 2008, 417).

Yalın üretimdeki temel amaçlardan birisi, üretimin her adımının müşteri için değer üretmesidir. Sağlık sektöründen olaya bakıldığında, müşterinin yerini hasta almaktadır. Hastalar sağlık hizmeti alırken, gereksiz ve israf olarak nitelendirilebilecek çok sayıda işlem ve/veya adımla karşılaşabilmektedir. Zaman, bir hastanın sahip olduğu en değerli şeylerden birisidir ve çoğunlukla hasta için değerli olan zaman, sağlık sistemi tarafından israf edilmektedir. Hastanın zamanını ön planda tutup, ona yüksek değer biçerek ve alınan sağlık hizmeti esnasında gerekli olan aşamaların her biri arasındaki sürenin kısaltılmasına odaklanarak önemli sonuçlara ulaşılabilir (Decker and Stead, 2008, 161).

Tablo 2.2. 7 İsrاف ile İmalat ve Sağlık Sektöründe 7 İsrافın Karşılaştırılması

İsrافın Türü	Açıklaması	İmalat Sektörü	Sağlık Sektörü
Fazla Üretim	Müşterinin ihtiyacından fazlasını üretmek	—Satış tahminlerini baz alarak stok üretimi yapmak —Hazırlık sürelerinden (set-ups) kaçınmak için daha fazla üretmek —Yığın proses sonucu oluşan ekstra (fazla) çıktı	—Personel çizelgesini ayarlamak için zamanı gelmeden önce verilen haplar (ilaçlar) —Laboratuvar çizelgesini ayarlamak için zamanı gelmeden önce yapılan testler —Hastane personelinin ya da ekipmanın iş yükünü dengelemek için yapılan tedaviler
Taşıma	Değer katmayan ürünün hareketi	—Depo içine ve dışına hareket eden parçalar —Bir iş istasyonundan diğerine hareket eden malzemeler —Hareket eden ekipman	—Hareket eden örnekler —Hareket eden numuneler —Test (muayene) için hareket eden hastalar —Tedavi için hareket eden hastalar —Gelişigüzel hareket eden hastalar
Hareket	Değer katmayan insan hareketi	—Parça, araç vb. aramak —Araç, ekipman vb. paylaşmak —Malzemelerin içinden gerekli olanı bulmaya çalışmak —Aletlere uzanmak —Parça kutularını kaldırmak	—Hasta, doktor, dokümantasyon, malzeme, ekipman vb. aramak —Alet, malzeme, vb. toplamak —Evraklarla uğraşmak
Bekleme	Malzeme, bilgi, insanlar ya da ekipman hazır olmadığına ortaya çıkan boş zaman	—Parça, denetim, bilgi, ekipman vb. için bekleme —Makinenin tamiri için bekleme	—Yatış işlemleri, Acil Servise kayıt işlemleri, muayene ve tedavi, taburculuk işlemleri, laboratuvar test sonuçlarında yaşanan gecikmelerden dolayı bekleyen hastalar
Gereksiz İşlem	Müşteri bakış açısıyla bakıldığında değer yaratmayan çaba	—Dokümantasyon (kırtasiyecilik) —Çok sıkı toleranslar —Parçaların tekrar tekrar temizlenmesi —Beceriksizce yapılmış araç veya parça tasarımı	—Yeniden muayene —Aşırı dokümantasyon —Gereksiz prosedürler —Fazla sayıda yatak hareketi —Fazla sayıda muayene
Stok	Elde, müşterinin tam olarak istediğinden daha fazla malzeme, parça ya da ürün olması	—Ham maddeler —Yarı mamuller —Nihai ürünler —Sarf malzemeleri	—Tahsis edilmiş yataklar —Örnekler —Ecza stoku —Laboratuvar malzemesi —Analiz için bekleyen numuneler —Tamamlanmamış evraklar —Yatan hastalar
Hatalar	Hata, yeniden işlem ya da eksik içeren işler Müşterinin (bir sonraki prosesin), talep ettiğinden daha düşük iş yapmak	—Hurda —Yeniden işlem —Kusurlu ürün —Düzeltilme —Değişkenlik —Eksik/kayıp parçalar	—Tedavi hatası —Yanlış hasta —Yanlış prosedür —Eksik bilgi —Yetersiz klinik sonuçları —Yeniden düzenlemeler

Kaynak: (Correa; Gil; Redin, 2005, 6: Gemba Research, 2009)

TÜS'ün kurucularından Taiichi Ohno imalat ortamında; fazla üretim, taşıma, hareket, bekleme, gereksiz işlem, stok ve hatalar şeklinde yedi israf türünün olduğunu belirtmiştir. Yedi israfın açıklaması ile imalat ve sağlık sektöründen örneklerle karşılaştırılması Tablo 2.2'de yapılmıştır (Correa; Gil; Redin, 2005, 6: Gemba Research, 2009).

Jimmerson (2010), Tablo 2.2'de yer alan yedi israf türünü sağlık hizmetleri sektörüne küçük bazı değişiklikler yaparak uyarlamıştır. *Taşıma* ile *hareketi* tek bir israf türü olacak şekilde birleştirmiş ve listeye *karışıklık* adıyla yeni bir israf türü eklemiştir. Sağlık sektöründe yedi israf, örnekleriyle birlikte aşağıdaki paragraflarda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır (Jimmerson, 2010, 3–7).

Fazla Üretim: Fazla üretim (aşırı üretim), gerekenden daha fazla iş yapılması demektir. En yaygın örnek olarak, gereksiz dokümantasyon (kırtasiyecilik) verilebilir. Tekrar tekrar sorulan soruların aceleyle cevaplandırılması esnasında, hastanın zamanının israf edilmesi ve hata yapma olasılığının belirmesi sağlık hizmetleri sektöründe sık rastlanan olaylardır. Buradaki israf çalışanın zamanı da eklendiğinde daha da artmakta, yapılabilecek yorum hataları da kayıtlarda çelişkiye neden olabilmektedir. Yararsız bilginin üst kademe çalışanlarına raporlanması da zaman alıcı ve maliyetli olmaktadır. Dokümantasyon (kırtasiyecilik) sağlık sektöründeki fazla üretim örneklerinden sadece birisidir.

Hareket / Taşıma: Hareket / taşıma israfı basit bir görevi yerine getirmek veya insanları, ürünleri bir yerden bir yere hareket ettirmek için gerekli olan fiziksel harekete karşılık gelmektedir. Geremediği halde, hâlihazırda kullanılmayacak malzemeleri getirme, işle ilgili olmaksızın bir yere gidip gelerek, kaldığı yerden işe devam etme türünden müşteri ya da hastaya değer katmayan personel hareketi ile ilgili örnekler verilebilir. Ayrıca hastaların ve malzemelerin odadan odaya ya da bölümden bölüme taşınması da bir diğer hareket israfıdır. Hastane ortamındaki bir hastanın ihtiyaç duyduğu her şeyin o an için hastanın bulunduğu aynı bölümde, aynı binada, aynı blokta ya da aynı yerleşke içinde yer alıp almadığı açısından hastanın hareketi düşünülecek olursa bir israf türü olarak hareketin toplamda nelere mal olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Böyle bir durumda hasta tarafından yapılan hareket döngüler oluşturacak; hareket israfı sonucunda da

zaman kaybı ortaya çıkacaktır. İş, döngüler olmadan, düz bir hat üzerinde ve sürekli akış ile yapıldığında zamandan önemli oranda tasarruf sağlamak mümkün olacaktır.

Bekleme: Hizmet sunumunda meydana gelen gecikmeler genelde bir şeylerin olmasını beklerken hiçbir şey yapmadan geçirilen zaman sonucunda oluşmaktadır. Bir prosedürün tamamlanması, bir ilacın gelmesi ya da bir doktorun istemde bulunması için beklemek bu duruma verilebilecek örneklerdendir. Beklemelerden dolayı hastanın tedavisinin gecikmesi de söz konusudur ve bu durumun hastayı olumsuz etkileyebileceği de göz ardı edilmemelidir. Ayrıca beklemeye ilişkin israfın bir de maliyet boyutunun olduğu unutulmamalıdır.

Gereksiz İşlem: Gereksiz ya da aşırı işlem, bir işi gerekli olandan daha fazla çaba veya faaliyetle yapmaktır. Daha önce başka bir yazılım sisteminde ya da başka bir bölümde yapılmış olan bir işin, çok az bir değişiklikte tekrar yapılması, sağlık sektöründe sık karşılaşılan bir durumdur. Bu durumun düzeltilmesi çalışanın zamanının daha optimum kullanılması için bir fırsattır. Hastaların hastaneye her gelişlerinde demografik ve kişisel bilgilerinin tekrar girilmesi bu duruma örnek olarak verilebilir. Herhangi bir işin yapılması sırasında gerçekleşen adımlara dikkatli gözlerle bakıldığında iyileştirme için bu adımlarda gizli önemli bir potansiyelin olduğu görülür. Rasyonel bir şekilde yapılacak bir yeniden tasarım ile bu adımlarda yer alan israfın elimine edilmesi mümkündür. Bir prosesin sabitlenmesiyle amaçlanan hasta için değerli olan güvenlik ve kalitenin azaltılması değildir. Asıl amaç, bunların daha da güçlendirilmesi; değer katmayan yetersiz ve gereksiz faaliyetlerin de ortadan kaldırılmasıdır.

Stok: Stok israfı, fiziksel olarak ölçülmesi ve fiyat olarak bir değer biçilmesi en kolay olan israf kaynağıdır. Depodaki eskimiş, tekrarlı veya gereksiz malzemeler ya da kullanılan parçaların kaybettiği değer bu israf türüne örnek olarak verilebilir. Çalışanların taleplerini desteklemez türden etkin olmayan stok kontrol sistemleri malzemelerin istiflenmesine yol açmaktadır. Böyle bir durumda malzemeler ihtiyaç duyulduğundan dolayı değil, ihtiyaç duyma ihtimaline karşın istiflenmektedir. Stok proseslerinin başarısız olduğunu gören ve bunlara güven duymayan çalışanlar, gerektiğinde kullanmak üzere önemli malzemeleri kendilerine göre emin bir yere saklama eğilimine girmektedir. Doğru malzemenin, doğru yerde ve doğru zamanda

bulunması, sağlık hizmetleri çalışanın işini kolaylaştıracak ve çalışanların değerli zamanı da israf edilmeyecektir. Hastanenin bekleme alanında bekleyen hastalar da sağlık sektöründeki stok israfına ilişkin başka bir örnek olarak verilebilir. Bekleme alanındaki hasta sayısı arttıkça, hasta bakım sürecinde gecikmeler oluşacaktır. Burada da yine aynı şekilde doğru hastanın, doğru yerde ve doğru zamanda bulunması gerekmektedir.

Hatalar: Heba edilen parasal kaynaklar, kaybedilen hayatlar, devam eden davalar, strese dayanamayıp işten ayrılan çalışanlar ve genel anlamda güven eksikliği vb. hatalar (kusurlar) düşünüldüğünde; bu israf türünün sağlık sektöründeki boyutunun ne denli ciddi olduğunu anlamak mümkündür. Tıbbi hataların neden olduğu ölüm ve acıların da ölçülmesi mümkün değildir. Yapılan bazı hatalar “cerrahi hata” olarak kabul edilse de hemen hemen bütün hataların arkasında başarısız bir prosesin varlığından söz edilebilir. Hastaların bakım süreçleri boyunca kendilerini güvencede (korumada) hissedebilmeleri için veri tabanında doğru adın verilmesinden, doğru tedavinin uygulanmasına kadar son derece hatasız bir prosesin kurulup sürdürülmesi gerekmektedir. Hataların iş proseslerinden çıkarılması, hasta güvenliğinin artırılması için yapılabilecek en yerinde çaba olacaktır.

Karışıklık: Sağlık hizmeti verilirken önemli hatalar yapılmakta, bu hataların düzeltilmesine yönelik olarak sağlık hizmetinde çalışanlara destek için alınan önlemler de genelde karışıklığa yol açmaktadır. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda, sağlık hizmetleri çalışanlarının zamanlarının büyük bölümünü bir şeyleri bulmaya ya da açık olmayan bilgi ve talimatları anlamaya çalışmakla geçirdikleri ve ayrıca çalışanların gereksiz dokümantasyonla uğraşmak zorunda kaldıkları belirtilmektedir. Karışıklık içeren faaliyetler personel tarafından kendi zamanlarını israf eden ve hayal kırıklığına yol açan faaliyetler olarak düşünülmektedir. Her sorunun açık bir biçimde yanıtını bulduğu bir iş prosesi mevcut olduğunda, çalışanın zamanı da boşa harcanmayacaktır.

2.3. Sağlık Sektöründe Gerçekleştirilmiş Yalın Üretim Uygulamaları

Yalın Düşünce ile ilgili yapılmış araştırma ve çalışmaların büyük bir çoğunluğunun imalat işletmeleri üzerine odaklandığı bilinmektedir. Bu örneklerin hepsi önemli olmakla beraber, yalın üretimin sadece imalat ile sınırlı olmadığı, hizmet sektöründe de başarılı uygulamaların yapılmaya başladığı görülmektedir. Sağlık sektörü 2000’li yıllardan itibaren yalın tekniklerden faydalanmaya başlamış ve elde edilen iyileştirme sonuçlarının literatüre girmesi ise son zamanlara rastlamıştır. Merkezinde israfın ortadan kaldırılması olan yalın düşünce, hizmet sektöründe de imalat sektörüne benzer şekilde israfın ortadan kaldırılmasına odaklanmaktadır. Sağlık sektöründe yalın üretim kullanılarak yapılan çalışmalara ilişkin literatür taramasına bu bölümde yer verilmektedir.

Yalın üretim prensiplerinin sağlık sektöründeki uygulamalarından birisi Missoula Medikal Kliniği’nde yapılmıştır. Bir ortopedist ile bir hastabakıcı beraber çalışarak bir günde hizmet verilen hasta sayısının artırılıp artırılamayacağını araştırmışlardır. Bu çalışmada proses gözlenmiş ve darboğazın ameliyathaneden kaynaklanmadığı ve asıl sorunun hastaların ayılma ve toparlanma için bekledikleri alanda olduğu sonucuna varılmıştır. Bu alanda bir hasta 90 dakika beklemekte, bu da cerrahi operasyon sonrası bu alana girmesi gereken diğer hastanın da bu süre kadar beklemesi gerektiği anlamına gelmektedir. Temel gözlemler yapılmış, fikirler kolayca uygulanmış ve sonuçta toparlanma için gerekli olan çevrim zamanı 60 dakikaya indirilmiştir. İyileştirme öncesi günde 4 hastaya hizmet verilirken, iyileştirme sonrasında bu sayı 5’e çıkmıştır. Bu sonuç; sermaye veya hastane personeli gereksinimi olmaksızın kapasitede % 25’lik bir artışı ifade etmektedir. Klinikteki hastalar yalın değişim öncesinde altı haftaya varan sürelerde beklemek zorunda kalırlarken yalın değişim sonrası bu süre azalmıştır (Lummus; Vokurka; Rodeghiero, 2006, 1064).

Avustralya’da bir devlet hastanesi olan Flinders Tıp Merkezi’nin oldukça yoğun çalışan acil servis bölümünde yalın üretim prensipleri kullanılarak hasta akışlarının düzenlenmesi amaçlanmıştır. Buradaki uygulamada yalın üretim tekniklerinden değer akış haritalama kullanılarak acil servisteki süreçler için bir proses haritası oluşturulmuştur. Bundaki amaç, acil servisin gerçekte nasıl çalıştığı hakkında ayrıntılı bilgi veren bir şematik gösterimin elde edilmesidir. Böylece hem acil servis boyunca

hastaların hareketi detaylı olarak elde edilmiş hem de bu hareketleri kolaylaştıran ya da bu hareketlere engel olan iletişim süreçleri açığa çıkarılmıştır. Hastane personelinin katılımıyla proses haritalandırılmış, değer akışları belirlenmiş ve acil servisteki karmaşık hasta kuyruklarının minimize edilmeye çalışıldığı bir proses uygulamaya konmuştur. Acile servise gelen hastalar; “durumu ciddi olmayıp evine dönmesi muhtemel olanlar” ve “durumu muhtemelen hastaneye yatmayı gerektirenler” olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Diğer bir ifadeyle değer akışları, “acil servisten taburcu edilmesi muhtemel hastalar” ve “kabul edilmesi muhtemel hastalar” olmak üzere iki farklı boyutta ele alınmıştır. Bu iki akışta yer alan hastalar da farklı personel grupları tarafından muayene edilmek üzere acil servisteki farklı alanlara yönlendirilmiştir. Akışların (streaming), bekleme süresi ve acil serviste geçirilen toplam süre üzerinde önemli etkisi olmuştur. Hastalar triyajlara ayrılarak gruplandırılmıştır (ayıklamak, ayırmak anlamına gelen triyaj; sağlık sektöründe, çok sayıda hastanın olması durumunda hastaların aciliyetlerinin saptanması ve önceliklerine göre sınıflandırılması için yapılan hızlı seçme ve kodlama işlemine karşılık gelmektedir). Bütün grupların bekleme sürelerinde genel bir düşme gözlenmiş ve herhangi bir zaman diliminde acil serviste bulunan hastaların ortalama sayısı azalmıştır. Hastaların gruplara ayrılıp spesifik doktor ve hemşirelerden oluşan ekiplerce bakılması sonucunda hasta akışı iyileşmiş ve aşırı kalabalıklaşma potansiyeli önemli ölçüde azaltılmıştır (King; Ben-Tovim; Bassham, 2006, 391–397).

Farklı bölgelerde 1600’den fazla çalışana sahip ve çok yönlü sağlık hizmeti veren bir grup olan Progressive Healthcare firması da yalın üretim prensiplerini uygulayan farklı bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sağlık kuruluşunun gerçekleştirmek istediği değer akışının kapsamı bir hastanın birinci basamaktan sağlık hizmeti almak için yaptığı randevu talebinden, sağlık hizmeti için geldiği ve hastaneyi terk ettiği zamana kadar olan bölümü kapsamaktadır. Hastane yöneticileri israfı elimine etmeye ve bir hasta bakış açısıyla bakıldığında nelerin değer yarattığı düşüncesi ile prosesleri değerlendirmeye karar vermişlerdir. Yalın eğitimler sayesinde personel operasyonları standardize ve işyerini organize edebilmiş, iş akışı da iyileşmiştir (Bushell; Mobley; Shelest, 2002, 20–25).

Pittsburgh'taki Allegheny General Hospital hastanesi de Toyota üretim tekniklerini uygulayan hastaneler arasındadır. Burada odaklanılan bölüm, yoğun bakım ünitesidir. Toyota Motor'da herhangi bir çalışana ciddi bir problemle karşılaştığında butonu çekip montaj hattını durdurma yetkisini veren politikaya benzer şekilde, burada da herhangi bir yoğun bakım ünitesi çalışanına çözülmesi gerekli olan bir problem ortaya çıktığında diğer bölümlerin sorumlularına ulaşma yetkisi verilmiştir. Yöneticilere göre bu politikanın amacı, çözülmeyen hiçbir problemin kalmamasını sağlamaktır (Lummus; Vokurka; Rodeghiero 2006, 1065).

Acil servisteki aşırı yoğunluk, uzun bekleme süreleri ve hasta memnuniyetinin düşük olması ABD'de yer alan sağlık sektörü sorunlardan bazılarıdır. ABD'nin Georgia eyaletine bağlı Vidalia şehrinde faaliyet gösteren Meadows Regional Medical Center'ın acil servisinde; darboğaz, çevrim süresi, azalan tatmin ve hemşirelerin fazla çalışması şeklinde bazı mevcut sorunlara odaklanılarak bir yalın üretim uygulaması gerçekleştirilmiştir. Meadows Hastanesinde durumu ağır olmayan acil servis hastalarının kabul, tedavi ve taburculuk işlemleri için harcadıkları zamanı azaltmak amacıyla bir ekip oluşturulmuştur. Yalın üretim tekniklerinin uygulanması sonucunda doktorlar artık daha fazla hastaya bakabilir hale gelmişlerdir. Bir hastanın hastanede geçirdiği ortalama süre 2005 yılında 247 dakika iken, bu sayı 2007 yılında 139 dakika olmuştur. Bu düşüş hasta memnuniyetine de yansımış ve hastaların yaklaşık % 92'si aldıkları sağlık hizmetinden memnun olduklarını belirtmiştir. Bu sayısal ölçülere ek olarak bir takım manevi faydalar da elde edilmiştir. Meadows Hastanesinde artık iş prosesine farklı bir perspektiften bakabilmeyi öğrenmiş bir çalışanlar grubu oluşmuştur. Çalışanlar artık daha önce olmayan inisiyatiflerle hareket eder hale gelmişler, problem çözme fırsatlarını görebilmeye başlamışlar ve sonuç olarak da işin bir parçası olduklarını hisseder hale gelmişlerdir (Kent, 2008, 20).

ABD'nin Washington eyaletine bağlı Seattle şehrinde faaliyet gösteren Virginia Mason Medical Center'da yapılan yalın üretim uygulamasında temel olarak israfın elimine edilmesine odaklanılmıştır. Dokümantasyondan stoka, bekleme odasındaki gecikmelerden dışarıdan tedarik edilen cerrahi araçlara kadar bütün israf elimine edilmeye çalışılmıştır (Woodward-Hagg; Suskovich; Workman-Germann et al. 2007, 2).

Young (2005) yaptığı uygulama çalışmasında tek bir hastanın izlediği yolu basit bir model ile incelemeye çalışmıştır. Bu modelde; endüstriyel felsefe olarak yalın düşünce, modelleme tekniği olarak da ayırık olay simülasyonu birlikte kullanılmış; bekleme zamanının iyileştirilmesi gösterilmiştir (Young, 2005, 193).

Salt Lake City şehrinde faaliyet gösteren Intermountain Health Care (IHC), sürekli iyileştirmeye ulaşmak amacıyla Toyota'nın yöntemlerini test etmek için Ekim 2002'de bir pilot uygulama başlatmıştır. IHC'de gerçekleştirilen pilot çalışmada katılımcılar; hemen uygulanması mümkün olan basit değişmelerden (örneğin; bir disritmi hastası söz konusu olduğunda kalp monitör kâğıdının elde mevcut olmaması), çoklu bölümler boyunca hasta ya da bilgi akışını içeren daha büyük projelere kadar birçok iyileştirme gerçekleştirmişlerdir. Gerçekleştirilen iyileştirmelerin çoğu için ya çok az yatırım yapılmış ya da hiç yatırıma gerek duyulmamıştır. Böyle olduğu halde ön-büro çalışanlarının zaman israfında önemli miktarlarda azalma sağlanmıştır. Departmanlardan birisi olan anatomik patoloji laboratuvarındaki patolog raporlarının çevrim zamanı beş günden iki güne indirilmiştir (Jimmerson; Weber; Sobek, 2005, 249).

TÜS prensiplerinin uygulanmasını göstermek için anatomik patoloji laboratuvarında bir örnek olay incelemesi ele alınmış, patolog raporlarının çevrim süresinin azaltılması amaçlanmıştır. Anatomik patologların raporlarının tedaviyi yapan doktora ulaşmasının beş güne kadar uzadığı durumlarla sık sık karşılaşılıyordu. Çevrim süresini iyileştirmek için daha önce yapılan girişimler iyileştirme getirmemiş hatta bazen işlerin daha da kötüye gittiği olmuştur. Ayrıca, IHC'deki pazarlama ve merkezileştirme çabaları nedeniyle numune hacminde % 40'lık bir artış olmuş, bu da kapasiteyi zorlamış ve problemi daha da karmaşıklaştırmıştır. Problemin belirlenmesi için teknisyenler ile patoloğlardan (yapılan işin en yakınındaki insanlar) oluşan bir ekip bir araya getirilmiştir. Ekip doğrudan gözlem yaparak, numunelerin alınmasından patoloji raporlarının istekte bulunan doktora teslim edilmesine kadar olan tüm iş akışı için bir *değer akış haritası* çıkarmıştır. Değer akış haritası sayesinde; gecikmelerin birçoğunun, tutarsız iş süreçlerinin ve etiketleme hatalarının olduğu yerin, ilk işlemler ile doku örneklerinin dokümantasyonunun yapıldığı oda (grossing room) olduğu görülmüştür. Gecikmelerin büyük çoğunluğunun çevrim süresinde olduğu anlaşılmış ve çevrim süresinin iki güne indirilmesi hedef olarak seçilmiştir. Hâlihazırdaki iş akışının

gözlenmesi sonucu elde edilen mevcut durum haritası, önemli ölçüde gecikmelerin oluşmasına elverişli, karmaşık bir akışın varlığını göstermektedir. Ekip daha sonra değer akış haritasında öne çıkan spesifik problemleri alanları araştırmak amacıyla A3 problem çözme yaklaşımından yararlanmışlardır. Daha sonra kök neden analizi yapılarak dört spesifik problem tespit edilmiş, bu problemlere çözüm üreten öneri setleri ile de gelecek durum haritası çıkarılmıştır (Jimmerson; Weber; Sobek, 2005, 253–254).

Bir diğer yalın üretim uygulaması da oldukça yoğun bir acil servis hastanesi olan Bolton'da yapılmıştır. Bu hastanede Bolton Improving Care System (BICS) adıyla bir iyileştirme projesi başlatılmıştır. Bu kapsamda, yalın metodolojilerin ilk denemesinin yapılacağı yer olarak travma bölümü seçilmiştir. Bu bölüme gelen hastaların genelinde ciddi kırık vakalarına rastlanmaktadır. Çoğunluğu yaşlı olan bu hastalarda ayrıca solunum bozuklukları, kalp rahatsızlıkları, şeker hastalığı ve diğer kronik hastalıklar da bulunmaktadır. Ölüm oranı, verimlilik ve moral bakımından ciddi sıkıntıların olduğu bu bölümde, ameliyatların yapılmasında da sık sık aksaklıklar yaşanmaktadır. Bir diğer sorun da kalça kırığı sorunu olan hastaların yatış sürelerinin ülke ortalamasından bile yüksek olmasıdır. Geçmişte, klinik denetleme ya da diğer yaklaşımlar kullanılarak yapılan iyileştirme girişimlerinin hiçbiri sonuç vermemiş ve problem çözümsüz kalmıştır. Bütün sorunlar içinde en endişe vereni ise ölüm oranlarının yüksek olmasıdır. Kalça kırığı sorunu olan hastalar için bu oran oldukça yüksek olup, son derece ciddi olan bu problem için acilen önlem alınması bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak; yalın metodolojiler için ilk deneme yeri olarak travma bölümü seçilmiştir (Fillingham, 2007, 234).

BICS projesinde ilk adım olarak hasta için nelerin gerçek anlamda değer ifade ettiğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Hastaların (müşterilerin) gözüyle değer belirlenebilmesi için ilk iş olarak doğrudan gözlem yapma yöntemine başvurulmuştur. Doğrudan gözlem yöntemini kullanmadaki amaç; klinik alanda nelerin olup bittiğini anlamak, sistem boyunca hasta akışlarını görmek, engel ya da limitlerin neler olduğunu gözlemek ve bir hasta gibi hissetmenin nasıl bir şey olduğunun farkına varmaktır. Hasta günlükleri, anketler, görüşmeler ve odak grupları gibi diğer tekniklerden de yararlanılmıştır. Hastalar da mümkün mertebe yalın proje kapsamındaki ekibe dâhil edilmiş böylece personelin önyargısından şikâyetçi olan hastalar için de yarar sağlayan bir süreç

yaşanmıştır. Travma bölümü için bunlar uygulandığında, hasta için değer ifade eden şeylerin neler olduğu da açık bir biçimde anlaşılmıştır. Hasta için değer ifade eden şeyler listesinde ilk sırayı ağrının dindirilmesi alırken, ikinci sırada açık ve koordineli bir biçimde bilgi alma isteği, üçüncü sırada ise temizlik, hijyen ve enfeksiyon hususlarındaki yüksek kaygı seviyesi yer almaktadır (Fillingham, 2007, 235).

Dickson, Singh, Cheung ve arkadaşları (2008); acil serviste yalın üretim prensiplerinin benimsenmesi ile verilen sağlık hizmetinin değerinin iyileşip iyileşmediğini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Hasta ve personel memnuniyetini artırmak çabasıyla, yalın üretim tekniklerinden bazılarını Aralık 2005'ten itibaren uygulamaya başlamışlardır. Bu uygulamada; yalın eğitimi, acil servisin gözlenmesi, hasta akış analizi, prosesin yeniden tasarımı, yeni prosesin test edilmesi ve tam olarak uygulama şeklinde altı adımlık bir süreç izlenmiştir. Prosesin yeniden tasarlanmasında, bütün bölümlerde çalışan ön büro elemanlarının ürettiği iyileştirmeye dönük fikirlere odaklanılmıştır. Hasta memnuniyeti, hasta başına gider, bir hastanın acil serviste geçirdiği süre ve toplam hasta sayısı gibi değer bazlı olan ve operasyonel sonucu gösteren ölçüler 2005 (Yalın öncesi) ve 2006 (Yalın sonrası) yılları bakımından karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında; hasta sayısının 2006'da % 9.23 arttığı görülmüştür. Hasta sayısında meydana gelen bu artışa rağmen bir hastanın acil serviste geçirdiği süre az da olsa azalmış; hasta memnuniyeti ise önemli ölçüde artmıştır. Yalın üretim tekniklerinin benimsenip uygulanmasıyla hastalara verilen sağlık hizmeti iyileştirilmiştir. Dickson, Singh, Cheung ve arkadaşlarına (2008) göre, yalın üretim tekniklerini uygulamak isteyen kurum ya da departmanlar, diğer kurum ya da departmanlarda yapılmış olan spesifik proses değişikliklerini taklit etmek (örnek almak) yerine, yalın üretimin temel prensiplerine odaklanmalıdırlar (Dickson; Singh; Cheung et al. 2009, 177–182).

Yalın Üretim kavramlarının uygulanması, iyileştirme gerektiren sorunlu bir alanın belirlenmesi ile başlar (örneğin; bir hastanın çok fazla yürümek zorunda kalması durumu). Problem belirlendikten sonra, amacı aynı ama özü farklı iyileştirme yöntemleri uygulanarak mevcut problemin çözümü elde edilmeye çalışılır. Park Nicollet Hastanesinin Kalp ve Damar Hastalıkları Merkezinin tasarımında Yalın Üretim prensipleri kullanılmıştır. Uygulama sonucunda; hasta ve personelin yürüdüğü

mesafeler sırasıyla % 73 ve % 30 oranında azaltılmış, maliyette 400000 \$'lık bir azalma sağlanmış, personel maliyetleri 140000 \$ miktarında azaltılmış ve ilgili alanlarda kapasiteye 2,5 milyon \$'lık bir ek kazanç getirisi sağlanmıştır (Buggy and Nelson, 2008, 2).

McClellan, Young, Bustard ve diğerleri (2008), yalın üretim fikirleri yardımıyla hastanın izlediği yolu belirlemeye çalışan bir yöntem önermişlerdir. Hastanın izlediği yol daha sonra değer akışlarının teşhis edilip geliştirilmesinde kullanılmıştır. Çalışmada yalın sağlık hizmeti elde etmek için veri kümeleme tekniğinin değer akışlarının açığa çıkarılmasında nasıl kullanıldığı ele alınmıştır. Bunun için de Markov modelleme tekniği ile yönetimden elde edilen hasta verisinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda, mevcut yönetsel veri yardımıyla homojen hasta grupları kümelenebilir ve birbirinden farklı değer akışları oluşturulmuştur. Yöntem, acil servis hasta bakım süreci ve inmeli hastaların bakım süreci olmak üzere iki farklı örnek olay ile gösterilmiştir. Yöntemde; bakım sürecindeki değer akışlarını oluşturmada bir temel teşkil eden veri kümelerini belirlemek için hastanın hastanede kaldığı sürelerle ilişkin hâlihazırda mevcut idari verinin yanında faz tipi Markov modellerinden yararlanılmıştır. Bu yaklaşımın koşullu faz tipi model kullanılarak cinsiyet, yaş veya Barthel skoru gibi ek değişkenleri de kapsayacak şekilde genişletilebilmesi mümkündür. Bu türden verinin mevcut olduğu durumlarda kümeler potansiyel olarak daha etkili bir biçimde karakterize edilebilmektedir. Kantitatif yaklaşım aracılığıyla sözü edilen kümeler tanımlandıktan sonra değer akışlarına son şeklini vermek için de doktorların ya da yöneticilerin görüşlerini temel alan kalitatif yöntemler kullanılabilir (McClellan; Young; Bustard et al. 2008, 2-8).

Parks, Klein, Frankel ve diğerleri (2008), yalın üretim ve altı sigmanın birlikte kullanıldığı bir yöntemle (yalın altı sigma) hastaların Travma Resusitasyon Ünitesi'ndeki bekleme sürelerini uzatan proseslerin belirlenmesini ve bu sürelerin azaltılmasını amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada travma ünitesi boyunca hasta akışına dair ayrıntılı bir proses haritası çıkarılmış ve prosesin her bir adımında harcanan zaman ölçülmüştür. Travma Resusitasyon Ünitesi'ndeki bekleme süreleri ortalamanın altında olan hastalar, bekleme süreleri ortalamanın üstünde olan

hastalarla karşılaştırılmış ve iyileştirme için yapılabilecekler tespit edilmiştir. Sonuçta bu süre hasta başına bir saat azaltılmıştır (Parks; Klein; Frankel et al. 2008, 1098–1102).

Montana’da faaliyet gösteren Bozeman Deaconess hastanesinin eczane bölümünde damar yoluyla verilen ilaç sürecinde yaşanan hataların ve israfın azaltılmasına odaklanılmış ve iyileştirme yöntemi olarak yalın üretim felsefesi seçilmiştir. Hastalara eşzamanlı olarak üç farklı ilaç hizmeti veren bu bölümde örnek olay için damar yoluyla verilen ilaç süreci ele alınmıştır. Departmanın hedefi; doğru dozdaki doğru ilaçların, doğru hastalara doğru zamanda, doğru bir yolla verilmesidir. Çalışmanın amacı ilaçların verilmesi sürecindeki hatalara ve israfa neden olan ana faktörlerin belirlenmesi ve iyileştirmeye dönük çözüm önerilerinin getirilmesidir. Buradaki uygulama, işlerin gerçekte nasıl yürütüldüğünü gösteren mevcut durum haritasının oluşturulması ile başlamıştır. Bunun akabinde sistem analizi yapılmış ve problemin temel olarak iş akışı ile süreçteki görevlilerin çizelgelemedeki yanlışlıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Daha sonra mevcut durum haritası ve sistem analizinden yararlanılarak damar yoluyla verilen ilaç sürecine ilişkin iyileştirmeyi gösteren gelecek durum haritası elde edilmiştir. İyileştirmeyi hedefleyen yeni sistem uygulamaya konmuş ve uygulamaya konduktan altı ay sonra meydana gelen değişimler gözlenmiştir. Uygulama sonucunda maliyette önemli azalmalar olmuş, harita sayesinde insanların iletişimi daha etkin bir hale gelmiş ve çalışanlar sisteme geniş bir perspektiften bakabilme olanağına kavuşmuşlardır (Mazur and Chen, 2008, 55–65).

Nebraska Medical Center (NMC) yalın üretim felsefesini uygulayan bir başka örnek olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada yalın üretim teknikleri, hastanenin ameliyathanesi için kurulacak olan yeni bir sterilizasyon merkezinin tasarımında uygulanmıştır. Bu çalışmada mimarlar, sterilizasyon personeli ve bir de Altı Sigma Kara Kuşak’tan oluşan bir ekip oluşturulmuş ve bu ekip gerekli değişikliklerin neler olduğunu belirlemek için çalışmıştır. Çalışma alanı yeniden tasarlanmış ve sonuçta hem darboğaz elimine edilmiş hem de personelin yıllık 167 mil fazladan yürümesinin önüne geçilmiştir (Fosdick and Uphoff, 2007, 16).

Aynı hastanenin klinik laboratuvarlarında da yalın üretim tekniklerinden faydalanılmış ve yine başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Laboratuvar alanında 825 feet kare miktarında

azalma sağlanmış ve iş akışının yeniden tasarlanması sonucu da numune işlemlerinin tamamlanma zamanı azaltılmıştır. Örneğin bir tam kan sayım sonucunun çıkması için gerekli süre % 20'den fazla bir oranda azaltılmıştır. Ayrıca her bir bölümde tam zamanlı çalışan işgücünde de azalmaya gitmek mümkün olmuştur. Tam zamanlı iş gücündeki azalma işten çıkarılmalarla sonuçlanmamış, aksine bu çalışanların zamanı ve yetenekleri kritik diğer işlere yönlendirilmiştir (Fosdick and Uphoff, 2007, 16).

