

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**AMELİYATHANELERDE MALZEME PLANLAMASI:
AMELİYATHANE OPERASYON REÇETESİ (AOR) İLE
YENİ RANDEVU SİSTEMİNİN TASARIMI VE BİR
UYGULAMA**

Adem TÜZEMEN

**Danışman
Prof. Dr. Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU**

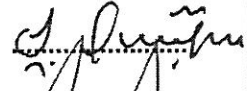
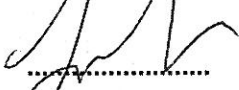
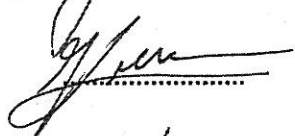
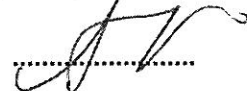
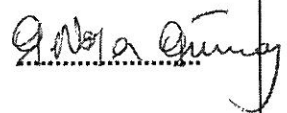
İZMİR – 2014

DOKTORA
TEZ ONAY SAYFASI

2004800050

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : Adem TÜZEMEN
Tez Başlığı : Ameliyathanelerde Malzeme Planlaması: Ameliyathane Operasyon Reçetesi (AOR) ile Yeni Randevu Sisteminin Tasarımı ve Bir Uygulama
Savunma Tarihi : 14.03.2014
Danışmanı : Prof.Dr.Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU

JÜRİ ÜYELERİ

<u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u>	<u>Üniversitesi</u>	<u>İmza</u>
Prof.Dr.Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU	YAŞAR ÜNİVERSİTESİ	
Doç.Dr.Sabri ERDEM	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Yrd.Doç.Dr.Güzin ÖZDAĞOĞLU	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Doç.Dr.Ali ÖZDEMİR	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Prof.Dr.Nazan GÜNAY	EGE ÜNİVERSİTESİ	

Oybirliği (X)

Oy Çokluğu ()

Adem TÜZEMEN tarafından hazırlanmış ve sunulmuş "Ameliyathanelerde Malzeme Planlaması: Ameliyathane Operasyon Reçetesi (AOR) ile Yeni Randevu Sisteminin Tasarımı ve Bir Uygulama"başlıklı tezi kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Utku UTKULU
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum **“Ameliyathanelerde Malzeme Planlaması: Ameliyathane Operasyon Reçetesi (AOR) ile Yeni Randevu Sisteminin Tasarımı ve Bir Uygulama”** adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

05/03/2014

Adem TÜZEMEN

ÖZET

Doktora Tezi

Ameliyathanelerde Malzeme Planlaması: Ameliyathane Operasyon Reçetesi (AOR) ile Yeni Randevu Sisteminin Tasarımı ve Bir Uygulama

Adem TÜZEMEN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

İşletme Doktora Programı

Sağlık sektöründe özellikle hastaların memnuniyeti gittikçe artarak daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Hastane yönetimleri bir yandan maliyetlerini ve finansal zararları en aza indirmek isterken diğer bir yandan da hasta memnuniyetini en yükseğe çıkarmayı istemektedirler. Ameliyatlar hastanelerde en önemli maliyet kalemlerinden biridir. Bir ameliyatın efektif olmasında kritik olan unsur hastane kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasıdır. Ameliyatların planlanması, stratejik, taktiksel ve yönetsel planlama problemlerini içerir.

Bu çalışma, ameliyathanelerde kullanılan operasyon bazlı malzemeleri yeniden düzenleyerek, etkin stok yönetimini sağlayacak modüler ve esnek yapıya sahip bir ürün ağacı olan ameliyathane operasyon reçetelerini (AOR) tasarlayıp yeni bir yönetim bilişim sistemi geliştirerek, kullanıcılara randevu sistemi ile cerrahi operasyonlarda kullanılan malzemelerin planlanmasının ve tedarikinin sezgisel yöntemlerle değil gerçek verilerle yapılabileceğini göstermektedir. Önerilen bütünleşik bilişim sistemi ile ilgili uygulama çalışmaları Ege Bölgesi'nde hizmet veren bir üniversite hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen sistemde AOR'ler, ameliyatlarda görev alan operatör doktorların, kişisel tercih ve yeteneklerine göre seçim yapabileceği birleşik bir yapı şeklinde tasarlanmış ve geliştirilen randevu sistemine aktarılmıştır, bu sistem de hastanenin mevcut yönetim bilişim sistemine entegre edilerek, AOR'lerin uygulamaya geçmesi desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane Operasyon Reçetesi, Malzeme Planlama, Hastane Yönetimi, Sistem Tasarımı, Ameliyathane Yönetimi, Ürün Reçetesi

ABSTRACT
Doctoral Thesis
Doctor of Philosophy (PhD)
Material Planning at Operating Rooms: Design of A New Appointment System
Using Bill of Operation Case (BOC) and an Application
Adem TÜZEMEN

Dokuz Eylül University
Graduate School of Social Sciences
Department of Business Administration
Business Administration Program

Patient satisfaction in particular has a rising importance in the health sector. Hospital management wants to maximize the patient satisfaction while decreasing the costs and financial losses. Surgical operations refer to one of the biggest cost items in hospital activities. Effective and efficient use of hospital resources is the critical point for operation efficiency. Planning of surgical operations includes strategic, tactical and managerial planning problems.

This study proposes that it is possible and better to plan and procure the materials in surgical operations with the help of appointment system by using real data instead of intuitive methods, re-organizing the operation based material management, and designing *Bill of Case* (BOC) within this management process. The proposed approach, BOC, is a modularly and resiliently structured and reengineered BOM which is integrated into the current management information system via the proposed appointment system that will provide effective inventory management. The application related to the proposed integrated information system is carried out in a university hospital rendering services in Aegean Region. The proposed BOC approach is structured and customized based on the personal preferences of the surgeons for different types of operations. A novel new information subsystem is also developed based on appointment planning of doctors for surgical operations in order to support the implementation of bill of cases within the current management information system.

Keywords: Bill of Case, Material Planning, Hospital Management, System Design, Operation Room Management, Bill of Material

**AMELİYATHANELERDE MALZEME PLANLAMASI: AMELİYATHANE
OPERASYON REÇETESİ (AOR) İLE YENİ RANDEVU SİSTEMİNİN TASARIMI VE
BİR UYGULAMA**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
EKLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

HASTANE İŞLETMELERİNDE MALZEME YÖNETİMİ

1.1	MALZEME VE MALZEME YÖNETİMİ KAVRAMLARI	4
1.1.1	Malzeme Tanımı ve Sınıflandırılması	4
1.1.2	Malzeme Yönetimi	6
1.1.3	Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP)	9
1.1.4	Stoklar ve Stok Yönetimi	13
1.1.4.1	Stok Kontrolü	15
1.1.4.2	Stok Kontrol Yöntemleri	18
1.1.4.3	Stok Kontrol Modelleri	22
1.1.4.4	Stokların Maliyeti	23
1.2	HASTANE İŞLETMELERİNDE MALZEME YÖNETİMİ	26
1.2.1	Hastanelerin Tanımı ve Temel Özellikleri	27
1.2.2	Hastane İşletmelerinde Talebin Yapısı	32
1.2.3	Hastane İşletmelerinde Malzeme Yönetiminin Amaç ve Hedefleri	33
1.2.4	Hastane İşletmelerinde Malzeme Yönetim Sistemi	40
1.2.5	Hastane İşletmelerinde Stok Yönetimi	41

1.2.5.1	Hastane İşletmelerinde Stok Tanımı ve Türleri	42
1.2.5.2	Hastane İşletmelerinde Stok Tutma Gerekçeleri	45
1.2.5.3	Hastane İşletmelerinde Stok Kontrolü	46
1.2.5.4	Hastane İşletmelerinde Stok Maliyetleri	47
1.2.5.5	Hastane İşletmelerinde Stok Modellerinin Kullanımı	48

İKİNCİ BÖLÜM

HASTANE İŞLETMELERİNDE MALZEME YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ

2.1	LİTERATÜR TARAMASI	52
2.2	GÜNCEL UYGULAMA YAZILIMLARI VE MODÜLLER	57
2.2.1	Tarihsel Gelişim	57
2.2.2	Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP)	58
2.3	HASTANE MALZEME YÖNETİM SİSTEMİNDE ÜRÜN REÇETESİ YAPISI	66
2.3.1	Ürün Ağacı – Bill of Material – Ameliyathane Operasyon Reçetesi – Masraf Listesi	66

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMELİYATHANELERDE MALZEME YÖNETİMİ

3.1	AMELİYATHANE PLANLAMA LİTERATÜRÜ	76
3.2	AMELİYATHANELERDE STOKLU MALZEME YÖNETİMİ	84
3.3	AMELİYATHANELERDE REUSE MALZEME YÖNETİMİ	85
3.4	AMELİYATHANELERDE KONSİNYE MALZEME YÖNETİMİ	86
3.4.1	Kalıcı Konsinye Malzeme	87
3.4.2	Geçici Konsinye Malzeme	87
3.5	AMELİYATHANELERDE MALZEME YÖNETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR	88
3.6	AMELİYATHANE MALZEME HARCAMALARININ TOPLAM HARCAMADAKİ YERİ	89
3.7	AMELİYATHANE OPERASYON REÇETESİ YAPISI (AOR)	91

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
AMELİYATHANE OPERASYON REÇETESİ (AOR) İLE YENİ RANDEVU
SİSTEMİNİN TASARIMI

4.1	ÇALIŞMANIN AMACI, ÖNEMİ, KAPSAMI	93
4.1.1	Çalışmanın Amacı	94
4.1.2	Çalışmanın Önemi	94
4.1.3	Kapsamı	97
4.1.4	Çalışmanın Kısıtları	97
4.2	MEVCUT DURUM ANALİZİ	98
4.2.1	Depo İşleyişi	101
4.2.1.1	Tıbbi Malzeme İç Depo	102
4.2.1.1.1	Tıbbi Malzeme İç Depoda Malzeme Akış Süreci	103
4.2.1.2	Anestezi Malzeme İç Depo	105
4.2.1.3	Cep Depolar	105
4.2.2	Malzeme Planlama ve Depoların İşleyişinin Karşılaştığı Sorunlar	106
4.2.2.1	Süreç Kaynaklı Sorunlar	106
4.2.2.2	Bilgi İşlem Kaynaklı Sorunlar	107
4.2.2.3	İnsan Kaynaklı Sorunlar	107
4.2.2.4	Malzeme Kaynaklı Sorunlar	109
4.2.2.5	Reuse (Sterilizasyon) Kaynaklı Sorunlar	111
4.3	GELİŞTİRİLEN SİSTEM	111
4.3.1	Geliştirilen Ameliyathane Operasyon Reçetesi (AOR) Yapısı	113
4.3.2	Geliştirilen AOR Yapısının Matematiksel Gösterimi	115
4.3.3	Yeni Sistemin Tasarım Süreci	117
4.4	AMELİYATHANE RANDEVU SİSTEMİ İLE İLGİLİ ANALİZ VE TASARIM SÜREÇLERİ	121
4.4.1	Kullanılan Sistem Analizi Araçları	121
4.4.1.1	Veri Akış Diyagramı – DFD	121
4.4.1.2	Varlık İlişki Diyagramı – ERD	124
4.4.2	Mevcut Ameliyathane Malzeme Sisteminin Analizi	125
4.4.3	Geliştirilen Ameliyathane Malzeme Yönetim Sistemi	133
4.4.4	Geliştirilen Sistemin Örnek Veriler Üzerinde Uygulanması	142
4.5	UYGULAMANIN BULGULARI	146

SONUÇ	156
KAYNAKÇA	161
EKLER	179

KISALTMALAR

ABD	Anabilim Dalı
AOR	Ameliyathane Operasyon Reçetesi
AYBS	Ameliyathane Yönetim Bilişim Sistemi
BOM	Bill of Material
BOC	Bill of Case
CIM	Bilgisayarla Bütünleşik İmalat
DFD	Data Flow Diagram (Veri Akış Diyagramı)
DRG	Diagnosis Related Groups (Teşhis İlişkili Gruplar)
CRP	Kapasite İhtiyaç Planlaması
ERD	Entity Relationship Diagram (Varlık İlişki Diyagramı)
ERP	Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlama)
HBS	Hastane Bilişim Sistemleri
HYBS	Hastane Yönetim Bilişim Sistemi
ICD	International Classification of Diseases
KK	Kitlesele Kişiselleştirme
MC	Mass Customization
MRP	Malzeme İhtiyaç Planlaması
MRP II	İmalat Kaynakları Planlaması
s.	Sayfa No
SPO	Sağlık Performans Ortakları
SUT	Sağlık Uygulama Tebliği
ÜA	Ürün Ağacı
TZÜ	Tam Zamanında Üretim
Y2K	2000 Yılı Sorunu
ÇSÜA	Çok Seviyeli Ürün Ağacı
TSÜA	Tek Seviyeli Ürün Ağacı
GÜA	Genelleştirilmiş Ürün Ağacı
vb.	ve benzeri

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Stok Planlama Karar Değişkenleri	s.18
Tablo 2: Malzeme Yönetiminin Hedefleri ve Karşılıklı Çatışma Alanları	s.38
Tablo 3: ERP Uygulama Maliyetleri Dağılımı	s.61
Tablo 4: Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD 2011 Yılı Ameliyat Sayıları	s.143
Tablo 5: Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Paketi	s.144
Tablo 6: Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Doktor Paketi	s.145
Tablo 7: Doktorların Girdikleri Toplam Vaka Sayıları (2011 Yılı)	s.148
Tablo 8: Üç Ayrı Masraf Listesine (AOR) Göre Vakalarda Kullanılan Toplam Malzeme Miktarları - Resmi Koda Göre	s.149
Tablo 9: Üç Farklı Durum İçin Kullanılan Ortalama Malzeme Miktarları	s.150
Tablo 10: Üç Ayrı Masraf Listesine (AOR) Göre Kullanılan Malzeme Miktarları	s.151
Tablo 11: Normal Dağılım Test Sonuçları	s.152
Tablo 12: Wilcoxon İşaretli Rank Test Sonuçları	s.152
Tablo 13: ABD Paketi Malzemelerinin Üç Ayrı Durum İçin Kullanım Miktarı	s.153
Tablo 14: ABD Paketi ve 1416 Kodlu Doktor Paketinin Durum Karşılaştırması	s.154

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: MRP Sisteminin Genel Yapısı	s.12
Şekil 2: MRP Girdileri	s.13
Şekil 3: Hastanelerde Stok Dağılımı	s.44
Şekil 4: Hastanelerde Stok Harcamalarının Dağılımı	s.45
Şekil 5: Bilgi Sistemi Çeşitleri	s.53
Şekil 6: Bilgi Sistemi Temel Bileşenleri	s.53
Şekil 7: ERP Sisteminin Kronolojik Gelişimi	s.58
Şekil 8: ERP Sistemi Kurma Nedenleri ve Sonuçları	s.59
Şekil 9: ERP'nin Temel Özellikleri	s.60
Şekil 10: ERP Yapısı	s.62
Şekil 11: MRP II Sistemi	s.64
Şekil 12: A Ürünü İçin Tek Seviyeli Ürün Ağacı	s.70
Şekil 13: A Ürünü İçin Çok-Seviyeli Ürün Ağacı	s.70
Şekil 14: Hastanelerdeki Stok Harcamalarının Payı	s.89
Şekil 15: Kademeli Sağlık Sistemi	s.93
Şekil 16: Hasta Kayıt Kabul İşlemleri	s.99
Şekil 17: Hasta Ameliyat İşlemleri	s.100
Şekil 18: Mevcut Durum Depo Malzeme Hazırlama Süreci	s.103
Şekil 19: Mevcut Durum Ameliyat Günü Depo Malzeme Hazırlanması	s.104
Şekil 20: Ameliyathane Bilişim Sistemlerinin Temel Bileşenleri	s.112
Şekil 21: Geliştirilen AOR Tasarımı	s.114
Şekil 22: Geliştirilen AOR Aşamaları	s.115
Şekil 23: AOR Yapısı	s.115
Şekil 24: Geliştirilen Randevu Sistemi	s.119
Şekil 25: Veri Akış Diyagramı Notasyonu	s.122
Şekil 26: Varlık İlişki Diyagramı Notasyonu	s.124
Şekil 27: Genel Yapı (Context Diagram)	s.126
Şekil 28: Mevcut Başlangıç Seviyesi Diyagramı	s.127
Şekil 29: Mevcut Süreç 1.0. Diyagramı	s.128
Şekil 30: Mevcut Süreç 2.0. Diyagramı	s.129
Şekil 31: Mevcut Süreç 3.0. Diyagramı	s.129
Şekil 32: Mevcut Süreç 4.0. Diyagramı	s.130
Şekil 33: Mevcut Süreç 5.0. Diyagramı	s.131