Bir başka yalın uygulama örneği de oldukça spesifik bir alanda karşımıza çıkmaktadır. Kalp krizi vakalarında kapı-balon süresi olarak da bilinen ve kriz geçiren hastanın hastaneye girişi ile koroner arter içine balon şişirme yönteminin uygulanmasına kadar geçen sürenin maksimum 90 dakika olması gerekmektedir. Kapı-balon süresinin azaltılmasında yalın üretim tekniklerinin kullanılmasıyla hastane personeli, verilen sağlık hizmetine önemli katkılarda bulunan faaliyetleri (değer katan faaliyetler) belirleyebilme ve bunları değer katmayan faaliyetlerden ayırabilme olanağına kavuşmaktadır. Bu ayırım sayesinde prosesi anlamak ve değer katmayan görevleri değiştirmek ve/veya prostesten tümüyle çıkarmak mümkün olmaktadır. Örneğin, Chicago'nun önde gelen hastanelerinin birinde kapı-balon süresi 63 dakikaya düşürülmüştür. Genel işleyişte, bir kalp krizi vakası geldiğinde STEMI (ST yükselmesi olan miyokard infarktüs) teşhisini koyma ve kateterizasyon kararını verme süreçlerinin kardiyolog tarafından yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu gereksinim yalın düşüncenin uygulanmasıyla farklı bir yolla yapılmaya başlanmıştır. Artık kardiyologlar yerine bu süreçlerde acil tıp teknisyenleri veya acil servis çalışanları görevlendirilmiş ve bu görevlilerden hastaların spesifik belirtilerine ve 12 derivasyonlu EKG sonuçlarına bakarak karar vermeleri istenmiştir. Kardiyologun hastaya bakması için gereken sürenin (hasta, hastaneye ulaşmaya kadar beklemek zorunda kalınan süre) elimine edilmesiyle kapı-balon süresi 30 dakika azaltılmıştır (Hirst and Weimer, 2008, 26–27).

Bir başka uygulama da bir devlet hastanesinin endoskopi bölümünde gerçekleştirilmiştir. Hasta sayısındaki hızlı artış, hasta akışı ile oda devridaim süresinin istenen düzeyde olmaması, gittikçe artan yatan hasta talebinin karşılanamaması gibi sorunlar yaşanmaktadır. Ayrıca hemşireler de hastanın kayıt, prosedür, toparlanma gibi bakım süreçlerindeki durumlarını tam olarak bilememekten ve uzun zaman periyodu boyunca bir dinlenme arası dahi verememekten yakınmaktadır. Departman bütün bu sorunlarla

baş edebilmek için yalın üretim prensiplerini temel alan bir süreç iyileştirme çalışması başlatmıştır. İlk olarak; üç deneyimli hemşire, bir bölüm yöneticisi, bir gastrointestinal teknisyeni ve dışarıdan bir performans geliştirme uzmanı bir araya getirilerek bir süreç iyileştirme ekibi oluşturulmuş ve bu ekip haftada birçok kez toplanarak iki ay boyunca yalın sürecin uygulanma aşamasında görev almıştır. Bu çalışmadaki yalın projenin nihai anlamdaki amacı süreç akışının iyileştirilmesidir. Bu yapılırken; hastaların güvenli, hızlı, rahat hizmet alabilmelerini ve aynı zamanda da bilgiye ve sonuçlara da zamanında ulaşabilmelerini garanti altına alan bir yapının oluşturulmasına da özellikle dikkat edilmeye çalışılmıştır. Bir diğer amaç ise doktorların işlem zamanlarının yasal standartlara uygun güvenilirlik ve tutarlılığa getirilmesidir. İyileştirme projesinde; değer akış haritalama, görsel yönetim kontrolleri, beş S, standardizasyon ile çekme ve ikmalden oluşan bir dizi yalın teknik kullanılmıştır. Bu çalışmanın başlangıçtaki amacı bir hastanın kolonoskopi sonucu alma noktasındaki çevrim süresinin azaltılmasıdır. Çevrim süresi 17 dakika azaltılmış, genel anlamda maliyetlerde azalmalar olmuş, işlem başına maliyetler de düşmeye başlamıştır. Yalın felsefe hastane genelinde de etkili olmuş, çalışanlar artık mevcut süreçlerin nasıl daha iyi hale gelebileceği ve yeni daha nelerin yapılabileceğini sorgulama yeteneğine kavuşmuşlardır (Laing and Baumgartner, 2005, 210–215).

Diğer bir uygulama örneği ise bir klinik kimya laboratuvarında yapılan yalın üretim çalışmasıdır. Kimya test süreci; preanalitik, analitik ve postanalitik proseslerden oluşmaktadır. Bu laboratuvar da preanalitik kimya test prosesinde sorunlar yaşanmaktadır. Müşteriler test sonuçlarının tamamlanma süresinin uzunluğundan, laboratuvar çalışanları ise işyeri stresinden şikâyet etmektedir. Kimya testlerinin % 80'inin bir saatten daha az bir sürede sonuçlandırılmasının ve hızlandırılmış test ile rutin test arasındaki ayrımın ortadan kaldırılmasının amaçlandığı bu çalışmada yalın üretim prensipleri, preanalitik proseslerin yeniden tasarlanmasında kullanılmıştır. Yeniden tasarlanan preanalitik proste daha az adım bulunmakta ve kan örneklerinin süreç boyunca hareketinde tek parça akışı kullanılmaktadır. Ortalama preanalitik işlem süresi 29 dakikadan 19 dakikaya düşürülmüş ve laboratuvar da kimya testlerinin % 80'inin bir saatten daha az bir sürede sonuçlandırılması amacına ulaşmıştır (Persoon; Zaleski; Frerichs, 2006, 16–17).

ABD'nin Güney Dakota eyaletinde faaliyet gösteren; on dört farklı veritabanı, yirmi altı hastanesi, çeşitli yaşlı bakım evleri ve sağlık konusunda verdiği diğer hizmetler ile entegre bir sağlık hizmeti ağı olan Avera Sağlık, 2004 yılında bütün sistemini kapsayan bir yalın proje başlatmıştır. Proje kapsamında yalın felsefe, ağın kullandığı mevcut bilgi teknolojisi (scripting technology) ile birleştirilmiş ve bilgi teknolojisinin etkinliği artırılmıştır. Hastane ağı boyunca iş akışı iyileştirilmiş, zamandan tasarruf sağlanmış ve israfa neden olan aktiviteler elimine edilmiştir. Üst yönetimin projeyi büyük bir hevesle desteklemesi ve çalışanların değişimi sahiplenmesi uygulamanın başarılı olmasındaki en önemli faktörlerdir (Stolle and Parrott, 2007, 40–42).

Michigan Üniversitesi, hastanelerinin çeşitli bölümlerinde hastalara sağlanan sağlık hizmetini ve kayıttan taburculuğa uzanan hasta akışını iyileştirmek amacıyla 2005 yılında yalın üretim yöntemlerini kullanmaya başlamıştır. Başlatılan ilk yalın projede, periferden santral kateter yerleştirme süreci ele alınmış ve bu süreçte yaşanan gecikmelerin elimine edilmesi amaçlanmıştır. Yalın sonrası bu süreç, yalın öncesi ile karşılaştırıldığında kayda değer bir başarı elde edilmiştir. Bu sürece ait değer akış haritası oluşturulmuş ve değer akışı incelendiğinde en büyük zaman israfının kateter yerleştirme öncesinde gerçekleştirilen bir adımda yaşandığı görülmüştür. Bu ve buna benzer israf kaynakları elimine edilmiş ve ilk yalın projede istenilen sonuca ulaşılmıştır. Ayrıca, hastanın hastaneye gelişinden taburculuğuna kadar olan süreçte aldığı sağlık hizmetini optimum düzeye getirmeyi amaçlayan bir başka yalın proje daha başlatılmıştır (Kim; Spahlinger; Kin et al. 2006, 196–197).

Kanada'daki hastanelerde artan hasta talebi özellikle acil serviste aşırı kalabalıklaşmaya neden olmakta, bunun sonucunda da personelin çok fazla çalışması ve hastaların aşırı beklemesi gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkmaktadır. Kanada'da faaliyet gösteren bir hastanede gerçekleştirilen bu çalışmada, hastaların acil serviste aldıkları sağlık hizmeti sürecinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, spesifik olarak hastanın acil serviste geçirdiği sürecin başlangıç aşamalarına odaklanılmıştır. Mevcut durumun analizinde, değerlendirilmesinde ve iyileştirilmesinde yalın araçların bir kombinasyonu kullanılmıştır. Çevrim Zamanı Analizi, İş Kombinasyon Şemaları, Neden-Sonuç Matrisi, Balık Kılçığı Diyagramı ve Benzerlik Diyagramı sözü edilen yalın araçlardır. Bu araçların kullanılması, süreçteki uzun bekleme kuyrukları ile aşırı gecikmelerin nereden

kaynaklandığının anlaşılmasına yardımcı olmuştur. Bunlara ilaveten bir simülasyon model paket programı kullanılmış, mevcut ve gelecekteki durumlara dayanan simülasyon modelleri geliştirilmiştir. Böylece yalın araçlarla elde edilen bilgi görsel bir platforma taşınmış, her iki durumun karşılaştırmalı bir analizi yapılarak önerilen çözümlerin yapılabirliği doğrulanmış ve ölçülebilir sonuçlar sunulmuştur. Değişim sonucu elde edilen yeni süreç ile acil servis boyunca daha iyi yönetilen, dengeli ve sürekli bir hasta akışı elde edilmiş, personelin iş yükü dengelenmiş ve israf ortadan kaldırılmıştır (Khurma; Bacioiu; Pasek, 2008, 1490–1499).

İngiltere’de faaliyet gösteren ve yaklaşık olarak bir milyon hastaya hizmet veren Pennine Akut Bakım vakıf hastanelerinde yalın üretim uygulaması tanı ve klinik destek bölümünün bir alt bölümü olan radyoloji bölümünde yapılmıştır. Yalın öncesi radyoloji bölümünde yönetim bilgisi ve bekleme listeleri el ile yapılmakta ve 26 haftalık bekleme süresi normal karşılanmaktaydı. Bu durumu iyileştirmek için yalın üretim araç ve tekniklerinden yararlanılmasına karar verilmiştir. Öncelikle bir çalışma grubu oluşturulmuş, hasta ve çalışanların da görüşlerine başvurularak radyoloji hizmetlerinin mevcut performansı ortaya çıkarılmıştır. Çalışma grubu ilk olarak, radyoloji hizmetleri için intranet temelli bir bekleme listesi oluşturmuştur. Bilginin intranet ile sağlanması, süreç iyileştirmedeki ilk adım olarak düşünülmüştür. Sistemin kullanıcıları teşvik edilerek onların sistemin ilk çıktıları hakkındaki görüşleri ve sürecin geliştirilmesine ilişkin önerileri alınmıştır. Hata oranlarını azaltmak, talep hatasını düşürmek ve son kullanıcı olan hastanın perspektifinden bakıldığında proseslerin akışının daha iyi olmasını sağlamak amacıyla birçok *sevk ve kayıt* sistemi haritalandırılmış ve adapte edilmiştir. Radyoloji bölümünde gerçekleşen sevk ve kayıt proseslerine yalın tekniklerin uygulanması sadece bu proste değil aynı zamanda sevkten muayeneye, muayeneden rapora kadar olan süreçteki tüm adımlarda olumlu sonuçlar vermiştir. Hastane çalışanları da artan kontrol, kapasite gereksinimlerinin daha iyi anlaşılması ve soru işaretlerinin giderilmesi için hastanın bilgisine kolayca ulaşma gibi yararlı bahsetmişlerdir. Yalın değişim sürecinde çalışanlar önce direnç göstermişler ama daha sonra bunun üstesinden gelinmiştir. Sonuçta hastalar; tanının daha hızlı konması, tedavinin daha erken başlaması gibi imkânlarla kavuşmuş, bölüm yöneticileri ise talebi karşılamak için kapasiteyi daha etkili yönetebilir hale gelmişlerdir (Lodge and Bamford, 2008, 49–52).

Yalın üretim prensiplerini uygulayan bir diğer hastane de ABD'nin Pennsylvania eyaletine bağlı Pittsburgh şehrinde faaliyet gösteren Magee Kadın Hastalıkları Hastanesidir. Burada gerçekleştirilen uygulamada yalın üretim teknikleri ile Papanicolaou test kalitesi ve hasta güvenliğinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. 464 vaka ve Papanicolaou testine sahip 639 kadın kontrol hastasının yer aldığı, sekiz ayı kapsayan bir retrospektif kohort çalışma (nonconcurrent cohort study) gerçekleştirilmiştir. Yalın üretim yöntemlerinin kullanılıp, birer birer (1-by-1) sürekli akış prosesinin başlatılmasıyla iş akışı yeniden tasarlanmış ve Papanicolaou test frekansı ile tanı hata frekansı hesaplanmıştır. Sonuçta yalın üretim yöntemlerinin kullanılmasıyla Papanicolaou test kalitesi artmış, tanısı şüpheli Papanicolaou test sayısı ile hata sayısı azalmıştır. Bu iyileştirmelerin elde edilmesinde yeni teknoloji ya da ek kaynak kullanılmamış, iş akışının yeniden organize edilmesiyle istenen sonuçlara ulaşılmıştır (Raab; Andrew-JaJa; Condel et al. 2006, 57–64).

ABD'nin Illionis eyaletine bağlı Kankakee şehrinde faaliyet gösteren Riverside Medical Center yalın üretim uygulayan bir diğer hastanedir. Artan maliyetler, azalan geri ödemeler ve sınırlı kaynaklar hastanenin çözüm bekleyen sorunları arasında yer almaktadır. Bunlara ek olarak; laboratuvar maliyetlerinin fırlaması, tedarik zinciri maliyetlerinin artması, işlerin tamamlanma zamanı bakımından performansın düşmesi ve acil servisten gelen şikâyetler diğer sorunları oluşturmaktadır. Laboratuarda yaşanan problemleri gidermek amacıyla Temmuz 2006'da bir yalın proje başlatılmıştır. Projeyi uygulamak üzere iki tıp teknisyeni, bir ecza teknisyeni, bir laboratuvar asistanı ve bir de yüksek lisans öğrencisinden oluşan bir ekip kurulmuştur. Ekip on dört hafta boyunca tüm zamanını yalın uygulama sürecine ayırmıştır. Projede laboratuvar proseslerinin yeniden tasarımına odaklanılmış, mevcut durumun analiz edilmesi sonucunda gereksiz hareket ve uzayan çevrim sürelerinin hâlihazırdaki laboratuvar yerleşimi ile proseslerden kaynaklandığı anlaşılmıştır. Ekip sistemdeki israfı azaltmaya odaklı yeni bir yerleşim planı tasarlamıştır. Ayrıca birçok alanda standart iş, beş S ve görsel yönetim başlatılmış ve materyallerin yeniden düzenlenip, organize edilmesi için de bir görsel kanban sistemi hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda numunelerin, çalışanların, bilginin ve materyallerin akışı iyileştirilmiş, yeni yerleşim planı ile laboratuvar alanında önemli ölçüde rahatlatma sağlanmış, çevrim

süresinde önemli azalmalar elde edilmiş, sistemdeki israf elimine edilmiş ve çalışanların mantalitesi değişmiştir (Grabau, 2007, 53–57).

Michigan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin Radyasyon Onkolojisi departmanında kemik ve beyin metastazlı hastaların radyoterapi sürecindeki bakımlarını iyileştirmek amacıyla yalın üretim fikirlerinden yararlanılmıştır. Başlıca yararlanılan yalın teknikler, değer akış haritalama ile tek parça akışıdır. Yalın değişim öncesi proses karmaşıklık ve yüksek değişkenlik içermektedir. Buradaki uygulama bir yalın proje ekibinin kurulmasıyla başlamış, kemik ve beyin metastazlı hastaların tedavisindeki mevcut durumu gösteren bir değer akış haritası ve sonra süreçteki israfı minimize veya tamamen elimine etmeyi amaçlayan gelecek durum için bir değer akış haritası hazırlanmıştır. Gelecek durum haritasıyla önerilen iyileştirmeleri hayata geçirmek için detaylı bir iş planı yapılmıştır. Yapılan değişiklikler sonucu süreçte yer alan bazı adımlar birleştirilmiş, gereksiz görülen adımlar kaldırılmış, işlemlere bir standart getirilmiştir. Yalın tekniklerin uygulanmasıyla proseste iyileşmeler olmuş; tedaviye başlamak için gerekli olan adımların sayısı 27'den 16'ya indirilmiş ve standardizasyon uygulamasıyla da değişkenlik minimize edilmiştir. Yalın dönüşüme geçildikten belli bir süre sonra aynı gün içinde konsültasyon, simülasyon ve tedavi alan kemik ve beyin metastazlı yeni hastaların oranı % 43'ten % 95'e yükselmiştir (Kim; Hayman; Billi et al. 2007, 189–193).

ABD'nin North Carolina eyaletinin Piedmont bölgesinde faaliyet gösteren Moses Cone Memorial hastaneleri de yalın üretim tekniklerinden faydalanmıştır. Birçok hastane gibi Moses Cone Memorial hastanesi de hasta akışı ile ilgili sorunlar yaşamaktadır. Bu sorunlar en fazla anestezi sonrası bakım ünitesi ile acil servis gibi talebin yüksek olduğu yerlerde yaşanmaktadır. Bölümler silolar halinde çalışmakta, bölümler arası iletişim etkin bir biçimde gerçekleşmediği için de yatak kullanım oranı düşmekte ve gecikmeler olmaktadır. Bu gecikmelerin nasıl ve ne zaman yaşandığına dair bir bilgi de bulunmamaktadır. Bütün bu sorunları çözmek amacıyla bir hasta akışı iyileştirme projesi başlatılmıştır. Proje sırasıyla prosesin yeniden tasarlanması, hasta akış teknolojisinin uygulanması ve kültür değişimi şeklinde üç aşamadan oluşmuştur. Yalın üretim prensiplerinden ilk aşamada yararlanılmış; hasta yerleştirme, acil servis, anestezi sonrası bakım ünitesi ve ara yoğun bakım ünitesi (step-down) gibi bölümler için ideal

hasta akışını gösteren haritalar çıkarılmıştır. Ayrıca yeni proses haritaları ile uyumlu standartlar geliştirilmiştir. Proje uygulanmaya başladıktan doksan gün sonra önemli iyileştirme sonuçlarına ulaşılmıştır. Acil serviste bekleme süresi yarıya, acil serviste yatak bekleme süresi ise ortalama 4,5 saatten 2,5 saate düşmüştür. Erken taburcuların sayısında artış, geç taburcuların sayısında azalış sağlanmıştır. Ayrıca maliyetlerde azalmalar olmuş, bölümler arası iletişim etkin hale gelmiş ve hastane genelinde değişime yönelik olumlu reaksiyonlar yaşanmaya başlamıştır (Grant and Wilcox, 2008, 32–35).

ABD'nin Tennessee eyaletine bağlı Chattanooga şehrinde faaliyet gösteren Parkridge Medical Center yalın üretim yöntemlerinden yararlanan bir diğer hastanedir. Hastanede ameliyathane devir süreleri ile ilgili problemler yaşanmaktadır. Bu da hasta ve doktor bekleme sürelerinin artmasına, ameliyathanedeki akışların bozulmasına yol açmaktadır. Eksik personel, eksik malzeme, hastanın ameliyathaneye götürülmesinin gecikmesi ve tanımlanmamış görevler devir süresine etki eden faktörlerdir. Geçmiş dönem performansına bakıldığında; ameliyathane devrinin yüksek derecede değişkenlik içermesi de proseste tutarlılık olmadığını göstermektedir. Ameliyathane personelinin, hasta güvenliğini pozitif olarak etkileyecek birtakım çalışmalar yapması gerekmektedir. Bunlar; ameliyathane devrini iyileştirerek bekleme sürelerini azaltmak ve prosesin tutarlılığını artırmaktır. Bahsedilen iyileştirmelerin yapılabilmesi için yalın tekniklerden yararlanılmasına karar verilmiştir. Hastane personeli, devir süresi problemine odaklanmak amacıyla deneyimli bir yalın sağlık uzmanının yardımıyla bir Kaizen (hızlı iyileştirme) takımı kurmuştur. Ameliyathane devir performansını iyileştirmek için yalın tekniklerden standart iş ile SMED uygulanmıştır. Bu tekniklerin uygulanmasıyla hastaların ameliyat öncesi bekleme alanında geçirdiği sürenin azaltılması ve hem hastalar hem de çalışanlar için devir proses güvenliğinin genel olarak iyileştirilmesi planlanmıştır. Devir performansının iyileştirilmesi için ilk olarak hızlı devridaimlerin hem hasta hem de doktor için avantaj oluşturacağı endovasküler tedavi süreci seçilmiştir. Bu süreçte devir süresi ortalama 20 dakikadır. Ayrıca prosesin standartsız olmasından dolayı performansta büyük değişkenlik görülmektedir. İyileştirme süreci, Kaizen takımının proses süresince yapılan bütün çalışma ve görevleri belirlemesi ile başlamıştır. Daha sonra devir görevlerini süreleri ile detaylandıran standart iş kombinasyon tabloları oluşturulmuştur. Standart iş planları tamamlandıktan sonra gerçek ameliyathanenin

simüle edildiği bir maket ile etkinsizliklerin eliminasyonu için neler yapılabileceğine dair çalışmalara geçilmiştir. Ekip devridaimi gerçek zamanlı olarak simüle etmeyi başarmış, gereksiz hareket ile iletişimdeki aksaklıkları belirlemiş ve iş yükünü dengelemek için yapılması gerekenleri tespit etmiştir. Sonuçta; 7,5 dakikalık süreç içi iş süreç dışına çıkarılmış, 5 dakikalık süreç içi israf ortadan kaldırılmış, devir süresinde % 45'lik bir azalma olmuş, gelecek vakalar için doktorların beklediği süreler ile hastaların ameliyat öncesi bekleme alanında geçirdikleri süreler azaltılmıştır (Leslie; Hagood; Royer et al. 2006, 849–854).

Yalın üretimin kullanıldığı bir başka uygulama da ABD'nin Pittsburgh şehrinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yalın yöntemlerin, Pap testi kalitesi ile tanı doğruluğunu iyileştirip iyileştirmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Pap testi, rahim ağzı kanseri için bir tarama testidir. Çalışmaya beş doktorun uygulaması dahil edilmiştir. Bu beş doktor tarafından yapılmış Pap testine sahip olan 5384 kontrol (müdahale öncesi) ve 5442 vaka (müdahale sonrası) kadın hastanın örnekleme oluşturduğu bir yıl süreli bir vaka-kontrol çalışması gerçekleştirilmiştir. Yalın üretim yöntemlerinin kullanılması ile doktorların bire bir iş akışı oluşturarak Pap testi sürecine gösterdikleri özen artmış ve bir yalın kontrol listesinin kullanılmasıyla da prosesin tamamlanması kayıt altına alınmıştır. Sonuç olarak; yalın prosesin tasarlanıp uygulanması ile hatalar önemli ölçüde azaltılmış, Pap testi kalitesi, tanı doğruluğu ve dolayısıyla hasta güvenliği iyileştirilmiştir (Raab; Andrew-JaJa; Grzybicki et al. 2008, 103–110).

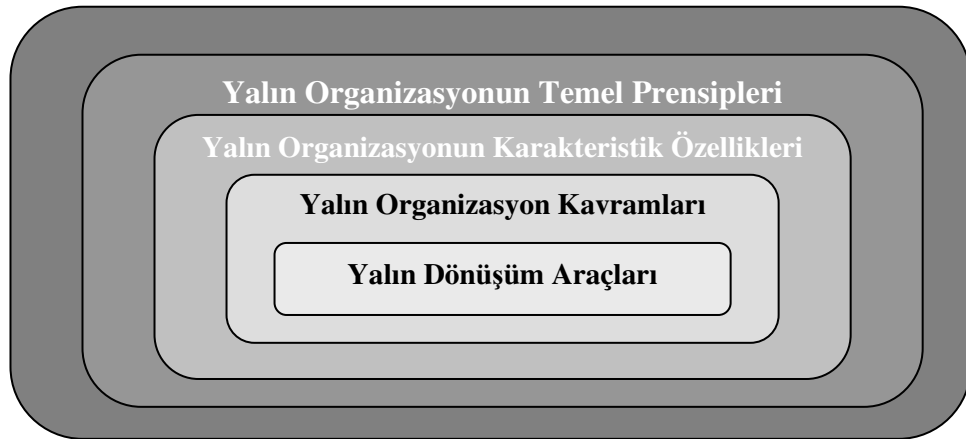
İngiltere'nin Wakefield, Pontefract ve Dewsbury şehirlerinde faaliyet gösteren Mid Yorkshire Hastaneleri yalın üretim felsefesini katarakt ünitesinin ameliyathane ve ayakta tedavi alanlarına uygulamak amacıyla bir çalışma başlatmıştır. Çalışmada, bir hastanın izlediği ve katarakt ünitesinde sonlanan yol boyunca yalın tekniklerin önerdiği iyileştirmelerin belirlenmesi, daha sonra bu iyileştirmelerin ameliyathane ve ayakta tedavi alanlarına nasıl uygulandığının gösterilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, katarakt ünitesinde baştan sona hastanın izlediği yol için bir yalın değer akış analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz ikinci aşama için bir temel teşkil etmiştir. İkinci aşamada bir hafta ameliyathanede, bir hafta ayakta tedavi bölümünde yalın iş haftası adı altında her iki alanda da hastanın izlediği yollara odaklanılarak değer akışının nasıl daha iyi bir hale getirilebileceğine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Hasta, personel ve

yönetimin yararına önemli getiriler elde edilmiş, sermaye harcamalarında önemli artışlar yapılmaksızın verimlilikte iyileşme ve hizmette sürdürülebilir değişme olduğu görülmüştür. Hastaların izlediği yol standardize edilmiş ve proseste yer alan adımlar 42'den 35'e düşürülmüştür. Katarakt ameliyatları için bekleme süresi 25 haftadan 10 haftaya indirgenmiş, bu da % 60 oranında bir iyileştirmeye karşılık gelmiştir. Mevcut kaynakların kullanılmasına devam edildiği halde verimlilik % 16'dan % 40'a yükselmiştir. Ayakta tedavi bölümünde hasta akışı döngüsü kısaltılmış ve kuyruklar azaltılmıştır. Bunlar kadar önemli bir sonuç da hastane çalışanlarının görüşlerinde yaşanmıştır. Çalışanlar çalışma biçimlerini değiştirme yönünde istekli hale gelmişlerdir. Bu da yalın değişimin iyileştirme sonucu vermeye başladığının bir göstergesidir (Lewis, 2007, 1472).

Bahsedilen çalışmalardan da görüleceği üzere, sağlık sektöründeki yalın üretim uygulamaları son derece yaygınlaşmış durumdadır. Yalın üretimin sağlık sektöründeki uygulamalarına bakıldığında, bu uygulamaların gerçekleştirildiği yerlerin farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde acil servisin uygulama için daha fazla tercih edilen bölüm; Değer Akış Haritalama, 5 S, Kaizen yöntemlerinin ise daha fazla tercih edilen yalın yöntemler olduğu ifade edilebilir. Bu tez çalışmasında değer akış haritalama yönteminden yararlanılmıştır. Yöntemin ayrıntılı olarak açıklanması ise üçüncü bölümde ele alınmıştır.

2.4. Yalın Organizasyon ve Sağlık Sektöründe Yalın Dönüşüm

Zarfı andıran Şekil 2.1'de, her biri müstakil etki alanına sahip katmanlardan oluşan yalın organizasyon gösterilmiştir. Yalın organizasyonun her alandaki uygulamalarında egemen olması gereken yalın yönetimin temel prensipleri, en baştaki katmanda yer almaktadır. Bu katman aynı zamanda yalın felsefenin uygulama prensiplerini de kapsamaktadır. Aşağı doğru diğer katmanlarda ise sırasıyla operasyon karakteristikleri, organizasyonun çalışmasını belirleyen kavramlar ve yalın dönüşüm sürecinde kullanılan yöntemler yer almaktadır (Smith and Hawkins, 2004, 17).



Şekil 2.1. Yalın Organizasyon

Kaynak: (Smith and Hawkins, 2004, 17)

Şekil 2.1’deki her bir katmanın içerdiği faktörler maddeler halinde aşağıda belirtilmiştir (Smith and Hawkins, 2004, 18–19):

i. Yalın Organizasyonun Temel Prensipleri:

- Müşteri odaklılık,
- Az çaba ile çok iş yapma (israfın elimine edilmesi),
- Yerinde kalite.

Temel Prensiplerin Bir Altkümesi Olarak Uygulama Prensipleri:

- Değerin Belirlenmesi,
- Değer akışının haritalandırılması,
- Prosesin akmasının sağlanması,
- Çekme sisteminin seçilmesi,
- Mükemmelliğe ulaşmak için sürekli iyileştirmenin benimsenmesi.

ii. Yalın Organizasyonun Karakteristik Özellikleri:

- “Standardize Et, Uygula, Kontrol Et, İyileştir” döngüsünden “Planla, Uygula, Kontrol Et, İyileştir” döngüsüne,
- Bir sonraki üretim hattındaki proses sizin müşterinizdir,
- İlk defada kalite; her zaman kalite,
- Ürün dışarı felsefesine karşılık pazar içeri felsefesi,

- Yukarı doğru akış şeklinde yönetim yapısı,
- Veriler temel alınarak işlerin yürütülmesi,
- Değişkenliğin kontrol edilmesi ve tekrarların önlenmesi.

iii. Yalın Organizasyon Kavramları:

- İsrafın azaltılması,
- Entegre tedarik zinciri,
- Müşteri değerinin yükseltilmesi,
- Değer yaratan organizasyon,
- Yönetimin kendini adanması,
- Çalışanların yetkilendirilmesi,
- Ekipman güvenilirliğinin optimize edilmesi,
- Ölçme (yalın performans) sistemleri,
- Tesisin her yerinde iletişimin etkin hale getirilmesi,
- Kültürel değişimin kurulması ve sürdürülmesi.

iv. Yalın Dönüşüm Araçları:

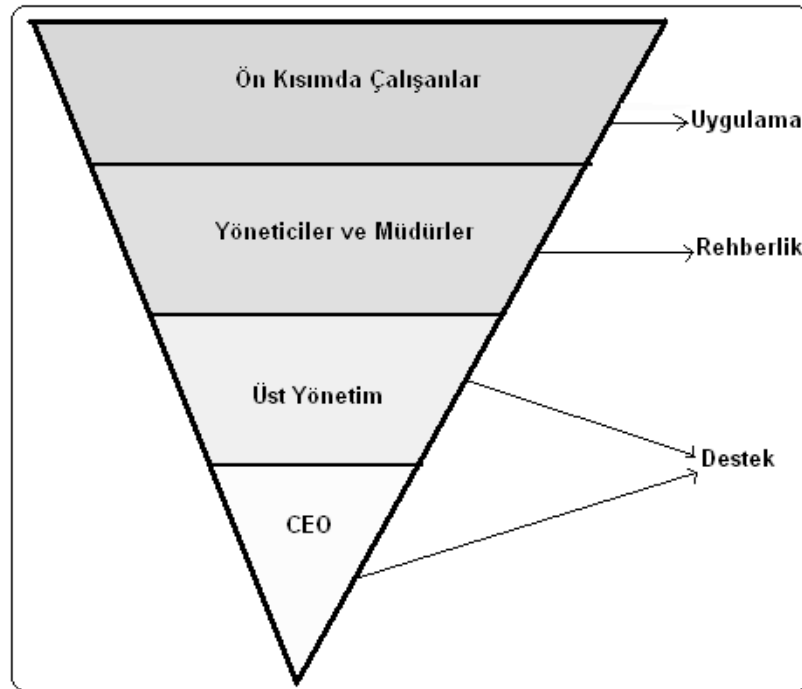
- 5S prosesi,
- Yedi ölümcül israf,
- Standart iş akışı (takt zamanı),
- Değer akışı,
- Kanban (çekme sistemi ve görsel işaretler),
- Jidoka (kaynağında kalite),
- Poka-Yoke (hata önleme),
- JIT (Tam Zamanında).

İmalat sektörünün yönetim felsefesinin ve operasyonel kavramlarının sağlık sektöründe uygulanması aşamasında hem kültürel hem de pratik anlamda engeller bulunmaktadır. Yalın tekniklerden tam anlamıyla yararlanabilmek için sözü edilen engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Yalın üretim uygulanırken karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi, yalın düşüncenin kesip atan ve çalışanları işten çıkarma niyetinde olan bir sistem olduğunu öne süren görüştür. Bir organizasyon yalın üretime geçmeyi hedeflediğinde, geri plandaki amaçların, maliyetin azaltılması ile işgücünün bir

kısımının işten çıkarılması olduğu düşünülerek, bu değişim sürecinden endişe duyulmaktadır (Kim; Spahlinger; Kin et al. 2006, 197).

Bu noktada *yalın* teriminin yanlış anlaşıldığı görülmektedir. Bu nedenle kavram tam ve açık olarak anlatılmalı, kapsamının ve uygulama amacının ne olduğu da belirgin hale getirilmelidir. Yalın üretim yöntemlerinin başarılı bir biçimde uygulanması aşamasında yer alan anahtar bileşenlerden birinin de “prosesler aktığı ve operasyonlar iyileştiği sürece belki iş tanımları ve çalışanların görevlerinde yeniden bir yapılanma olacaktır ama kesinlikle işten çıkarılma gibi bir durum söz konusu olmayacaktır” olduğu vurgulanmalıdır (Kim; Spahlinger; Kin et al. 2006, 197).

Yalın dönüşümün başarılı olabilmesi için sağlık hizmetlerinde çalışan herkese, genel olarak herhangi bir organizasyonda görülenlerin ötesinde önemli sorumluluklar düşmektedir. Yalın bir organizasyonda / hastanede, organizasyonel piramit tersine çevrilmiş şekildedir. Yalın organizasyonda çalışanların üstlenmesi gereken roller, ters piramidi andıran Şekil 2.2’de gösterilmiştir. Burada başkan, CEO ve üst yönetimdekiler piramidi desteklemektedirler. Bu üst düzey yöneticiler yalın prensipler ile ilgili çalışma bilgisine sahiptir. Organizasyon için yalın düşüncenin ne kadar önemli olduğunu seslendiren bu kişiler, yalın inisiyatiflere açık destek verirler ve başarı için gerekli olan kaynakları sağlarlar (Zidel, 2006, 25).



Şekil 2.2. Bir Yalın Organizasyona Ait Ters Organizasyonel Piramit (Zidel, 2006, 25)

Müdürler, yöneticiler, denetleyiciler ve takım liderlerinden oluşan yönetim yalın uygulama için rehberlik eder. Bunlar yalın ilke ve araçları anlar, yalın olaylara liderlik eder, yalın kültürü geliştirir ve yönlendirmekten daha ziyade, öğretirler. Ters piramidin tepesinde ise yalın olaylara katılan, değer katmayan proses adımları için yüksek seviyede farkındalık oluşturan ve en önemlisi de standart işi uygulayan ön kısımda çalışan personel yer almaktadır. Yönetim, iyileştirmelerin yapılması ve değer katmayan proses adımlarının elimine edilmesi için çalışanlara destek verip, yol göstermeli ve onları yetki ile donatmalıdır. Ters piramidin, bir organizasyonun yalın organizasyon olabilmesi için izleyebileceği bir yol haritası olarak düşünülmesi mümkündür (Zidel, 2006, 25).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM:
NEVŞEHİR DEVLET HASTANESİNİN FİZİK TEDAVİ VE
REHABİLİTASYON BÖLÜMÜNDE SİMÜLASYON TEMELLİ
DEĞER AKIŞ HARİTALAMA UYGULAMASI

Çalışmanın bu bölümünde yalın üretim yöntemlerinden birisi olan Değer Akış Haritalama yöntemi kullanılarak Nevşehir Devlet Hastanesi'nin Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünde hasta akışlarının belirlenmesine ve sistemde var olan israf türlerinin açığa çıkarılarak bunların elimine edilmesine ilişkin önerilerin geliştirildiği uygulama çalışmasına yer verilecektir. Bu kapsamda öncelikle uygulamanın gerçekleştirildiği hastane ve hastanenin Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon (FTR) bölümü ile ilgili açıklamalarda bulunulacak ve bölüm genelinde FTR hastalarının temasta olduğu bütün birimler tanıtılacaktır. Daha sonra kapıdan-kapıya FTR hasta akışları belirlenerek haritalandırılacak ve bölümdeki mevcut durum ortaya konulacaktır. Sistemdeki israfın elimine edildiği yalın hasta akışını gösteren gelecek durum haritası çizilecek ve gelecek duruma ulaşmak için hastane yönetimi ve bölüm çalışanlarının dikkate alabileceği birtakım öneriler ile uygulama planının geliştirilmesine çalışılacaktır. DAH yönteminin dinamiklik kazanması ve gelecek durumla ilgili *what-if* senaryolarının yapılabilmesi için simülasyon yönteminden de yararlanılacaktır.

3.1. Uygulamanın Amacı

Sağlık sektörü, çok geniş bir alanda faaliyet gösteren oldukça büyük ve önemli bir hizmet sektörüdür. Dünya genelinde sağlık sektörü; yatırımların yetersizliği, insan

kaynaklarının eksikliği, halkın memnuniyetsizliği, kaynakların etkin kullanılmaması veya istenilen düzeyde olmayan sağlık çıktıları şeklinde önemli bazı sorunlar yaşamaktadır. Genel anlamda, gelişmekte olan ülkelerde sağlık sistemlerindeki yetersizlikler; gelişmiş ülkelerde ise sosyal güvenlik sistemlerindeki eşitsizlikler ve kaynakların etkin bir biçimde kullanılmamasından dolayı giderek artan maliyetler sağlık hizmeti alma noktasında insanların sorunlar yaşamasına neden olmaktadır.

Hasta bekleme süreleri ile hastanede kalış sürelerinin uzun, muayene sürelerinin kısa olması; hasta ve çalışanların memnuniyet düzeylerinin düşük olması; sağlık hizmeti verilen kuruluşun uzak olması; kaynakların etkin bir biçimde kullanılmaması; tedavi maliyetlerinin yüksek olması; bürokrasinin fazla olması; iş yükünde dengesizliklerin bulunması, standart iş yapma şeklinin olmaması; süreçte önemli oranda israfın bulunması sağlık hizmeti sunumu esnasında karşılaşılan önemli sorunlardandır.

Sağlık sektörü bahsedilen türden sorunların çözümü için 2000'li yıllardan itibaren yalın üretim yöntemlerinden yararlanmaya başlamıştır. Yapılan uygulama çalışmalarının sayısı da her geçen gün artmaktadır. Yapılan çalışmalar yalın üretimin sağlık sektöründe de uygulanabileceğini göstermiş ve başarılı sonuçlar literatürde yer almaya başlamıştır. Yabancı ülkelerde sağlık sektöründe başarıyla uygulanmakta olan yalın üretimin Türkiye'deki uygulaması yok denecek kadar azdır.

Uygulamanın temel amacı, yalın üretim yöntemlerini kullanarak sağlık sektöründe etkinliğin iyileştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda Nevşehir Devlet Hastanesi'nin FTR bölümü ele alınacaktır. Bu bölümde sağlık hizmeti alan hastaların akışına odaklanılacak ve hasta bakış açısıyla prosesteki değer katan ve değer katmayan adımların belirlenmesine çalışılacaktır. Yöntem olarak Değer Akış Haritalamanın kullanılacağı çalışmada öncelikle FTR bölümündeki mevcut durum ortaya konulacak ve mevcut durumda israf içeren ve etkinliği düşük olan adımlar belirlenecektir. Daha sonra israfın ortamdaki uzaklaştırılmasını veya mümkün olan en alt düzeye indirilmesini sağlayacak olan yalın hasta akışının yer aldığı gelecek durum haritası gösterilecek ve gelecek duruma ulaşabilmek için izlenilecek uygulama planı ile hastane yönetimine sunulacak önerilerden bahsedilecektir.

3.2. Uygulamanın Önemi

Süreç veya kalite iyileştirme çalışmaları organizasyonların başvurduğu ya da başvurması gereken önemli çalışmalardır. Her geçen gün daha da artan küresel rekabet hem imalat hem de hizmet sektöründen bütün organizasyonların mevcut koşullarda hizmet verebilir olmasını gerektirmektedir. Teknolojinin sürekli gelişmesi, hizmet ve ürün talep eden nihai tüketicilerin beklentilerinin değişmesi ve sayılarının artması, insanların kaliteli ürün ya da hizmete verdiği değer giderek artması, kaliteli ürün ya da hizmeti en düşük maliyetle ve en kısa zamanda alabilme isteği her sektörden organizasyonun dikkate alması gereken önemli hususlardır.

Günümüzde üreticiler ve/veya hizmet sağlayıcılar müşteri gereksinimlerini ön planda tutmanın, müşteri isteklerini dikkate almanın ne kadar önemli olduğunun farkındadırlar. Örneğin imalat sektöründen otomotiv üreticisi bir firma otomobil üretimi yaparken müşterilerinin beklentilerine göre hareket etmek zorundadır. Hangi tür ve sınıftan kaç adet otomobil üretileceği, bunların her birinin taşıyacağı teknik özelliklerin ne olacağı, ne kadar süreyle mevcut modelin üretimine devam edileceği ya da ne zaman yeni modelin üretilip piyasaya sunulacağı ile ilgili kararlar verilirken müşterilerin istekleri belirleyici olmaktadır. Müşterinin gereksinimlerini/beklentilerini dikkate almaksızın yapılan üretimin günümüz koşullarında geçerliliği olmayan bir üretim tarzı olduğunu söylemek mümkündür.

Olaya tedarik zinciri açısından da bakılabilir. Kabaca tedarik zincirinde; tedarikçiden, üreticiye ve üreticiden de nihai tüketiciye/müşteriye uzanan bir değerler zinciri boyunca içerisinde barındırdığı birçok paydaşlarla birlikte geniş bir ağ söz konusudur. Burada tetikleyici olması gereken nihai müşteridir. Müşterinin istekleri üreticiyi harekete geçirmekte ve üretici de bunu dikkate alarak üretim için gerekli olan hammaddeyi tedarikçisinden temin etmektedir. Yani “önce müşteri” anlayışı ile çalışılmaktadır.

Benzer durum hizmet sektörü için de geçerlidir. İmalat sektöründe değer biçilen şey ürün iken, hizmet sektöründe ise hizmettir. Bir banka örneğinde, müşteri için önemli olan aldığı hizmetin niteliği olacaktır. Bankada gerçekleştirdiği işlemlerin karmaşıklık düzeyi, işlemini gerçekleştirmek için ne kadar süre beklediği, çalışanların tutumu, fiziksel koşullar, bankanın sunduğu alternatif kampanyalar vb. çeşitli faktörler

müşterinin bankayı değerlendirirken dikkate alacağı hususlardan bazılarıdır. Bu örnekte, müşterisinin beklentisini ön plana çıkaran ve ona değer veren bankanın tercih edilme olasılığının yüksek olacağını söylemek mümkündür.

Bir hizmet sektörü olan sağlık sektörü açısından olaya bakıldığında ise müşterilerin yerini hastaların aldığı görülür. Hastalığının teşhis ve tedavisi için hastaneye gelen bir hasta için esas olan bir an önce sağlığına kavuşmaktır. Teşhis ve tedavinin doğru konması, beklemlerin ve bürokratik işlemlerin az olması, bir birimden diğerine çok fazla çaba harcamadan ve hareket etmeden ulaşabilmesi, muayene sürelerinin kısa olmaması, iletişimde bulunduğu tüm personelin ilgili olması, hastanenin fiziksel koşullarının yeterli olması hasta için son derece önemli olan hususlardan sadece birkaçıdır.

Sağlık hizmeti sunumu esnasında gereksiz veya israf olarak nitelendirilebilecek çok sayıda işlem ve/veya adımla karşılaşabilmektedir. Doğru yapılmayan işlemler, fazladan çalışma gerektiren işler, geciken prosesler, standart olmayan ve değişkenlik gösteren iş yapma biçimi, beklemler, tekrarlanan ya da kesintiye uğrayan işlemler, iş yükündeki dengesizlikler, çalışanlardaki bilgi ya da iletişim eksikliği israf niteliği taşıyan durumlardır. Bu türden israf içeren işlem ya da adımların sadece hastaları değil aynı zamanda hastane ve hastanede çalışan personeli de etkilediği bilinmelidir. Süreçte yer alan değer kavramına odaklanıp, değer katmayan her şeyin elimine edilmesi gerekmektedir.

Bu noktada çözüm için yalın üretim felsefe ve yöntemlerinden yararlanılması düşünülmelidir. Çünkü temel amaçlarından biri proseslerdeki her adımın müşteri için değer üreten bir adım olmasını sağlamak olan yalın üretim, esas olarak proseslerdeki israfı ortadan kaldırmak ve proseslerin etkinliğini iyileştirmek için tasarlanmış bir iş iyileştirme stratejisidir. İsrafın belirlenmesini ve sistemden uzaklaştırılmasını temel alan yalın üretim felsefesinin sağlık sektörü tarafından benimsenmesiyle maliyetlerin düşürülmesi, hataların azaltılması ve hasta memnuniyetinin artırılması mümkün olacaktır.

Yalın üretimin uygulanmasına başlanmadan önce organizasyondaki mevcut durumun iyi bir şekilde anlaşılması son derece önemlidir. Mevcut durumun ne olduğunun anlaşılması için yararlanılacak en etkili yöntem ise Değer Akış Haritalama (DAH) yöntemidir. Yalın üretim yöntemlerinden birisi olan DAH, yalın üretime geçiş sürecinde olmazsa olmaz bir şekilde kullanılması gereken bir yöntemdir. DAH bir harita vasıtasıyla mevcut durumu en açık bir biçimde göstermekte, böylelikle sistemde yer alan değer katan/katmayan tüm adımlar da açığa çıkmaktadır. DAH yalın üretimi benimseyecek bir organizasyonun diğer yalın yöntemlerden hangilerini seçip, uygulaması gerektiğini söyleyen bir önkoşuldur.

Bu tez çalışmasında yalın üretim felsefesinin sağlık sektöründe uygulanması konu edinilmiştir. Sağlık sektöründe yapılmış yalın üretim uygulama örnekleri literatürde yer almaktadır. Türkiye’de sağlık sektörü üzerine yapılmış bir yalın üretim uygulaması ise literatürde yer almamaktadır. Bu durum çalışmanın önemini artırmaktadır. Çalışmada DAH yöntemi hasta akışlarının haritalandırılması için kullanılmıştır. Yöntem bir devlet hastanesinin FTR bölümünde uygulanmıştır. Literatürde sağlık sektöründeki yalın üretim uygulamalarının farklı bölümlerde yapılmakla birlikte çoğunlukla acil serviste yapıldığı görülmüştür. Literatürle karşılaştırıldığında FTR bölümlerinin DAH ile incelendiği uygulamaların son derece kısıtlı olduğu görülmüştür. Çalışma bu yönüyle konu ile ilgili diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Ayrıca Türkiye’de son yıllarda FTR bölümündeki hasta sayılarında gerçekleşen gözle görülür artışlar da düşünüldüğünde çalışmanın güncel bir konuyu ele aldığını söylemek mümkündür. Son olarak, çalışmada DAH yönteminin, yöntemin daha etkin ve dinamik olmasını sağlayan simülasyon ile birlikte kullanılması da önem arz etmektedir.

3.3. Uygulamanın Kapsamı

Özellikle son yıllarda FTR hasta sayısında bir artış olduğu gözlenmektedir. Kaza veya felç geçirmiş olan ya da ameliyat sonrası gelen, durumu göreceli olarak ağır olan hastaların fizik tedavi alması gerekmektedir ve bu türden hastaların bu tedaviyi almaları olağan bir durumdur. Ancak son zamanlarda bu türden hastaların dışında da romatizmalı hastalar gibi yeni hastaların da artık fizik tedavi ve rehabilitasyon bölümlerine sıkça geldiği görülmektedir.

Türkiye’de nüfusun giderek yaşlanması, hareketsiz bir yaşam biçiminin yaygınlaşması, insanların giderek daha kilolu olması, insanlarda artan stres ve uygunsuz vücut hareketleri romatizma rahatsızlıklarının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca modern hayat koşullarının ve konforun artması, eklem rahatsızlıklarının artmasını da beraberinde getirmekte ve insanlar artık ağırlarını daha fazla önemsemektedirler. İş hayatında oturarak çalışma, bilgisayar ya da televizyon karşısında geçen uzun saatler, uzun süren yolculuklar, bilinçsiz ağırlık kaldırma, aşırı kilo vb. durumlar modern hayat içerisinde insanların kaçınamayacağı durumlardır. Bütün bunlar eklemlere daha fazla yükün binmesine neden olmakta ve bu da fizik tedavi için başvuran hasta sayısında önemli artışlar yaşanması anlamına gelmektedir.

Uygulama çalışmasının Nevşehir Devlet Hastanesinin FTR bölümünde yapılmasına karar verilmiştir. Uygulama yeri olarak bir devlet hastanesinin seçilmesinin nedeni özel hastanelerin sayısının artmasıyla birlikte rekabetin de daha yoğun bir biçimde yaşanıyor olması ve devlet hastanelerinin bu rekabetin neresinde olduğunun anlaşılmasıdır. Hastane içerisindeki bölümlerden FTR bölümünün seçilmesinde ise hastane yönetimiyle yapılan görüşmeler ve bölümün giderek artan hasta talebiyle karşı karşıya olması belirleyici olmuştur.

Çalışmanın uygulama kısmında DAH yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin başlangıç adımında, haritalandırılacak ürün ya da hizmet ailesinin belirlenmesi yer almaktadır. İmalat sektöründe bu başlangıç adımı ürün ailesinin belirlenmesine karşılık gelirken, bunun bir hizmet sektörü olan sağlık sektöründeki karşılığı ise hizmet ailesinin belirlenmesidir. Bir hastane açısından düşünüldüğünde her biri kendi içerisinde spesifik adımlar ve/veya işlemler içeren Acil, Dâhiliye, Çocuk, FTR, vb. bölümlerin her birinin de birer hizmet ailesi olarak alınması mümkündür.

Ele alınan değer akışı, FTR bölümündeki kapıdan-kapıya hasta akışıdır. Kapıdan-kapıya hasta akışından hastanın hastaneye ilk olarak gelip kayıt olmasından, polikliniklerde doktora muayene olmasına, tetkik aşamalarından, teşhis, tedavi, kontrol, izleme ve taburculuk aşamasına kadar uzanan yolda yer alan akış kastedilmektedir. Kısaca hastanın FTR bölümünde sistem boyunca geçtiği bütün aşamalar ele alınmaktadır.

Hastanın sistemde geçirdiği zaman zarfında hasta için değer katan ve değer katmayan bütün adımlar belirlenmeye çalışılmıştır.

3.4. Uygulamanın Yöntemi

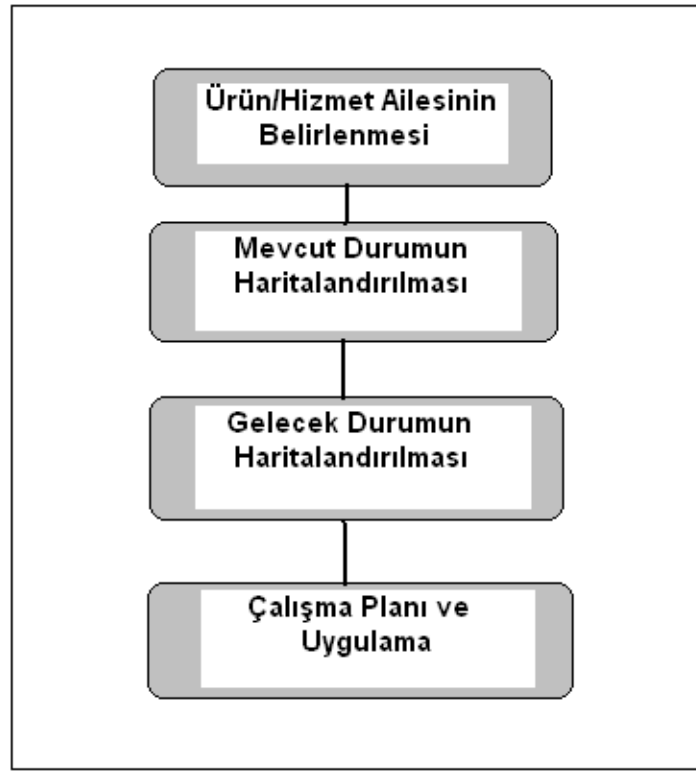
Çalışmanın uygulama kısmında Değer Akış Haritalama (DAH) ile simülasyon yöntemleri birlikte kullanılmıştır. DAH yöntemi kapsamında hizmet ailesi olarak seçilen FTR bölümündeki kapıdan-kapıya hasta akışları haritalandırılarak öncelikle mevcut durum haritası çizilmiştir. Daha sonra ise mevcut durumun iyileştirilmiş halinin yer aldığı gelecek durum haritası çizilmiştir. Bu aşamaları gelecek duruma ulaşmak için öneriler ve uygulama planının ortaya konulduğu adım izlemiştir. Simülasyon yönteminden ise DAH yöntemine dinamiklik ve etkinlik kazandırma noktasında yararlanılmıştır. DAH ve Simülasyon yöntemleri bu bölümün alt başlıkları kapsamında açıklanmıştır.

3.4.1. Değer Akış Haritalama

Yalın üretimde; yalın düşünce biçimini desteklemek ve prosesteki akışlara tesir etmek amacıyla geliştirilmiş birçok yalın araç bulunmaktadır. Değer Akış Haritalama da bu araçlardan birisidir. DAH yöntemi; bir ürüne, bir ürün ailesine ya da hizmete ilişkin değer akışı boyunca meydana gelen bütün spesifik aktivitelerin belirlenmesidir. DAH; bir ürün ya da hizmetin proses boyunca izlediği yolda yer alan kaynak ve bilgi akışının belirlenmesine ve anlaşılmasına yardımcı olan bir yöntemdir.

DAH'ın sağladığı görsellik, değer katan adımların belirlenmesine yardımcı olarak ve değer katmayan adımları elimine ederek yalın üretim felsefesinin uygulanma sürecini kolaylaştırmaktadır (Lian and Van Landeghem, 2002, 2). DAH, yalın üretimde israfın belirlenmesi ve proseslerde iyileştirme için bir plan oluşturulmasında kullanılan en etkili araçlardan birisidir. DAH bir değer akışını göstermek için simge veya sembollerden faydalanmaktadır (Manos; Sattler; Alukal, 2006, 27).

DAH yönteminin uygulanmasında izlenmesi gereken adımlar Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. DAH Yönteminde İzlenecek Adımlar (Rother and Shook, 1999, 9)

İlk iş olarak haritalama çalışmasının gerçekleştirileceği bir ürün ya da hizmet ailesi belirlenir. Üretim sektörü açısından bakıldığında, bir fabrikada üretilen ürünler içerisinde bir tek ürün ailesi seçilir ve bu ürün ailesine ilişkin kapıdan kapıya malzeme ve bilgi akışı haritalandırılır. Diğer bir ifadeyle; fabrikada yer alan her akış değil, odaklanılan ürün ailesine ilişkin akış haritalama çalışmasına konu olmalıdır. Çünkü durum müşteri bakış açısıyla ele alındığında, müşterinin fabrikada üretilen her ürünle ilgilenmeyeceği unutulmamalıdır. Müşteri, spesifik bir ürüne ilgi duyar ve ilgi duyduğu ürünün kalitesine dikkat eder. Dolayısıyla her spesifik ürün, bir ürün ailesine karşılık gelmektedir. Üretim yapan bir tesiste üretilen her ürün ailesi ayrı bir DAH çalışması ile ele alınmalıdır. Tek bir harita ile bütün ürün ailelerinin gösterilmesi, son derece karmaşık bir harita ile sonuçlanacaktır. Bu ise DAH yönteminin doğasına ve amaçlarına aykırı bir durumdur (Rother and Shook, 1999, 6).

Hizmet sektörü, daha da spesifik olarak sağlık sektörü açısından bakıldığında; DAH çalışmasının ilk adımında bir hizmet ailesinin seçilmesi gerekmektedir. Bir hastanede

yer alan bütün bölümler içerisinde spesifik bir bölüm seçilmeli ve bu bölümde cereyan eden kapıdan kapıya hasta ve bilgi akışına ilişkin akış ele alınmalıdır. Her bir bölüm, farklı bir hizmet ailesine karşılık gelmektedir. Hastaneye göz rahatsızlığından dolayı gelen bir hasta için önemli olan göz hastalıkları bölümündeki akıştır. Hasta bu ziyaretinde, diğer bölümlerdeki işlemlerin nasıl gerçekleştiği ile ilgilenmeyecek; yalnızca göz hastalıkları bölümüne ilişkin işlemlere odaklanacaktır.

İkinci adımda mevcut durum haritalandırılır. Rother ve Shook (1999), *Görmeyi Öğrenmek (Learning to See)* adlı eserlerinde haritalamaya geçildiğinde yapılması gerekenleri şu şekilde özetlemektedir (Rother and Shook, 1999, 14):

- Mevcut duruma ilişkin bilgiler her zaman gerçek malzeme ve bilgi akış yolları üzerinde yürünerek toplanmalıdır.
- Kapıdan kapıya değer akışının bütününde hızlı bir yürüyüş yapılarak işe başlanmalıdır.
- Sondan, yani müşteriye doğrudan bağlı proseslerden başlanarak akışın başlangıcına doğru gidilmelidir.
- Haritalama çalışmasını yapanlar, kendilerinin elde etmedikleri standart süre ya da bilgilere bel bağlamamalıdır.
- Değer akışının bütünü, haritalama çalışmasını gerçekleştirenlerce haritalandırılmalıdır.
- Çizimler elle ve kurşun kalem kullanılarak yapılmalıdır.

DAH esnekliği olan bir yöntem olup, bir ürüne ya da hizmete ilişkin talebin olduğu her yerde ve/veya sektörde uygulanabilmektedir. Mevcut durum haritasının oluşturulması dikkat gerektiren bir çalışmadır ancak izlenmesi gereken adımlar karmaşık değildir. Haritanın çizimi ancak bütün sistem doğrudan gözlemlendikten sonra son halini alır. İşin akışının tam olduğundan emin olmak için sistem boyunca yürüyerek gözlem yapılmalıdır. Mevcut durum haritası işi yapanlarca doğrulanmalıdır. Böylece haritanın eksiksiz olması sağlanmakta, yeni fikirler ortaya çıkmakta ve ileride yapılacak iyileştirmeler için bir temel oluşturulmaktadır (Jimmerson, 2010, 29).

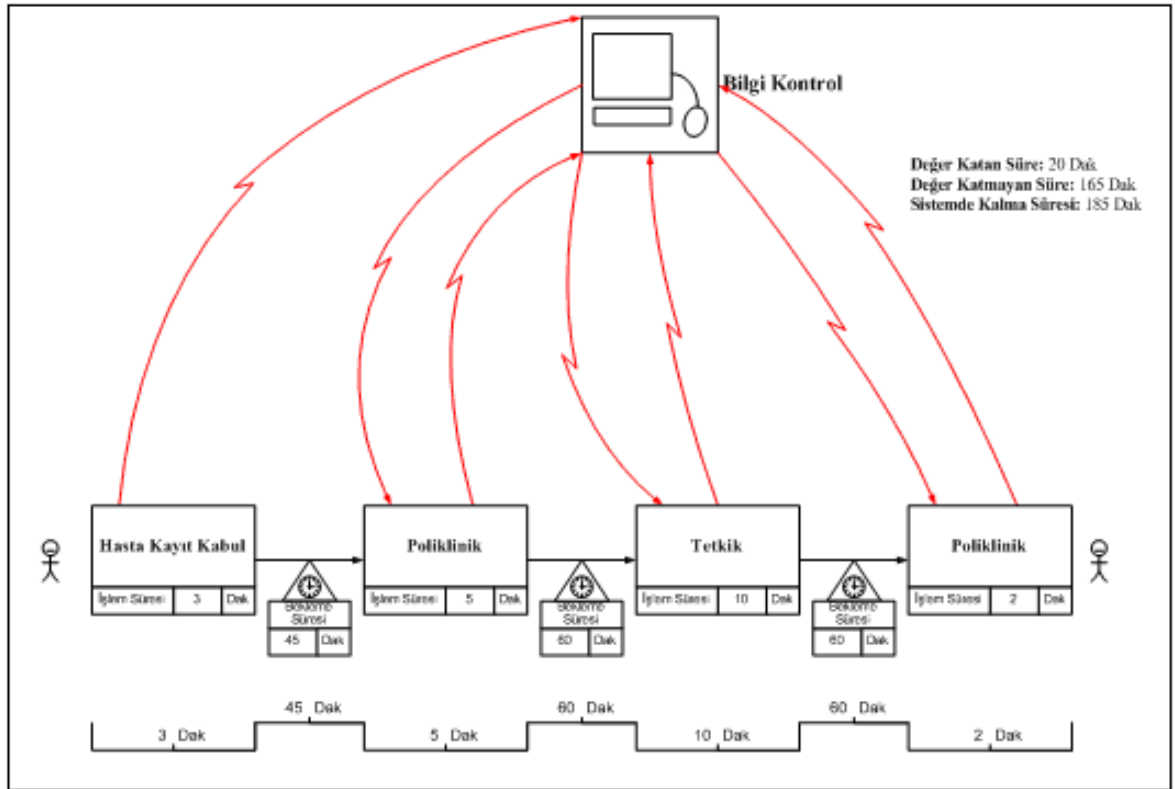
Üretim yapılan bir işletmede sadece ürün (malzeme) akışı yoktur. Bunun yanında bir de bilgi akışı vardır. Yalın üretimde bilgi akışına en az ürün akışına verilen kadar önem

verilmektedir. Toyota ve tedarikçilerinde ürün dönüşüm süreci seri üretimdekinin aynısıdır. Farklı olan işleyiştir. Toyota'nın tesislerinde üretimin düzeni ve işleyişi seri üretim yapan tesislerden oldukça farklıdır. Toyota'daki felsefe farklılığı “Bilgi akışını nasıl tasarlayalım ki bir proses tam olarak bir sonraki prosesin ihtiyacı kadar ve ihtiyacı anında üretim yapsın?” sorusunda gizlidir (Rother and Shook, 1999, 5).

Değer akış haritalarında hem ürün hem de bilgi akışının yer alması gerekmektedir. Sağlık hizmetleri için oluşturulan değer akış haritalarında ise hem hastanın fiziksel akışı hem de hastaya ilişkin bilgi akışı birlikte gösterilir. DAH ile amaçlanan bir iş sanatı çıkarmak değildir. Amaç, kısıtları belirlemek ve değer katmayan adımları gün yüzüne çıkarmaktır (Zidel, 2006, 27).

Şekil 3.2’de sağlık sektöründen bir mevcut durum haritası örneği verilmiştir. Haritada muayene olmak için polikliniğe gelen bir hastanın kısa yolculuğu yer almaktadır. Haritanın üst kısmındaki kırmızı renkli oklar bilgi akışını, alt kısmındaki oklar ile proses kutucukları ise hasta akışını göstermektedir. Haritanın en altındaki kısım ise değer katan ve değer katmayan süreleri gösteren zaman çizelgesidir. Proseslerde yapılan işlemler değer katan, prosesler arasında yer alan oklar ise değer katmayan sürelerdir.

DAH yönteminin üçüncü adımında ise gelecek durum haritalarının hazırlanması yer almaktadır. Gelecek durum haritaları her şeyiyle mevcut durum haritalarının aynısıdır. Tek fark mevcut durum haritaları ile belirlenen tespit ve fikirlerin gelecek durumun tasarımında kullanılmak üzere gelecek durum haritalarında yer almasıdır. Bir diğer önemli husus ise gelecek kavramının tanımlanması ile ilgilidir. Bu noktada “gelecek durum” ile “ideal durum” kavramlarının birbiriyle karıştırılmaması gerekmektedir. İdeal durum mükemmelliğe ulaşılan durumu ifade etmektedir ve ulaşılması bir hedef olarak seçilen durumdur. İdeal durum aslında, bir işletmenin hâlihazırdaki finansal ve teknolojik durumu göz önüne alındığında ulaşılması mümkün olmayan bir durumdur. Gelecek durum ise ulaşılması mümkün olan ve işletmeyi ideale yaklaştıran bir durumdur. Dolayısıyla çizilen gelecek durum haritalarının ulaşılabilir olmasına ve işletmeyi ideale yaklaştıracak iyileştirmeler içermesine dikkat edilmelidir (Jimmerson, 2010, 45).



Şekil 3.2. Hasta Akışına İlişkin Mevcut Durum Haritası Örneği

Dördüncü ve son adımda ise uygulama planı (gelecek durumun planlanması) bulunmaktadır. Uygulama planında ana hatlarıyla aşağıda verilen hususlar yer almalıdır (Jimmerson, 2010, 49):

- Nelerin yapılması gerektiği,
- Gerçekçi bir şekilde tamamlanması için ne kadar zaman gerektiği,
- Her bir iyileştirme için kimlerin sorumluluk üstleneceği,
- Her bir faaliyetten beklenen sonucun ne olduğu.

DAH yöntemi ile mevcut durumda işlerin nasıl yürüdüğü, gelecek durumda ise nasıl yürümesi gerektiği açıkça resmedilmektedir. Yöntemin sağladığı birtakım avantajlardan aşağıda bahsedilmiştir (Rother and Shook, 1999, 4):

- Üretim içerisinde proses düzeyinden fazlasının görsellik kazanmasına yardımcı olur. Akışı görmek mümkündür.
- İsrafın ve daha da önemlisi israf kaynaklarının görülmesini sağlar.

- İmalat/hizmet prosesleri hakkında konuşmak için ortak bir dil sağlar.
- Akış görsellik kazandığından kararlar almak ve bunlar hakkında konuşmak kolaylaşır.
- Yalın kavram ve teknikleri birbirine bağlayan ve “cherry-picking”den kaçınan bir yöntemdir.
- Uygulama planı için bir temel oluşturur. Kapıdan kapıya işleyişi gösteren ayrıntılı bir plandır.
- Bilgi akışı ve malzeme akışı arasındaki bağlantıyı gösterir. Başka hiçbir araç bunu yapamaz.
- DAH kalitatif bir araçtır ve kantitatif birçok araçtan üstündür. DAH, bir organizasyonun değer katmak için nasıl çalışması gerektiğini ayrıntılı bir biçimde anlatmaktadır.

3.4.2. Simülasyon

DAH yalın üretim uygulamalarında kullanılan en önemli yöntemlerden birisidir ve yalın üretime geçmek isteyen işletmelerin geçiş öncesi mutlaka yararlanmaları gereken bir yöntemdir. Bahsedilen önemli avantajlara sahip olan DAH yönteminin birtakım dezavantajları da bulunmaktadır (Lian and Van Landeghem, 2002, 2):

1. DAH, esas olarak değer akışlarının dökümünü yapmak için kullanılan “kâğıt-kalem” temelli bir yöntemdir. Akış boyunca fiziksel olarak yürüyerek ve ilgilenilen süreçte neler olduğunu kaydederek oluşturulmaktadır. Bu durum, hem ayrıntı düzeyini hem de ele alınacak farklı versiyonların sayısını sınırlandırmaktadır.
2. Gerçek hayatta yer alan değer akışları kompleks yapıda olabilmektedir. Bu da süreçlere, normal yöntemlerle ele alınamayacak karmaşıklık ve değişkenlik eklemektedir.
3. Sadece DAH’ın gösterdiği haritaya bakılarak gerçek duruma nasıl geçileceğinin anlaşılamadığı durumlar söz konusu olabilmektedir. Bu ise değer akış haritasının tek başına kullanılmasını teşvik eden bir durum değildir.

DAH tekniğinin bir parçası olarak simülasyon kullanıldığında; DAH yöntemi daha etkin bir araç olabilmektedir. Simülasyon, mevcut durum haritasının gerçeği yansıtır

yansıtmadığının anlaşılmasında ve gelecek durum haritalarına ilişkin alternatif senaryoların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Simülasyon modelinin kullanılması, geniş çaplı bir uygulama gerçekleştirilmeden önce uygulamanın doğuracağı sonuçların görülebilmesine olanak sağlamaktadır. Böylece yöneticiler uygulama sonrası nasıl bir durumla karşılaşacaklarını görebilme fırsatı yakalayacaklar ve maliyet tasarrufu söz konusu olacaktır (Lian and Van Landeghem, 2002, 2).

Bir sistemin simülasyonu, bu sistemi temsil edebilecek bir model oluşturma işlemidir. Simülasyon (benzetim), “gerçek bir sisteme ait modelin kurulması ve sistem davranışının ve/veya sistem üzerindeki farklı stratejilerin değerlendirilmesi amacıyla bu modelle bağlantılı deneylerin tasarım süreci” olarak tanımlanmaktadır (Pegden; Shannon; Sadowski, 1995, 3). Optimizasyon modelleri dahil birçok matematiksel model gerçek sistemin davranışını tam olarak yansıtmazken, simülasyon ile gerçek sistemin davranışı (dinamizmi) yansıtılabilmektedir. Bu özellik simülasyonun yapısı, fonksiyonları ve sonuçların analizinde izlediği farklı yöntemlerden kaynaklanmaktadır. Simülasyon, gerçek sistemin işleyişini tam ve doğru olarak tahmin ederek yalın üretim felsefesinin uygulanmasını hızlandırmaktadır.

Simülasyon, gerçek hayattaki sistemin benzerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve bu model yardımıyla problemlere çözüm üretilmesi sürecidir. Üretim yönetimi bakış açısıyla bakıldığında; üretim sistemlerinin simülasyon modelleri de yöneticilerin, yönetim kararlarını gerçek sistem üzerinde denemeden, bilgisayar modeli üzerinde denemelerini ve doğru kararlara ulaşmalarını sağlamaktadır. Simülasyon sayesinde, uygulamaya geçmeden önce bir yalın girişimin anahtar metrikler üzerindeki etkisini hızlı bir şekilde tahmin edip, anlamak ve ayrıca yalın projeleri hakkında daha net görüşler sunmak, daha iyi tahminler yapmak ve değerli kaynakları daha etkili tahsis etmek mümkün olabilmektedir. Önerilen iyileştirmelerin sistem üzerindeki pozitif ve/veya negatif etkilerini tahmin edip, bu etkilerin düzeyini belirlemek de mümkündür.

Pegden, Shannon ve Sadowski (1995) ile Kelton, Sadowski ve Sturrock (2007) bir simülasyon çalışmasında birtakım adımların izlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Her ne kadar simülasyon çalışması birbirini izleyen birtakım adımlardan oluşsa da gerçekte hiçbir simülasyon çalışmasının söz konusu adımları değişmez bir formül olarak takip

ettiği söylenemez. Ancak bir simülasyon sürecinde genel hatlarıyla aşağıda yer alan adımların bulunması gerekir:

1. **Problemin Tanımlanması:** Çalışmanın amaçları açık bir biçimde tanımlanmalıdır. “*Bu problem üzerinde neden çalışıyoruz?*”, “*Hangi soruların yanıtlanmasını bekliyoruz?*” benzeri soruların yanıtlanması gerekmektedir. Bu aşamada gerçekçi olunmalı, çalışma sonucunda nelerin öğrenilebileceği açıkça belirtilmelidir.
2. **Projenin Planlanması:** İş yapmak için yeterli sayıda personel, yönetim desteği, bilgisayar ve paket programı şeklindeki kaynaklara sahip olduğundan emin olunmalıdır.
3. **Sistemin Tanımlanması:** Sistemin tanımlanmasında kullanılacak sınır ve kısıtlamalar belirlenmeli; sistemin nasıl çalıştığı araştırılmalıdır. Bunun için çalışmanın yapılacağı yerdeki çalışanlar işin içine dahil edilmeli ve işin tam olarak nasıl yürüdüğü anlaşılmalıdır.
4. **Kavramsal Modelin Formüle Edilmesi:** Sistemi oluşturan bileşenlerin, tanımlayıcı değişkenlerin ve mantıksal etkileşimlerin tanımlanması amacıyla blok diyagramlar gibi grafiksel araçlar yardımıyla geçici bir başlangıç modeli geliştirilmelidir.
5. **Başlangıç Deneyinin Tasarımı:** Kullanılacak etkililik, çeşitlilik gösterecek faktörler ve araştırılacak olan bu faktör seviyelerine ilişkin ölçüler seçilmelidir. Modelde kullanılmak üzere hangi tür verinin, hangi formda ve hangi ayrıntı düzeyinde toplanması gerektiği belirlenmelidir. Modelleme varsayımlarına ilişkin olarak yönetim ve karar verme kademesindekilerle sürekli iletişim halinde olunmalıdır.
6. **Verilerin Toplanması ve Hazırlanması:** Modelde girdi olarak kullanılacak olan veri toplanıp, hazırlanmalıdır.
7. **Modelin Tercümesi:** Model, uygun bir simülasyon dilinde formüle edilmelidir. Modelleme varsayımları üzerinde mutabık kalındıktan sonra model, doğru bir şekilde simülasyon yazılımına aktarılmalıdır.
8. **Doğrulama ve Geçerleme:** Modelin, analistin tasarladığı şekilde işlediğinin ve modelin çıktısının güvenilir ve gerçek sistemin çıktısını temsil edebilir olduğunun gösterilmesi gerekmektedir. Doğrulama aşamasında bilgisayar gösteriminin kavramsal modeli doğru bir şekilde temsil edip etmediği kontrol

edilir. Spesifik girdiler alınarak, bu girdi parametrelerine ilişkin uç değerler denenir ve girdilerin model mantığı içerisinde doğru bir şekilde ilerleyip ilerlemediğine bakılır. Geçerlilik aşamasında ise girdi dağılımlarının gerçek sistem ile eşleşip eşleşmediği ve modelden elde edilen çıktılarının gerçek sistem ile eşleşip eşleşmediği incelenir. Bu aşamada esas olarak istatistiksel testlerden yararlanılır. Bununla birlikte belirli ölçüde sağduyu bilgisi de kullanışlı olabilir.

- 9. Deneilerin Tasarlanması:** Arzu edilen bilgiyi verecek bir deneyin tasarlanması ve deneysel tasarımda belirtilen her bir test koşulunun nasıl yapılacağına belirlenmesi gerekmektedir.
- 10. Deneilerin Koşulması:** Arzu edilen veriyi elde etmek için simülasyon modeli çalıştırılır ve duyarlılık analizi gerçekleştirilir.
- 11. Sonuçların Analiz Edilmesi ve Yorumlanması:** Simülasyon modelinin çalıştırılması sonucu elde edilen veriden sonuçların çıkarıldığı adımdır. Analiz aşamasında tam ve doğru ifadeler elde etmek için uygun istatistiksel analizlerin kullanılmasına dikkat gösterilmelidir. Bu aşama simülasyon deneylerinin tasarlanması ile yakından ilişkilidir. Yorum aşamasında ise sonuçların ne anlama geldiği, sonuçlarla ilgili ne tür önerilerin yapıldığı yer alır.
- 12. Gerçekleştirme ve Belgeleme:** Neler yapıldığına ilişkin sonuçlar herkesin anlayacağı şekilde kullanıma sunulur; elde edilen bulgular kaydedilir. Model ile modelin kullanımı belgelenir. Yönetime uygulamaya ilişkin olarak yapılan tavsiyeler rapor halinde sunulur.