Şekil 34: Mevcut Durum Varlık İlişki Diyagramı	s.132
Şekil 35: Önerilen Bilgi Mimarisi	s.133
Şekil 36: Geliştirilen Sistemin Genel Yapısı (Context Diagram)	s.134
Şekil 37: Hastane Yönetim Bilişim Sistemi Başlangıç Seviyesi	s.135
Şekil 38: Geliştirilen Sistem Başlangıç Seviyesi Diyagramı	s.136
Şekil 39: Geliştirilen Sistem Süreç 1.0. Diyagramı	s.137
Şekil 40: Geliştirilen Sistem Süreç 2.0. Diyagramı	s.138
Şekil 41: Geliştirilen Sistem Süreç 3.0. Diyagramı	s.139
Şekil 42: Geliştirilen Sistem Süreç 4.0. Diyagramı	s.139
Şekil 43: Geliştirilen Sistem Süreç 5.0. Diyagramı	s.140
Şekil 44: Geliştirilen Yöntem Varlık İlişki Diyagramı	s.141
Şekil 45: Örnek AOR Ağaç Yapısı	s.145

EKLER LİSTESİ

EK 1: Geliştirilen Bilişim Sisteminin İlişki Diyagramı	ek s. 1
EK 2: Önerilen Bilişim Sisteminin Canlı Ekran Görüntüleri	ek s. 2
EK 3: Masraf Listelerinin Düzenlenmesi Süreci (İlk Aşama-İkinci Durum)	ek s.10

GİRİŞ

Ameliyathane malzeme yönetimi süreci, operasyonel hizmetlerin sunulmasında kullanılan ilaç, tıbbi malzeme ve tıbbi sarf malzemesi gibi ihtiyaçların belirlenmesi, ana depolardan tedarik edilmesi, stoklanması, muhafazası, dağıtımı, kullanımı ve envanter işlemlerini kapsamaktadır. Bu kapsamda ilk dikkat edilmesi gereken ihtiyaçların belirlenmesi ve doğru karşılanmasının sağlanmasıdır.

İhtiyaçlar bilimsel metotlar kullanılmaksızın, geçmiş deneyimlere ve sezgilere dayanılarak, genellikle ilaçların ve tıbbi sarf ve tıbbi malzemelerin bir önceki yıl kullanımlarına belli bir oranda ilaveler yapılarak belirlenmektedir.

Hastanelerdeki malzeme yönetim sürecinde, hata oranını azaltmak ve zamandan tasarruf etmek konusunda otomasyonun üstlendiği görevler büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle hastane stok yönetimindeki sorunlar direkt olarak ameliyathanelerin stok yönetimlerini de etkilemektedir. Bu problemin ortadan kaldırılması hususunda ameliyathaneler için ayrı bir stok planlama otomasyon sistemi üzerinde çalışılmıştır.

Sağlık sektöründe özellikle hasta memnuniyetinin sağlanması konusunun önemi giderek artan bir hızla devam etmektedir. Hastane yönetimleri bir yandan maliyetlerini ve finansal zararları olabildiğince azaltmak isterken diğer bir yandan da hasta memnuniyetini en yüksek düzeye çıkarmayı istemektedirler. Bu durum hastanelerin en büyük maliyet unsuru olmasının yanı sıra, aynı zamanda en önemli gelir kaynağıdır. Bu başarının elde edilebilmesi için sağlanması gereken koşullar arasında ilk sırayı cerrahi operasyonların başarılı bir şekilde yürütülmesi almaktadır.

Ameliyatlar hastanelerde en önemli maliyet kalemlerinden birisidir. Bir cerrahi operasyonun efektif olmasında kritik olan unsur hastane kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasından geçer. Cerrahi operasyonların planlanması, stratejik, taktik ve yönetsel planlama problemlerini içerir. Bütün bu problemlerin optimize edilmesi gerekmektedir. Ameliyathanelerin planlanması, kendi içinde kabul tarihinin belirlenmesinden ameliyat tarihine ve ardından ameliyat sonrası hasta yatışına kadar bir süreci kapsamaktadır. Ameliyatlar için, hastanelerin fiziksel kapasiteleri, ameliyathane salonları, cerrahlar, malzeme ve ekipman, her hasta için yatak kapasitesi ve yoğun bakım üniteleri birlikte düşünülerek planlama yapılmalıdır. Aksi takdirde bir takım maliyet kalemlerinin artışı görülecektir. Bu maliyet kalemlerine örnek olarak boşa geçen zaman maliyetleri, hastanın tedavi süresinden kaynaklanan maliyetler, müdahale maliyetleri, ameliyathane kapasite kullanımından

kaynaklanan maliyetler, hasta bekleme süreleri ve diğer hastaneleri/doktorları tercih etmeleri sayılabilir.

Bu çalışma ameliyatlarda kullanılan malzemelerin planlanmasının daha sağlıklı yapılması ve malzeme tedarikinin daha gerçekçi çözümlenmesi için bir model önerisi getirmektedir. Çalışmanın amacı; ameliyathanelerde kullanılan operasyon bazlı malzemeleri yeniden düzenleyerek, etkin stok yönetimini sağlayacak modüler ve esnek yapıya sahip ameliyathane operasyon reçetelerini (AOR) tasarlamak ve yeni bir randevu sisteminin bilişim altyapısını oluşturmaktır. Bu bağlamda çalışma, Ege Bölgesi'nde bir üniversite hastanesinde yer alan ameliyathane bölümlerinin randevu sisteminin yeniden tasarlanması ve ameliyatlarda kullanılan malzemelerin tedarikinin ve depolanmasının en verimli hale getirilmesini amaçlamaktadır. Araştırma olarak malzeme yönetim konusunun seçilmesinin başlıca nedeni, gerek kamu gerekse özel sektör hastanelerinde malzemelere büyük miktarda para ayrılmasına rağmen, yöneticilerin modern malzeme yönetim teknikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları ve malzeme yönetim hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülmemesidir.

Sağlık Bakanlığı, hastanelerin tıbbi sarf malzemeleri ve ilaçlar için ne kadar kaynak kullandığını tam ve doğru olarak belirleyemediğinden, bu alanda politika oluşturma, planlama ve yönlendirme çalışmalarında gerekli ve uygun kararları alamamaktadır. Bakanlık ve hastane yöneticilerinin doğru karar almalarına ve gerektiğinde düzeltici işlemleri zamanında yapabilmelerine olanak tanıyacak bir yönetim bilgi sistemi kurulması gerekmektedir. Böyle bir sistemin kurulmasıyla ihtiyaçlar belirlenirken tüm birimlerin geçmişte kullandıkları malzeme ve ilaçlara ilişkin doğru verilere zamanında ulaşılabilceği, birimler tarafından ellerinde hangi malzemeden ne kadar olduğu ve önceki yıl kullanımları izlenebileceği için, gereğinden fazla ihtiyaç bildirimi ortadan kalkacak, birimlerin ihtiyaç fazlası talepleri anında sorgulanabilecektir. Ameliyathane yönetim bilişim sistemi ile de daha özelleşmiş bir hale getirilecektir. Böylece her ameliyat için belirlenen ve devlet tarafından karşılanan ödeme miktarı kesine yakın belirlenebilecektir.