3.5. Nevşehir Devlet Hastanesinin Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünde Simülasyon Temelli Değer Akış Haritalama Uygulaması

Çalışma için Nevşehir Sağlık İl Müdürlüğü'nden izin alınmış ve uygulama yeri olarak Dr. İ. Şevki Atasagun Nevşehir Devlet Hastanesi belirlenmiştir. Hastane yönetimiyle yapılan görüşmeler sonucu uygulama çalışmasının FTR Bölümünde yapılmasına karar verilmiştir.

3.5.1. Nevşehir Devlet Hastanesi İle İlgili Tanıtıcı Bilgiler

Nevşehir Devlet Hastanesi ikinci basamaktan bir sağlık kuruluşudur. Hizmet verilen hastaların büyük çoğunluğunu Nevşehir il merkezi ile Nevşehir iline bağlı tüm ilçe,

kasaba ve köylerden gelen hastalar oluşturmaktadır. Nevşehir Devlet Hastanesi 1944 yılında on yataklı Sağlık Merkezi olarak hizmetine başlamış, 1954 yılında yirmi beş yataklı Devlet Hastanesi şekline dönüştürülmüştür. 2008 yılına gelindiğinde ise uzman doktorların hemen bütün branşlarda hizmet verdiği bir hastane haline gelmiştir. 2010 yılının ilk altı aylık verilerine göre elli dört uzman doktorun görev yaptığı hastanede polikliniklere müracaat eden toplam hasta sayısı 232202, acil servise müracaat eden toplam hasta sayısı 67713 ve gerçekleştirilen ameliyat sayısı ise 9463 şeklindedir.

3.5.2. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü İle İlgili Tanıtıcı Bilgiler

FTR bölümünün ilgilendiği sorunlar ağırlı kas-iskelet sistemi hastalıkları, ortopedik, nörolojik ve romatizmal hastalıklar ve rehabilitasyon, kalp-solunum sistemi hastalıkları rehabilitasyonu, pediatrik rehabilitasyon, protez-cihaz uygulamaları, spor yaralanmaları ve rehabilitasyonu, el rehabilitasyonu, osteoporoz ve geriatrik rehabilitasyondur (Hacettepe, 2010).

FTR bölümünü poliklinik ve fizik tedavi ünitesi aşaması şeklinde iki aşamadan oluşan bir bölüm olarak düşünmek mümkündür. Poliklinik aşamasında dört uzman doktor ve bu doktorların her birine poliklinik esnasında yardımcı olan dört sekreter görev yapmaktadır. Fizik tedavi ünitesi aşamasında ise bir fizyoterapist, sekiz hemşire ve bir de ünite sekreteri çalışmaktadır.

3.5.3. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta ve Bilgi Akışı

FTR bölümündeki hasta akışı en genel anlamda hastanın hastaneye gelip Hasta Kayıt Kabul (HKK) bölümünden sıra almasıyla başlamakta ve fizik tedavi seanslarının verildiği FTR ünitesindeki tedavisini tamamlamasıyla da sonlanmaktadır. Bu akış bölümdeki en uzun, en kapsamlı hasta akışıdır ve baştan sona hastanın temasta olduğu bütün birimleri de içermektedir.

Bu akış içerisinde teşhis, tedavi ve gerekli görüldüğü takdirde ikinci tedavi aşaması yer almaktadır. Çalışmada özellikle hastanın bütün adımlardan sonuna kadar geçtiği ve FTR ünitesindeki fizik tedavi seanslarını tamamlayarak çıkış aldığı ve/veya taburcu olduğu

en uzun akış tercih edilmiştir. Hasta açısından bakıldığında, bu hasta akışını üç aşamalı olarak düşünmek mümkündür:

1. Hastanın ilk kez hastaneye gelişi,
2. Hastanın ikinci kez hastaneye gelişi,
3. Hastanın üçüncü kez hastaneye gelişi.

Hasta ilk gelişinde FTR uzmanı doktora muayene olmakta, doktorun teşhis koyabilmek için istediği tetkikleri/tahlilleri yaptırmakta, ardından tetkik/tahlil sonuçlarını alıp doktoruna göstermekte ve doktorun önerdiği tedavi ile hastaneden ayrılmaktadır.

Doktorun verdiği tedaviyi (ilaç, iğne, medikal ya da egzersiz) 10–20 gün süreyle uygulayan hasta kontrol için tekrar hastaneye gelmekte ve böylece hastanın ikinci ziyareti de başlamaktadır. Doktor kontrole gelen hastanın durumuna bakmakta ve hastanın iyileşip iyileşmediğine göre bir karar vermektedir. İyileştirse hastaya çıkış verilmekte, iyileşmediyse iki alternatif söz konusu olmaktadır. Bunlardan birisi hastanın diğer bölümlere/polikliniklere ya da üçüncü basamaktan bir sağlık kuruluşuna sevk edilmesi, diğeri ise fizik tedavi almak üzere FTR ünitesine gönderilmesidir. Bu çalışmada fizik tedavi almak üzere FTR ünitesine gönderilen hastalar üzerine odaklanılmış ve diğer durumlar çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur. FTR ünitesinde fizik tedavi alması uygun görülen hastalar üniteden randevu alarak hastaneden ayrılmaktadır.

FTR ünitesinden fizik tedavi için randevu alan hastalar randevu gününü (3–21 gün arası bir süre) beklemekte, randevu günü geldiğinde tekrar hastaneye gelmektedir. Böylece hastanın üçüncü ziyareti de başlamış olmaktadır. Hasta bu gelişinde doğrudan fizik tedavi seanslarını alacağı FTR ünitesine gitmemekte, öncelikle bir takım işlemleri yerine getirmektedir. Hasta bu işlemleri tamamladıktan sonra FTR ünitesine gitmekte ve ilk fizik tedavi seansını almaktadır. Böylece hastanın üçüncü ziyareti de tamamlanmış olmaktadır. Hastalar genelde 10 ya da 15 seans almakta bu seansların her biri de farklı ve ardışık günlerde verilmektedir. Bütün fizik tedavi seanslarını tamamlayan hastalar iyileşmiş kabul edilmekte ve bu noktadan sonra ayakta tedavi gören hastalara çıkış verilirken, yatan hastalar da taburcu edilmektedir.

Hastanede hasta akışının dışında bir de bilgi akışı bulunmaktadır. Bilgi akışı, hasta akışına bağlı olarak oluşmakta; hastanın hastaneye gelip HKK biriminde ilk işlemlerini yaptırmasıyla başlamaktadır. Hasta bilgisi HKK birimine girilir girilmez aynı anda hastane genelindeki bilgi akışını kumanda eden ana sunucuya gitmekte, buradan da hastanın daha sonra gideceği birimlere ulaşmaktadır. HKK biriminden hastaya poliklinik için sıra numarasını gösteren ve hasta bilgilerini içeren barkot verilmektedir. Hastanın barkoduyla gittiği akış içerisindeki tüm adımlara da e-ortamda bilgi taşınmaktadır.

Akış içerisinde bir birimden diğerine bilgi aktarılırken; gönderici birimden çıkan bilgi/mesaj önce ana sunucuya gitmekte; buradan da anında alıcı birime ulaşmaktadır. Yani bilgi akışı cereyan ederken kontrol ana sunucu tarafından sağlanmakta, ana sunucu bir anlamda toplayıcı-dağıtıcı rolünü üstlenmektedir. Örneğin doktor hastadan MRG tetkiki istediğinde, istenen tetkik poliklinikte bilgisayara girilir girilmez MRG birimine ulaşmaktadır. İşte bu noktada geri planda ana sunucu bulunmaktadır. Doktor istemi bilgisayara girdiğinde bilgi önce ana sunucuya gitmekte oradan da hemen MRG birimine gönderilmektedir.

Poliklinikten tahlil/tetkik istemi yapılması halinde yapılan istem bilgisi e-ortamda ilgili tahlil/tetkik birimlerine gitmektedir. FTR hastasını ilgilendiren Röntgen, Kan alma, EMG, MRG, BT, KMD, USG ve Doppler USG birimlerinden her birisi de doktorun yaptığı istemi e-ortamda görebilmektedir. Bu birimlerden çıkan sonuçlar da -bazı istisnalar dışında- yine otomasyon üzerinden ilgili poliklinik doktoruna ulaştırılmaktadır. Röntgen filmi e-ortamda gönderilememekte, film hasta tarafından doktora götürülmektedir. Kan alma birimi de doktora herhangi bir sonuç göndermemekte; kan tahlil sonuçları, analizlerin yapıldığı mikrobiyoloji laboratuvarından e-ortamda ilgili doktora ulaştırılmaktadır. MRG ve BT çekim sonuçlarına ait raporlar e-ortamda doktora iletilirken, filmlerin ise hasta tarafından götürülmesi gerekmektedir.

Yukarıdaki paragraflarda ana hatlarıyla genel olarak bahsedilen hasta akışı ile bilgi akışı ilerleyen başlıklar altında, özellikle mevcut durum haritaları çizilirken daha da ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Bu noktada ayakta tedavi gören ve yatan hastalar, sosyal güvenceye sahip olup olmadıkları da dikkate alınarak ayrı ayrı incelenecektir.

3.5.4. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta Akışı İçerisinde Hastaların Temasta Olduğu Birimlere İlişkin Tanıtıcı Bilgiler

Bu başlık altında yer alan alt başlıklarda FTR hastalarının kapıdan-kapıya akış boyunca işlem yaptırdığı birimler ayrıntılı olarak tanıtılmıştır.

3.5.4.1. Hasta Kayıt Kabul

Hasta Kayıt Kabul, hastaneye geldiğinde hastanın ilk temasa geçtiği ve ilk işlemleri yaptığı birimdir. Dört görevlinin çalıştığı bu birimde hastanın kayıt işlemleri yapılmakta ve hastaya muayene olmak istediği poliklinik/doktor için sıra numarası (barkot) verilmektedir.

3.5.4.2. Poliklinik

Poliklinikte bir doktor ile doktora yardımcı olan bir sekreter görev yapmaktadır. Önce poliklinik tarafından sırası gelen hastanın kabulü yapılmakta, sonrasında ise hasta doktor tarafından muayene edilmektedir. Muayene esnasında rapor da verildiği olmaktadır. Poliklinik 09.00–16.00 saatleri arasında hizmet vermektedir. Doktorlar 08.00–09.00 saatleri arasında yatan hastalara vizite çıktıkları için poliklinik hizmetine saat 09.00’da başlamaktadır. Poliklinikte doktora yardım eden sekreter ise aşağıdaki işleri yapmaktadır:

- Bilgisayara kayıt işlemi,
- Medula aracılığıyla SGK’dan onay işlemi,
- Doktorun verdiği tanı ile muayene bulgularını bilgisayarda yazma işlemi,
- Tetkikleri bilgisayara girme işlemi,
- Reçete (ilaç) kayıt işlemi,
- İlaçlı rapor yazma işlemi,
- Yatan hasta raporlarını yazıp, çıkarma işlemi.

Hastaneye ilk gelişinde sekreter hastaya ilişkin bilgileri bilgisayara girmektedir. Daha sonra hasta kontrol ya da fizik tedavi seansları için geldiğinde bilgisayardan hastanın kaydına ulaşılmaktadır.

3.5.4.3. Röntgen

FTR hastalarının çoğundan röntgen istenmektedir. Röntgen biriminde toplam üç personel çalışmakta, röntgen çekimi iki teknisyen tarafından gerçekleştirilmektedir. Personelden birisi kayıttan sorumlu sekreter, diğeri çekim işini yapan sağlık teknik elemanı ve üçüncüsü de banyo işlemini gerçekleştiren sağlık teknik elemanıdır. Burada sekreter hasta kabulünü, malzeme düşümünü ve kayıt onayını gerçekleştirmektedir. Polikliniklerdeki hasta yoğunluğuyla doğru orantılı bir şekilde röntgen biriminde de sabah erken saatlerde yoğunluk yaşanmaktadır.

Röntgen çekim işlemi ortalama 10 dakika sürmektedir. Hastanın hazırlanma süresi, röntgen çekim süresini etkilemekte, hasta yaşı arttıkça çekim süresi de uzamaktadır. Hastanın hangi filminin istendiğine dair bilgi hasta gelmeden önce elektronik ortamda Röntgen birimine ulaşmaktadır. Birime gelen hastanın kayıt işlemi yapılmakta, ardından çekim işlemi gerçekleştirilmektedir. Çekim işlemi biten hasta sonucun çıkması için beklemekte, daha sonra buradan çıkan röntgen filmini aldıktan sonra doktoruna gitmektedir.

3.5.4.4. Kan Alma Birimi

Kan alma ünitesinde biri kayıttan sorumlu sekreter, diğeri de kan alma işlemini yapan iki personel olmak üzere toplam üç kişi çalışmaktadır. Kan alma işlemi hemşirelerce gerçekleştirilmektedir. FTR doktoru tarafından kan tahlili istenen hasta, barkoduyla birlikte kan alma ünitesine gelmekte ve barkodunu sekretere vermektedir. Sekreter barkodu okutunca doktor tarafından istenilen tahliller bilgisayar ekranında gözükmektedir. Daha sonra sistemden, istenen tahlillere ilişkin etiket çıkarılmakta ve bu etiketler istemi yapılan tahlil çeşidine göre her biri farklı renkteki tüplere yapıştırılmaktadır. Ardından kan alma işleminden sorumlu personel tarafından kan alma işlemi gerçekleştirilmektedir.

Kan, koldan alınmakta ve işlem süresi genelde 1 ile 2 dakika arasında değişmektedir. Kanı alınan hastanın kan örneği hastaya ait tüplere konulmakta ve laboratuvara götürülmektedir. Kan verme işlemini tamamlayan hastanın kan alma ünitesiyle işi bitmektedir. Bu noktadan sonra numuneler laboratuvara götürülüp analiz edilmekte,

laboratuvarдан sorumlu uzman doktor onayladıktan sonra kesinlik kazanan analiz sonuçları da elektronik ortamda hastanın doktoruna gönderilmektedir. Laboratuvar toplu çıktı vermekte; anormal bir sonuç çıktığında uzman doktorun direktifleriyle numuneler tekrar çalışılmaktadır. Hastalar elektronik ortamda ilgili polikliniğe gönderilen kan tahlil sonuçlarını öğrenmek için saat 14.00'ten sonra muayene oldukları polikliniklere gitmektedir.

3.5.4.5. Elektronöromyografi Laboratuvarı

Elektronöromyografi (EMG) tetkiki sinir iletim çalışmaları ve iğne EMG incelemelerinden oluşmaktadır. Sinir iletim çalışmaları düşük voltajlı elektrikle sinirlerin uyarılarak kas üzerinden sinir aktivitesinin kaydedilmesi ile yapılan bir tetkiktir. İğne EMG incelemesinde ise kasa batırılan bir iğne yardımı ile sinir ve kaslar değerlendirilmektedir (Hacettepe, 2010).

EMG laboratuvarı randevu sistemi ile hizmet vermektedir. EMG çekimleri sadece doktorlar tarafından yapılmakta ve her doktorun da kendine ait bir günü bulunmaktadır. EMG çekim süresi hastalık ya da istenen tetkik türüne göre farklılık göstermektedir. Örneğin; çekimler tuzak nöropati hastaları için 10-15dakika, polinöropati hastaları için 20–25 dakika ve radikülopati hastaları içinse 20–35 dakika sürmektedir.

3.5.4.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik Rezonans Görüntüleme; büyük bir mıknatıs, bilgisayar ve radyo dalgaları kullanılarak organların değerlendirilmesinde ve hastalıkların teşhis edilmesinde yararlanılmaktadır. MRG ile beyin, boyun, omurga, karın, göğüs boşluğu, kol ve bacaklar kesitler halinde incelenebilmektedir. MRG genelde, herhangi bir ön hazırlık gerektirmeyen ve hastalara ağrı vermeyen bir tetkik olarak bilinmektedir.

İnceleme sırasında hasta cihaz masasına yatırılmakta ve dev mıknatısın içinde bulunan tünele masa ilerletilmektedir. Görüntülenmesi istenen bölgeye radyo frekans dalgaları verilmekte ve alınan yanıt, anten aracılığı ile toplanıp bilgisayarda görüntüye çevrilmektedir. İnceleme sırasında hastanın hareketsiz durması gerekmektedir. İnceleme türüne göre bir organ veya vücut bölümünün incelenmesi 15 ile 30 dakika arasında sürmektedir.

MRG diğerk tanısal yöntemlerden farklı olarak radyasyon içermemektedir. Bu tetkik radyo frekans dalgalarının vücuttaki protonlar ile etkileşimine dayanan görüntü oluşturulması prensibine göre yapılmaktadır. MRG tetkiki en çok beyin, omurga, eklem (diz, omuz, dirsek ve ayak bileği), üst-alt karın bölgesi, kan damarları, kalp, meme ve vücudun diğerk kısımlarının incelenmesinde kullanılmaktadır. MRG tetkiki pek çok hastalığın görüntülenmesinde yardımcı olmakta, ancak MRG ile her hastalığın tanısı da konulamamaktadır.

MRG biriminde iki teknisyen, iki sekreter ve bir de şoför görev yapmaktadır. MRG çekim işini teknisyenler yapmaktadır. Sekreterlerden birisi hasta kabulünü yaparken diğerk de çekimi yapılan hastaların raporlarını hazırlamaktadır.

MRG birimi randevu sistemiyle çalışmakta, hasta birime geldiğinde en az bir gün sonrasına randevu verilmektedir. Çekim işleminin süresi, çekimin hangi bölgeden ve çekimin ilaçlı ya da ilaçsız yapıldığına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Kabaca bir hastanın ortalama çekim süresi 15 ile 30 dakika arasında değişmektedir. İlgili doktor istem yaptığıında; hastanın adı, çekimi istenen bölge ve doktorun ön tanısına ilişkin bilgiler hastanın kendisi gelmeden elektronik ortamda MRG birimine ulaşmaktadır. Hastaya ilişkin bilgiler MRG birimine gelmekte ancak hastanın randevu alabilmesi için kendisinin gelip müracaat etmesi gerekmektedir. Müracaat süresi, ilgili ayın içinde geçerli olup, bu sürenin dışına çıkılması halinde geçerliliğini yitirmektedir.

MRG çekiminden yaklaşık olarak iki gün sonra sonuçlar belli olmaktadır. MRG çekimine ilişkin sonuç, film ve rapordan oluşmaktadır. Film, çekimden hemen sonra çıkmakta ancak rapor için iki güne varan sürelerde beklenmesi gerekmektedir. Rapor Radyoloji uzmanı doktor tarafından hazırlanmakta, doktorun onayından sonra MRG sonucu kesinlik kazanmaktadır. Onay verildikten sonra hastaya ilişkin MRG istemini yapan ilgili Doktor, MRG sonucuna ait raporu elektronik ortamda görebilmekte, ancak filmi görememektedir. Filmi, hasta getirdikten sonra görebilmektedir.

3.5.4.7. Bilgisayarlı Tomografi

FTR hastaları bu üniteye genelde boyun, bel, omuz veya diz bölgelerinden tomografi çektirmek için gelmektedir. BT, x-ışını (röntgen) kullanılarak vücudun incelenen

bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturmaya yönelik olan bir radyolojik teşhis yöntemidir. İnceleme sırasında hastanın BT cihazının masasında hareket etmeksizin yatması gerekmektedir. Masa manüel ya da uzaktan kumanda ile cihazın “gantry” adı verilen açıklığına sokulur. Cihaz bir bilgisayara bağlıdır. X-ışını kaynağı incelenecek hasta etrafında 360 derecelik bir dönüş hareketi gerçekleştirirken “gantry” boyunca dizilmiş detektörler tarafından x-ışını demetinin vücudu geçen kısmı saptanarak elde edilen veriler bir bilgisayar tarafından işlenir. BT çekiminde hasta, röntgen çekimindekine oranla 40 ya da 50 kat fazla radyasyona maruz kalmaktadır.

BT ünitesinde üçü teknisyen üçü de sağlık memuru olmak üzere toplam altı personel çalışmaktadır. Üç personel dönüşümlü olarak görev yapmakta; bu üç kişiden birisi kayıt diğer ikisi de çekim işlemlerini yerine getirmektedir. Üniteye iki adet tomografi cihazı bulunmaktadır. Hasta üniteye geldiğinde personelin genel olarak yaptığı işlemler sırasıyla; hasta kaydının yapılması, hastanın çekim için hazırlanması, hastanın BT çekiminin yapılması, çekim sonrasında çıkan filmin dosyalanması ve rapor çıkarılması şeklindedir. Bir hastanın çekiminin yapılması, toplam olarak 10 ya da 15 dakika sürmektedir. Çekim esnasında radyasyon verme işleminin süresi ise çekim yapılması istenen bölgeye göre 30 saniye ile 3 dakika arasında değişen süreler almaktadır. Üniteye yoğunluk olduğunda bir hastanın işleminin tamamlanması beklemlerle birlikte en fazla 30 dakika sürmektedir.

Ünite randevu sistemiyle çalışmamakta olup, hastaların BT çekim işlemlerinin hastanın müracaat ettiği gün içerisinde tamamlanmasına çalışılmaktadır. Hastaya doktoru tarafından BT istemi yapıldığında, bilgi aynı anda elektronik ortamda BT ünitesine ulaşmaktadır. Yani hastanın kendisi BT ünitesine gelmeden önce bilgisi gelmektedir. Çekimin yapılması için hastanın bizzat gelip üniteye kayıt yaptırması gerekmektedir. BT çekim sonuçları; film ile filmin incelenip yorumlanması sonrası yazılan rapordan oluşmaktadır. Hastaya film mutlaka verilmekte; rapor ise hastanın istemesi halinde verilmektedir. Sonuçlar, Radyoloji uzmanı doktor raporu hazırladıktan sonra kesinlik kazanmaktadır. Acil hastaya ilişkin sonuçlar hemen hazırlanırken, diğer hastaların sonuçlarını alması bir ya da iki gün sürmektedir. Radyoloji uzmanı doktor tarafından raporun hazırlanıp sisteme girilmesiyle birlikte rapor BT istemini yapan doktora ulaşmaktadır. Filmin ise hasta tarafından doktora götürülmesi gerekmektedir.

3.5.4.8. Kemik Mineral Densitometri

Kemik Mineral Densitometri (KMD) ya da diğerk adıyla Osteodensitometri ünitesinde yapılan işlem kısaca MRG cihazına benzer bir cihaz yardımıyla hasta vücudunun taranmasıdır. Çekim sırasında radyasyon verilmektedir. 08.00–16.00 saatleri arasında hizmet veren bu ünite de bir röntgen teknisyeni görev yapmaktadır. Genelde öğle arasında ara verilmekte, ancak hasta yoğunluğuna bakılarak çalışıldığı da olmaktadır. Hafta sonlarında ise ünite hizmet vermemektedir. KMD çekimi ortalama olarak hazırlık süresiyle birlikte 20 dakika sürmektedir.

Ünite randevu sistemiyle çalışmamaktadır. Günlük gelen hastanın işlemi aynı gün içerisinde bitirilmektedir. Doktor hastasından KMD tetkiki istediğinde, bu bilgi elektronik ortamda buraya ulaşmaktadır. Daha sonra sistemde adı gözüken hasta geldiğinde çekimi yapılmaktadır. Çekim biter bitmez çekime ilişkin sonuç hemen çıkmakta ancak kesinleşmesi için radyoloji uzmanı doktor tarafından rapor yazılıp onaylanması gerekmektedir. Daha sonra hastaya sonuç/rapor çıktısı verilmekte, hasta da aldığı KMD sonucunu doktoruna götürmektedir.

3.5.4.9. Ultrason

Hastalıkların teşhis amaçlı değerlendirildiği Ultrason ile parankimal organlar incelenmektedir. Ultrason ünitesinde bir doktor, bir de sekreter olmak üzere iki personel çalışmaktadır. Ultrason çekimi doktor tarafından gerçekleştirilmekte ve ortalama 5 dakika sürmektedir. Ünite randevu sistemi ile çalışmakta olup, en fazla bir gün sonrasında randevu verilmektedir. Hastanın doktoru tarafından Ultrason istemi yapıldığında bu bilgi elektronik ortamda bu üniteye ulaşmaktadır.

Hasta çekiminin yapılması için bu üniteye gelmekte ve kaydı alınarak, kendisine randevu verilmektedir. Daha sonra hasta, verilen randevu günü ve saatinde gelerek çekimini yaptırmaktadır. Çekim biter bitmez resim ve rapordan oluşan sonuç hastaya verilmektedir. Ayrıca elektronik ortamda da sonuç istem yapan doktora gönderilmektedir.

3.5.4.10. Doppler Ultrasonografi

Hastalıkların teşhis amaçlı değerlendirildiği Doppler USG ile damarsal yapılar incelenmektedir. Doppler USG ünitesinde bir doktor, bir de sekreter olmak üzere iki personel çalışmaktadır. Doppler USG çekimi doktor tarafından gerçekleştirilmekte ve ortalama 10 dakika sürmektedir. Ünite randevu sistemi ile çalışmakta olup, dört gün sonrasına kadar randevular verildiği olmaktadır. Hastanın doktoru tarafından Doppler USG istemi yapıldığında bu bilgi elektronik ortamda bu üniteye ulaşmaktadır.

Hasta çekiminin yapılması için bu üniteye gelmekte ve kaydı alınarak, kendisine randevu verilmektedir. Daha sonra hasta, verilen randevu günü ve saatinde gelerek çekimini yaptırmaktadır. Çekim biter bitmez resim ve rapordan oluşan sonuç hastaya verilmektedir. Ayrıca elektronik ortamda da sonuç istem yapan doktora gönderilmektedir.

3.5.4.11. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi

FTR ünitesi hastaların akış boyunca uğradığı en son birimdir. Fizik tedavi seanslarının verildiği bu ünitenin bir diğer özelliği de hastaların en uzun süre temasta oldukları birim olmasıdır. FTR uzmanı doktor fizik tedavi almasını uygun gördüğü hastaları FTR ünitesine sevk etmektedir. Hastalar bu üniteye ilk gelişlerinde direkt olarak fizik tedavi seanslarına başlayamamakta, öncelikle randevu sistemiyle çalışan üniteden randevu almaktadırlar. Daha sonra randevu günü geldiğinde, FTR uzmanı doktor tarafından verilen tedavi formu ile raporu alarak ikinci kez FTR ünitesine gitmektedirler. Doktor tarafından tedavi formuna; hastanın hangi tedavileri, kimden alacağını belirten bir not düşülmektedir. Hasta bu form ile FTR ünitesine geldiğinde kayıt işlemleri için ilk olarak ünite sekreteri ile görüşmektedir. Hasta kaydını alan sekreter de doktorun belirttiği nota göre hastayı fizyoterapiste ya da hemşireye yönlendirmektedir. Tedavi formunun bir örneği Tablo 3.1’de gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Fizik Tedavi Ünitesi Tedavi Formu Örneği

Yüzeysel Sıcak / Soğuk	Rehabilitasyon Uygulamaları
Cold Pack	Progresif Dirençli Egzersiz
Hot Pack	Germe Egzersizleri
Enfraruj	Eklemler Hareket Genişliği Egzersizleri
Parafin	Gevşeme Egzersizi
Elektroterapi	Mekanik Egzersiz İstasyonu
Ultrason	Nörofizyolojik Egzersiz
TENS	Ev Programı / Aile Eğitimi
Diadinamik Akım	Denge-Koordinasyon Egzersizleri
İnterfaransiye Akım	Skolyoz Egzersizi
Terapötik Elektrik Stimülasyonu	Solunum Egzersizi
Mekanoterapi	Yürüme Egzersizi
Masaj (Konnektif Doku)	Postür Egzersizi
Traksiyon	Pastürel Drenaj
	PNF
	Propriyoseptif Eğitim

Ünitenin mevcut işleyişinde tedavi formunun sol kısmındaki tedaviler hemşireler, sağ kısmındaki tedaviler ise fizyoterapist tarafından yerine getirilmektedir. Üniteye bir fizyoterapist, sekiz hemşire ve bir de sekreter görev yapmaktadır.

Üniteye A Salonu, B Salonu ve Rehabilitasyon (Egzersiz) Salonu şeklinde 3 bölüm yer almaktadır. Fizyoterapist tarafından verilen seanslar 30 ile 90 dakika arasında değişmekle birlikte ortalama olarak 45, 50 dakika sürmektedir. Hemşireler tarafından verilen seanslar ise ortalama olarak 30 dakika sürmektedir. Genel olarak kırığı olan, felçli ya da ağır omuz rahatsızlığı olan hastalara fizyoterapist; bel ağrısı, diz ağrısı, boyun ağrısı ve nadiren de olsa kalça ağrısı şikâyetiyle gelen hastalara da hemşireler tarafından bakılmaktadır. Fizyoterapistin baktığı hastaların bazıları doğrudan fizyoterapiste, bazıları da hemşireler tarafından verilen tedavi tamamlandıktan sonra

fizyoterapiste gelmektedir. Fizyoterapistin baktığı beş farklı hasta/hastalık çeşidi aşağıda daha ayrıntılı olarak verilmiştir:

- Nörolojik rehabilitasyon (felç) hastaları,
- Ortopedik rehabilitasyon (kemik) hastaları,
- Plastik cerrahi operasyonu sonrası gelen hastalar (travma sonrası ya da sinir, kas, tendon kesikleri sonrası oluşan hareket ve fonksiyon kaybı),
- Romatizma türü hastalıklar (tendinit, anklezonspondilit (omurga hastalığı)),
- Ev programı türü hastalıklar (bir kereye mahsus hastaya gösterilen hasta egzersiz programları).

Tedavi formundaki sol kısımdan hemşirelerin, sağ kısımdan ise fizyoterapistin sorumlu olduğundan bahsedilmişti. Hemşireler sol kısımda yer alan “Enfraruj” ile “Terapötik Elektrik Stimülasyonu” işlemlerini yapamamakta; bu işlemler sadece fizyoterapist tarafından yapılmaktadır. Sol kısımda yer alan diğer işlemleri bütün hemşireler yapabilmekte, “İnterfaransiye Akım (Vakum)” işlemini ise sadece hemşirelerden birisi yapabilmektedir.

Sadece FTR uzmanı doktorlar tarafından gönderilen hastalara hizmet verilen FTR ünitesinde içi cihazlarla donatılmış, kullanıma hazır olan toplam yirmi sekiz adet kabin bulunmaktadır. Bunlardan beşinde fizyoterapistin aldığı hastalara yönelik özellikli cihaz, geriye kalan yirmi üçünde de hemşirelerin bakabileceği hastalara yönelik cihazlar vardır. Toplam sekiz hemşirenin her birine ikişer kabin tahsis edilmiş durumdadır. Mevcut durumda yirmi bir kabin aktif olarak kullanılmaktadır.

FTR ünitesi randevu sistemiyle çalışmakta, randevular ise sekreter tarafından verilmektedir. Seans sayısı randevu sisteminin belirlenmesinde etkilidir. Bir FTR hastası için standart seans sayısı 15’tir. Her bir seans farklı ve ardışık günlerde verilmektedir. Randevuların verilmesinde de 15 günlük zaman dilimleri esas alınmaktadır. Hafta sonu çalışılmadığı için 15 seans, üç haftalık bir zaman diliminde hafta içi günlere denk gelmektedir. Daha anlaşılır olması açısından aşağıda takvim şeklinde düzenlenmiş Tablo 3.2’yi ünitenin seans takvimi olarak kabul edelim. Mevcut durumdaki seans diliminin de başlangıç günü 8 Mart 2010 Pazartesi olan seans dilimi

olduğunu varsayarak randevu sistemine ilişkin açıklamaları bu takvim üzerinden yapalım.

Tablo 3.2. Seans Dilimlerini Gösteren Takvim

<u>Seans Başlangıcı</u>	15 Şubat 2010	16 Şubat 2010	17 Şubat 2010	18 Şubat 2010	19 Şubat 2010	20 Şubat 2010	21 Şubat 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	22 Şubat 2010	23 Şubat 2010	24 Şubat 2010	25 Şubat 2010	26 Şubat 2010	27 Şubat 2010	28 Şubat 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	1 Mart 2010	2 Mart 2010	3 Mart 2010	4 Mart 2010	5 Mart 2010	6 Mart 2010	7 Mart 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
<u>Seans Başlangıcı</u>	8 Mart 2010	9 Mart 2010	10 Mart 2010	11 Mart 2010	12 Mart 2010	13 Mart 2010	14 Mart 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	15 Mart 2010	16 Mart 2010	17 Mart 2010	18 Mart 2010	19 Mart 2010	20 Mart 2010	21 Mart 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	22 Mart 2010	23 Mart	24 Mart 2010	25 Mart 2010	26 Mart 2010	27 Mart 2010	28 Mart 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
<u>Seans Başlangıcı</u>	29 Mart 2010	30 Mart 2010	31 Mart 2010	1 Nisan 2010	2 Nisan 2010	3 Nisan 2010	4 Nisan 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	5 Nisan 2010	6 Nisan 2010	7 Nisan 2010	8 Nisan 2010	9 Nisan 2010	10 Nisan 2010	11 Nisan 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	12 Nisan 2010	13 Nisan 2010	14 Nisan 2010	15 Nisan 2010	16 Nisan 2010	17 Nisan 2010	18 Nisan 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
<u>Seans Başlangıcı</u>	19 Nisan 2010	20 Nisan 2010	21 Nisan 2010	22 Nisan 2010	23 Nisan 2010	24 Nisan 2010	25 Nisan 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	26 Nisan 2010	27 Nisan 2010	28 Nisan 2010	29 Nisan 2010	30 Nisan 2010	1 Mayıs 2010	2 Mayıs 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	3 Mayıs 2010	4 Mayıs 2010	5 Mayıs 2010	6 Mayıs 2010	7 Mayıs 2010	8 Mayıs 2010	9 Mayıs 2010
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar

Yukarıdaki takvimde her biri hafta içi olmak üzere on beş gün süren dört farklı seans dilimi bulunmaktadır:

- 15 Şubat–5 Mart 2010 tarihleri arasındaki seans dilimi,
- 8 Mart–26 Mart 2010 tarihleri arasındaki seans dilimi,
- 29 Mart–16 Nisan 2010 tarihleri arasındaki seans dilimi,
- 19 Nisan–7 Mayıs 2010 tarihleri arasındaki seans dilimi.

8 Mart 2010 Pazartesi günü başlayan seans dilimi hafta içi her gün olmak üzere toplam on beş gün sürmekte ve 26 Mart 2010 Cuma günü sona ermektedir. Diğer seans dilimleri için de aynı şey geçerlidir. Hangi gün olursa olsun, mevcut seans devam ederken üniteye gelen hastaya bir sonraki seans için randevu verilmektedir. Örneğin hasta, üniteye mevcut seans diliminin ilk günü olan 8 Mart 2010 Pazartesi günü dahi gelse hastaya randevu tarihi olarak bir sonraki seans diliminin başlangıç tarihi olan 29

Mart 2010 Pazartesi günü verilmektedir. 8–26 Mart 2010 tarihleri arasındaki seans dilimine randevu alabilmesi için hastanın en geç 5 Mart 2010 Cuma günü ünite sekreterine başvurması gerekmektedir.

Mevcut durumdaki randevu sistemine göre fizik tedavi alabilmek için hastanın kaç gün bekleyeceği üniteye geldiği tarihe bağlıdır. Bir önceki seans diliminin başlangıcında gelen hasta mevcut seans diliminden randevu aldıktan sonra tedavi için 21 gün beklerken, bir önceki seans diliminin son gününde gelen hasta ise 3 gün beklemektedir (bekleme sürelerine hafta sonları dahil edilmiştir). Dolayısıyla hasta fizik tedavi alabilmek için 3 gün ile 21 gün arasında değişen sürelerde beklemektedir.

3.5.5. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünde Değer Akış Haritalama Uygulaması

FTR bölümündeki DAH uygulaması kapsamında sırasıyla aşağıdaki dört adımdan oluşan model/yapı esas alınmıştır:

1. Ürün/ Hizmet Ailesinin Belirlenmesi,
2. Mevcut Durumun Haritalandırılması,
3. Gelecek Durumun Haritalandırılması,
4. Çalışma Planı ve Uygulama.

DAH yönteminin uygulanmasına hizmet ailesinin belirlenmesiyle başlanmıştır. Hizmet ailesi olarak FTR bölümü seçilmiştir. Burada kapıdan–kapıya FTR hasta akışına odaklanılmıştır. İkinci adımda FTR hastalarının bölüm boyunca izlediği mevcut durumu gösteren kapıdan-kapıya akışları DAH yöntemiyle haritalandırılmıştır. Çizilen bu ilk haritalar, mevcut durum haritalarıdır. Üçüncü adımda yapılacak iyileştirmeler ile FTR bölümündeki hasta akışının gelecekte nasıl olması gerektiğini gösteren gelecek durum haritaları çizilmiştir. Mevcut ve gelecek durum haritaları eVSM v5.08 (GumshoeKI, Inc.) paket programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Üçüncü adım ile iç içe olan dördüncü ve son adımda ise gelecek durumdaki yalın hasta akışına ulaşmak için izlenilebilecek öneriler üzerinde durulmuştur.

Yukarıda sözü edilen adımlar sırasıyla bu başlığın altında yer alan alt başlıklarda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.5.5.1. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta Akışına İlişkin Mevcut Durumun Haritalandırılması

Çalışmanın yapıldığı FTR bölümündeki hasta akışı en genel anlamda, ilk olarak hastanın HKK biriminden sıra almasıyla başlamakta ve en son olarak fizik tedavi seanslarını aldığı FTR ünitesiyle son bulmaktadır. Bu çalışmada hastanın ayakta tedavi gören ya da yatan hasta olması; sosyal güvencesi olan ya da olmayan hasta olması gibi farklı durumlar da göz önünde bulundurulmuştur. Hasta akışı aşağıda verilen dört farklı durum için ayrı ayrı ele alınmıştır:

- Sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hasta,
- Sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören hasta,
- Sosyal güvencesi olan yatan hasta,
- Sosyal güvencesi olmayan yatan hasta.

Mevcut durum haritası hâlihazırda bu bölümde işlerin tam olarak nasıl yürüdüğünü göstermektedir. Mevcut durum haritaları son halini almadan önce hastanenin genelinde ve FTR bölümünde farklı gün ve saatlerde gözlemler yapılmış, hastanın bölüm boyunca uğradığı her yer eksiksiz olarak haritalara dâhil edilmiştir. Hastanın temasta olduğu her bir birim hakkında bilgi edinilmiş ve bu birimlerde görev yapan bütün çalışanlarla da ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Gözlemler yapıldıkça ve veriler/bilgiler toplandıkça mevcut durum haritaları sürekli olarak güncellenmiş, her aşamada çalışanlarla paylaşılmış ve onların haritalar hakkındaki fikirleri alınmıştır. Personelden gelen geribildirim doğrultusunda haritalardaki eksiklikler ya da yanlışlıklar giderilmiştir. Böylece bölümdeki mevcut durumun tam olarak yansıtılması sağlanmıştır. Sözü edilen dört farklı hasta akışına ilişkin çizilen mevcut durum haritaları sırasıyla bu bölümün alt başlıklarında incelenmiştir.

3.5.5.1.1. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası

Sosyal güvenceye sahip ayakta tedavi gören FTR hastalarının kapıdan-kapıya akışını gösteren mevcut durum haritaları sırasıyla EK-1 ve EK-2’de verilmiştir. EK-1’de yer alan mevcut durum haritasına süreler dahil edilmemiştir. Bu harita akış boyunca cereyan eden bütün adımların açıkça gösterilmesi için çizilmiş olup, bir nevi tamamlanmamış

mevcut durum haritasıdır. EK-2'deki harita ise sürelerin dahil edildiği, tamamlanmış mevcut durum haritasıdır.

EK-1'deki haritada görülen hasta akışında yer alan numaralandırılmış proseslere/adımlara ilişkin açıklamalar aşağıdaki paragraflarda yapılmıştır. Numaralandırılmış kutular prosesleri gösterirken, her bir proses arasında yer alan oklar ise beklemleri göstermektedir:

1. Hasta hastaneye gelir.

—Hasta kayıt yaptırmak ve muayene sırası almak için HKK görevlisi için bekler.

2. HKK görevlisi tarafından hastanın kaydı yapılır ve hastaya poliklinik için sıra (barkot) verilir.

—Hasta ilgili poliklinikte doktora muayene olmak için bekleme alanında bekler.

3. Sırası gelen hasta polikliniğe girer ve Doktor tarafından muayene edilir. Doktor hastayı muayene ettikten sonra hasta hakkındaki kararını verir. Gerekli gördüğü takdirde hastadan Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason ya da Doppler USG tetkik ve/veya tahlillerini ister.

—Hasta istenen tetkik ya da tetkikler için ilgili birim ya da birimlere gider ve bekler.

4. Tahlil/Tetkik (Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason veya Doppler USG) yapılır.

—Hasta tahlil/tetkik sonuçlarının çıkmasını bekler. Sonuçlar çıktıktan sonra sonuçları doktora göstermek üzere yeniden polikliniğe gider ve bekler.

5. Doktor tahlil/tetkik sonuçlarına bakar, hastalığın teşhisini koyar ve ne türden bir tedavinin olması gerektiğine karar verir. Bu; egzersiz tedavisi, ilaç tedavisi, iğne tedavisi ya da medikal tedavi şeklinde olabilir.

—Bu noktada tedavi aşaması başlar.

6. Hasta kendisine önerilen tedaviyi (ilaç tedavisi, egzersiz tedavisi, iğne tedavisi ya da tıbbi cihazların kullanıldığı medikal tedavi) 10 ya da 20 gün arasında bir süreyle uygular.

—Hasta tedavi sürecini tamamladıktan sonra kontrol için tekrar doktoruna gelir. Böylece hastanın ikinci ziyareti de başlar. Hasta, ilk ziyaretinde olduğu gibi HKK'dan poliklinik sırası almak için bekler.

7. Hasta HKK'dan poliklinik sırası alır.

—Hasta ilgili poliklinik doktoru için bekler.

8. Doktor kontrole gelen hastanın durumuna bakar ve iyileşme olduysa hastaya çıkış verilir. Eğer iyileşme olmadıysa hastaya fizik tedavi önerilir ve hasta fizik tedavi seanslarını almak üzere FTR ünitesine gönderilir. İyileşme olmadığı durumda diğer alternatifler Ortopedi, Nöroloji gibi diğer polikliniklere ya da üçüncü basamaktan bir sağlık kuruluşuna sevk şeklinde de olabilir. Bu noktada fizik tedavi ünitesine sevk edilen hastalar ile ilgilenilmektedir.

—Doktoru tarafından fizik tedavi alması uygun görülen hasta fizik tedavi seanslarının verildiği FTR ünitesine gider ve bekler.

9. Hasta fizik tedavi ünitesinde görevli sekreterden randevu alır (FTR ünitesine ilk gelişt hastalar doğrudan fizik tedavi seanslarına başlayamamakta, öncelikle ünite sekreterinden randevu almaktadırlar. Randevular 3–21 gün arası değişen süreler sonrasına verilmektedir).

—Hasta randevu gününü bekler. Randevu günü geldiğinde hasta tekrar hastaneye gelir ve HKK'dan poliklinik sırası almak için bekler. Böylece bir anlamda hastanın üçüncü ziyareti de başlar.

10. Hasta HKK'dan poliklinik sırası alır.

—Hasta ilgili poliklinik doktoru için bekler.

11. Hasta, sırası geldiğinde poliklinikte doktoru ile görüşür. Doktor, hastanın fizik tedavi seanslarını alabilmesi için gerekli olan “tedavi formu” ile iki nüsha rapordan oluşan dokümanları doldurup onaylar ve hastaya verir.

—Hasta doktorun yazdığı raporu imzalatmak/onaylatmak üzere başhekimliğe gider ve başhekim için bekler.

12. Hasta raporu başhekime onaylatır.

—Hasta doktorun yazdığı raporu mühürletmek/onaylatmak üzere vezneye gider ve vezne için bekler.

13. Hasta raporu vezneye onaylatır.

—Hasta onay işlemi tamamlanan raporun bir nüshasını sağlık kuruluna vermek üzere sağlık kuruluna gider ve sağlık kurulu için bekler.

14. Hasta raporun bir nüshasını sağlık kuruluna bırakır ve diğer nüshasını ise tedavi formu ile birlikte FTR ünitesine götürmek üzere kendisi alır.

—Hasta FTR ünitesine gitmeden önce FTR ünitesi için barkot/sıra almak üzere HKK'ya gider ve bekler.

15. Hasta HKK'dan FTR ünitesi için sıra (barkot) alır.

—HKK'dan FTR ünitesi için sıra alan hasta, tedavi formu ile raporun ikinci nüshasından oluşan dokümanlarla birlikte FTR ünitesine gider. Üniteye gelen hasta söz konusu dokümanları ünite sekreterine verir ve bekler.

16. FTR ünitesinde görevli sekreter hastanın gerekli işlemlerini yapar ve hastayı fizyoterapist ya da hemşirelere yönlendirir.

—Hasta ilk fizik tedavi seansını almak üzere fizyoterapist ya da hemşireler tarafından çağrılmayı bekler.

17. Fizyoterapist ya da hemşireler hastayı çağırır ve böylece hasta ilk seansını alır.

—Hasta daha sonra izleyen günlerde, verilen saatte gelerek seanslarını almaya devam eder. Hastalar genelde 10 ya da 15 seans tedavi almaktadır ve her bir seans da ardışık günlerde verilmektedir.

18. Bütün seanslar bittiğinde hastanın tedavisi tamamlanmış olur ve hasta çıkış alır.

EK-2'deki harita ise sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören FTR hastalarının akışını gösteren tamamlanmış mevcut durum haritasıdır. Bu haritaya süreler dahil edilmiş ve tetkik/tahlil ile tedavi aşamalarında yer alan paralel prosesler tek bir başlık altında toplanmıştır. Haritanın üst kısmında bilgi akışı, alt kısmında ise hasta akışı yer almaktadır. Üst kısımda yer alan “hastane bilgi kontrol sistemi”, hastane genelinde bilgi akışını kontrol eden ana sunucudur. Kırmızı renkli oklar ise bilginin e-ortamda ana sunucudan birimlere ve birimlerden de ana sunucuya nasıl iletildiğini göstermektedir.

Haritada tetkik aşaması dışındaki proseslerde ortalama süreler kullanılmıştır. Tetkik aşamasında ise ortalama değerlerin alınması uygun görülmemiştir. Çünkü bu aşamada röntgen, kan tahlili, EMG, BT, MRG, KMD, USG ve Doppler USG olmak üzere toplam sekiz farklı tetkik türü bulunmaktadır. Bunların her birinin de işlem öncesi, işlem aşaması ve işlem sonrası süreleri de birbirinden oldukça farklıdır. Örneğin hasta röntgen çekimi öncesi ortalama 10 dakika beklerken, MRG çekimi için 2 güne varan sürelerde beklemektedir. Röntgen çekimi ortalama 5 dakika sürerken, MRG çekim süresinin 30 dakikayı bulduğu olmaktadır. Tetkik sonrasında sonuçların çıkması da farklı süreler almaktadır. Röntgen sonucu için bir saate yakın beklenirken, MRG sonucu için 2 gün beklenmesi gerekmektedir. Bu örneklerden de anlaşılacağı üzere tetkik süresi, tetkik türüne bağlı olarak değişmekte ve her bir tetkik türü arasında süre bakımından çok büyük farklar bulunmaktadır. Bu yüzden tetkik aşamasında tek bir ortalama süre

kullanmaktansa minimum ve maksimum olmak üzere iki sürenin kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür.

Haritanın alt kısmında soldan sağa siyah renkli oklarla birbirine bağlanmış olan proses kutucuklarından oluşan parça ise hasta akışını göstermektedir. Oklar hastanın bekleme sürelerini, proses kutuları ise işlem yaptırdığı birimleri temsil etmektedir. Burada bekleme ve işlem sürelerine ilişkin bilgiler de yer almaktadır. Haritanın en altında soldan sağa uzanan parça ile de *değer katan zamanlar* ile *değer katmayan zamanlar* gösterilmiştir. Beklemeler hastaya değer katmayan süreçler olduğundan bekleme oklarının hemen altına değer katmayan zamanı gösteren çizgiler konmuştur. İşlem yapılan süreçler değer katan zaman olarak kabul edildiğinden proses kutularının hemen altına ise değer katan zamanı gösteren çizgiler yerleştirilmiştir.

Bu noktada bir açıklama yapılması yerinde olacaktır. Haritanın yapısını ve akışların bağlantısını değiştirmemek için işlem yapılan birimlerin hepsi de değer katan sürelermiş gibi gösterilmiştir. Burada işlem yapılan her birimin de hasta için değer katan birimler olmadığını belirtmek gerekir. Bunlardan bazıları beklemenin olduğu, bazıları da organizasyon için gerekli ama hasta bakış açısıyla değer katmayan adımlardır. Örneğin 6 nolu tedavi aşaması aslında hastanın beklediği aşamadır. 12, 13 ve 14 nolu adımlar ise hastanın yapılmasını istediği ancak hasta bakış açısıyla değer katmayan adımlardır. Buna benzer adımlar, süreler hesaplanırken değer katmayan süreler olarak alınmıştır. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 39355–45072 dakikadır (27–31 gün). Toplam değer katan zaman 73–100 dakika, toplam değer katmayan zaman ise 39282–44972 dakika şeklindedir.

Sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hastaların EK–2 ile verilen mevcut durum haritasına ilişkin yapılan açıklamalar sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören hastalar (EK–4), sosyal güvencesi olan yatan hastalar (EK–6) ve sosyal güvencesi olmayan yatan hastalar (EK–8) için çizilmiş mevcut durum haritaları için de geçerlidir.

3.5.5.1.2. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası

Sosyal güvencesi olmayan hastalar hastaneye ilk geldiklerinde HKK'dan sıra aldıklarında hastanın “sosyal güvencesi olmayan” hasta olduğu bilgisi barkotta yazmakta ve hasta akış içerisinde hangi birime giderse gitsin bu bilgi gittiği her birime ulaşmaktadır. Bu tür hastaların muayene olabilmek, doktorun istediği tahlil/tetkik olursa bunları yaptırabilmek ya da FTR ünitesinde fizik tedavi seansları alabilmek için önce mutlaka vezneye gidip sözü edilen hizmetlerin ücretini ödemeleri gerekmektedir.

Sosyal güvenceye sahip olmayan ayakta tedavi gören FTR hastalarının kapıdan-kapıya akışını gösteren mevcut durum haritaları sırasıyla EK-3 ve EK-4'te verilmiştir. EK-3'te yer alan mevcut durum haritasına süreler dahil edilmemiştir. Bu harita akış boyunca cereyan eden bütün adımların açıkça gösterilmesi için çizilmiş olup, bir anlamda tamamlanmamış mevcut durum haritasıdır. EK-4'teki harita ise sürelerin dahil edildiği, tamamlanmış mevcut durum haritasıdır.

EK-3'teki haritada görülen hasta akışında yer alan numaralandırılmış proselere/adımlara ilişkin açıklamalar aşağıdaki paragraflarda yapılmıştır. Numaralandırılmış kutular prosesleri gösterirken, her bir proses arasında yer alan oklar ise beklemleri göstermektedir:

1. Hasta hastaneye gelir.
—Hasta kayıt yaptırmak ve muayene sırası almak için HKK görevlisi için bekler.
2. HKK görevlisi tarafından hastanın kaydı yapılır ve hastaya poliklinik için sıra verilir.
—Hasta poliklinik öncesi muayene ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve işlemini yaptırmak için bekler.
3. Hasta vezneye poliklinik (muayene) ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu alarak poliklinik bekleme alanına gider.
—Hasta bekleme alanında ilgili poliklinikte doktora muayene olmak için bekler.
4. Sırası gelen hasta polikliniğe girer ve Doktor tarafından muayene edilir. Doktor hastayı muayene ettikten sonra hasta hakkındaki kararını verir. Gerekli gördüğü takdirde hastadan Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason ya da Doppler USG tetkik ve/veya tahlillerini ister.

—Hasta, doktorun istemiş olduğu tahlil ya da tetkiklerin ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve işlemini yaptırmak için bekler.

5. Hasta vezneye tahlil/tetkik ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu alır.

—Hasta istenen tetkik ya da tetkikler için ilgili birim ya da birimlere gider ve bekler.

6. Tahlil/Tetkik (Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason veya Doppler USG) yapılır.

—Hasta tahlil/tetkik sonuçlarının çıkmasını bekler. Sonuçlar çıktıktan sonra sonuçları doktora göstermek üzere yeniden polikliniğe gider ve bekler.

7. Doktor tahlil/tetkik sonuçlarına bakar, hastalığın teşhisini koyar ve ne türden bir tedavinin olması gerektiğine karar verir. Bu; egzersiz tedavisi, ilaç tedavisi, iğne tedavisi ya da medikal tedavi şeklinde olabilir.

—Bu noktada tedavi aşaması başlar.

8. Hasta kendisine önerilen tedaviyi (ilaç tedavisi, egzersiz tedavisi, iğne tedavisi ya da tıbbi cihazların kullanıldığı medikal tedavi) 10 ya da 20 gün arasında bir süreyle uygular.

—Hasta tedavi sürecini tamamladıktan sonra kontrol için tekrar doktoruna gelir. Böylece hastanın ikinci ziyareti de başlar. Hasta, ilk ziyaretinde olduğu gibi HKK'dan poliklinik sırası almak için bekler.

9. Hasta HKK'dan poliklinik sırası alır.

—Hasta, poliklinik öncesi muayene ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve işlemini yaptırmak için bekler.

10. Hasta vezneye poliklinik ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu alarak poliklinik bekleme alanına gider.

—Hasta ilgili poliklinik doktoru için bekler.

11. Doktor kontrole gelen hastanın durumuna bakar ve iyileşme olduysa hastaya çıkış verilir. Eğer iyileşme olmadıysa hastaya fizik tedavi önerilir ve hastanın FTR ünitesinde fizik tedavi almasına karar verilir. Bu noktada doktor, hastanın FTR ünitesinde fizik tedavi alabilmesi için gerekli olan “tedavi formu” ile iki rapordan oluşan dokümanları doldurup onaylar ve hastayı bir sonraki adıma (başhekimliğe) yönlendirir. (İyileşme olmadığı durumda diğer alternatifler Ortopedi, Nöroloji gibi diğer polikliniklere ya da üçüncü basamaktan bir sağlık kuruluşuna sevk şeklinde de olabilir. Bu noktada fizik tedavi ünitesine sevk edilen hastalar ile ilgilenilmektedir.)

—Hasta doktorun yazdığı raporu imzalatmak/onaylatmak üzere başhekimliğe gider ve başhekim için bekler.

12. Hasta raporu başhekime onaylatır.

—Hasta doktorun yazdığı raporu mühürletmek/onaylatmak üzere vezneye gider ve vezne için bekler.

13. Hasta raporu vezneye onaylatır.

—Hasta onay işlemi tamamlanan raporun bir nüshasını sağlık kuruluna vermek üzere sağlık kuruluna gider ve sağlık kurulu için bekler.

14. Hasta raporun bir nüshasını sağlık kuruluna bırakır ve diğer nüshasını ise tedavi formu ile birlikte FTR ünitesine götürmek üzere kendisi alır.

—Doktoru tarafından fizik tedavi alması uygun görülen hasta onay işlemleri tamamlanan dokümanlarla birlikte fizik tedavi seanslarının verildiği FTR ünitesine gider ve bekler.

15. Hasta fizik tedavi ünitesinde görevli sekretere dokümanlarını verir ve sekreterden randevu alır (FTR ünitesine ilk gelişte hastalar doğrudan fizik tedavi seanslarına başlayamamakta, öncelikle ünite sekreterinden randevu almaktadırlar. Randevular 3–21 gün arası değişen süreler sonrasına verilmektedir).

—Hasta randevu gününü bekler. Hasta, randevu günü geldiğinde tekrar hastaneye gelir ve FTR ünitesine gitmeden önce FTR ünitesi için barkot/sıra almak üzere HKK'ya gider ve bekler. Böylece bir anlamda hastanın üçüncü ziyareti de başlar.

16. Hasta HKK'dan FTR ünitesi için sıra (barkot) alır.

—HKK'dan barkodu alan hasta FTR ünitesine gider ve ünite sekreteri için bekler.

17. FTR ünitesinde görevli sekreter hastanın barkodunu alır ve ilk işlemlerini yapar. Sekreter daha sonra hastanın fizyoterapist ya da hemşirelere atanması işlemlerini yaparken hastayı da fizik tedavi seans ücretini yatırması için vezneye yönlendirir.

—Hasta, FTR ünitesindeki sekreterin yönlendirmesiyle fizik tedavi seansları başlamadan önce seans ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve işlemini yaptırmak için bekler.

18. Hasta vezneye fizik tedavi seans ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu alarak tekrar FTR ünitesine gider.

—Üniteye gelen hasta makbuzu ünite sekreterine verir ve ilk fizik tedavi seansını almak üzere fizyoterapist ya da hemşireler tarafından çağrılmayı bekler.

19. Fizyoterapist ya da hemşireler hastayı çağırır ve böylece hasta ilk seansını alır.

—Hasta daha sonra izleyen günlerde, verilen saatte gelerek seanslarını almaya devam eder. Hastalar genelde 10 ya da 15 seans tedavi almaktadır ve her bir seans da ardışık

günlerde verilmektedir. Fizik tedavi alan sosyal güvencesi olmayan hastalar aldıkları her seansın ücretini vezneye yatırmaktadırlar. Bu işlem iki farklı şekilde yapılabilmektedir. Hastalar ya her seans öncesinde tek tek ya da bütün seanslar bittiğinde toplu bir biçimde ücreti ödeyebilmektedirler.

20. Bütün seanslar bittiğinde hastanın tedavisi tamamlanmış olur ve hasta çıkış alır.

EK-4'teki harita ise sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören FTR hastalarının akışını gösteren tamamlanmış mevcut durum haritasıdır. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 39297-45014 dakikadır (27-31 gün). Toplam değer katan zaman 81-108 dakika, toplam değer katmayan zaman ise 39216-44906 dakika şeklindedir.

3.5.5.1.3. Sosyal Güvencesi Olan Yatan Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası

Sosyal güvenceye sahip yatan FTR hastalarının kapıdan-kapıya akışını gösteren mevcut durum haritaları sırasıyla EK-5 ve EK-6'da verilmiştir. EK-5'te yer alan mevcut durum haritasına süreler dahil edilmemiştir. Bu harita akış boyunca cereyan eden bütün adımların açıkça gösterilmesi için çizilmiş olup, tamamlanmamış mevcut durum haritası durumundadır. EK-6'daki harita ise sürelerin dahil edildiği, tamamlanmış mevcut durum haritasıdır.

EK-5'teki haritada görülen hasta akışında yer alan numaralandırılmış proseslere/adımlara ilişkin açıklamalar aşağıdaki paragraflarda yapılmıştır. Numaralandırılmış kutular prosesleri gösterirken, her bir proses arasında yer alan oklar ise beklemleri göstermektedir:

1. Hasta hastaneye gelir.

—Hasta kayıt yaptırmak ve muayene sırası almak için HKK görevlisi için bekler.

2. HKK görevlisi tarafından hastanın kaydı yapılır ve hastaya poliklinik için sıra verilir.

—Hasta bekleme alanına giderek ilgili poliklinikte doktora muayene olmak için bekler.

3. Sırası gelen hasta polikliniğe girer ve Doktor tarafından muayene edilir. Doktor hastayı muayene ettikten sonra hasta hakkındaki kararını verir. Gerekli gördüğü takdirde hastadan Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason ya da Doppler USG tetkik ve/veya tahlillerini ister.

—Hasta istenen tetkik ya da tetkikler için ilgili birim ya da birimlere gider ve bekler.

4. Tahlil/Tetkik (Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason veya Doppler USG) yapılır.

—Hasta tahlil/tetkik sonuçlarının çıkmasını bekler. Sonuçlar çıktıktan sonra sonuçları doktora göstermek üzere yeniden polikliniğe gider ve bekler.

5. Doktor tahlil/tetkik sonuçlarına bakar, hastalığın teşhisini koyar ve ne türden bir tedavinin olması gerektiğine karar verir. Bu; egzersiz tedavisi, ilaç tedavisi, iğne tedavisi ya da medikal tedavi şeklinde olabilir.

—Bu noktada tedavi aşaması başlar.

6. Hasta kendisine önerilen tedaviyi (ilaç tedavisi, egzersiz tedavisi, iğne tedavisi ya da tıbbi cihazların kullanıldığı medikal tedavi) 10 ya da 20 gün arasında bir süreyle uygular.

—Hasta tedavi sürecini tamamladıktan sonra kontrol için tekrar doktoruna gelir. Böylece hastanın ikinci ziyareti de başlar. Hasta, ilk ziyaretinde olduğu gibi HKK'dan poliklinik sırası almak için bekler.

7. Hasta HKK'dan poliklinik sırası alır.

—HKK'dan poliklinik sırasını alan hasta doktoruna muayene olmak için bekler.

8. Doktor kontrole gelen hastanın durumuna bakar ve iyileşme olduysa hastaya çıkış verilir. Eğer iyileşme olmadıysa hastaya fizik tedavi önerilir ve hastanın durumu dikkate alınarak fizik tedaviyi serviste yatan hasta olarak almasına karar verilir. Bu noktada doktor randevu sistemiyle çalışan servisin son durumunu servisteki görevliden öğrenerek hastaya servise yatacağı gün için randevu verir. Randevular genelde 15 gün ya da 1 ay sonrasına verilmektedir.

—Hasta servise yatacağı günü bekler. Hastaneye yatacağı randevu günü geldiğinde hasta tekrar hastaneye gelir ve HKK'dan poliklinik sırası almak için bekler. Böylece bir anlamda hastanın üçüncü ziyareti de başlar.

9. Hasta HKK'dan poliklinik sırası alır.

—Hasta ilgili poliklinik doktoru için bekler.

10. Hasta, sırası geldiğinde poliklinikte doktoru ile görüşür, doktorun yazıp onayladığı “tedavi formu” ile iki nüsha rapordan oluşan dokümanları alır ve yatış işlemlerinin yapılacağı yatan hasta servisine gider.

—Hasta, yatan hasta servisine gelir. Servisteki görevli sekretere ilgili dokümanları verir ve yatış işlemlerinin yapılmasını bekler.

11. İşlemleri tamamlanan hasta yatan hasta servisine alınır ve yatacağı odaya götürülür.

—Yatışı gerçekleştirilen hasta, servisteki görevli sekreter tarafından verilecek bilgilendirmeyi bekler. Bu esnada servisteki hemşireler tarafından hastanın rutin kontrolleri yapılmaktadır. (Hastalar servise yattıkları ilk gün ilk fizik tedavi seanslarını almaktadır. Yatan hastanın seans saatlerinin ayarlanması servisteki görevli sekreter ile FTR ünitesinde görevli fizyoterapist ve/veya hemşireler tarafından ortaklaşa yapılmaktadır. FTR ünitesinde çalışanlar telefon aracılığıyla serviste çalışanlarla haberleşmekte ve hastanın ilk seans saatini bildirerek hastanın verilen saatte FTR ünitesine gelmesini istemektedir)

12. Serviste görevli sekreter FTR ünitesindeki görevlilerle iletişime geçer ve hastanın fizik tedavi alacağı saatler ile görevlilerin planlaması yapılır.

—Hasta FTR ünitesindeki ilk fizik tedavi seansını almak için servis sekreterinin yapacağı bilgilendirmeyi bekler.

13. Servis sekreteri tarafından, FTR ünitesinden çağrıldığı hastaya bildirilir. Hasta FTR ünitesine gider ve yönlendirildiği fizyoterapist ya da hemşireler ile görüşerek ilk seansını alır.

—Serviste yatan hasta daha sonra izleyen günlerde, verilen saatte giderek seanslarını almaya devam eder. Hastalar genelde 10 ya da 15 seans tedavi almaktadır ve her bir seans da ardışık günlerde verilmektedir.

14. Bütün seanslar bittiğinde hastanın tedavisi tamamlanmış olur ve hasta taburcu olur.

Ayakta tedavi gören hastaların doktorun yazıp onayladığı iki nüshadan oluşan raporu sırasıyla başhekime onaylatma, veznede mühürletme ve bir nüshasını sağlık kuruluna bırakma işlemlerini yaptıklarından bahsedilmişti. Yatan hastalarda ise bu durum ayakta tedavi gören hastalarinkine göre farklı işlemektedir. Yatan hastalar bu işlemleri kendileri yapmamakta; bu işlemler sekreter tarafından gerçekleştirilmektedir.

EK-6'daki harita ise sosyal güvencesi olan yatan FTR hastalarının akışını gösteren tamamlanmış mevcut durum haritasıdır. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 43681–49398 dakikadır (30–34 gün). Toplam değer katan zaman 108–135 dakika, toplam değer katmayan zaman ise 43573–49263 dakika şeklindedir.

3.5.5.1.4. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan Hastalara İlişkin Mevcut Durum Haritası

Sosyal güvencesi olmayan hastalar hastaneye ilk geldiklerinde HKK'dan sıra (barkot) aldıklarında hastanın “sosyal güvencesi olmayan” hasta olduğu bilgisi barkotta yazmakta ve hasta akış içerisinde hangi birime giderse gitsin bu bilgi gittiği her birime ulaşmaktadır. Bu tür hastaların muayene olabilmek, doktorun istediği tahlil/tetkik olursa bunları yaptırabilmek ya da FTR ünitesinde fizik tedavi seansları alabilmek için önce mutlaka vezneye gidip sözü edilen hizmetlerin ücretini ödemeleri gerekmektedir.

Sosyal güvenceye sahip olmayan yatan FTR hastalarının kapıdan-kapıya akışını gösteren mevcut durum haritaları sırasıyla EK-7 ve EK-8'de verilmiştir. EK-7'de yer alan mevcut durum haritasına süreler dahil edilmemiştir. Bu harita akış boyunca cereyan eden bütün adımların açıkça gösterilmesi için çizilmiş olup, bir nevi tamamlanmamış mevcut durum haritasıdır. EK-8'deki harita ise sürelerin dahil edildiği, tamamlanmış mevcut durum haritasıdır.

EK-7'deki haritada görülen hasta akışında yer alan numaralandırılmış proselere/adımlara ilişkin açıklamalar aşağıdaki paragraflarda yapılmıştır. Numaralandırılmış kutular prosesleri gösterirken, her bir proses arasında yer alan oklar ise beklemleri göstermektedir:

1. Hasta hastaneye gelir.
—Hasta kayıt yaptırmak ve muayene sırası almak için HKK görevlisi için bekler.
2. HKK görevlisi tarafından hastanın kaydı yapılır ve hastaya poliklinik için sıra verilir.
—Hasta poliklinik öncesi muayene ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve işlemini yaptırmak için bekler.
3. Hasta vezneye poliklinik (muayene) ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu alarak poliklinik bekleme alanına gider.
—Hasta ilgili poliklinikte doktora muayene olmak için bekler.
4. Sırası gelen hasta polikliniğe girer ve Doktor tarafından muayene edilir. Doktor hastayı muayene ettikten sonra hasta hakkındaki kararını verir. Gerekli gördüğü takdirde hastadan Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason ya da Doppler USG tetkik ve/veya tahlillerini ister.

—Hasta, doktorun istemiş olduğu tahlil ya da tetkiklerin ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve işlemini yaptırmak için bekler.

5. Hasta vezneye tahlil/tetkik ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu alır.

—Hasta istenen tetkik ya da tetkikler için ilgili birim ya da birimlere gider ve bekler.

6. Tahlil/Tetkik (Röntgen, EMG, Kan, MR, BT, KMD, Ultrason veya Doppler USG) yapılır.

—Hasta tahlil/tetkik sonuçlarının çıkmasını bekler. Sonuçlar çıktıktan sonra sonuçları doktora göstermek üzere yeniden polikliniğe gider ve bekler.

7. Doktor tahlil/tetkik sonuçlarına bakar, hastalığın teşhisini koyar ve ne türden bir tedavinin olması gerektiğine karar verir. Bu; egzersiz tedavisi, ilaç tedavisi, iğne tedavisi ya da medikal tedavi şeklinde olabilir.

—Bu noktada tedavi aşaması başlar.

8. Hasta kendisine önerilen tedaviyi (ilaç tedavisi, egzersiz tedavisi, iğne tedavisi ya da tıbbi cihazların kullanıldığı medikal tedavi) 10 ya da 20 gün arasında bir süreyle uygular.

—Hasta tedavi sürecini tamamladıktan sonra kontrol için tekrar doktoruna gelir. Böylece hastanın ikinci ziyareti de başlar. Hastaneye ilk ziyaretinde olduğu gibi HKK'dan poliklinik sırası almak için bekler.

9. Hasta HKK'dan poliklinik sırası alır.

—Hasta, poliklinik öncesi muayene ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve işlemini yaptırmak için bekler.

10. Hasta vezneye poliklinik ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu alarak poliklinik bekleme alanına gider.

—Hasta ilgili poliklinik doktoru için bekler.

11. Doktor kontrole gelen hastanın durumuna bakar ve iyileşme olduysa hastaya çıkış verilir. Eğer iyileşme olmadıysa hastaya fizik tedavi önerilir ve hastanın durumu dikkate alınarak fizik tedaviyi serviste yatan hasta olarak almasına karar verilir. Bu noktada doktor randevu sistemiyle çalışan servisin son durumunu servisteki görevliden öğrenerek hastaya servise yatacağı gün için randevu verir. Randevular genelde 15 gün ya da 1 ay sonrasına verilmektedir.

—Hasta servise yatacağı günü bekler. Hastaneye yatacağı randevu günü geldiğinde hasta tekrar hastaneye gelir ve HKK'dan poliklinik sırası almak için bekler. Böylece bir anlamda hastanın üçüncü ziyareti de başlar.

12. Hasta HKK'dan poliklinik sırası alır.

—Hasta ilgili poliklinik doktoru için bekler.

13. Hasta, sırası geldiğinde poliklinikte doktoru ile görüşür, doktorun yazıp onayladığı “tedavi formu” ile iki nüsha rapordan oluşan dokümanları alır ve yatış işlemlerinin yapılacağı yatan hasta servisine gider.

—Hasta, yatan hasta servisine gelir. Servisteki görevli sekretere ilgili dokümanları verir ve yatış işlemlerinin yapılmasını bekler.

14. İşlemleri tamamlanan hasta yatan hasta servisine alınır ve yatacağı odaya götürülür.

—Yatışı gerçekleştirilen hasta, servisteki görevli sekreter tarafından verilecek bilgilendirmeyi bekler. Bu esnada servisteki hemşireler tarafından hastanın rutin kontrolleri yapılmaktadır. (Hastalar servise yattıkları ilk gün ilk fizik tedavi seanslarını almaktadır. Yatan hastanın seans saatlerinin ayarlanması servisteki görevli sekreter ile FTR ünitesinde görevli fizyoterapist ve/veya hemşireler tarafından ortaklaşa yapılmaktadır. FTR ünitesinde çalışanlar telefon aracılığıyla serviste çalışanlarla haberleşmekte ve hastanın ilk seans saatini bildirerek hastanın verilen saatte FTR ünitesine gelmesini istemektedir)

15. Serviste görevli sekreter FTR ünitesindeki görevlilerle iletişime geçer ve hastanın fizik tedavi alacağı saatler ile görevlilerin planlaması yapılır. Ayrıca hastaya bu arada fizik tedavi seans ücretini yatırması söylenir.

—Hasta fizik tedavi seans ücretini yatırmak üzere vezneye gider ve vezne için bekler.

16. Hasta vezneye seans ücretini yatırır ve ücreti yatırdığını gösteren makbuzu da alarak yattığı servise döner.

—Hasta FTR ünitesindeki ilk fizik tedavi seansını almak için servis sekreterinin yapacağı bilgilendirmeyi bekler.

17. Servis sekreteri tarafından, FTR ünitesinden çağrıldığı hastaya bildirilir. Hasta FTR ünitesine gider ve yönlendirildiği fizyoterapist ya da hemşireler ile görüşerek ilk seansını alır.

—Serviste yatan sosyal güvencesi olmayan hasta daha sonra izleyen günlerde, verilen saatte giderek seanslarını almaya devam eder. Hastalar genelde 10 ya da 15 seans tedavi almaktadır ve her bir seans da ardışık günlerde verilmektedir.

18. Bütün seanslar bittiğinde hastanın tedavisi tamamlanmış olur ve hasta taburcu olur.

Ancak bu hastaların taburcu olmadan önce fizik tedavi seans bedellerinin tamamını yatırmaları gerekmektedir. Bu ücret ödeme işlemi her seans öncesinde tek tek ya da bütün seanslar bittiğinde toplu bir şekilde yapılabilmektedir.

Ayakta tedavi gören hastaların doktorun yazıp onayladığı iki nüshadan oluşan raporu sırasıyla başhekime onaylatma, veznede mühürletme ve bir nüshasını sağlık kuruluna bırakma işlemlerini yaptıklarından bahsedilmişti. Yatan hastalarda ise bu durum ayakta tedavi gören hastalarinkine göre farklı işlemektedir. Yatan hastalar bu işlemleri kendileri yapmamakta; bu işlemler sekreter tarafından gerçekleştirilmektedir.

EK-8'deki harita ise sosyal güvencesi olmayan yatan FTR hastalarının akışını gösteren tamamlanmış mevcut durum haritasıdır. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 43697-49414 dakikadır (30-34 gün). Toplam değer katan zaman 116-143 dakika, toplam değer katmayan zaman ise 43581-49271 dakika şeklindedir.

3.5.5.2. Mevcut Durum Haritaları Işığında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Mevcut Durumun Değerlendirilmesi: Tespitler ve Öneriler

Çizilen mevcut durum haritaları süreçte yer alan israfın görünür hale gelmesini sağlamış; hasta için değer ifade eden ve etmeyen adımlar da böylece açığa çıkmıştır. Ayrıntılı değerlendirmelere geçmeden önce bu dört mevcut durum haritasına genel olarak bakıldığında, beklemelerin hasta için değer katmayan süreçler; proseslerinse değer katan süreçler olduğunu söylemek mümkündür. Bununla beraber değer katan zaman olduğu varsayılan her prosesin de hasta için gerçekten gerekli olup olmadığı sorgulanmalı; bazı proseslerin hasta için gereksiz olabileceği göz ardı edilmemelidir. Bu türden prosesler organizasyonca gerekli görülen prosesler olup, bunların da *gerekli değer katmayan prosesler* (necessary non-value added) olarak kabul edilmesi gerekmektedir. Hasta bakış açısıyla bu türden prosesler değer katmayan proseslerdir. Mümkün olduğunca bu tür adımların elimine edilmesine çalışılmalıdır. Eğer gerçekten elimine edilmesi mümkün olmuyorsa ancak o zaman bunların “değer katmayan ama organizasyon için gerekli” prosesler olarak kabul edilmesi düşünülmelidir.