Bu çalışma hastanelerin en önemli merkezlerinden birisi olan ameliyathaneler için malzeme yönetimine dayanan yeni bir yönetim bilişim sistemi geliştirerek, kullanıcılara randevu sistemi ile cerrahi operasyonlarda kullanılan malzemelerin planlanmasının ve tedarikinin sezgisel yöntemlerle değil gerçek verilerle yapılabileceğini göstermektedir. Bunun için de hem yeni bir sistem önerisi getirmekte hem de ameliyathane operasyon reçetelerinin yeniden tasarlanmasında

modüler ürün ağacından faydalanmaktadır. Bu çalışma ile yürütülen bu faaliyetler içerisinde en önemli yeri alan ameliyatlarda kullanılan malzemelerin, yönetimini kolaylaştıracak ve tedarik süreçlerini etkinleştirecek bütünleşik bir sistem önerilmektedir. Geliştirilen sistem henüz HYBS’lerde kullanılmayan yeni bir fikirdir.

Tasarlanan sistemin açıklanabilmesi için öncelikle kavramlar arası ilişkilerin tanımlanması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmanın ilk üç bölümü, konu hakkındaki literatürün incelenmesini içermektedir.

Birinci bölümde, genel olarak hastane işletmelerinin malzeme yönetimi anlatılmıştır. Genel olarak malzeme kavramı ve malzeme yönetimi üzerinde durulduktan sonra geliştirilen sistemin stok işlemlerini yürütecek MRP yapısı hakkında bilgi aktarılmaktadır. Ardından hastane işletmelerindeki malzeme yönetiminden bahsedilip sağlık sektörüne giriş yapılmaktadır.

İkinci bölüm hastane işletmelerinde kullanılan malzeme yönetim bilgi sistemleri hakkında literatür sunmaktadır. ERP hakkında bilgi verildikten sonra çalışmanın temel noktasını oluşturan ürün ağaçları hakkında bilgi aktarılmaktadır.

Üçüncü bölümde konu daha özelleştirilerek ameliyathanelerdeki malzeme yönetimi hakkında literatür özeti ve genel malzeme yönetimi hakkında bilgilere yer verilmektedir. Ameliyathanelere özel malzeme durumlarından bahsedilip Ameliyat Operasyon Reçetesi kavramına giriş yapılmaktadır.

Çalışmanın uygulama aşaması, Ege Bölgesi’nde hizmet veren bir üniversite hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama ayrıntılarının anlatıldığı dördüncü bölümde, ilk önce mevcut durum aktarılmakta, ardından geliştirilen yöntem detaylarıyla sunulmaktadır. Modüler ve esnek AOR yapısı, ilgili üniversite hastanesinin 2011 verileri üzerinde simüle edilerek elde edilen sonuçlar aktarılmaktadır. Bunların yanı sıra önerilen randevu sisteminin bilişim yapısı geliştirilmekte ve bu yapı ile ilgili detaylara yer verilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

HASTANE İŞLETMELERİNDE MALZEME YÖNETİMİ

İster mal üretimi isterse hizmet sunumu gerçekleştiresin, tüm işletmeler faaliyetlerini sürdürebilmek için birçok malzemeye ihtiyaç duymaktadır. Bu malzemelerin işletme tarafından edinilmesi, saklanması, yerinde ve zamanında kullanıma sunulması gibi pek çok işlemi içeren malzeme yönetimi konusu, işletme faaliyetlerinin başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi ve işletme amaçlarının gerçekleştirilebilmesi için üzerinde hassasiyetle durulması gereken önemli bir konudur.

Hizmetler sunulduğu anda tüketilen, çoğunlukla talebi erteleme olanağı söz konusu olmayan bir yapıda olduğundan, bu hizmetlerin sunumunda tamamlayıcı olarak kullanılacak malzemelerin yönetimi bir derece daha önem kazanmaktadır. Bu nedenle hastaneler gibi hizmet sunumu yapan işletmeler açısından malzeme yönetimi faaliyetlerinin üzerinde durulması büyük önem taşımaktadır.

Bir fabrikada üretim için hammadde, yarı işlenmiş mamul, parçalar, işletme malzemeleri vb. gerekirken, bir hastanede hastalar için ilaçlar, çarşafklar, yiyecek, labaratuvar malzemeleri vb. malzemeler gerekir. Günümüzde müşteri gereksinimlerini rekabet koşulları çerçevesinde karşılayabilmek için malzeme yönetimi önemle artan bir konu halini almıştır (Demir ve Gümüšoğlu, 2009:475).

1.1 MALZEME VE MALZEME YÖNETİMİ KAVRAMLARI

Günümüzün ekonomik koşulları, yöneticilere, işletmelerinin mevcut kapasitelerinin optimal seviyede kullanılması sorumluluğunu yüklemiştir. Rekabetin yoğun yaşandığı ortamlarda işletmeler, tüketici istek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için talep edilen mal ve hizmetleri, istenilen miktarda ve fiyatta sağlamak zorundadırlar. Bu ihtiyaç da bir işyerinde mal ve hizmetin üretilmesi için yerine getirilen işlemlerde kullanılacak pek çok materyalin uygun koşullarda sağlanmasını ve yönetilmesini zorunlu kılar.

1.1.1 Malzeme Tanımı ve Sınıflandırılması

Türk Dil Kurumu, “bir eserin hazırlanmasında yararlanılan bütün bilgi ve kaynakları” malzeme olarak tanımlamıştır. Ayrıca insan ihtiyaçlarını karşılayan bir

yapım veya üretim sırasında gerekli olan bütün iktisadi mallar ve gereçler olarak ifade edilebilir (TDK, 2000:647). İşletme gözünden baktığımızda ise bir fabrikada ya da iş yerinde işlem yapabilmek için gerekli olan araçların tamamı *malzeme* olarak tanımlanabilir.

Malzeme, cinsi ve kullanılma amacı gözetilmeksizin çeşitli maddelerin çoğul ifadesidir. Bu genel tanım kamu hizmetlerinin gerektirdiği kaynaklar açısından değerlendirildiğinde malzeme tanımı, “hizmetlerin yerine getirilmesi veya yeni bir değer oluşturulması sırasında ihtiyaç duyulan taşınan mallar” olarak tanımlanabilir (Yıldırım, 1982:10-11).

Diğer bir tanım ise şu şekildedir: “Malzeme bir fabrikada, bir iş yerinde, bir işletmede veya herhangi bir faaliyette kullanılan nesne ve araçların tümüne verilen addır” (MPM, 1967:13).

Malzemenin sınıflandırılması; sınıflandırmadaki amaca ve malzemelerin özelliklerine göre değişmektedir. Malzemelerin genel olarak sınıflandırılması şu şekilde yapılmaktadır.

1. Direkt Malzeme: Üretilen ürünün bünyesine giren ve onun esasını oluşturan, ürünün birim maliyeti içindeki payı doğrudan ölçülebilen malzemelerdir (Müftüoğlu, 1989:95).
2. Endirekt Malzeme: Direkt malzeme dışında kalan ve ölçüm niteliklerindeki, teknik güçlükler nedeni ile endirekt sayılan malzemelerdir (Bursal, 1983:75-77). Endirekt malzemeler iki gruba ayrılır:
 - *Yardımcı Malzeme*: Ürünün bünyesine girmekle beraber değer ve miktar olarak direkt malzemeye oranla önemsiz olan ve hesaplamadaki güçlükler nedeniyle endirekt kabul edilen malzemelerdir. Örneğin konfeksiyon üretiminde hammadde, iplik, vb.
 - *İşletme Malzemesi*: Ürünün bünyesine girmemekle birlikte üretimin kesintisiz yürütülmesi için kullanılan malzemelerdir. Enerji girdileri, su ve yağ bunlara örnek verilebilir.

Malzemelerin sağlık sektörü açısından sınıflandırılması ise farklı şekillerde yapılabilmektedir. Eren (1987), hastaneleri tüm basamaklarında kullanılan malları üç ana başlık altında toplamaktadır. Bunlar “Demirbaş Mallar”, “Miatlı Tüketim Malları” ve “Tüketim Malları”dır (Eren, 1987:187).

1. Demirbaş Mallar: Demirbaş mallar belirli sınırlanmış bir kullanma süresine bağlı olmaksızın uzun zaman saklanıp kullanılabilen eşyalardır. Bilgisayar, mikroskop, pens, penset, sterilizatör vb.