Hasta için her şeyden daha önemli olan bir an önce iyileşip, sağlığına yeniden kavuşmasıdır. Bu yüzden hastaneye gelen bir hasta için değer katan işlemler aslında

hastalığının teşhis ve tedavisini doğrudan ilgilendiren işlemlerdir. Çalışmaya konu olan FTR bölümü hastaları için hastanın doktoru ile gerçekleştirdiği görüşmeleri, teşhis koyabilmek için yapılan tetkikleri ve fizik tedavi seanslarının alındığı FTR ünitesinde fizyoterapist ile geçirdiği zamanı bu türden değer katan işlemler arasında saymak mümkündür. Diğer bir ifadeyle bu tür işlemler hastaya göre gerçekten değerli ve gerekli olan işlemlerdir.

Ancak bir hasta akışının sadece bu tür işlemlerden ibaret olması da mümkün değildir. Bunların öncesinde ve sonrasında; bazıları gerçekten gerekli olan, bazıları da hastane yönetiminin gerekli görülen bir takım işlem adımları ile prosedürler de akış içinde yer alarak sistemi tamamlayacaktır. Asıl olan hastaneye ilk gelişten hastaneden çıkış alana (taburcu olana) kadar olan hasta akışı içerisinde yer alan bütün proseslere yalın bakış açısıyla bakmak ve israfa neden olan prosesleri sistemden uzaklaştırmaya çalışmaktır. Sistemde yer alan hasta akışları üç aşamadan (ziyaretten) oluşmakta ve her bir aşamada da birtakım israf kaynakları bulunmaktadır. İlk bakışta bunlar arasında özellikle hastaların 3. kez hastaneye geldiği aşama diğerlerine göre daha fazla israf içermektedir.

Hasta akışlarına ilişkin tespit ve önerilerden oluşan değerlendirmeler sırasıyla her bir hasta grubu için ayrıntılı bir şekilde aşağıdaki paragraflarda yapılmıştır. Geliştirilen önerilerin gelecek durumdaki yalın hasta akışına ulaşmak için izlenilebilecek bir uygulama planı olarak da düşünülebileceğini ifade etmek mümkündür.

3.5.5.2.1. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören Hastalar

Sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören FTR hasta akışına ilişkin değerlendirmeler EK-2’de yer alan mevcut durum haritası üzerinden yapılacaktır. Hastaların hastaneye gelmeleriyle başlayan ve sırasıyla doktorun hastayı muayene ettiği, doktorun istediği tetkiklerin yapıldığı, tetkik sonuçlarına göre doktorun teşhis koyduğu ve teşhise göre uygun bir tedavinin önerildiği 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu adımları içeren ilk hasta ziyaretinde ilk bakışta çok belirgin bir israf türünün bulunmadığı ifade edilebilir. Burada 2 nolu HKK odaklanılabilecek tek proses olarak gözükmektedir.

Hastalar hastaneye geldiklerinde ilk olarak HKK’ya uğramakta ve poliklinik için sıra almaktadır. Ancak sıra almak için HKK biriminin bekleme kuyruğuna sadece FTR

hastaları değil, hastaneye diğer branşlar için gelen hastalar da girmektedir. Bu durum özellikle sabahları HKK biriminin önünde uzun kuyrukların oluşmasına neden olmakta; bu da hasta bekleme sürelerini uzatmaktadır. HKK birimi tarafından gerçekleştirilen işlemlerin her bölümün kendisi tarafından gerçekleştirilmesi düşünülebilir. Her poliklinikte doktor ile birlikte doktora yardımcı olan bir de sekreter bulunmaktadır. FTR hastası geldiğinde doğrudan muayene olmak istediği FTR uzmanı doktorun polikliniğine giderek orada görevli sekreterden sıra alabilir. Ayrıca dahiliye, kardiyojji, nöroloji, vb. diğer branşlar için gelen hastalar da ilgili polikliniklere giderek oralardan sıra alabilirler. Böylece hem HKK kuyruğunda bütün hastaların uzun bekleme süreleri ortadan kalkar hem de HKK birimi, çalışanlarıyla beraber hastane sistemi içerisinde başka bir yerde daha rasyonel olarak değerlendirilebilir.

Hastanın ilk ziyareti doktorun önerdiği tedavi ile bitmekte ve hasta yaklaşık 15–20 gün sürecek tedaviyi uygulamak üzere hastaneden ayrılmaktadır. 6 nolu tedavi aşamasını uygulayan hasta tedavi aşamasını tamamladıktan sonra kontrol için tekrar hastaneye gelmektedir. Böylece hastanın 2. ziyareti de başlamaktadır. Bu ziyarette hasta ilk olarak 7 nolu HKK birimine gitmektedir. İlk gelişinde olduğu gibi bu gelişinde de poliklinik sırası almak üzere diğer bütün hastalarla birlikte HKK biriminin bekleme kuyruğuna girerek işleminin yapılması için beklemekte, poliklinik için sıra aldıktan sonra 8 nolu adımda doktoruyla görüşmekte ve ardından da 9 nolu adımda yer alan FTR ünitesine gitmektedir. FTR ünitesinde fizik tedavi için randevu günü alan hastanın 2. ziyareti böylece sonlanmaktadır. Esasında 2. ziyaret, kontrol amaçlı bir ziyarettir. Dolayısıyla hastanın hastaneye geldiğinde HKK yerine doğrudan polikliniğe gitmesi hasta için daha yalın bir yol olacaktır. Doktorun sekreteri tarafından hasta kabulünün yapılması bir çözüm olarak düşünülebilir. Bu sayede hasta HKK birimini atlayacak ve bekleme süresi de kısalmaktadır. Burada bir başka düzenleme daha yapılacak olursa hastanın 9 nolu adımda yer alan FTR ünitesine gitmesine de gerek kalmayacaktır. Aynı yatan hastalarda servise yatış için randevunun doktor tarafından verildiği gibi burada da fizik tedavi seansları için randevu gününün yine doktor (8 nolu adım) tarafından verileceği bir düzenlemeye gidilebilir. Böylece 9 nolu adım da elimine edilebilir.

Mevcut durumda hastaların 2. ziyareti 9 nolu adım olan FTR ünitesinden fizik tedavi seansları için randevu alınmasıyla sonlanmakta ve hasta randevu gününün gelmesini

beklemektedir. Randevu günü hasta tekrar hastaneye gelerek 10 nolu HKK ile 3. ziyaretine başlamaktadır. Hastaların 3. ziyaretinde hasta için en değerli adım, şüphesiz fizik tedavi seanslarının verildiği 17 numaralı adımdır. Bu ziyarette yer alan 10, 11, 12, 13 ve 14 nolu adımlar ise hasta için değer katmayan adımlardır. Bu adımların elimine edilmesi mümkündür ve bunun için çalışılmalıdır. Bu noktada 3. ziyaret için geldiğinde hastanın doğrudan fizik tedavi seanslarını almak üzere FTR ünitesine gelmesi daha uygun olacaktır. Tedavi formu ile raporun yazılması işleminin doktor tarafından 11 nolu adım yerine 8 nolu adımda yapılması mümkün gözükmemektedir. Bunun yapılması 11 nolu adım ile birlikte 10 nolu adımı da ortadan kaldıracaktır. Raporun onaylatılması ile ilgili olan 12, 13 ve 14 nolu adımlar da hasta için değer katmayan adımlardır. Bu işlemlerin de yatan hastalarda olduğu gibi hastane görevlileri tarafından yapılması düşünülebilir. Böylece bu adımların da elimine edilmesi mümkün olur. Mevcut durumda 3. ziyaret içerisinde hastanın FTR ünitesi için sıra/barkot aldığı 15 nolu HKK birimi bulunmaktadır. Hastane için gerekli olduğu düşünülen bu adım da hasta için değer katmayan bir adımdır. Bu adımın da elimine edilmesi düşünülmelidir. 15 nolu HKK biriminde yapılan işlemlerin 16 nolu adımda yer alan FTR ünitesinde görevli sekreter tarafından gerçekleştirilmesi mümkündür ve böyle bir yapılmaya gidilebilir. Sonuç olarak; 3. ziyaretin gelecek durumda 16 nolu adımla başlayacak, 17 nolu adımla devam edecek ve 18 nolu adımla da son bulacak şekilde tasarlanması için çalışılmalıdır.

3.5.5.2.2. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören Hastalar

Sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören FTR hasta akışına ilişkin değerlendirmeler EK-4'te yer alan mevcut durum haritası üzerinden yapılacaktır. Sosyal güvenceye sahip ayakta tedavi gören hastalar için yapılan değerlendirmelerde ayrıntılı olarak bahsedilen birtakım hususlar sosyal güvenceye sahip olmayan ayakta tedavi gören hastalar için de geçerli olduğundan burada aynı hususlardan tekrar bahsedilmeyecek; sadece farklı olan konular üzerinde durulacaktır.

Sosyal güvencesi olmayan hastaların ilk ziyareti sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu adımlardan oluşmaktadır. 2 nolu HKK biriminde gerçekleştirilen işlemlerin doktorun sekreteri tarafından yapılması mümkündür ve böylece bu birim elimine edilebilir. Hastalar doğrudan polikliniğe gelip, sekreterden muayene sırası alabilirler ve sıralarının gelmesini beklerken de vezneye gidip muayene ücretini yatırabilirler. Böylece muayene

sirasının gelmesi için beklenen değer katmayan zaman dilimi içerisinde, yapılması gereken bir işlem de gerçekleştirilmiş olur. Ayrıca sosyal güvencesi olmayan hasta sayısı oldukça az olduğundan hastanın veznedeki işlemini yaptırması da çok kısa sürecektir.

Hastanın ilk ziyareti doktorun önerdiği tedavi ile bitmekte ve hasta yaklaşık 15–20 gün sürecek tedaviyi uygulamak üzere hastaneden ayrılmaktadır. 8 nolu tedavi aşamasını uygulayan hasta tedavi aşamasını tamamladıktan sonra kontrol için tekrar hastaneye gelmekte ve ilk olarak 9 nolu HKK birimine gitmektedir. Böylece sırasıyla 9, 10, 11, 12, 13, 14 ve 15 nolu adımlardan oluşan hastanın 2. ziyareti de başlamaktadır. İlk gelişinde olduğu gibi bu gelişinde de poliklinik sırası almak üzere diğer bütün hastalarla birlikte HKK biriminin (9 nolu adım) bekleme kuyruğuna girerek işleminin yapılması için beklemekte, poliklinik için sıra aldıktan sonra 10 nolu adım olan vezneye giderek muayene ücretini yatırmaktadır. Daha sonra sırası geldiğinde 11 nolu adımda doktoruyla görüşmektedir. Bu görüşmede doktor fizik tedavi almasını uygun gördüğü hastaya tedavi formu ve rapor yazarak hastayı FTR ünitesine sevk etmektedir. Hastanın 15 nolu FTR ünitesine gitmeden önce sırasıyla raporun onaylatılması ile ilgili olan 12, 13 ve 14 nolu adımlarda işlem yaptırması gerekmektedir. Raporun onaylatılması işlemi tamamlandıktan sonra hasta 15 nolu adımda yer alan FTR ünitesine gitmektedir. FTR ünitesinde fizik tedavi için randevu günü alan hastanın 2. ziyareti böylece sonlanmaktadır. Sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören hastaların ikinci ziyareti aslında kontrol amaçlı bir ziyarettir. Bu ziyaretin başlangıcında hastanın HKK yerine doğrudan polikliniğe gitmesi daha yalın bir yol olacaktır. Bu noktada, doktorun sekreteri tarafından hasta kabulünün yapılması ile hasta bekleme süreleri kısaltılabilir. 12, 13 ve 14 nolu adımlar da yine hasta için değer katmayan adımlardır. Bu üç adımın da elimine edilmesi mümkündür. Bu işlemler yatan hastalarda olduğu gibi hastane görevlileri tarafından gerçekleştirilebilir. Burada bir başka düzenleme daha yapılacak olursa hastanın 15 nolu adımda yer alan FTR ünitesine gitmesine de gerek kalmayacaktır. Aynı yatan hastalarda servise yatış için randevunun doktor tarafından verildiği gibi burada da fizik tedavi seansları için randevu gününün yine doktor (11 nolu adım) tarafından verileceği bir düzenlemeye gidilebilir. Böylece 15 nolu adım da elimine edilebilir.

Mevcut durumda hastaların 2. ziyareti 15 nolu adım olan FTR ünitesinden fizik tedavi seansları için randevu alınmasıyla sonlanmakta ve hasta randevu gününün gelmesini beklemektedir. Randevu günü hasta tekrar hastaneye gelerek 16 nolu HKK ile 3. ziyaretine başlamaktadır. Mevcut durumda hasta 16 nolu HKK biriminden FTR ünitesi için sıra/barkot almaktadır. Hastane için gerekli olduğu düşünülen bu adım da hasta için değer katmayan bir adımdır. Bu adımın da elimine edilmesi düşünülmelidir. 16 nolu HKK biriminde yapılan işlemlerin 17 nolu adımda yer alan FTR ünitesinde görevli sekreter tarafından gerçekleştirilmesi mümkündür ve böyle bir yapılanmaya gidilebilir. Sonuç olarak; 3. ziyaretin gelecek durumda 17 nolu adımla başlayacak, 18 ve 19 nolu adımlarla devam edecek ve 20 nolu adımla da son bulacak şekilde tasarlanması için çalışılmalıdır.

3.5.5.2.3. Sosyal Güvencesi Olan Yatan Hastalar

Sosyal güvencesi olan yatan FTR hasta akışına ilişkin değerlendirmeler EK-6'da yer alan mevcut durum haritası üzerinden yapılacaktır. Ayakta tedavi gören hastalar için yapılan değerlendirmelerde ayrıntılı olarak bahsedilen birtakım hususlar sosyal güvenceye sahip yatan hastalar için de geçerli olduğundan burada aynı hususlardan tekrar bahsedilmeyecek; sadece gelecek durumda yapılabilecek iyileştirmeler üzerinde durulacaktır. Mevcut durumda hastaların ilk ziyareti sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu adımları içermektedir. Burada 2 nolu HKK odaklanılabilecek tek proses olarak gözükmektedir. Hastanın doğrudan muayene olmak istediği FTR uzmanı doktorun polikliniğine giderek orada görevli sekreterden sıra alabileceği bir yapılanmaya gidilebilir.

6 nolu adımda tedavi aşaması yer almaktadır. Hasta tedavi aşamasını tamamladıktan sonra kontrol için tekrar hastaneye gelmekte ve böylece 7 ve 8 nolu adımlardan oluşan 2. ziyaret başlamaktadır. Bu ziyarette hasta 7 nolu HKK biriminden poliklinik sırası almakta ve ardından 8 nolu adımda yer alan polikliniğe giderek doktoru ile görüşmektedir. Bu görüşmede iyileşmediği görülen hastaya doktoru tarafından serviste yatan hasta olarak fizik tedavi alması önerilmekte ve yine doktor tarafından hastaya yatış günü için randevu verilmektedir. Böylece kontrol amaçlı olan ikinci ziyaret de sonlanmaktadır. Yine burada da HKK biriminin elimine edileceği ve hastanın doğrudan polikliniğe gideceği bir planlamanın yapılması düşünülebilir.

Hastalar 2. ziyaretten sonra yatış gününün gelmesini beklemektedir. Yatış günü hastalar tekrar hastaneye gelerek 9 nolu HKK birimi ile 3. ziyaretlerine başlamaktadır. Akış içerisinde bu birimden sonra gelen adım ise 10 nolu poliklinik. Gelecek durumda bu iki adımın da kaldırılarak hastanın doğrudan 11 nolu yatan hasta servisine geldiği bir akış tasarlanabilir. 10 nolu adımda doktor tarafından hastaya tedavi formu ile rapor verilmektedir. Bu işlemlerin doktor tarafından 10 nolu adım yerine 8 nolu adımda yapılması mümkün görülmektedir. Bunun yapılması 10 nolu adım ile birlikte 9 nolu adımı da ortadan kaldıracaktır. Sonuç olarak; 3. ziyaretin gelecek durumda 11 nolu adımla başlayacak, 12 ve 13 nolu adımlarla devam edecek ve 14 nolu adımla da son bulacak şekilde tasarlanması için çalışılmalıdır. Numaralandırmalar mevcut durum haritalarında yer alan adımlar temel alınarak yapılmıştır. Dolayısıyla gelecek durumda adımlara ilişkin bu numaralar da değişebilecektir. Örneğin; 3. ziyaret gelecek durumda “yatan hasta servisi” ile başlayacak; ancak mevcut durumda numarası 11 olan bu adımın gelecek durum haritasındaki numarası da değişebilecektir.

3.5.5.2.4. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan Hastalar

Sosyal güvencesi olmayan yatan FTR hasta akışına ilişkin değerlendirmeler EK-8’de yer alan mevcut durum haritası üzerinden yapılacaktır. Yukarıdaki başlıklar altında diğer üç hasta grubu için yapılan değerlendirmelerde ayrıntılı olarak bahsedilen bazı hususlar burası için de geçerli olduğundan, aynı hususlardan tekrar bahsedilmeyecek; sadece gelecek durumda yapılabilecek iyileştirmeler üzerinde durulacaktır. Hastaların ilk ziyareti sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu adımlardan oluşmaktadır. 2 nolu HKK biriminde gerçekleştirilen işlemlerin doktorun sekreteri tarafından yapılması mümkündür ve böylece bu birimin elimine edilmesi düşünülebilir. Hastalar doğrudan polikliniğe gelip, sekreterden muayene sırası alabilirler ve sıralarının gelmesini beklerken de vezneye gidip muayene ücretini yatırabilirler. Böylece hastalar uzun süre beklemek zorunda kalmayacaktır.

8 nolu aşama tedavi aşamasıdır. Hasta tedavi aşamasını tamamladıktan sonra kontrol için tekrar hastaneye gelmekte ve ilk olarak 9 nolu HKK birimine gitmektedir. Böylece sırasıyla 9, 10 ve 11 nolu adımlardan oluşan hastanın 2. ziyareti de başlamaktadır. 9 nolu adım olan HKK biriminden poliklinik için sıra alan hasta, buradan 10 nolu adım olan vezneye giderek muayene ücretini yatırmaktadır. Daha sonra sırası geldiğinde 11

nolu adımda doktoruyla görüşmektedir. Bu görüşmede hastanın serviste yatan hasta olarak fizik tedavi almasına karar veren doktor, hastaya yatış günü için randevu vermektedir. Hastanın 2. ziyareti de böylece sonlanmaktadır. Kontrol amaçlı olan bu ziyaretin başında hastanın HKK yerine doğrudan polikliniğe gideceği bir plan yapılabilir.

Yatış günü hastalar tekrar hastaneye gelerek 12 nolu HKK ile 3. ziyaretlerine başlamaktadır. Hastanın 3. ziyareti sırasıyla 12, 13, 14, 15, 16, 17 ve 18 nolu adımlardan oluşmaktadır. 3. ziyaretteki akış içerisinde yer alan ikinci adım 13 nolu polikliniktedir. Gelecek durumda 12 ve 13 nolu bu iki adımın da kaldırılarak hastanın doğrudan 14 nolu yatan hasta servisine geldiği bir akış tasarlanabilir. 13 nolu adımda doktor tarafından hastaya tedavi formu ile rapor verilmektedir. Bu işlemlerin doktor tarafından 13 nolu adım yerine 11 nolu adımda yapılması mümkün gözükmektedir. Bunun yapılması 13 nolu adım ile birlikte 12 nolu adımı da ortadan kaldıracaktır. Sonuç olarak; 3. ziyaretin gelecek durumda 14 nolu adımla başlayacak; 15, 16 ve 17 nolu adımlarla devam edecek ve 18 nolu adımla da son bulacak şekilde tasarlanması için çalışılmalıdır.

3.5.5.3. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Hasta Akışına İlişkin Olarak Önerilen Gelecek Durumun Haritalandırılması

Mevcut durum haritaları süreçte yer alan israfın görünür hale gelmesine olanak sağlamaktadır. FTR bölümüne ilişkin yapılan gözlemler ve çizilen mevcut durum haritaları sonucunda hasta akışlarına ilişkin resim açık bir şekilde açığa çıkmış, süreçte israf kaynakları ile bazı eksikliklerin olduğu görülmüştür. Bahsedilen israf türlerinin elimine edileceği, hastaya değer katan zamanın ön plana çıkarılacağı iyileştirmelerin yapılması mümkündür. Her bir hasta grubu için önerilen yalın hasta akışları, gelecek durum haritaları çizilerek gösterilmiştir.

3.5.5.3.1. Sosyal Güvencesi Olan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası

Yapılan tespit ve değerlendirmeler sonucu çizilen sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören FTR hasta akışını gösteren gelecek durum haritası EK-9'da verilmektedir.

Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 39174–44891 dakikadır. Toplam değer katan zaman 69–96 ve toplam değer katmayan zaman ise 39105–44795 dakika şeklindedir. Ayrıca geliştirilen yalın akış ile mevcut duruma göre dokuz adım elimine edilmiştir.

3.5.5.3.2. Sosyal Güvencesi Olmayan Ayakta Tedavi Gören Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası

EK–10'daki harita sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören FTR hastalarının akışını gösteren gelecek durum haritasıdır. Önerilen gelecek durum haritası sayesinde beş adım elimine edilmiştir. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 39174–44891 dakikadır. Toplam değer katan zaman 81–108 ve toplam değer katmayan zaman ise 39093–44783 dakika şeklindedir.

3.5.5.3.3. Sosyal Güvencesi Olan Yatan Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası

Sosyal güvencesi olan yatan FTR hastalarının akışını gösteren gelecek durum haritası EK–11'de yer almaktadır. Gelecek durum için önerilen harita ile mevcut duruma göre dört adım elimine edilmiştir. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 43516–49233 dakikadır. Toplam değer katan zaman 89–116 ve toplam değer katmayan zaman ise 43427–49117 dakika şeklindedir.

3.5.5.3.4. Sosyal Güvencesi Olmayan Yatan Hastalara İlişkin Gelecek Durum Haritası

Sosyal güvencesi olmayan yatan FTR hastalarının akışını gösteren gelecek durum haritası EK–12'de gösterilmiştir. Önerilen yalın harita ile mevcut duruma kıyasla iki adım ortadan kaldırılmıştır. Hastanın akış boyunca sistemde geçirdiği toplam süre 43516–49233 dakikadır. Toplam değer katan zaman 101–128 ve toplam değer katmayan zaman ise 43415–49105 dakika şeklindedir.

3.5.6. Değer Akış Haritalama Yönteminin Simülasyon İle Birlikte Kullanılması

Sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hasta, sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören hasta, sosyal güvencesi olan yatan hasta ve sosyal güvencesi olmayan yatan hasta şeklinde karşılaşılan dört durumun her birine ilişkin mevcut ve gelecek durum değer akış haritaları çıkarılmıştır. Sosyal güvencesi olmayan yatan ve ayakta tedavi gören hasta sayısı oldukça az olduğundan, bu iki durumun simülasyon ile analiz edilmesine gerek görülmemiştir. Benzer şekilde sosyal güvenceli yatan hasta akışına ilişkin durumun da simülasyon kapsamı dışında tutulmasına karar verilmiştir.

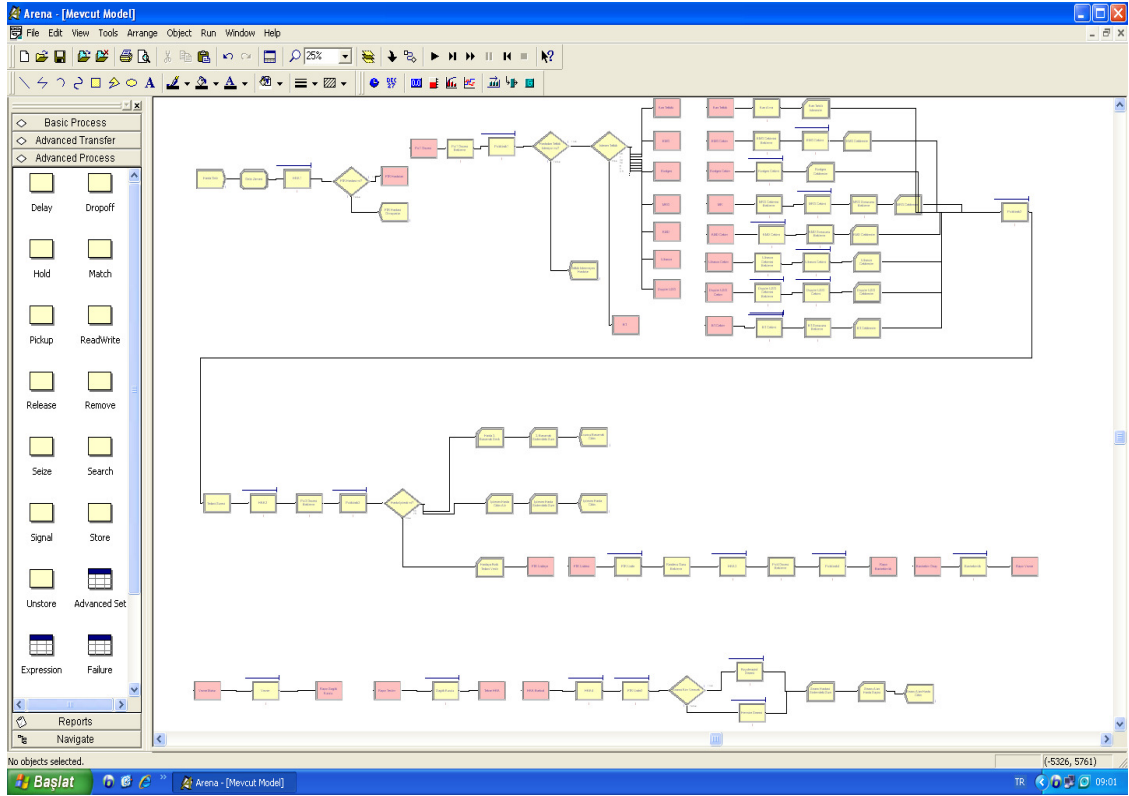
Buna gerekçe olarak bütün hasta akışları içerisinde sadece sosyal güvenceli ayakta tedavi gören hasta akışının en kapsamlı akış olması ve bir nevi sosyal güvenceli yatan hasta akışına ilişkin durumu da kapsar nitelik taşımasıdır. Yani FTR hastası hastaneye ilk geldiğinde yatan hasta olacağını bilmemekte ve dolayısıyla FTR bölümündeki hasta akışlarına ilişkin en genel resim ayakta tedavi gören hasta akışı ile verilebilmektedir. Ayrıca yatan hastanın serviste ne kadar yatacağı da farklı FTR doktorlarına göre değişiklik göstermektedir. Sonuçta bu dört durumdan sadece *sosyal güvenceli ayakta tedavi gören hasta* akışının simülasyon ile modellenmesine karar verilmiştir.

3.5.6.1. FTR Hasta Akışının Simülasyonu

Sosyal güvenceli ayakta tedavi gören hasta akışına ilişkin geliştirilen mevcut ve gelecek durum simülasyon modelleri, sırasıyla mevcut durum ve gelecek durum haritaları temel alınarak hazırlanmıştır. Simülasyon paket programı olarak Arena[®] (Arena 4.0c Systems Modeling Corporation) kullanılmıştır. Simülasyon çalışmasında izlenen on iki adımdan daha önceki paragraflarda bahsedilmişti. Bu tez çalışmasında yer alan simülasyon uygulamasında da söz konusu simülasyon adımlarının hepsi yer almaktadır. Ancak her adım, kesin ve katı sınırlar içeren başlıklar altında verilmemiştir.

3.5.6.1.1. Mevcut Durum Simülasyon Modeli

FTR bölümündeki hasta akışına ilişkin mevcut durum simülasyon modeli, Şekil 3.3; mevcut durum değer akış haritasından uyarlanmıştır.



Şekil 3.3. Mevcut Durum Simülasyon Modeli

Mevcut simülasyon modelinde hastaların sisteme girişleri *Hasta Gelir* isimli *Create* modülü ile yapılmıştır. Bu modül içerisinde gelişler arası süreler için çizelge kullanılmıştır. Daha sonra *Geliş Zamanı* isimli *Assign* modülü kullanılmıştır. Hastanın sistemde geçirdiği sürelerin hesabında kullanılmak üzere bu modülde hasta geliş zamanı “Attribute” olarak tanımlanmıştır. Bundan sonra gelen modül *HKK1* isimli *Process* modülüdür. Dört memurun kaynak olarak tanımlandığı bu modülde model mantığı seize-delay-release şeklindedir. Sıradaki modül, *FTR Hastası mı?* isimli *Decide* modülüdür. Bu modül içerisinde hastalar, FTR hastası olup olmadıklarına göre yüzdelere/oranlara ayrılmaktadır. Hastaların % 18’i FTR hastası; geriye kalan % 82’si ise diğer branşlara gelen hastalardır. Modelde sadece FTR hastaları ile ilgilenilmekte; FTR hastası olmayanlarla ilgilenilmemektedir. FTR hastası olanlar modelde ilerletilmekte ve *FTR Hastaları* isimli *Route* modülüne gitmektedir. Geriye kalan hastalar (% 82) ise *FTR Hastası Olmayanlar* isimli *Dispose* modülü ile sistemden çıkartılmaktadır.

FTR Hastaları isimli *Route* modülünde transfer süresi (2 dakika) “Route Time” bölümüne girilmekte ve hastalar buradan *Poll Öncesi* isimli *Station* modülüne hareket etmekte; daha sonra *Poll Öncesi Bekleme* isimli *Process* modülüne geçmektedir. Sırası gelen hasta, dört doktorun kaynak olarak tanımlandığı *Poliklinik1* isimli *Process* modülüne girmektedir (seize-delay-release). Poliklinik1 prosesi, akış içerisinde hastanın doktora ilk kez görüldüğü procestir. Burada doktor hastadan tetkik isteyip istemeyeceğine; eğer isteyecekse, hangi tetkikleri isteyeceğine dair kararlar da vermektedir. Bu kararlar ardışık iki *Decide* modülü kullanılarak modellenmiştir. İlk *Decide* modülü *Hastadan Tetkik İsteniyor mu?* ve ikinci *Decide* modülü ise *İstenen Tetkik* olarak isimlendirilmiştir. İlk *Decide* modülünde FTR hastalarının % 65’inden tetkik istendiği, geriye kalanlardan ise istenmediği bilgisi yer almaktadır.

Tetkik istenen FTR hastaları *İstenen Tetkik* isimli ikinci *Decide* modülüne hareket ederken, tetkik istenmeyen % 35 oranındaki FTR hastaları ise *Tetkik İstenmeyen Hastalar* isimli *Dispose* modülü ile sistemden çıkartılmaktadır. *İstenen Tetkik* isimli *Decide* modülünde doktorların FTR hastalarından istediği sekiz tür tetkik, yapılan istem oranına göre yüzdeler ayrılmıştır. Kan tetkiki % 26, EMG % 7, Röntgen % 39, MRG % 19, KMD % 6, Ultrason % 1, Doppler USG % 1.5 ve BT % 0.5 şeklindedir. Poliklinik1 prosesinde işlemini tamamlayan hastalar buradan doktorun teşhis koyabilmek için istediği tetkik ya da tetkikleri yaptırmak üzere ilgili tetkik birimlerine gitmektedir. Transfer sürelerinin hesaplanabilmesi için tetkik birimlerinden önce yine *Route-Station* modülleri kullanılmıştır. Her bir tetkik biriminin işlem aşaması için *Process* modülü (seize-delay-release) kullanılmıştır. Randevu sistemiyle çalışanların tetkik işlemi öncesi, tetkik sonucunu hemen vermeyenlerin de tetkik işlemi sonrası uzun bekleme süreleri de yine *Process* modülü (delay) ile modellenmiştir.

Tetkik birimlerinde işlem yaptıran hasta sayısı istatistiğinin elde edilebilmesi amacıyla tetkik birimlerinden sonra *Record* modülü konulmuştur. Tetkik sonucunu alan hasta, sonucu doktoruna göstermek üzere *Poliklinik2* isimli *Process* modülüne gelmektedir. Tetkik sonucuna bakan doktor hastalara iki ya da üç hafta sürecek bir tedavi önermekte ve hastaları evlerine göndermektedir. Bahsedilen bu tedavi, *Tedavi Süreci* isimli *Delay* modülü ile temsil edilmiştir. Burada hastaların bekleme süresi minimum değeri 10, ortalama (en çok rastlanan) değeri 15 ve maksimum değeri 20 gün olan bir üçgen

dağılımla belirlenmiştir. Hastalar belirtilen süreler kadar sistemde bekletilmekte; sistemden çıkartılmamaktadır.

Tedavi sürecini tamamlayan hastalar *HKK2* isimli *Process* modülü ile kontrol amaçlı ikinci ziyaretlerine başlamaktadır. Burada işlemini bitirenler, Poliklinik (Poliklinik3) için beklemektedir. Sırası gelen hasta doktoruyla görüşmek üzere *Poliklinik3* isimli *Process* modülünde işlemine başlamaktadır. Doktor tedavi sürecini tamamlayan hastayı muayene etmekte ve hastanın iyileşip iyileşmediğine karar vermektedir. Bu karar, *Hasta İyileşti mi?* isimli *Decide* modülü ile gösterilmiştir. Bu aşamada doktorlar, üç farklı durumdan birine karar vermektedir. İyileşen hastalar sistemden çıkartılmakta (% 75); iyileşmeyen hastalar ise ya üçüncü basamaktan bir sağlık kuruluşuna sevk edilmekte (% 11) ya da fizik tedavi seansı almak üzere FTR ünitesine gönderilmektedir (% 14). Söz konusu oranlar/yüzdeler, hastane bilgi işlem biriminden elde edilen hasta sayısına ilişkin verilerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada, kapıdan-kapıya akış boyunca FTR hastalarının sistemdeki en uzun yolculuklarıyla ilgilenilmektedir. Bu yüzden hastalardan üçüncü basamaktan bir sağlık kuruluşuna sevk edilenler ile iyileşenler sistemden çıkartılmaktadır. Bu iki hasta grubu sistemden çıkartılmadan önce sayı ve süre istatistiklerinin hesaplanabilmesi için sırasıyla iki *Record* modülüne girmekte, ardından da *Dispose* modülü ile sistemden çıkartılmaktadır. Üçüncü basamaktan bir sağlık kuruluşuna sevk edilenler, sırasıyla *Hasta 3. Basamak Sevk* isimli *Record* modülü, *3. Basamak Sistemdeki Süre* isimli *Record* modülü ve *3. Basamak Çıkış* isimli *Dispose* modülüne; iyileşen hastalar ise sırasıyla *İyileşen Hasta Çıkış Alır* isimli *Record* modülü, *İyileşen Hasta Sistemdeki Süre* isimli *Record* modülü ve *İyileşen Hasta Çıkış* isimli *Dispose* modülüne gitmektedir. Sistemdeki yolculuğu devam eden hastalar fizik tedavi seansı alması uygun görülenlerdir. Doktor bu hastaları seans randevularını almak üzere FTR ünitesine yönlendirmekte ve artık hastanın Poliklinik3 prosesindeki işlemi tamamlanmaktadır.

Hastalar buradan *Hastaya Fizik Tedavi Verilir* isimli *Record* modülüne gelmektedir. Bu modülde fizik tedavi alması uygun görülen hastaların sayısı hesaplanmaktadır. Bunun ardından transfer sürelerinin hesaplanabilmesi için sırasıyla *Route* (FTR Üniteye) ve *Station* (FTR Ünitesi) modülleri yer almaktadır. Daha sonra hasta *FTR Ünite* isimli

Process modülüne gelmektedir. Hasta bu proseste, kaynak olarak tanımlanan ünite sekreterinden randevu almaktadır. Böylece hastanın ikinci ziyareti de sonlanmakta ve hasta *Randevu Günü Bekleme* isimli *Delay* modülüne girerek randevu gününün gelmesini beklemektedir. Bekleme süresi; minimum değeri 3, ortalama değeri 12 ve maksimum değeri 21 gün olan bir üçgen dağılımla belirlenmiştir. Randevu günü geldiğinde hastalar *HKK3* isimli *Process* modülü ile üçüncü ziyaretlerine başlamaktadır. Burada işlemini bitirenler, Poliklinik (Poliklinik4) için beklemektedir. Sırası gelen hasta doktoruyla görüşmek üzere *Poliklinik4* isimli *Process* modülünde işlemine başlamaktadır.

Hasta, doktordan tedavi formu ile rapordan oluşan dokümanları alarak bu modülden çıkmakta ve sözü edilen dokümanlara ilişkin işlemleri yaptırmak üzere sırasıyla *Başhekimlik*, *Vezne* ve *Sağlık Kurulu* isimli *Process* modüllerine gitmektedir. Hasta işlemlerini yaptırmak için bu birimler arasında hareket etmektedir. Bu noktada transfer sürelerine ilişkin istatistiğin tutulabilmesi için bu birimlerin öncesinde yine *Route-Station* modül ikilisinden yararlanılmıştır. Bir başka deyişle, *Poliklinik4* isimli *Process* modülünden çıktıktan sonra hastanın izlediği akışta sırasıyla *Route* (Rapor Başhekimlik), *Station* (Başhekim Onay), *Process* (Başhekimlik), *Route* (Rapor Vezne), *Station* (Vezne Mühür), *Process* (Vezne), *Route* (Rapor Sağlık Kurulu), *Station* (Rapor Teslim), *Process* (Sağlık Kurulu) modülleri yer almaktadır.

Söz konusu akıştaki işlemleri tamamlayan hasta *HKK4* isimli *Process* modülüne hareket etmektedir. Bunun öncesinde yine *Route* (Tekrar HKK) ile *Station* (HKK Barkod) modül ikilisi kullanılmıştır. Buradan sonra hasta *FTR Ünite2* isimli *Process* modülüne gitmektedir. Bu modülde kaynak olarak tanımlanan ünite sekreteri, gerekli işlemleri yaptıktan sonra hastayı seans tedavisini verecek olan fizyoterapist ile ünite hemşirelerine yönlendirmektedir. Yönlendirme, *Seansı Kim Verecek?* isimli *Decide* modülü ile modele aktarılmıştır. Bu *Decide* modülünde hasta oranları kullanılmış; hastaların % 20'si fizyoterapiste (*Fizyoterapist Seansı* isimli *Process* modülü); % 80'i ise ünite hemşirelerine (*Hemşire Seansı* isimli *Process* modülü) yönlendirilmiştir. Fizyoterapist beş özel cihaz; toplam sekiz hemşirenin her biri de iki kabin ile hizmet vermektedir. Bu cihaz ve kabinler kaynak olarak tanımlanmıştır. Söz konusu *Process* modüllerinde seans tedavisi verildikten sonra hasta akışı da sona ermektedir. Buradan

hastalar önce *Seans Hastası Sistemdeki Süre* isimli *Record* modülüne, sonra da *Seans Alan Hasta Sayısı* isimli *Record* modülüne gitmektedir. Record modüllerinden ilki hastanın sistemde geçirdiği toplam sürenin hesaplanmasında, ikincisi ise seans alan hasta sayısının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Hastalar en son *Seans Alan Hasta Çıkış* isimli *Dispose* modülü ile sistemden çıkartılmaktadır.

3.5.6.1.1.1. Verilerin Toplanması ve Hazırlanması

Modelde kullanılan süreler (dakika) ilişkin bilgiler Tablo 3.3'te, kaynaklara ilişkin bilgiler ise Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Proseslerdeki Sürelere İlişkin İstatistiksel Dağılımlar

Proses	Dağılım	Açıklama
Hasta Gelişleri	Schedule	Mesai saatlerindeki ortalama hasta sayısı
HKK-1	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(1.2, 0.989)$
Poliklinik-1	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(3.46, 4.05)$
Kan Alma Ünitesi	Triangular	TRIA(1, 2, 3)
EMG	Triangular	TRIA(15, 20, 35)
Röntgen	Triangular	TRIA(7, 10, 12)
MRG	Triangular	TRIA(10, 20, 30)
BT	Triangular	TRIA(10, 15, 25)
KMD	Triangular	TRIA(15, 20, 25)
Ultrason	Triangular	TRIA(5, 7, 10)
Doppler USG	Triangular	TRIA(8, 10, 15)
Poliklinik-2	Triangular	TRIA(2, 3, 4)
HKK-2	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(1.2, 0.989)$
Poliklinik-3	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(3.46, 4.05)$
FTR Ünitesi-1	Triangular	TRIA(2, 3, 4)
HKK-3	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(1.2, 0.989)$
Poliklinik-4	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(3.46, 4.05)$
Başhekimlik	Triangular	TRIA(0.5, 1, 1.5)
Vezne	Triangular	TRIA(1, 2, 3)
Sağlık Kurulu	Triangular	TRIA(0.5, 1, 1.5)
HKK-4	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(5.01, 8.63)$
FTR Ünitesi-2	Lognormal	$-0.5+\text{LOGN}(5.43, 5.61)$
Fizyoterapist Seansı	Triangular	TRIA(50, 55, 60)
Hemşire Seansı	Triangular	TRIA(35, 40, 45)

Modelde yer alan proseslerdeki sürelerin belirlenmesinde Arena paket programı içerisindeki *Input Analyzer* kullanılmıştır. Hastaların sisteme ilk girişleri mesai saatlerindeki ortalama hasta sayıları temel alınarak çizelgelenmiştir. Çizelgede her bir

saat başına düşen ortalama hasta sayısı; sırasıyla 176, 125, 103, 46, 25, 64, 52 ve 21 şeklindedir. HKK-1, Poliklinik-1, HKK-2, Poliklinik-3, HKK-3, Poliklinik-4, HKK-4 ve FTR Ünitesi-2 proseslerinin sürelerine ilişkin dağılımlar ise Input Analyzer kullanılarak belirlenmiştir. Bunların dışında kalan proseslerdeki sürelerin modellenmesi ise üçgen dağılıma göre yapılmıştır. Veri sayısı az olduğunda ve ayrıca işi yapan uzmanların görüşünün temel alındığı durumlarda işlem sürelerinin modellenmesinde üçgen dağılım (triangular distribution) kullanılabilir (Unutulmaz, 1983: Dengiz; Belgin 2007, 1669).

Tablo 3.4. Mevcut Kaynaklar

Birim	İnsan Kaynakları (Personel)	Cihazlar
HKK	4 HKK Görevlisi	-
Poliklinik	4 Doktor, 4 Sekreter	-
Kan Alma Ünitesi	2 Hemşire	-
EMG	4 Doktor	EMG Cihazı
Röntgen	2 Teknisyen	Röntgen Cihazı
MRG	2 Teknisyen	MRG Cihazı
BT	2 Teknisyen	2 BT Cihazı
KMD	1 Teknisyen	KMD Cihazı
Ultrason	1 Doktor	Ultrason Cihazı
Doppler USG	1 Doktor	USG Cihazı
Başhekimlik	1 Başhekim Yardımcısı	-
Vezne	1 Vezne Görevlisi	-
Sağlık Kurulu	1 Sağlık Kurulu Görevlisi	-
FTR Ünitesi	1 Fizyoterapist	5 Cihaz
FTR Ünitesi	8 Hemşire	16 Kabin

3.5.6.1.1.2. Modelin Doğrulanması ve Geçerliliğinin Test Edilmesi

Doğrulama (verification), simülasyon modelinin gerçek sistemi aynen taklit ettiğini doğrulamak/garanti altına almak amacıyla gerçekleştirilen bir işlemdir. Doğrulama ile tasarlanan simülasyon modelinin şekilsel gösteriminin doğruluğu değerlendirilmektedir. Bu kapsamda bilgisayar kodu ve test koşulları gözden geçirilmekte ve istatistiklere ilişkin tutarlılık kontrolleri yapılmaktadır (Abdulmalek; Rajgopal 2007, 232: Altıok; Melamed 2007, 141). Modelde *entity* olarak yer alan hastaların sisteme girişinden, sistemden çıkıncaya kadar olan bütün akışları *interactive debugger* kullanılarak ayrıntılı olarak izlenmiş; her birinin sistem içerisinde gerekli adımları sırasıyla takip edip etmediği gözlenmiştir. Bahsedilen bu çalışmalar sonucunda simülasyon modelinin

gerçek sistemi yeterince temsil ettiği görülmüş ve modelin doğrulandığı sonucuna varılmıştır.

Geçerlilik (validation) ise, simülasyon modelinden elde edilen çıktıların gerçek sisteme ait çıktılar ile karşılaştırılmasını ele alan bir prosestir (Abdulmalek; Rajgopal 2007, 233). Geçerlilik çalışmalarında, simülasyon modelinin çalıştırılması sonucu elde edilen performans metriklerinin gerçek sistemdeki eşdeğerleriyle karşılaştırılması yapılmakta ve modelleme varsayımlarının ne derece gerçekçi olduğu incelenmektedir (Altıok; Melamed 2007, 141). Ayrıca simülasyon modelinin çalıştırılması sonucu elde edilen çıktı değerleri ile gerçek sisteme ait geçmiş veriler t-testi yapılarak karşılaştırılmakta; iki ana kitle arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilirse, modelin geçerli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çalışmada modelin geçerlilik testi aşamasında performans ölçüsü olarak “Fizik Tedavi Seansı Alan Hasta Sayısı” kullanılmıştır. Gerçek sistemdeki hasta sayısına ilişkin elde edilen veri Ocak 2010 ile Haziran 2010 arasındaki altı ayı kapsamakta olup, ardışık on beşer günlük seans dilimlerinde fizik tedavi seansı alan hasta sayısı şeklindedir. Sisteme ait söz konusu verinin modeldeki karşılığının elde edilebilmesi için model; tekrar uzunluğu (replications length) 15 gün, tekrar sayısı (number of replications) 9 alınarak çalıştırılmıştır. Isınma süresi (warm-up period) ise 44 gün olarak belirlenmiştir. Bu süre, sistemin dolmasını sağlamaya yetecek bir süredir. Diğer bir ifadeyle; bir hastanın (entity), baştan sona akış boyunca sistemde geçirdiği toplam maksimum süre temel alınmıştır.

Literatürde steady state özelliği gösteren modellerde bir ısınma süresinin girilmesi gerektiği belirtilmektedir. Isınma süresi, her bir tekrar (replication) öncesine konulmakta; böylece modelin alışılmışın dışındaki muhtemel başlangıç şartlarının etkisinden arındırılması sağlanmaktadır. Bu sağlandıktan sonra, yani model durağan duruma geldikten sonra istatistikler toplanmaktadır (Kelton; Sadowski; Sturrock, 2007, 72). Bu sürenin belirlenmesinde uygulanan en pratik yollardan birisi bazı anahtar çıktıların (performans ölçütlerinin) izlenerek, bunların dengeli (stabil) hale geldiği zamanın seçilmesidir (Kelton; Sadowski; Sturrock, 2007, 313). Tablo 3.5’te üçer haftalık periyotlar halinde bahsedilen döneme ilişkin veriler gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Simülasyondan Elde Edilen Sonuçlar ile Sisteme İlişkin Geçmiş Veriler

Zaman Dilimi	Seans Alan Hasta Sayısı (Simülasyon Sonucu)	Seans Alan Hasta Sayısı (Geçmiş Veri)
1. Seans Dilimi	151	154
2. Seans Dilimi	135	139
3. Seans Dilimi	139	158
4. Seans Dilimi	146	140
5. Seans Dilimi	159	159
6. Seans Dilimi	139	144
7. Seans Dilimi	161	151
8. Seans Dilimi	158	166
9. Seans Dilimi	166	130

Verilerin doğrulanmasında t-testinin kullanılabilmesi için verilerin normal dağılıma uyması gerekmektedir. Bu nedenle t-testine geçmeden önce verilerin normal dağılıma uygunluk gösterip göstermediğine bakmak için Ki-kare uygunluk testi yapılmıştır.

H_0 : Veriler normal dağılıma uygunluk göstermektedir.

H_1 : Veriler normal dağılıma uygunluk göstermemektedir.

Ki-kare test istatistiği $\chi^2=12,04$ olarak hesaplanmıştır. Burada serbestlik derecesi $v=k-1-m$ şeklindedir. Normal dağılımda tahmin edilen parametre sayısı 2 olduğundan; $m=2$ 'dir. Dolayısıyla $v=9-1-2=6$ olur. 6 serbestlik derecesi ve $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyi için χ^2 tablo değeri $\chi^2_{\alpha,v}=12,59$ şeklindedir. Sonuçta $\chi^2 < \chi^2_{\alpha,v}$ olduğu için H_0 hipotezi kabul edilir. Yani veriler normal dağılıma uymaktadır.

Artık modelin doğrulanması için t-testi yapmak mümkündür. Gerçek sisteme ait veriler ile simülasyon modelinden elde edilen sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılacaktır.

$$H_0: \mu_x - \mu_y = 0$$

$$H_1: \mu_x - \mu_y \neq 0$$

Yukarıda da görüldüğü gibi hipotezler iki ana kitle ortalaması farkı için kurulmuş olup eşleştirilmiş örnekler için olan duruma göre $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyi için t-testi

yapılmıştır. Hipotez çift yönlü olup, serbestlik derecesi $v=9-1=8$ şeklindedir. Kritik t değeri $t_{v,\alpha/2}=t_{8,0.025}=2.306$ olarak bulunur. Hesaplanan t değeri ise $t_v=t_8= -0.28206$ 'dır. Buradan; $t_v < t_{v,\alpha/2}$ olur ki, H_0 hipotezi kabul edilir. Yani 0.05 anlam düzeyinde, iki ana kitle ortalaması arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Buna ek olarak; % 95'lik güven aralığı oluşturulmuştur.

$$P(-1.444-(2.306)(5.121065) < \mu_x-\mu_y < -1.444+(2.306)(5.121065)) = 1-\alpha$$

$$-13.253 < \mu_x-\mu_y < 10.365$$

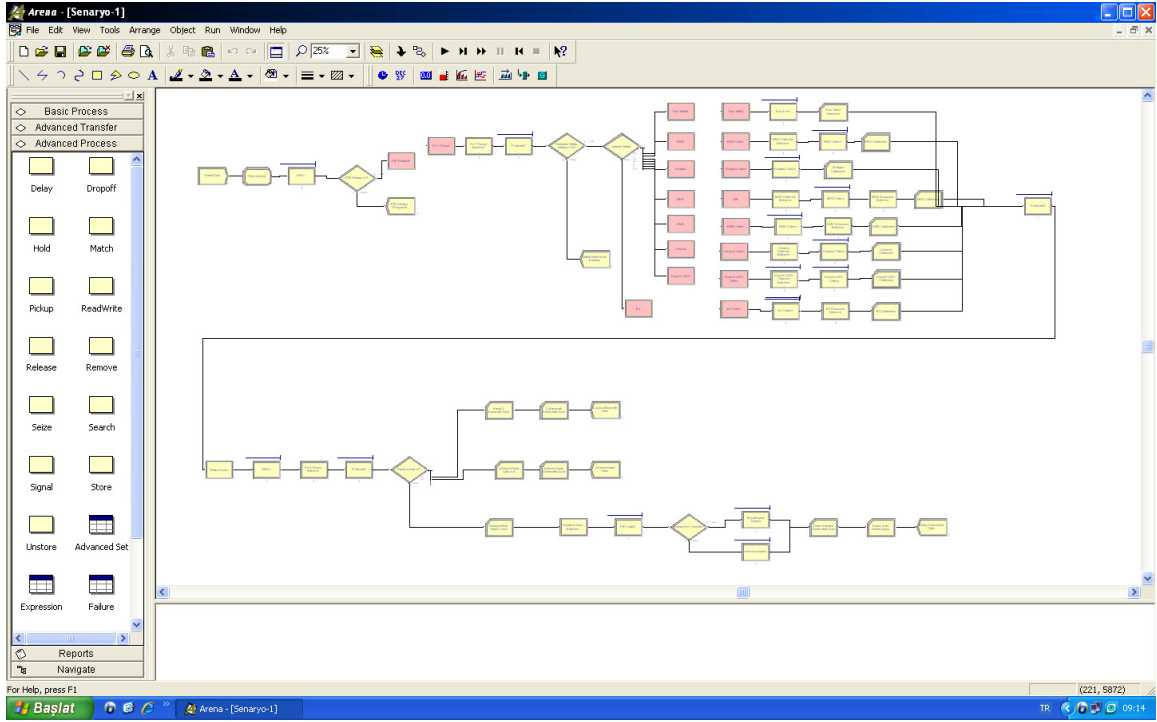
Yukarıda elde edilen % 95'lik güven aralığının "0" değerini içerdiği görülmektedir. Buradan da yine $\alpha=0.05$ anlam düzeyinde H_0 hipotezinin reddedilemeyeceği sonucuna ulaşılır. Yani yapılan test modelin geçerli olduğunu desteklemektedir.

3.5.6.1.2. Gelecek Durum İçin Önerilen Simülasyon Modelleri

FTR bölümündeki hasta akışı için gelecek duruma ilişkin olarak iki farklı senaryo türetilmiştir. Esasında bu iki senaryo da gelecek durum değer akış haritası üzerine inşa edilmiştir. Birinci senaryoda hastanın üçüncü ziyaretindeki değer katmayan adımlar elimine edilmiş; ikinci senaryoda ise ilkine göre daha yalın bir akış önerilmiştir. Senaryoların her biri ayrıntılı bir biçimde aşağıdaki başlıklar altında anlatılmıştır.

3.5.6.1.2.1. Gelecek Durum İçin Senaryo-1'de Önerilen Model

Gelecek durum için önerilen ilk senaryodaki model Şekil 3.4.'te gösterilmiştir. HKK-1 ve HKK-2 prosesleri dışındaki her aşama/proses, gelecek durum haritasından önerilen simülasyon modeline aynen aktarılmıştır. HKK-1 ve HKK-2 prosesleri ise mevcut simülasyon modelinde olduğu gibi gelecek duruma ilişkin simülasyon modelinde de yer almıştır. Aslında yalın bakış açısı bu iki prosesin de kaldırılmasını gerektirmektedir. Bu prosesler DAH yöntemi kapsamında *organizasyonca değerli olan fakat hasta için değerli olmayan* (necessary non-value added) prosesler olarak düşünülmüştür. Ayrıca hastane sisteminin mevcut durumdaki işleyişi de göz önüne alındığında, bu iki prosesin kaldırılmasına yönelik olan iyileştirmenin hayata geçirilmesinin zaman alacağı düşünülmüştür. Dolayısıyla bu ilk senaryoda bu iki birim kaldırılmadan sistemin nasıl işleyeceğini görebilmek için böyle bir yol izlenmiştir.

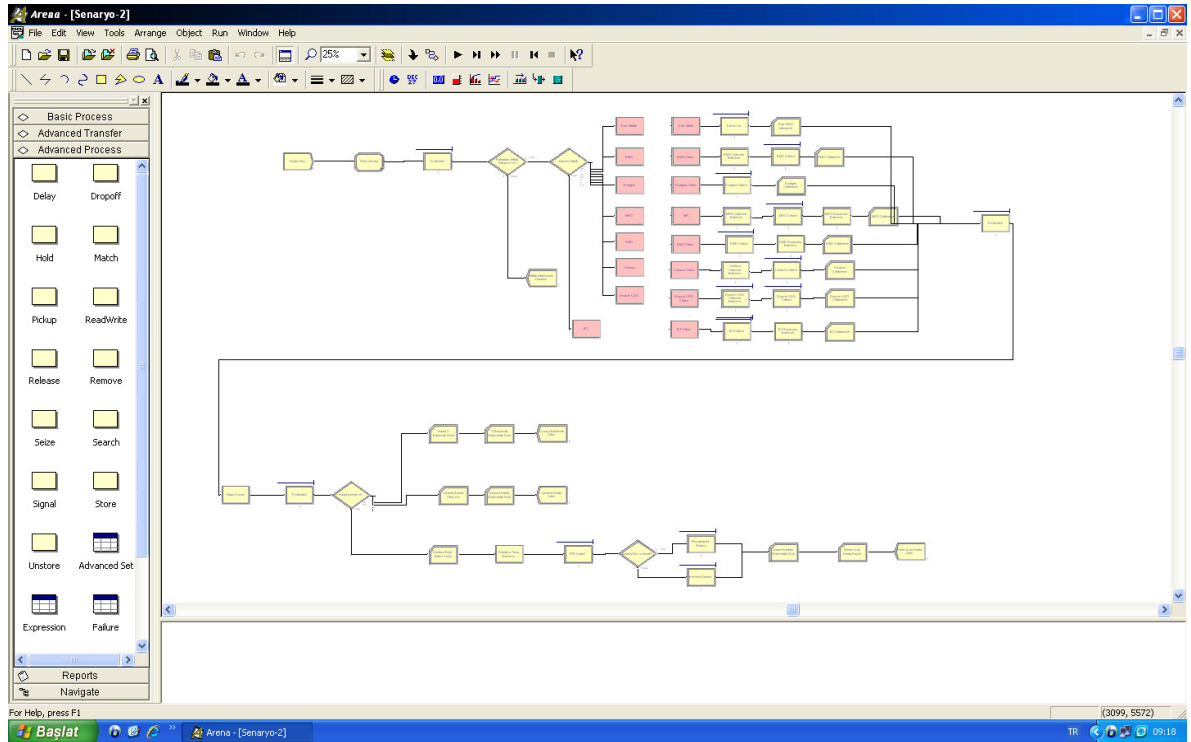


Şekil 3.4. Senaryo-1’de Önerilen Simülasyon Modeli

İlk senaryo ile esas olarak hastanın üçüncü ziyaretindeki değer katmayan adımların ortadan kaldırılmasına odaklanılmıştır. Sistemin mevcut durumdaki işleyişinde söz konusu aşama, hasta bakış açısıyla değer katmayan işlemler içermekte ve ayrıca hastanın bir birimden diğerine hareketine ilişkin belirgin bir israf göze çarpmaktadır. Diğer bir ifadeyle, ikinci ziyaretin tamamlanma aşamasında yer alan bazı prosesler ile üçüncü ziyarette yer alan birçok proses ilk senaryoda önerilen model ile kaldırılmıştır. Mevcut durum simülasyon modelinde yer alıp, birinci senaryoda önerilen gelecek durum modelinde elimine edilen prosesler, modülleriyle birlikte sıralanmıştır: FTR Üniteye (Route), FTR Ünitesi (Station), FTR Ünite (Process), HKK3 (Process), Pol4 Öncesi Bekleme (Process), Poliklinik4 (Process), Rapor Başhekimlik (Route), Başhekim Onay (Station), Başhekimlik (Process), Rapor Vezne (Route), Vezne Mühür (Station), Vezne (Process), Rapor Sağlık Kurulu (Route), Rapor Teslim (Station), Sağlık Kurulu (Process), Tekrar HKK (Route), HKK Barkod (Station) ve HKK4 (Process).

3.5.6.1.2.2. Gelecek Durum İçin Senaryo-2’de Önerilen Model

Gelecek durum için önerilen ikinci senaryodaki model Şekil 3.5’te gösterilmiştir. İlk senaryoda yalın bir çözüm önerilmişti. İkinci senaryoda ise ilkinin göre çok daha yalın bir çözüm önerilmektedir.



Şekil 3.5. Senaryo-2’de Önerilen Simülasyon Modeli

Bir başka ifadeyle; ilk senaryo ile kısa vadede uygulanabilecek türden iyileştirmeler önerilmişti. İkinci senaryo ise mevcut sistemde birtakım değişiklikler yapılmasını gerektiren, bir anlamda orta vadede uygulanır türden iyileştirmeler içermektedir. İlk senaryodaki model ile önerilen iyileştirmeler, ikinci senaryodaki modelde de yer almıştır. Ancak ikinci modelde bunlardan başka aşağıdaki düzenlemelerin olması durumunda ne olacağı da incelenmiştir:

- 1) Hasta kabulünün randevu ile yapıldığı bir düzenlemeye gidilirse ne olur?
- 2) Sistemde her çalışanın çalışma/mesai süresi senkronize hale gelirse ne olur?
- 3) FTR ünitesinde çalışanların ve/veya kaynakların kapasite kullanım oranı artarsa ne olur?

- 4) Tetkik birimlerinden randevu ile çalışanların işlem öncesi; tetkik sonucunun çıkması için bekleme gerektirenlerin de işlem sonrası bekleme süreleri azaltılırsa ne olur?

Yukarıda bahsedilen ilk durum gerçekleşir ve hasta kabulü randevuyla yapılmaya başlanırsa, HKK-1 ve HKK-2 birimlerine gerek kalmayacaktır. İkinci durum gerçekleştiğinde ise değer katan zaman artacak, mevcut modeldeki poliklinik öncesi beklemler de elimine edilecektir. Dördüncü durum ise tetkik birimleri ile ilgilidir. Tetkik birimlerinin bu çalışmada detaylı bir biçimde ele alınmadığından bahsedilmiştir. Bu durumun ikinci senaryoya dahil edilmesinin başlıca nedeni, uzun beklemlerin kısaltılmasının sisteme nasıl yansıtacağına ilişkin fikir edinmektir. Senaryo-2'de önerilen modelde tetkik birimlerine ilişkin aşağıdaki değişiklikler yapılmıştır:

- EMG çekimi öncesi bekleme 3 günden 1 güne indi;
- MRG çekimi öncesi bekleme 2 günden 1 güne indi;
- MRG çekim sonucunun çıkmasını bekleme 2 günden 1 güne indi;
- KMD çekim sonucunun çıkmasını bekleme 1 gün olarak aynı kaldı;
- Ultrason çekimi öncesi bekleme 1 gün olarak aynı kaldı;
- Doppler USG çekimi öncesi bekleme 4 günden 1 güne indi;
- BT çekim sonucunun çıkmasını bekleme 1 gün olarak aynı kaldı.

FTR ünitesindeki kaynakların kapasite kullanım oranı ile ilgili olan üçüncü durumun ise daha ayrıntılı olarak açıklanmasının uygun olacağı düşünülmüştür. FTR ünitesinde mevcut durumda bir fizyoterapist ve sekiz hemşire görev yapmaktadır. Fizyoterapist 5 özel cihaz ile hizmet verirken, hemşirelerin her biri de içinde cihazlar bulunan 2 kabin ile hizmet vermektedir. FTR ünitesinin mevcut durumdaki kapasite kullanım oranları cihaz ve/veya kabinlere odaklanılarak incelenmiştir. Mevcut durumda üniteye ortalama 150 hastaya bakılmakta olup, mevcut durumdaki kapasite kullanım oranı sırasıyla fizyoterapistin kullandığı özel cihazlar için % 73 ve hemşirelerin kullandığı kabinler içinse % 61 şeklindedir. Özel cihazların kapasite kullanım oranının % 93'e, kabinlerin kapasite kullanım oranının ise % 80'e çıkarılacağı bir uygulamanın hayata geçirilmesi mümkün görülmektedir. Bu senaryonun gerçekleşmesi ile FTR ünitesinde seans alan hasta sayısı 195 olmaktadır. Bu da seans dilimi başına ek olarak 45 hastaya daha hizmet verilebilmesi anlamına gelmektedir. Söz konusu senaryo, üçüncü ziyaret öncesindeki

bekleme süresinin (randevu günü için bekleme) bir hafta daha kısalmasında kullanılmıştır. Mevcut durumda 3 haftada bakılan kadar hastaya, bahsedilen senaryo gerçekleştiğinde 2 haftada bakılabilecektir. Çünkü FTR ünitesinin kapasite kullanım oranının artması buna imkân tanımaktadır. Senaryo-2’de önerilen gelecek durum modelinde bu durum; *Randevu Günü Bekleme* isimli *Delay* modülünün süre kısmına TRIA(3, 12, 21) yerine TRIA(3, 8, 14) şeklinde girilmiştir. Sonuçta; üçüncü durum gerçekleşir ve FTR ünitesindeki kaynaklardan tam kapasiteye yakın bir şekilde yararlanılırsa, hizmet alan hasta sayısı artacak; hastanın sistemde kalma süresi de kısılacaktır.

Mevcut modelde olup, gelecek durum için önerilen ikinci modelden çıkarılan tüm modüller, proses isimleri ile beraber sırasıyla şu şekildedir: Process (HKK1), Decide (FTR Hastası mı?), Dispose (FTR Hastası Olmayanlar), Route (FTR Hastaları), Station (Pol1 Öncesi), Process (Pol1 Öncesi Bekleme), Process (HKK2), Process (Pol3 Öncesi Bekleme), FTR Üniteye (Route), FTR Ünitesi (Station), FTR Ünite (Process), HKK3 (Process), Pol4 Öncesi Bekleme (Process), Poliklinik4 (Process), Rapor Başhekimlik (Route), Başhekim Onay (Station), Başhekimlik (Process), Rapor Vezne (Route), Vezne Mühür (Station), Vezne (Process), Rapor Sağlık Kurulu (Route), Rapor Teslim (Station), Sağlık Kurulu (Process), Tekrar HKK (Route), HKK Barkod (Station) ve HKK4 (Process).

3.5.6.1.3. Simülasyon Sonuçlarının Analizi

Simülasyon sonuçlarının analizi, mevcut simülasyon modeli ile gelecek durum için önerilen simülasyon modellerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasını kapsamaktadır. Karşılaştırmalar DAH yönteminde yapılmak istenenlerle paralel olarak süreler odaklanılarak yapılmıştır. En baştaki amaç değer katmayan sürelerin azaltılmasıdır. Hasta başına proseslerde geçen değer katmayan süreler (DKS), transfer süreleri (TS), sistemde kalma süreleri (SKS) ve birikimli değer katmayan süreler (BDKS) karşılaştırmada kullanılan ölçütler olarak belirlenmiştir. Bu ölçütler arasından sadece transfer süreleri istatistiksel olarak karşılaştırmaya tabi tutulmamıştır. Bunun nedeni hasta için belirlenen transfer süresinin (route time) modele sabit bir değer olarak girilmesidir. Burada istatistiksel olarak bir karşılaştırma olmasa da sabit değerler üzerinden bir karşılaştırma yapılmıştır.

Aşağıdaki başlıklar altında sırasıyla önce mevcut model ile birinci senaryodaki modelin daha sonra ise mevcut model ile ikinci senaryodaki modelin bahsedilen performans ölçütlerine göre yapılan çıktı analizleri yer almaktadır.

3.5.6.1.3.1. Mevcut Model ile Senaryo-1’de Önerilen Model Çıktılarının Karşılaştırılması

Mevcut model ile ilk senaryoda önerilen modelin sistemde kalma süresi, değer katmayan süre ve birikimli değer katmayan süre bakımından karşılaştırılması yapılmıştır.

3.5.6.1.3.1.1. Değer Katmayan Süreler

Mevcut durum simülasyon modeli ile gelecek durum için ilk senaryoda önerilen simülasyon modelinden 50 tekrar sonucu elde edilen DKS çıktı değerlerini gösteren tablo Ek-16’da verilmiştir. Önerilen ilk model ile DKS değerlerinin azalacağı gösterilirse, önerilen bu modelin mevcut duruma göre *değer katmayan süreler* bakımından daha etkin olduğu sonucuna ulaşılabacaktır. Bunun için iki ana kitle ortalaması farkı için hipotezler kurulmuş, hipotezlerin test edilmesinde standart normal dağılım kullanılmıştır. Ayrıca anlam düzeyi $\alpha=0.05$ olarak seçilmiştir. Kurulan hipotezler aşağıda gösterilmiştir:

$$H_0: \mu_x - \mu_y=0$$

$$H_1: \mu_x - \mu_y>0$$

Alternatif hipotez tek yönlü olduğu için; $z > z_\alpha$ ise H_0 hipotezi reddedilir. Kritik z değeri $z_\alpha=z_{0.05}=1.64$ olarak bulunur. Hesaplanan z değeri ise $z=659.4005$ ’tir. Buradan; $z > z_{0.05}$ olur ki, H_0 hipotezi reddedilir. Bir başka ifadeyle; $\alpha=0.05$ anlam düzeyinde ana kitle ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bir farktır. İlk senaryo ile önerilen modelde *değer katmayan sürelerin* azaldığını söylemek mümkündür.

3.5.6.1.3.1.2. Sistemde Kalma Süresi

Mevcut durum simülasyon modeli ile gelecek durum için ilk senaryoda önerilen simülasyon modelinden 50 tekrar sonucu elde edilen sistemde kalma sürelerine (SKS) ilişkin çıktı değerlerini gösteren tablo Ek-17’de verilmiştir. Önerilen ilk model ile SKS

değerlerinin azalacağı gösterilirse, önerilen bu ilk modelin *sistemde kalma süreleri* bakımından mevcut duruma göre daha iyi değerler verdiği sonucuna ulaşılabacaktır. Bunun için iki ana kitle ortalaması farkı için hipotezler kurulmuş, hipotezlerin test edilmesinde standart normal dağılım kullanılmıştır. Ayrıca anlamlılık düzeyi $\alpha=0.05$ olarak seçilmiştir. Kurulan hipotezler aşağıda gösterilmiştir:

$$H_0: \mu_x - \mu_y=0$$

$$H_1: \mu_x - \mu_y>0$$

Alternatif hipotez tek yönlü olduğu için; $z > z_\alpha$ ise H_0 hipotezi reddedilir. Kritik z değeri $z_\alpha=z_{0.05}=1.64$ olarak bulunur. Hesaplanan z değeri ise $z=2.10416$ 'dır. Buradan; $z > z_{0.05}$ olur ki, H_0 hipotezi reddedilir. Bir başka ifadeyle; $\alpha=0.05$ anlam düzeyinde ana kitle ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bir farktır. Önerilen ilk senaryodaki model ile *sistemde kalma sürelerinin* azaltıldığını söylemek mümkündür.

3.5.6.1.3.1.3. Birikimli Değer Katmayan Süreler

Mevcut durum simülasyon modeli ile gelecek durum için ilk senaryoda önerilen simülasyon modelinden 50 tekrar sonucu elde edilen birikimli değer katmayan süreler (BDKS) ilişkin çıktı değerlerini gösteren tablo Ek-18'de verilmiştir. Senaryo-1 ile önerilen model ile BDKS değerlerinin azalacağı gösterilirse, önerilen modelin mevcut duruma göre *birikimli değer katmayan süreler* bakımından daha iyi sonuç verdiği bulgusuna ulaşılabacaktır. Bunun için iki ana kitle ortalaması farkı için hipotezler kurulmuş, hipotezlerin test edilmesinde standart normal dağılım kullanılmıştır. Ayrıca anlamlılık düzeyi $\alpha=0.05$ olarak seçilmiştir. Kurulan hipotezler aşağıda gösterilmiştir:

$$H_0: \mu_x - \mu_y=0$$

$$H_1: \mu_x - \mu_y>0$$

Alternatif hipotez tek yönlü olduğu için; $z > z_\alpha$ ise H_0 hipotezi reddedilir. Kritik z değeri $z_\alpha=z_{0.05}=1.64$ olarak bulunur. Hesaplanan z değeri ise $z=17.40588$ 'dir. Buradan; $z > z_{0.05}$ olur ki, H_0 hipotezi reddedilir. Bir başka ifadeyle; $\alpha=0.05$ anlam düzeyinde ana kitle ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bir farktır. Önerilen ilk senaryodaki model ile *birikimli değer katmayan sürelerin* azaldığını söylemek mümkündür.

3.5.6.1.3.2. Mevcut Model ile Senaryo-2’de Önerilen Model Çıktılarının Karşılaştırılması

Mevcut model ile ikinci senaryoda önerilen model, sistemde kalma süresi bakımından karşılaştırılmıştır. Değer katmayan süreler ikinci model ile tamamen elimine edildiği için mevcut model ile ikinci senaryodaki modelin DKS ve BDKS bakımından karşılaştırılmasına gerek kalmamıştır.

Mevcut durum simülasyon modeli ile gelecek durum için ikinci senaryoda önerilen simülasyon modelinden 50 tekrar sonucu elde edilen sistemde kalma sürelerine (SKS) ilişkin çıktı değerlerini gösteren tablo Ek-19’da verilmiştir. Önerilen ikinci senaryodaki model ile SKS değerlerinin azalacağı gösterilirse, önerilen modelin *sistemde kalma süreleri* bakımından mevcut duruma göre daha iyi değerler verdiği sonucuna ulaşılabacaktır. Bunun için iki ana kitle ortalaması farkı için hipotezler kurulmuş, hipotezlerin test edilmesinde standart normal dağılım kullanılmıştır. Ayrıca anlamlılık düzeyi $\alpha=0.05$ olarak seçilmiştir. Kurulan hipotezler aşağıda gösterilmiştir:

$$H_0: \mu_x - \mu_y=0$$

$$H_1: \mu_x - \mu_y>0$$

Alternatif hipotez tek yönlü olduğu için; $z > z_\alpha$ ise H_0 hipotezi reddedilir. Kritik z değeri $z_\alpha=z_{0.05}=1.64$ olarak bulunur. Hesaplanan z değeri ise $z=72.91025$ ’tir. Buradan; $z > z_{0.05}$ olur ki, H_0 hipotezi reddedilir. Bir başka ifadeyle; $\alpha=0.05$ anlam düzeyinde ana kitle ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bir farktır. Önerilen ikinci senaryodaki model ile *sistemde kalma sürelerinin* azaltıldığını söylemek mümkündür.

3.5.6.1.4. Simülasyon Sonuçlarına İlişkin Genel Bir Değerlendirme

İlgilenilen performans ölçütlerine ilişkin simülasyon çıktıları toplu bir şekilde Tablo 3.6’da verilmiştir. Söz konusu tabloda mevcut simülasyon modeli ile gelecek durum için önerilen her iki modelin DKS, BDKS, SKS ve TS değerleri bakımından karşılaştırması yapılmıştır.

Tablo 3.6. Mevcut Model ile Gelecek Durum İçin Önerilen Modellerin Ortalama Değerleri Bakımından Karşılaştırılması

ÖLÇÜTLER (Dakika)	MODELLER			İyileştirme (Azaltma) Oranı	
	Mevcut	Senaryo-1	Senaryo-2	Senaryo-1	Senaryo-2
DKS	196	121	0	% 38	% 100
BDKS	182531	171472	0	% 6	% 100
SKS	13790	13706	11558	% 1	% 16
TS	22	12	10	% 45	% 55

Yukarıdaki tablo incelendiğinde; bir hastanın sistemde geçirdiği ortalama değer katmayan süre önerilen ilk modelde % 38 azaltılmış; önerilen ikinci modelde ise tamamen elimine edilmiştir. Birikimli değer katmayan süreler ise ilk senaryo ile % 6 azalmış; ikinci senaryo ile ise yine bütünüyle ortadan kaldırılmıştır. Hastanın sistemde geçirdiği ortalama süre önerilen ilk modelde, oldukça düşük oranda da (% 1) olsa kısaltılmıştır. Önerilen ikinci model % 16'lık bir değer ile ilk senaryodakine göre belirgin bir iyileştirme imkânı vermiştir. Transfer süreleri bakımından tablodaki değerler incelendiğinde; hastanın bir departmandan diğerine ulaşmak için harcadığı süreler önerilen ilk model ile % 45; ikinci model ile % 55 azaltılmıştır.