2. Miatlı Tüketim Malları: Demirbaşlar gibi sürekli kullanılmayan ancak bir kez kullanılmakla tükenmiş sayılmayan havlu, çarşaf, nevresim, yatak ve yastık yüzü, pike, pike, forma vb. eşyadır.
3. Tüketim Malları: Genel olarak bir kez kullanılmakla yüklenmiş sayılan kırtasiye, temizlik malzemesi, ilaç, pansuman malzemesi gibi malzemelerdir Menderes (1994), hastanelerin sağlık hizmetleri amacı ile kullandıkları malzemeleri 8 ana grupta toplamıştır (Menderes, 1994:36):

1. Tıbbi malzeme
2. İlaç
3. Kimyasal malzeme
4. Kırtasiye
5. Temizlik malzemesi
6. Tuhafiye malzemesi
7. Genel malzeme
8. Teknik malzeme

1.1.2 Malzeme Yönetimi

Değişen yönetim teknikleri, müşteri gereksinimlerini rekabet koşulları çerçevesinde karşılayabilmek için malzemenin doğru ve etkin yönetilmesi gerekliliğini gündeme getirmiştir. İşletmeler bu gereksinimleri yerine getirirken değişen talep, fiyat, zaman, üretim kapasitesi, hammadde, kalite, yarı mamul gibi birçok değişkenin bulunduğu bir ortamda üretim faaliyetlerini sürdürmek zorunda kalmaktadırlar. Yüksek kaliteyi minimum maliyette ve en kısa sürede müşteriye sunmayı hedefleyen işletmelerin malzemeyi akılcı biçimde sağlaması ve kullanması gerekmektedir. Malzeme yönetiminde temel amaç, ihtiyaç duyulan malzemenin, doğru zamanda, doğru yerde ve doğru miktarda bulunmasını sağlamaktır.

Genel olarak bakıldığında, mal ya da hizmet meydana getiren bir işletmenin malzeme ihtiyaçlarının karşılanması için yapılan bütün faaliyetlere malzeme yönetimi denir (Türkbey, 1991:141). Bu tanım biraz daha geniş olarak ele alındığında malzeme yönetimi “bir örgütün malzeme hareketlerini en uygun zaman, yer, yöntem ve olanaklarla planlaması, uygulaması ve denetim süreci” olarak tanımlanabilir (Gündüz, 1978:58). Malzeme yönetimini, “en iyi müşteri ve işletme hizmetlerini sağlayabilmek için gerekli olan malzemelerin en düşük maliyetlerde satın alınmasından ürün veya hizmet üretimine kadar sürekli akışı” olarak tarif etmek

de mümkündür. Diğer bir deyişle malzeme yönetimi; pazar yerinin isteklerini karşılamak üzere satın alma, depolama, aktarma ve malzemeleri çeşitli hizmetlerde ve üretimde kullanmak için en verimli metodları geliştiren ve bunları uygulayan bir yönetim sistemidir (Şarman, 1980:3).

Aşağıdaki sorulara verilecek cevaplar iyi bir malzeme yönetimi oluşturmada son derece önemlidir:

- Malzeme yönetimini kim yapacak?
- Beklenen zaman ve maliyetler sağlanabiliyor mu?
- Üst yönetimin beklediği verilerin temini gerçekleştirilebiliyor mu?

Bu sorular cevaplandırıldıktan sonra işletmeye, en etkili ve verimli şekilde hizmet edecek bir malzeme yönetimi birimi oluşturulmalıdır. Malzeme yönetiminden beklenen sonucun alınabilmesi için, oluşturulan bu birimin birlik ve koordinasyon içinde yüksek bir makama bağlı olarak idare edilmesine ve bu makamın merkezi kontrolüne ihtiyaç vardır. Merkezi kontrol, faaliyetin prensiplerini, programlarını, yönetmeliklerini, görev talimatlarını, iş akışı tablolarını meydana getirir. Gerektiğinde düzenler ve değiştirir. Kabul edilmiş olan yöntemlere uyulmadığı takdirde malzeme yönetimi sorumlusu yapılacak eyleme karar verir ve uygulamaya geçilmesini sağlar (Öz, 1966:40).

Malzeme yönetimi, planlama ve malzeme akışını kontrol etmek için sorumlu bir koordinasyon işlevidir. Malzeme yönetiminin hedefleri arasında, firma kaynaklarının maksimum kullanımını sağlamak ve müşteri hizmetlerini istenen düzeyde sağlamak yer alır (Arnold, Chapman ve Clive, 1998:7).

Malzeme yönetimi etkinlik ve ekonomiklik gibi iki genel ilkeye dayandırılabilir (Öz, 1966:14).

a) Etkinlik ilkesi: İhtiyaç duyulan malzemenin istenilen kalitede, miktarda, yerde ve zamanda sağlam olarak ve kolaylıkla teslim edilmesidir. Bu ilke;

- İyi kalite,
- Çok çeşitli malzemeyi depolamak,
- Yüksek stok seviyesi,
- Verimli personel,
- Malzemenin tanınması,
- Kayıtlar,
- Mekanik ikmal,
- Fazla ikmal kaynakları,

- İyi satıcı-müşteri ilişkileri,
- Teknik gelişmelerden yararlanmayı amaçlamaktadır.

b) Ekonomiklik ilkesi: İhtiyaçları karşılamak için sağlanan malzemenin, aynı şartlar altında temin edilen diğer malzemeye oranla masraflarının daha az olması olarak tanımlanır. Ekonomiklik ilkesi;

- Seçilmiş malzemeleri depolamak,
- Fazla envanter devri,
- Az personel masrafları,
- Az işletme masrafları,
- Depolamadan ikmal,
- Satın alma veya imal etme etütleri,
- Mevcut malzemeden istifade demektir.

Malzeme yönetimiyle ilgili bütün işlemler etkinlik ve ekonomiklik ilkeleri çerçevesinde tatbik edilmeli ve bu iki ilke arasında çok iyi bir denge kurulmalıdır.

Malzeme yönetim sisteminin görevi, tüm üretim sistemlerinde, gecikmeleri en aza indirerek, imalatın sürekliliğini ve bu sürekliliğin devamı amacıyla her çeşit malzemenin, istenilen miktar ve kullanımı için gerektiği anda sistemde bulunmasını sağlamaktır.

Malzeme yönetim sisteminin temel fonksiyonlarından farklı olarak bazı yan fonksiyonları da bulunmaktadır. Bu yan fonksiyonlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yeni politikalar geliştirilerek malzemelerin daha verimli kullanılmasının sağlanması,
- Malzemelerin yeniden gözden geçirilmesi yoluyla kullanım sırasında yararlarının incelenmesi,
- Malzemelere özgü niteliklerin yazılması ve ürünün üzerine yapıştırılmasının sağlanması,
- Malzemelerde standardizasyonun sağlanması,
- Merkezi satın alma yoluyla tüm malzeme ve hizmetlerin tedarik edilmesi,
- Malzemeler tedarik edilirken stoklanacak zaman dilimlerine dikkat edilmesi,
- Stok kaydı olmayan malzemelerin resmi envantere kazandırılması,
- Satın alınan malzemelerin kullanım sonrası atık ürünlerinin etkin bir şekilde yok edilmesinin sağlanması.

1.1.3 Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP)

Üretim sistemlerinin başarısı, satın alınacak hammadde ve yarı mamül miktarı ile üretim miktarlarının zamanlarının doğru planlanmasına bağlıdır. Kapasite planlamasının ve verimlilik için belirlenmiş amaçların bir arada uygun düzeylerde oluşması sağlanmalıdır. Bunların neticesinde üretim sistemleri daha kaliteli, daha özellikli, daha çabuk üretimi uygun maliyetlerle gerçekleştirilmiş olacaktır (Demir ve Gümüšoğlu, 2009:558).

Malzeme ihtiyaç planlaması, bağımlı ve bağımsız envanterin (hammadde, malzeme, bileşen parçalar ve alt montaj parçaları) çizelgelenmesini içeren bilgisayara dayalı bir bilgi sistemi tasarımıdır. Bağımsız talep kavramı, talebi bir başka ürünün talebine bağlı olmayan kalemleri kapsamakta olup, en genel anlamı ile müşteriden kaynaklanan nihai ürün ya da hizmet talebini ifade eder. Bağımlı talep ise, nihai ürünü oluşturan tüm bileşen ve alt montaj parçalarının hiyerarşik olarak birbirine bağlı olan talebini gösterir. Elde edilmesi planlanan bitmiş ürün için üretim planlaması, son parça için ihtiyaç duyulan en alttaki bileşen parçalardan itibaren ne zaman ve ne kadar ihtiyaç duyulduğu bilgilerini gösterir ve dönemlere böler. Böylece siparişin montajı zaman bazında çizelgelenir ve bu yapılırken stoklar en alt seviyede tutulur. MRP sistemi, müşteri talebinin oluşmasından, uygun ürünün üretimine kadar geçen süreci kapsar (Qiang ve diğerleri, 2001:15).

MRP tekniğinden beklenenler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Planlanan üretimi ve dağıtımı gerçekleştirmek için hammadde, malzeme ve yedek parçaların fabrikaya zamanında gelmesini ve üretimin zamanında bitirilmesini sağlamak
- Sistemde mümkün olan en az envanteri bulundurmak
- Üretim, dağıtım ve satın alma faaliyetlerini planlamak

Malzeme ihtiyaç planlama sistemleri, malzeme ihtiyaçlarını çok ince detaylarla ve mükemmellik esasıyla hesaplar. MRP sistemlerinin ortak amacı, tüm envanter birimleri bazında dönemler itibarıyla brüt ve net ihtiyaçların tespit edilmesi ve bu yolla gerçekçi bir envanter yönetimi için bilgi üretilmesidir. MRP sistemi, müşteri talebinin oluşmasından, uygun ürünün üretimine kadar geçen süreci kapsar (Qiang ve diğerleri, 2001:15).

Malzeme ihtiyaç planlaması, üretim sistemlerinde bağımlı talep envanterlerini yönetmek için geliştirilen kavramsal bir yaklaşımdır. Yöntemde ilk olarak bitmiş ürünler için özel çıktı planı belirlenmektedir. Malzeme ihtiyaç planlaması bu bitmiş

ürünlerin üretiminde kullanılan hammadde ve yarı mamüllerin envanter zamanlaması ve boyutlandırmasını planlamada kullanabilmektedir. Buradaki envanter seviyeleri ihtiyaca bağlı olarak planlanmaktadır (Showalter, 1987:73).

Malzeme ihtiyaç planlama (MRP), bir çizelgeleme ve kontrol tekniği olup stok yatırımlarını minimize etmek, üretimi ve etkinliği arttırmak ve alıcıya yapılan hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Aydoğan ve Asal, 2009:33). MRP, ihtiyaçların projelendirilmesi için kullanılan ana programlamanın aracıdır. MRP ana üretim programı, envanter yatırımını en alt düzeye çekerek, “Ne sipariş edilecek?, Ne kadar sipariş edilecek?, Ne zaman sipariş edilecek?”, “Ne zaman teslim edilmesi düşünülmeli?” gibi temel soruları cevaplayarak, üretim için ayrıntılı programlar sağlamaktadır (Demir ve Gümüšoğlu, 2009:565).

MRP sisteminin amacı, doğru materyallerin istendiği zaman üretim alanında mevcut olmalarının garantilenmesidir. Yani, envanterin kullanıldığı birimler göz önünde bulundurulmak üzere dönemler itibarıyla brüt ve net ihtiyaçların tespit edilip bu yolla gerçekçi bir stok kontrolü için bilgi üretilmesini sağlamaktır. Brüt ihtiyaçları net ihtiyaçlara dönüştürme sürecinde, brüt ihtiyaçlardan elde bulunan stok miktarları ve sipariş verilmiş olan miktarlar indirilerek net değerlere ulaşılır (Demir ve Gümüšoğlu, 2009:558).

Malzeme ihtiyaç planlaması, üretim planlama ve stok kontrol faaliyetlerini gerçekleştiren bilgisayar destekli bir sistemdir. MRP sistemi eksiksiz bir planlamayı, etkili bir malzeme kontrolünü ve meydana gelebilecek değişikliklerde planların yeniden düzenlenmesini sağlamaktadır. Stok seviyesini asgari düzeyde tutarken, ihtiyaç duyulan malzemenin istenilen yerde ve zamanda hazır bulunmasını da sağlamaktadır. MRP, ana üretim programını, bu programı oluşturan birbirine bağımlı stok elemanları için zamanlanmış net ihtiyaçlara çeviren ve bu ihtiyaçların planlı bir şekilde karşılanması için düzenlenen birbiriyle ilişkili işlemler grubu, karar kuralları ve kayıtlarıdır (Orlicky, 1974:33-98).

MRP, bir üretim sisteminde gerekli olan malzemelerin eksik parçalarını önlemek amacıyla kullanılan bir sistemdir. Teslim süreleri ve montaj parçaları için gerekli olan zamanları kullanarak her seviyede montaj için hangi parçaların gerektiğini gösteren bir öncelik programı kurar.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin etkin bir şekilde çalışması için üretim sürecinin kesikli olması gereklidir. Firmanın sahip olduğu stokların yapısının satın alma ve imalat açısından belirli bir birim ile ifade edilmesi ve stokun üretime dahil edilmesinin önceden belirlenmiş büyüklükler halinde olup olmadığı malzeme ihtiyaç

planlama tekniğinin bir firmada uygulanabilirliğini belirlemede temel kriterlerdir. Çok karmaşık ürün yapısına sahip ürünler için gerekli tüm parçaları imalat ve montaj aşamalarına paralel olarak gerektiği anda (amaç 1), gerektiği miktarda (amaç 2), gerektiği yere (amaç 3) temin etmek ayrıntılı planlamayı gerektirmektedir (Hulley, 1982, Aktaran: Paksoy ve Altıparmak, 2004:294). Ürün için bir çizelge ile başlayan malzeme ihtiyaç planlamasında hazırlanan bu çizelge, tamamlanmamış malzemeleri istenen zamanda tamamlamak amacıyla gerek duyulan alt montaj, bileşenler ve hammadde için bir çizelgeye dönüştürür (Stevenson, 1993, Aktaran: Paksoy ve Altıparmak, 2004:294).

MRP'nin uygulanmasında onu destekleyen iki program vardır. Bunlar; Ana Üretim Programı (MPS) ve Kapasite Gereksinimlerinin Planlanmasıdır (CRP). İyi bir ana üretim programının geliştirilmesi, üretim planlaması ve kontrolünde anahtar elemandır. CRP, MRP programı ile firmanın üretim kapasite arasında bir karşılaştırma yapabilmek için ortaya konulan çabaların tümünü kapsar (Demir ve Gümüsoğlu, 2009:558).

Şekil 1'de MRP sisteminin genel yapısı gösterilmiştir. Bu yapıya göre, ana üretim planı hazırlanırken elde edilen ürün talebi ile alınan siparişler gözönünde bulundurularak malzeme ihtiyaç planı yapılır. Burada dikkat edilmesi gereken unsurlar ise eldeki mevcut kapasite ve envanter durumudur.

MRP sistemleri malzeme yönetimlerine çeşitli şekillerde katkılar sağlamaktadırlar. İş emirlerini çıkarma, cerrahi prosedürleri planlama, siparişleri çıkarma, malzeme ihtiyaçlarını hesaplama, gelecek kapasite ihtiyaçlarını planlama ve izleme bunlara örnek verilebilir.

Hızla değişen ekonomik ve sosyal koşullar, rekabet ortamı, fiyat dalgalanmaları, malzeme teminindeki zorluklar vb. olumsuz durumlar karşısında klasik stok kontrol yöntemleri yetersiz kaldığı için stok kontrolü konusunda ihtiyaçlara daha iyi cevap verebilecek tekniklerden birisi olan malzeme ihtiyaç planlaması sistemi önem kazanmaya başlamıştır (Özyörük, 2003: 44).