Mevcut model ile önerilen modellerin standart sapma değerleri bakımından karşılaştırması da yapılmıştır. Her bir modelden elde edilen performans ölçütlerine (DKS, BDKS, SKS) ilişkin standart sapma değerleri Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Mevcut Model ile Gelecek Durum İçin Önerilen Modellerin Standart Sapma Değerleri Bakımından Karşılaştırılması

ÖLÇÜTLER	MODELLER		
	Mevcut	Senaryo-1	Senaryo-2
DKS	0.8054	0.0377	-
BDKS	3354.7491	2988.1717	-
SKS	184.8977	214.8469	112.4480

Tablo 3.7 incelendiğinde; bir hastanın sistemde kalma süresine ilişkin standart sapma değeri sırasıyla; mevcut modelde 184.8977, birinci senaryo ile önerilen modelde 214.8469 ve ikinci senaryo ile önerilen modelde ise 112.4480 şeklindedir. SKS ölçütü bakımından ilk senaryodaki modelin standart sapması mevcut model göre daha yüksek çıkmıştır. Ancak ikinci senaryodaki model mevcut modele göre daha küçük bir standart

sapma vermiştir. SKS değeri bakımından ikinci senaryo ile önerilen modelin, mevcut modele göre daha az değişkenlik gösterdiğini söylemek mümkündür.

DKS ve BDKS değeri bakımından mevcut model ile ilk senaryoda önerilen modelin karşılaştırması yapılmıştır. Tablo 3.7'den de görüleceğı üzere; her iki değeri bakımından da ilk senaryoda önerilen model, mevcut modele göre daha küçük standart sapma vermiştir. Dolayısıyla hem DKS hem de BDKS değeri temel alındığında; ilk senaryo ile önerilen model, mevcut modele göre daha az değişkenlik göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, sistemin daha standart veya daha dengeli hale geldiğini söylemek mümkündür.

SONUÇ

Bütün işletmelerde olduğu gibi sağlık hizmeti veren kuruluşlarda da maliyetlerin azaltılması, etkinliğin artırılması ulaşılmak istenen önemli hedeflerdendir. Sağlık hizmeti veren kuruluş denildiğinde ilk olarak hastaneler akla gelmektedir. Hastaneler açısından bu durum değerlendirildiğinde; hastaneler sadece maliyetlerini azaltmaya odaklanmamalı; sundukları sağlık hizmetini iyileştirmek, hasta güvenliğine daha fazla önem vermek, hasta bekleme sürelerini azaltmak, hataları en aza indirmek gibi temel sorumluluklarını da yerine getirmelidir.

Hastanın sistemde kalma süresinin uzunluğu, hastanelerde yaşanan mevcut sorunlardan bir tanesi olup, bekleme kaynaklı bir israf türüdür. Hastanın sistemde kalma süresini; hastanın, başlangıcından bitişine kadar bir proseste geçirdiği toplam süre olarak tanımlamak mümkündür. Bir hastanede, hastane sisteminin bütününde cereyan eden; hasta akışı, tedavi akışı, görev akışı, bölümler arası akış, bilgi akışı vb. çok sayıda farklı akış bulunmaktadır. Bir hastanın değer akışı, kayıttan teşhise ve tedaviden taburculuğa kadar uzanan yolculuktan oluşmaktadır.

Bu tez çalışmasının başlıca amacı sağlık sektöründe etkinliğin iyileştirilmesidir. Bu kapsamda sağlık sektörü içerisinde faaliyet gösteren bir devlet hastanesi belirlenmiş ve söz konusu hastanenin spesifik bir bölümü seçilerek, hasta bakış açısıyla sistemde israfa neden olan adımlar ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Değer katmayan süreler, sistemde kalma sürelerinin uzunluğu ve bir yerden bir yere ulaşmak için harcanan süreler sistemde yer alan başlıca israf kaynaklarıdır.

Çalışmanın uygulama kısmında bir devlet hastanesinin FTR bölümündeki hasta akışı ele alınmış; yöntem olarak Değer Akış Haritalama ile Simülasyon birlikte kullanılmıştır. FTR bölümünde; *i. Sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hasta, ii. Sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören hasta, iii. Sosyal güvencesi olan yatan hasta ve iv. Sosyal güvencesi olmayan yatan hasta* şeklinde dört farklı hasta akışı ele alınmıştır. DAH yönteminin uygulanması, hizmet ailesinin belirlenmesiyle başlamıştır. Hizmet ailesi olarak FTR bölümü seçilmiştir. Daha sonra FTR bölümündeki dört farklı hasta grubuna ilişkin mevcut durum haritaları çizilmiştir. Ardından gelecekte yapılacak iyileştirmeler sonucunda FTR bölümündeki hasta akışının nasıl olması gerektiğini gösteren gelecek durum haritaları çizilmiş ve gelecek durum haritaları ile yalın hasta akışına ulaşmak için önerilerde bulunulmuştur.

Sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören FTR hasta akışına ilişkin mevcut durum haritasının çizilmesi sonucunda elde edilen değer katan süre 73–100 dakika, değer katmayan süre 39282–44972 dakika ve sistemde kalma süresi ise 39355–45072 dakika olarak elde edilmiştir. Sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören FTR hasta akışına ilişkin mevcut durum haritasının çizilmesi sonucunda elde edilen değer katan süre 81–108 dakika, değer katmayan süre 39216–44906 dakika ve sistemde kalma süresi ise 39297–45014 dakika olarak elde edilmiştir.

Sosyal güvencesi olan yatan FTR hasta akışına ilişkin mevcut durum haritasının çizilmesi sonucunda elde edilen değer katan süre 108–135 dakika, değer katmayan süre 43573–49263 dakika ve sistemde kalma süresi ise 43681–49398 dakika olarak elde edilmiştir. Sosyal güvencesi olmayan yatan FTR hasta akışına ilişkin mevcut durum haritasının çizilmesi sonucunda elde edilen değer katan süre 116–143 dakika, değer katmayan süre 43581–49271 dakika ve sistemde kalma süresi ise 43697–49414 dakika olarak elde edilmiştir.

Mevcut durum haritalarının çizilmesiyle FTR bölümündeki hasta akışında bazı israf kaynakları ile eksikliklerin bulunduğu ortaya çıkmıştır. Söz konusu israfın elimine edildiği yalın hasta akışları, gelecek durum haritaları çizilerek gösterilmiştir. Gelecek durum haritalarında önerilen hasta akışında mevcut duruma kıyasla hastanın sistemde

kalma süresi belirgin olmasa da azalmıştır. Önemli ölçüde azalma olmamasının nedeni sistemde kalma süresinin büyük bölümünün hastanın ikinci ve üçüncü ziyaret öncesindeki uzun beklemelelerini de içermesidir. Ancak mevcut durumda hasta açısından değer katmadığı düşünülen işlem adımları gelecek durum haritalarında elimine edilmiştir. Sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören FTR hasta akışı için çizilen gelecek durum haritası ile israf içeren dokuz adım elimine edilmiştir. Sosyal güvencesi olmayan ayakta tedavi gören FTR hastalarının akışını gösteren gelecek durum haritası ile mevcut durumdaki değer katmayan beş adım ortadan kaldırılmıştır. Sosyal güvencesi olan yatan FTR hastalarının akışını gösteren gelecek durum haritası ile mevcut durumdaki değer katmayan dört adım elimine edilmiştir. Sosyal güvencesi olmayan yatan FTR hastalarının akışını gösteren gelecek durum haritası ile de mevcut durumda değer katmayan adımlardan ikisi kaldırılmıştır.

DAH yönteminin bir parçası olarak simülasyon kullanıldığında; DAH daha etkin bir yöntem olmaktadır. Çalışmada mevcut durum haritasının gerçeği yansıtip yansıtmadığını anlamak ve gelecek durum haritasına ilişkin alternatif senaryoları değerlendirmek için simülasyondan yararlanılmıştır. FTR bölümündeki dört farklı hasta grubu içerisinde *sosyal güvencesi olan ayakta tedavi gören hasta* grubuna ilişkin akış simülasyon ile modellenmiştir. Mevcut durum simülasyon modeli; mevcut durum değer akış haritasından uyarlanmıştır. Mevcut simülasyon modelinin gerçek sistemi yeterince temsil ettiği doğrulandıktan ve modelin geçerli olduğu gösterildikten sonra gelecek duruma ilişkin simülasyon modelleri geliştirilmiştir.

FTR bölümündeki hasta akışının gelecekteki durumuna ilişkin olarak, her biri de gelecek durum haritasından türetilen iki farklı senaryo geliştirilmiştir. Birinci senaryoda esas olarak, hastanın üçüncü ziyaretinde yer alan değer katmayan adımlar elimine edilmiş, HKK-1 ve HKK-2 prosesleri dışındaki her proses, gelecek durum haritasından önerilen simülasyon modeline aynen aktarılmıştır. HKK-1 ve HKK-2 prosesleri ise mevcut simülasyon modelinde olduğu gibi gelecek duruma ilişkin ilk senaryo ile önerilen simülasyon modelinde de yer almıştır. İlk senaryoda, bu iki birim kaldırılmadan sistemin nasıl işleyeceğini görebilmek için böyle bir yol izlenmiştir.

Gelecek durum için önerilen ikinci senaryodaki modelde ise ilk senaryodaki model ile önerilen iyileştirmeler yine yer almıştır. İkinci senaryoda bunlardan başka; “*Hasta kabulünün randevu ile yapıldığı bir düzenlemeye gidilirse ne olur?*”, “*Sistemde her çalışanın çalışma/mesai süresi senkronize hale gelirse ne olur?*”, “*FTR ünitesinde çalışanların ve/veya kaynakların kapasite kullanım oranı artarsa ne olur?*” ve “*Tetkik birimlerinden randevu ile çalışanların işlem öncesi; tetkik sonucunun çıkması için bekleme gerektirenlerin de işlem sonrası bekleme süreleri azaltılırsa ne olur?*” şeklindeki dört soruya yanıt aranmıştır.

Mevcut ve gelecek durum için önerilen simülasyon modellerinden elde edilen çıktıların analizi sonucunda; bir hastanın sistemde geçirdiği ortalama değer katmayan süre önerilen ilk modelde % 38 azaltılmış; önerilen ikinci modelde ise tamamen elimine edilmiştir. Birikimli değer katmayan süreler ise ilk senaryo ile % 6 azalmış; ikinci senaryo ile ise yine bütünüyle ortadan kaldırılmıştır. Hastanın ortalama sistemde kalma süresi önerilen ilk modelde % 1, önerilen ikinci modelde ise % 16 azalma ile sonuçlanmıştır. Transfer süreleri ise önerilen ilk model ile % 45; ikinci model ile % 55 azaltılmıştır.

Mevcut model ile önerilen modellerin standart sapma değerleri bakımından karşılaştırması da yapılmıştır. SKS değeri bakımından ikinci senaryo ile önerilen modelin, mevcut modele göre daha az değişkenlik gösterdiği sonucu elde edilmiştir. DKS ve BDKS değerleri bakımından da ilk senaryo ile önerilen modelin, mevcut modele göre daha az değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, önerilen ilk senaryodaki model DKS ve BDKS değerleri bakımından, ikinci senaryodaki model ise SKS değeri bakımından mevcut modele nazaran daha standart, daha dengeli hale gelmiştir.

Diğer uygulamalı araştırmalarda olduğu gibi bu çalışmanın da bazı kısıtları bulunmaktadır. Akış içerisinde hastanın işlem yaptırdığı birimler arasında tetkik birimleri de yer almaktadır. Tetkik birimleri hasta akışını tam ve doğru olarak yansıtacak şekilde süreleriyle birlikte modellere dahil edilmiş, ancak bu birimlere ilişkin ileriye dönük kapsamlı iyileştirme senaryoları üzerinde ayrıntılı olarak durulamamıştır. Çünkü tetkik birimlerinden sadece FTR hastaları yararlanmamaktadır. Bu birimlerden

hastaneye gelen tüm hastalar yararlanmaktadır. Dolayısıyla bu birimlerin ele alınması sadece FTR bölümünü ilgilendirmemekte; hastanedeki diğer tüm bölümleri de ilgilendirmektedir. İleride tetkik birimlerinin de ayrıntılı olarak ele alındığı, daha kapsamlı çalışmaların yapılması düşünülebilir.

Kuyrukta bekleme süreleri karşılaştırmada kullanılacak bir performans ölçütü olarak alınmamıştır. Kuyrukta bekleme sürelerinin büyük bölümünü tetkik birimlerindeki kuyruklara ilişkin süreler oluşturmaktadır. Tetkik birimlerinin çalışmada ayrıntılı olarak ele alınmadığından bahsedilmiştir. Dolayısıyla kuyrukta bekleme sürelerini alarak yapılacak istatistiksel karşılaştırmaların yanıltıcı sonuçlar vereceği düşünülmüştür. Bu nedenle kuyrukta bekleme süreleri bir performans ölçütü olarak alınmamıştır. Bu bir kısıt olarak görülebilir. Ancak çalışmada performans ölçütü olarak kullanılan sistemde kalma süreleri, değer katmayan süreler, birikimli değer katmayan süreler ve transfer sürelerinin çalışmanın amacı doğrultusunda son derece uygun ölçütler olduğunu da vurgulamak gerekir.

İlk senaryo ile önerilen simülasyon modelinde büyük bekleme süreleri olduğu ikinci ziyaret öncesindeki tedavi süreci ile üçüncü ziyaret öncesindeki randevu süreci mevcut modeldekinin aynısı olarak alınmıştır. İkinci senaryo ile önerilen simülasyon modelinde ise tedavi süreci yine mevcut modelde olduğu gibi alınmış fakat üçüncü ziyaret öncesinde yer alan randevu günü için bekleme süresinin bir hafta azaltıldığı bir düzenleme yapılmıştır. Tedavi sürecindeki bekleme süreleri ile ilgilenilmemesinin temel nedeni, bu sürecin tamamen subjektif bir şekilde doktor tarafından belirlenmesidir. Diğer bir ifade ile bu süreç, doktordan doktora, hastadan hastaya ve tedavi türünden tedavi türüne değişen süreler alan bir süreçtir. Gelecekte buna benzer süreçlerin kalitatif yöntemlerden de yararlanılarak daha standart hale getirilmesini amaçlayan çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Bu çalışmanın uygulaması hastanede yer alan spesifik bir bölümde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla çalışmadan elde edilen sonuçlar hastane ya da sağlık sektörü genelinde yorumlanırken dikkatli olunmalıdır. Bu tez çalışmasından farklı olarak ileride yapılacak çalışmalarda ele alınacak konulara ilişkin diğer öneriler de aşağıda sıralanmıştır:

- DAH dışındaki diğer yalın üretim yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların yapılması düşünülebilir.
- FTR bölümü dışında hastanede yer alan başka bölümlerde uygulama yapılabilir.
- Özel bir hastanenin FTR bölümü seçilerek, devlet hastanesinin FTR bölümü ile özel hastanenin FTR bölümlerinin karşılaştırması yapılabilir.
- Sağlık sektörünün makro düzeyde ele alındığı çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Sağlık sektörü dışında bankacılık, belediyeler, kamu, üniversiteler, vb. hizmet sektörü içerisinde yer alan diğer alanlarda da çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abdulmalek, F. A. and J. Rajgopal. (2007). "Analyzing the Benefits of Lean Manufacturing and Value Stream Mapping via Simulation: A Process Sector Case Study". *International Journal of Production Economics*, 107, 223–236.
- Ahlstrom, J. (2007). "Using the 5S Lean Tool for Health Care". *Wipfli LLP*, Insight Article, March, 1–3.
- Alexander, G. and J. H. Williams. (2005). "The Impact of an Accelerated Improvement Workshop on Ordering and Receiving". *Library Collections, Acquisitions, and Technical Services*, 29, 283–294.
- Alquist, M. and J. P. Bosch. (2008). "Treatment Mapping: A Systematic Methodology to Assess Quality, Efficiency and Variability in the Hemodialysis Delivery Process". *Blood Purification*, 26, 417–422.
- Altıok, T. and B. Melamed. (2007). *Simulation Modeling and Analysis with Arena*. Burlington: Elsevier-Academic Press.
- Aydın, S. (2006). *Aile Hekimliği Türkiye Modeli*. T. C. Sağlık Bakanlığı, Ankara: Seçil Ofset.
- Aydın, S., T. Buzgan ve H. Demirel. (2008). *Türkiye Sağlıkta Dönüşüm Programı ve Temel Sağlık Hizmetleri: Kasım 2002–2008- Alma Ata'nın 30. Yılı Hatırası*, (Baş Editör: Prof. Dr. Recep Akdağ), T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 770.
- Bernard, R., L. Mattice and D. Wright. (2008). "Lean Security: Applying Lean Manufacturing Principles to Security is Part of Continual Improvement at Baxter Cherry Hill". *Security Technology and Design*, 18 (7), 32–36.
- Breyfogle, F. W. (2007). "Lean Tools That Improve Processes: An Overview". *BPTrends*, March, 1–7.
- Buesa, R. J. (2009). "Adapting Lean to Histology Laboratories". *Annals of Diagnostic Pathology*, 13, 322–333.
- Buggy, J. M. and J. Nelson. (2008). "Applying Lean Production in Healthcare Facilities", *Implications*, 6 (5), 1–5.
- Bushell, S., J. Mobley and B. Shelest. (2002). "Discovering Lean Thinking at Progressive Healthcare". *Journal for Quality and Participation*, 25(2), 20–25.

- Carrin, G., D. Evans and K. Xu. (2007). “Designing Health Financing Policy Towards Universal Coverage”. *Bulletin of the World Health Organization*, 85 (9), 652–652.
- Chase, R. B., F. R. Jacobs and N. J. Aquilano. (2006). *Operations Management for Competitive Advantage with Global Cases* (11th edition). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Chinnaiah, P. S. S. and S. V. Kamarthi. (2000). Agile Manufacturing. P. M. Swamidass (Ed.), *Encyclopedia of Production and Manufacturing Management* içinde (ss. 36–42). Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.
- Chinnaiah, P. S. S. and S. V. Kamarthi. (2000). Mass Customization and Manufacturing. P. M. Swamidass (Ed.), *Encyclopedia of Production and Manufacturing Management* içinde (ss. 450–459). Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.
- Choudri, A. (2002). Lean Manufacturing. J. B. ReVelle (Ed.), *Manufacturing Handbook of Best Practices: An Innovation, Productivity, and Quality Focus* içinde (ss. 169–202). CRC Press.
- Comm, C. L. and D. F. X. Mathaisel. (2005). “An Exploratory Analysis in Applying Lean Manufacturing to a Labor-Intensive Industry in China”. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 17 (4), 63–80.
- Correa, F. A., M. J. A. Gil and L. B. Redin. (2005). “Benefits of Connecting RFID and Lean Principles in Health Care”. *Working Paper 05–44, Business Economics Series*, 10, 1–13.
- Cua, K. O., K. E. McKone and R. G. Schroeder. (2001). “Relationships Between Implementation of TQM, JIT, and TPM and Manufacturing Performance”. *Journal of Operations Management*, 19, 675–694.
- Decker, W. W. and L. G. Stead. (2008). “Application of Lean Thinking in Health Care: A Role in Emergency Departments Globally”. *International Journal of Emergency Medicine*, 1 (3), 161–162.
- Dengiz, B. and Ö. Belgin. (2007). “Paintshop Production Line Optimization Using Response Surface Methodology”. Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference (S.G. Henderson, B.Biller, M.-H. Hsieh, J. Shortle, J.D. Tew, and R.R. Barton, eds.). 1667–1672.
- Dennis, P. (2007). *Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World’s Most Powerful Production System* (2nd edition). New York: Productivity Press.

- Dickson, E. W., S. Singh and D. S. Cheung. (2009). "Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department". *The Journal of Emergency Medicine*, 37 (2), 177–182.
- Eitel, D. R., S. E. Rudkin and M. A. Malvey. (2010). "Improving Service Quality by Understanding Emergency Department Flow: A White Paper and Position Statement Prepared For the American Academy of Emergency Medicine". *The Journal of Emergency Medicine*, 38 (1), 70–79.
- El-Haik, B. and R. Al-Aomar. (2006). *Simulation-Based Lean Six-Sigma and Design for Six-Sigma*. New Jersey: John Wiley and Sons Inc. Publication.
- Endsley, S., M. K. Magill and M. M. Godfrey. (2006). "Creating a Lean Practice". *Family Practice Management*, 13 (4), 34–38.
- Erlandson, R. (2003). Business and Legal Conditions Supporting the Employment of Individuals with Disabilities. D. P. Moxley; J. R. Finch (Ed.), *Sourcebook of Rehabilitation and Mental Health Practice* içinde (ss. 51–60). Kluwer Academic Publishers.
- Feld, W. M. (2001). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How To Use Them*. Boca Raton: The St. Lucie Press/APICS Series on Resource Management.
- Fillingham, D. (2007). "Can Lean Save Lives?". *Leadership in Health Services*, 20(4), 231–241.
- Fosdick, G. A., and M. E. Uphoff. (2007). "Adopting Cross-Industry Best Practices for Measurable Results". *Healthcare Executive*, 22 (3), 14–20.
- Fullerton, R. R., C. S. McWatters and C. Fawson. (2003). "An Examination of the Relationships Between JIT and Financial Performance". *Journal of Operations Management*, 21, 383–404.
- Gemba Research. (2009). "The 7 Wastes of Healthcare". *Gemba Research LLC*, <http://www.gemba.com/consulting.cfm?id=92> (22.12.2009)
- Graban, M. (2007). "Riverside Medical Center Puts Lean in the Laboratory". *Lean Manufacturing*, 53–57.
- Grant, D. and D. Wilcox. (2008). "Uncorking Bottlenecks: A Multi-Hospital System Transforms its Culture and Processes to Optimize Patient Flow". *Health Management Technology*, 32–35.

- Hacettepe. (2010). “Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon”. Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri, *Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı*, <http://www.hacettepe.com.tr/bolumdetay.aspx?id=112> (03.06.2010).
- Hirst, R. and D. Weimer. (2008). “Management Systems Keep Hospitals From Meeting Goals: Applying Lean and Six-Sigma Can Help Eliminate Wasted Time and Effort in Treating Heart Attack Patients”. *Managed Healthcare Executive*, 18 (5), 26–27.
- Hobbs, D. P. (2004). *Lean Manufacturing Implementation: A Complete Execution Manual for Any Size Manufacturer*. Boca Raton: J. Ross Publishing Inc.
- Hyder, A. A., M. Merritt and J. Ali. (2008). “Integrating Ethics, Health Policy and Health Systems in Low-and Middle-Income Countries: Case Studies from Malaysia and Pakistan”. *Bulletin of the World Health Organization*, 86 (8), 606–611.
- Imtiaz, G. and A. R. Ibrahim. (2007, July). “Lean Production System to Enhance Performance in Operations: An Empirical Study of Malaysian Construction Industry”. *Proceedings of the 2007 Lean Construction Summit-International Group for Lean Construction (IGLC-15)*, Michigan, USA.
- İlhan, M. N., H. Tüzün ve S. Aycan. (2006). “Birinci Basamak Sağlık Kuruluşuna Başvuranların Sağlık Hizmeti Kullanma Özellikleri ve Bazı Sosyoekonomik Belirteçlerle Değişimi: Sağlık Reformu Öncesi Son Saptamalar”. *Toplum Hekimliği Bülteni*, 25 (3), 33–41.
- Jimmerson, C., D. Weber and D. K. Sobek. (2005). “Reducing Waste and Errors: Piloting Lean Principles at Intermountain Healthcare”, *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 31 (5), 249–257.
- Jimmerson, C. (2010). *Value Stream Mapping for Healthcare Made Easy*, New York: Productivity Press, Taylor and Francis Group.
- Kaneko, J. and W. Nojiri. (2008). “The Logistics of Just-in-Time Between Parts Suppliers and Car Assemblers in Japan”. *Journal of Transport Geography*, 16, 155–173.
- Kelton, W. D., R. P. Sadowski and D. T. Sturrock. (2007). *Simulation with Arena* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.

- Kent, A. (2008). "Leaning Towards Efficiency: A Georgia Medical Center Introduces Lean Processes to Streamline Workflow". *Health Management Technology*, 29 (4), 20–23.
- Khurma, N., G. M. Bacioiu and Z. J. Pasek. (2008). "Simulation-Based Verification of Lean Improvement for Emergency Room Process". *Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference*, 1490–1499.
- Kilpatrick, J. (2003). "Lean Principles". *Manufacturing Extension Partnership*, 1–5.
- Kim, C. S., D. A. Spahlinger and J. M. Kin. (2006). "Lean Health Care: What Can Hospitals Learn from a World-Class Automaker?". *Journal of Hospital Medicine*, 1 (3), 191–199.
- Kim, C. S., J. A. Hayman and J. E. Billi. (2007). "The Application of Lean Thinking to the Care of Patients With Bone and Brain Metastasis With Radiation Therapy". *Journal of Oncology Practice*, 3 (4), 189–193.
- King, D. L., D. I. Ben-Tovim and J. Bassham. (2006). "Redesigning Emergency Department Patient Flows: Application of Lean Thinking to Health Care". *Emergency Medicine Australasia*, 18 (4), 391–397.
- Laing, K. and K. Baumgartner. (2005). "Implementing 'Lean' Principles to Improve the Efficiency of the Endoscopy Department of a Community Hospital: A Case Study". *Gastroenterology Nursing*, 28 (3), 210–215.
- Leslie, M., C. Hagood and A. Royer. (2006). "Using Lean Methods to Improve OR Turnover Times". *AORN Journal*, 84 (5), 849–855.
- Lewis, T. (2007). "Lean Solutions for Healthcare". *Atos Healthcare*, Atos Origin Group, June 2007, 1471–1472.
- Lian, Y.-H., and H. Van Landeghem. (2002, October). "An Application of Simulation and Value Stream Mapping in Lean Manufacturing". *Proceedings of the 14th European Simulation Symposium*, Dresden, Germany.
- Lodge, A. and D. Bamford. (2008). "New Development: Using Lean Techniques to Reduce Radiology Waiting Times". *Public Money and Management*, 28 (1), 49–52.
- Lummus R. R., R. J. Vokurka and B. Rodeghiero. (2006). "Improving Quality through Value Stream Mapping: A Case Study of a Physician's Clinic". *Total Quality Management*, 17 (8), 1063–1075.

- Manos, A., M. Sattler and G. Alukal. (2006). "Make Healthcare Lean". *Quality Progress*, 39 (7), 24–30.
- Manuele, F. A. (2007). "Lean Concepts: Opportunities for Safety Professionals". *Professional Safety*, August, 28–34.
- Mazur, L.M. and S.-J. Chen. (2008). "Understanding and Reducing the Medication Delivery Waste via Systems Mapping and Analysis". *Health Care Management Science*, 11 (1), 55–65.
- McClellan, S., T. Young and D. Bustard. (2008). "Discovery of Value Streams for Lean Healthcare". *2008 4th International IEEE Conference "Intelligent Systems"*, 1 (September), 3.2–3.8.
- Middleton, P. and J. Sutton. (2005). *Lean Software Strategies: Proven Techniques for Managers and Developers*. Productivity Press.
- Mollahaliloğlu, S., Ü. Hülür ve N. Yardım. (2007). *Türkiye’de Sağlığa Bakış 2007*. T.C. Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı, Hıfzısıhha Mektebi Müdürlüğü, Ankara: Bölük Ofset Matbaacılık.
- Mollahaliloğlu, S., B. Bora Başara ve Z. Yılmaz. (2011). *T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2009*. Hıfzısıhha Mektebi Müdürlüğü, Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı, Yayın No: 824, Ankara: Kalkan Matbaacılık.
- Naylor, J. B., M. M. Naim and D. Berry. (1999). "Leagility: Integrating the Lean and Agile Manufacturing Paradigms in the Total Supply Chain". *International Journal of Production Economics*, 62, 107–118.
- NCEI. (2004). "Report Prepared for The U.S. Environmental Protection Agency". National Center for Environmental Innovation (NCEI).
- Nicholas, J. M. and A. Soni. (2006). *The Portal to Lean Production: Principles and Practices for Doing More with Less*. Boca Raton: Auerbach Publications, Taylor and Francis Group.
- OECD. (2009). "Employment in the Health and Social Sectors", *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, (s. 62–63). http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2009-24-en (12.01.2010).
- OECD. (2009). "Consultations with Doctors", *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, (s. 90–91). http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2009-37-en (11.01.2010).

- OECD. (2009). “Unmet Health Care Needs”, *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, (s. 142-143). http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2009-60-en (11.01.2010).
- OECD. (2009). “Health Expenditure Per Capita”, *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, (s. 160-161). http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2009-68-en (12.01.2010).
- OECD. (2009). “Health Expenditure in Relation to GDP”, *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, (s. 162–163). http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2009-69-en (12.01.2010).
- OECD. (2009). “Financing of Health Care”, *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, (s. 170-171). http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2009-73-en (11.01.2010).
- Parks, J. K., J. Klein and H. L. Frankel. (2008). “Dissecting Delays in Trauma Care Using Corporate Lean Six Sigma Methodology”, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 65 (5), 1098–1105.
- Pegden, C. D., R. E. Shannon and R. P. Sadowski. (1995). *Introduction to Simulation using Siman*, McGraw-Hill Companies.
- Persoon, T. J., S. Zaleski and J. Frerichs. (2006). “Improving Preanalytic Processes Using the Principles of Lean Production (Toyota Production System)”. *American Journal of Clinical Pathology*, 125 (1), 16–25.
- Pot, F. (2000). *Employment Relations and National Culture: Continuity and Change in the Age of Globalization*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
- Productivity Press. (2002). *Kanban for the Shopfloor*. Portland, Oregon: The Productivity Press Development Team, Shopfloor Series.
- Proje Yönetim Destek Birimi (2009). *T.C. Sağlık Bakanlığı*, <http://www.pydb.saglik.gov.tr> (04.01.2010).
- Raab, S. S., C. Andrew-JaJa and J. L. Condel. (2006). “Improving Papanicolaou Test Quality and Reducing Medical Errors by Using Toyota Production System Methods”. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 194, 57–64.
- Raab, S. S., C. Andrew-JaJa and D.M. Grzybicki. (2008). “Dissemination of Lean Methods to Improve Pap Testing Quality and Patient Safety”. *Journal of Lower Genital Tract Disease*, 12 (2), 103–110.

- Rich, N., N. Bateman and A. Esain. (2006). *Lean Evolution: Lessons from the Workplace*. New York: Cambridge University Press.
- Rother, M. and J. Shook. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda* (Version 1.2). Brookline, MA: The Lean Enterprise Institute.
- Rufe, P. D. (2002). *Fundamentals of Manufacturing* (2nd Edition). Dearborn-Michigan: Society of Manufacturing Engineers.
- Sargutan, A. E. (2005). “Sağlık Sektörü ve Sağlık Sistemlerinin Yapısı”. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 8 (3), 400–428.
- Sarkar, D. (2007). *Lean for Service Organizations and Offices: A Holistic Approach for Achieving Operational Excellence and Improvements*. ASQ Quality Press.
- SERDE. (2007). *Sağlığa Erişim Derneği (SERDE)*, <http://www.serde.org.tr/ShowArticle.aspx?ID=73> (08.12.2009).
- Seth, D. and V. Gupta. (2005). “Application of Value Stream Mapping for Lean Operations and Cycle Time Reduction: An Indian Case Study”. *Production Planning and Control*, 16 (1), 44–59.
- Skaf, K. M. (2007). *Application of Lean Techniques for the Service Industry: A Case Study*. Manufacturing Systems, Department of Technology, Southern Illinois University, Masters’ Thesis, Carbondale.
- Smith, R. and B. Hawkins. (2004). *Lean Maintenance: Reduce Costs, Improve Quality, and Increase Market Share* (1st ed.). Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Spann, M., M. Adams and M. Rahman. (1999, January). “Transferring Lean Manufacturing to Small Manufacturers: The Role of NIST-MEP”, *United States Association for Small Business and Entrepreneurship (USASBE) Conference Proceedings, Sailing the Entrepreneurial Wave Into the 21st Century*, San Diego, California, USA.
- Stolle, R. and D. Parrott. (2007). “It’s Not Easy Being Lean, But Scripting Can Help”. *Health Management Technology*, 28 (2), 40–42.
- Storck, J. and B. Lindberg. (2007, July). “A Lean Production Strategy for Hot Charge Operation of a Steel Mill”. *Proceedings of the IET International Conference on Agile Manufacturing (ICAM 2007)*, Durham, UK. p. 158–167.
- Storch, R. L., S. Lim. (1999). “Improving Flow to Achieve Lean Manufacturing in Shipbuilding”. *Production Planning and Control*, 10 (2), 127–137.

- Su, C.-T. and C.-J. Chou. (2008). “A Systematic Methodology for the Creation of Six Sigma Projects: A Case Study of Semiconductor Foundry”. *Expert Systems with Applications*, 34, 2693–2703.
- Toyota Motor. (2008). Toyota Motor Corporation Global Site. *Roots of TPS*. http://www.toyota.co.jp/en/vision/production_system/origin.html (24.11.2008).
- Trovinger, S. C. and R. E. Bohn. (2005). “Setup Time Reduction for Electronics Assembly: Combining Simple (SMED) and IT-Based Methods”. *Production and Operations Management*, 14 (2), 205–217.
- TÜBİTAK. (2003). *TÜBİTAK- Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi, Sağlık ve İlaç Paneli Sonuç Raporu* (EK-19: Sağlık Hizmetlerinin Sorunları), Ankara.
- Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük, Türk Dil Kurumu Web Sitesi, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (Temmuz 2008- Mayıs 2011).
- Unutulmaz, O. (1983, Haziran). “Üçgen Dağılımların Benzetim (Simülasyon) Modellerinde Kullanımı”. *8. Ulusal Yöneylem Araştırması Kongresi*, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, 21–24 Haziran 1983, Ankara.
- WHO. (2010). *World Health Organization/ Dünya Sağlık Örgütü*. (<http://www.who.int>), (13.01.2010).
- Womack, J. P., D. T. Jones and D. Roos. (2007). *The Machine That Changed the World*, New York: Free Press.
- Womack, J. P., A. P. Byrne and O. J. Fiume. (2005). *Going Lean in Health Care*. Diane Miller (Ed.), Institute for Healthcare Improvement içinde (ss. 1–20). Massachusetts: Cambridge, Innovation Series/January-February 2005.
- Womack, J. P. (2002). “Lean Thinking: Where Have We Been and Where Are We Going?”. *Forming and Fabricating, Manufacturing Engineering*, 129 (3), L2-L6.
- Woodward-Hagg, H., S. Scachitti and J. Workman-Germann. (2007, February). “Adaptation of Lean Methodologies for Healthcare Applications”. *Proceedings of the 2007 Society for Health Systems Conference*, New Orleans, LA.
- Wu, Y. C. (2003). “Lean Manufacturing: A Perspective of Lean Suppliers”. *International Journal of Operations and Production Management*, 23 (11), 1349–1376.
- Yalın Enstitü Derneği. (2009). “5S”. *Yalın Enstitü Derneği Web Sitesi*. <http://www.yalinenstitu.org.tr/egitimler/e07.asp> (25.11.2009).

- Yanık, M. (2009). “Hasta ile Sağlık Çalışanlarının Hakları ve Güvenliği Arasında Denge Mümkün mü?”, *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 10, 34–35.
- Yauch, C. A. and H. J. Steudel. (2002). “Cellular Manufacturing for Small Businesses: Key Cultural Factors that Impact the Conversion Process”, *Journal of Operations Management*, 20, 593–617.
- Young, T. (2005). “An Agenda for Healthcare and Information Simulation”. *Health Care Management Science*, 8 (3), 189–196.
- Zidel, T. G. (2006). *A Lean Guide to Transforming Healthcare: How to Implement Lean Principles in Hospitals, Medical Offices, Clinics, and Other Healthcare Organizations* (1st ed.). ASQ Quality Press.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Nuri Özgür DOĞAN

Uyruğu: Türkiye (T.C.)

Doğum Tarihi ve Yeri: 4 Ekim 1977, Gülşehir / Nevşehir

Medeni Durumu: Evli

Tel: +90 384 2281110 (Dahili: 1550)

Faks: +90 384 2152010

E-posta: nodogan@gmail.com / nodogan@nevsehir.edu.tr

Yazışma Adresi: Nevşehir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 50300 NEVŞEHİR

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü	2006
Lisans	Cumhuriyet Ü. Eğitim F. Matematik	2001
Lise	Nevşehir Anadolu Lisesi	1995

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2007-Halen	Nevşehir Üniversitesi İİBF	Araştırma Görevlisi
2002-2007	Erciyes Üniversitesi Nevşehir İİBF	Araştırma Görevlisi
2001-2002	Milli Eğitim Bakanlığı	Matematik Öğretmeni

YABANCI DİL

İngilizce, Almanca

YAYINLAR

- Doğan, N. Özgür; Ahmet Tanç; “Konaklama İşletmelerinde Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Faaliyet Denetimi: Kapadokya Örneği”, Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt:22, Sayı:1, 2008, ss. 239–258.
- Özdemir, Ali İhsan; N. Özgür Doğan; “E-İş Destekli Performans Karnesi Modeli Yardımıyla İşletmelerde Tedarik Zinciri Performansının Analizi”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 17, Sayı: 3, 2008, ss. 307–322.
- İlkay, Mehmet S.; N. Özgür Doğan; “Veri Zarflama Analizi ile Kapadokya Bölgesindeki Belediyelerin Etkinlik Ölçümü: 2004 ve 2008 Yıllarına İlişkin Bir Karşılaştırma”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 32, Ocak-Haziran 2009, ss. 191–218.