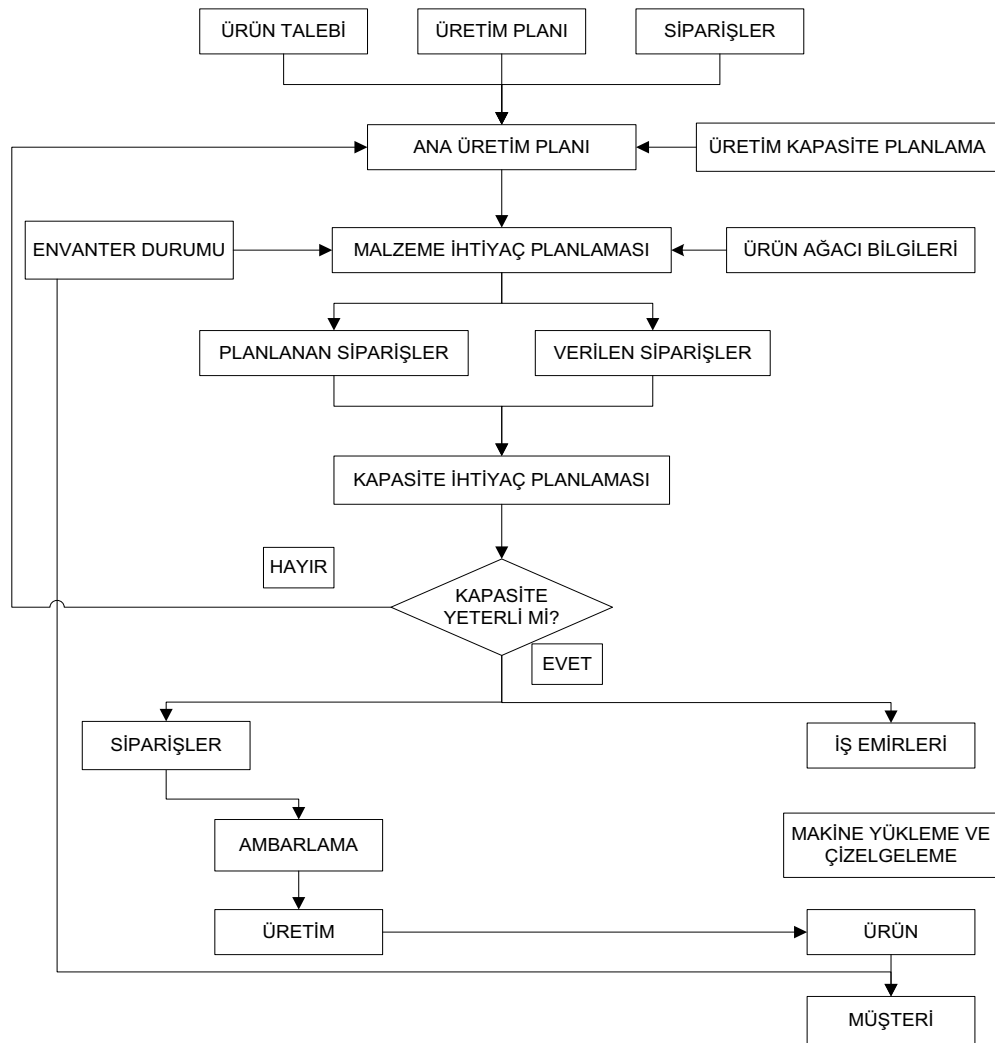
Malzeme ihtiyaç planlamasında toplam envanter maliyetini minimize etmek amacıyla en uygun sipariş miktarının ne olacağı belirlenmelidir. En uygun sipariş miktarını bulan değişik yöntemlerden yaygın olarak kullanılanlar aşağıda sıralanmaktadır (Demir ve Gümüsoğlu, 2009; Acar, 2003:65; Kobu, 2005; Narasimhan ve diğerleri, 1995):

1. Sabit sipariş miktarı yöntemi (Fixed Order Quantity)(FOQ)
2. Ekonomik sipariş miktarı yöntemi (Economic Order Quantity) (EOQ)

3. Kesikli sipariş algoritması (Lot- For- Lot) (L-4-L)
4. Sabit dönem algoritması (Fixed Period Requirements)
5. Dönem sipariş miktarı yöntemi (Period Order Quantity) (POQ)
6. En düşük birim maliyet yöntemi (Least Unit Cost) (LUC)
7. En düşük toplam maliyet yöntemi (Least Total Cost) (LTC)
8. Parça dönem dengeleme yöntemi (Part Period Balancing) (PPB)
9. Wagner Whitin algoritması (WW)
10. Silver-Meal sezgisel yöntemi (SM)

Sıralanan yöntemler içinde Wagner Whitin algoritması optimum çözümü veren tek yöntemdir. Diğer yöntemler sezgisel yöntemler olup optimum çözümler vermez.

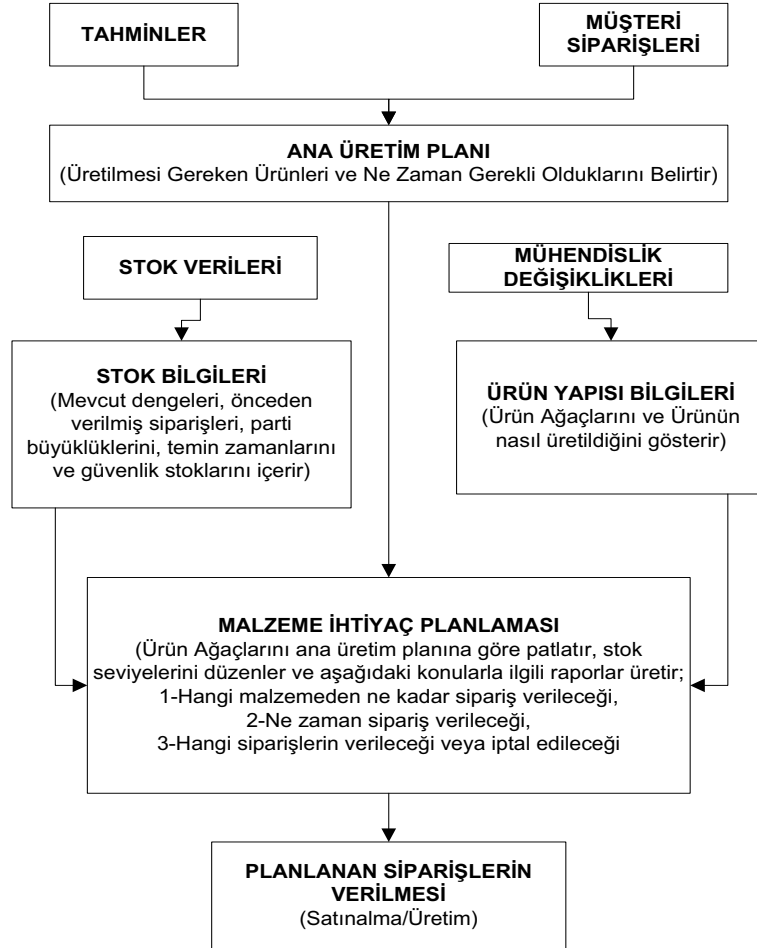
Şekil 1: MRP Sisteminin Genel Yapısı



Kaynak: Acar, 2003:18

MRP sisteminin üç ana girdisi olan ana üretim planı, stok bilgileri ve ürün yapısı bilgileri Şekil 2’de gösterilmiştir. Bu temel bilgiler olmadan MRP sistemi işleyemez (Tersine, 1988:112).

Şekil 2: MRP Girdileri



Kaynak: Tersine, 1988:112.

1.1.4 Stoklar ve Stok Yönetimi

Stok, işletme literatüründe, İngilizce’deki “stock” veya “inventory” kelimesinin karşılığı olarak Türkçe’ye çevrilen “envanter” kelimesi ile aynı anlamda kullanılmaktadır. Kullanım yerleri açısından ele alındığında stok kavramı daha çok üretim aşamasındaki fiziksel ve parasal unsurlar için kullanılırken envanter kelimesi ise muhasebede yıl sonlarında fiziksel sayımı yapılan mal stokunu ifade için kullanılmaktadır (Kobu, 2005:341).

Yöneticilerin cevap aradıkları stok sorunlarını üç grupta toplamak mümkündür (Doğan, 2006:317):

- Nasıl bir stok politikası izlenilmeli (tasarım problemi)?
- Bir stok kalemi tükendiğinde bu kalem için ne miktarda sipariş verilmeli (planlama problemi)?
- Sipariş ne zaman verilmeli (kontrol problemi)?

Stoklar temel olarak hammadde stokları, yarı mamul stokları ve mamul stokları olarak üç sınıf içerisinde incelenebilir. Stoklanan malzemenin türünü dikkate alan bu sınıflandırma, sınıflar genişletilerek de incelenebilir (Aksoy,1993:273; Tekin, 1999:8; Akdoğan ve Tenker, 2001:89):

Hammaddeler, üretime giren ve üzerinde işlem yapılarak değer kazandırılan varlıklar olarak bilinmektedir, bu nedenle oldukları gibi ya da işlendikten sonra mamulün içine girebilirler. Hammaddeler işletmenin yapısına göre farklılık gösterebilmektedirler.

Üretim içi stoklar: Yarı mamuller; üretim işlemine giren üzerinde üretim işlemleri tamamlanmamış olan ve üretim akışına göre belirli işlemlere tabi tutulmak üzere iş istasyonlarında bekletilen maddelerdir. Bu maddeler bir süre sonra üzerinde işlem yapıp nihai mamul haline gelirler.

Mamul stokları: Üretimi tamamlanmış ve satılmak üzere ambara alınmış mallar mamul stokları olarak adlandırılır. Mamuller nihai tüketiciler tarafından kullanılmak üzere satın alınabileceği gibi, ara tüketiciler tarafından başka bir mamulün imalatında girdi olarak kullanılmak üzere de satın alınabilmektedir

Yardımcı teçhizat ve malzemeler: Bakım-onarım malzemeleri ve üretim sürecine giren fakat ürünün parçasını oluşturmayan yakıt, sabun, yağ vb. malzemeler bu gruba girmektedir. Ürünün oluşturulmasında doğrudan doğruya kullanılmayan yani üretim sürecine giren fakat ürünün bir parçasını oluşturmayan malzemeler bakım-onarım malzemeleridir. Bir ürün bir işletme için hammadde, yarı mamul ya da yardımcı malzeme olarak kullanıldığı gibi işletmenin faaliyet türüne ve endüstri niteliğine göre de farklı şekillerde kullanılabilir. Bir işletme için yarı mamul olan bir stok diğer bir işletme için yardımcı malzeme olabilir.

Bir işletmenin, stok tutmasının ve bulundurmasının birçok nedeni vardır. Ancak ana neden, malların, tam talep edildiği zaman sağlanmasının fiziksel olarak mümkün olmayışdır. Başka bir deyişle, arz ve talep süreçlerinin farklı hızlarda olmaları stokların oluşmasına veya onlara ihtiyaç duyulmasına neden olur. Bu ana

neden dışında stokların gördüğü fonksiyonlar ve stok bulundurmanın gerekçeleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Eren, 2011:187; Gençyılmaz, 1988:9).

- Kesikli üretimi kolaylaştırma
- Üretim hızının sabit tutulmasını sağlama
- Arz ve talep arasında bir tampon görevi görme
- Müşterilere hizmet sağlama
- Pazarlama koşullarından yararlanmayı sağlama
- Belirsizliğe karşı güvence sağlama
- Süreçlerin ve birimlerin birbirinden bağımsız hale gelmesini sağlama
- Sipariş miktarıyla orantılı iskontolardan yararlanma
- Ortak tedarikçi firmadan gelen malzemeler
- Kullanımı malzemeye ve malzemeyi kullanıma uydurma
- Envanter takip maliyetlerini düşürme
- Spekülatif duyumlar

Kolay bozulabilir malların çabuk bozulması, depolama veya mal taşıma kazaları nedeniyle ürünlerin zarar görmesi ve malların çalınması gibi faktörlerden dolayı stoklanması önemli riskler içerir. Stok yönetiminde iç siparişleri karşılama süresi, malların stok devir hızı, risk yönetimi için en az stok seviyesinin belirlenmesi ve gerekli durumlarda anında kullanıma verilmesi önemlidir (Türk ve Şeker, 2011:718).

1.1.4.1 Stok Kontrolü

Stokların etkin bir biçimde kontrolü işletmelerin başarılı yönetimi için gerekli bir zorunluluktur. Mamul stoklarının yetersizliği yalnız satışların değil, işletmenin pazarını ve pazardaki saygınlığını da kaybetmesine neden olabilir. Hammadde yetersizliği de üretimin düzenli ve verimli çalışmasını engelleyebilir. Gerektiğinden fazla tutulan stoklar ise atıl kaynaklar dolayısıyla yitirilen kar demektir. Etkin kontrol yapılmadığı takdirde stokların dengeli tutulmadığı, yetersizlik ve fazlalıkların ortaya çıktığı, belirli bir üründe kullanılan bazı malzemelerin hiç bulunmamasına karşılık diğer bazı parçaların yıllarca yetecek miktarda yığıldığı görülmektedir (Barutçugil, 1988:179).

İşletmeler gerek girdi gerekse çıktılarını belirli bir müddet için stoklamak zorundadır. Bu stoklama, üretim gereksinimlerinden doğduğu gibi, bazen pazar koşullarından da doğar. Girdilerin zor tedarik edildiği durumlarda işletmenin üretimini

aksatmaması için yeterli girdi stokuna sahip olması gereklidir. Aynı şekilde, işletmelerin müşteri beklentilerini karşılamak için belirli bir ürün stokunu bulundurması gerekir. Ancak bu stok bulundurma, maliyetleri son derece etkileyen ve dolayısıyla rekabeti de etkileyecek faktörlerin başında gelir (Ülgen ve Mirze, 2007:290).

Stok kontrol sistemlerinin amacı, stok maliyetlerini en aza indirecek optimum stok seviyesinin belirlenmesine ilişkin kararların alınmasını sağlamaktır (Büker ve Bakır, 2001:191). Organizasyonlar, tatmin edilebilir üretim verimliliği ve müşteri talepleri arasında denge sağlayarak; stoklama maliyetlerini en aza indirecek stratejilerini geliştirmek zorundadır (Collier, 2009:186). Mümkün olduğunca en düşük stok seviyeleri ile stok yapmanın birçok önemli nedeni vardır. Bunlar; malzemelerin kullanım ömrü ve amortisman gibi kullanıma yönelik eskime unsurlarını en aza indirmek, daha kolay envanter kontrolü yapmak, stoklama esnasında oluşabilecek kayıpları azaltmak, olası üretim yetersizliklerine karşılık tedbir almak, erişimde ve depolama esnasında taşıma ve iş gücü maliyetlerini azaltmak, kurum depo sayılarını azaltarak yer ve zaman tasarrufu sağlamak ve sermaye yatırımı nedeniyle alternatif maliyetleri azaltmak olarak sıralanabilir (Kamauff, 2010:187).

İşletmelerin başarısını ve karlılığını arttırmak stok bulundurmanın temel amacıdır. Bu temel amaç doğrultusunda her işletme çeşitli faktörleri göz önünde bulundurarak bir stok kontrol yöntemi uygulamaktadır. Bu faktörlerden bazılarını örnek olarak işletmenin büyüklüğü, üst yönetim politikaları, işletmenin üretim tipi veya hizmet türü, mali olanakları verilebilir. Stok bulundurmanın ve etkin bir stok kontrol sistemi uygulamasının işletmeye getirileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Üretim faaliyetleri düzenli bir şekilde yürütülür. İşgücü, malzeme ve makine kaynaklarının kullanımında etkinlik artar. Malzeme-parça yetersizliğinin sebep olduğu boş zamanlar azalır.
- Stok gereksinimleri doğru belirtildiğinde finansal yönetim etkinlik kazanır. Stoklar ekonomik düzeyde tutulabilir.
- Tedarik ve satış maliyetleri azalır. Ticari görüşmelerde pazarlık gücü artar.
- Malzeme ve ürün kayıpları en aza indirilir.
- Üretim programlaması kolaylaşır ve daha gerçekçi olması sağlanır. Malzeme girişinde aksamalar olduğunda üretim sürdürülebilir.
- Kayıtlara ve geçmiş tecrübelerle dayanarak ihtiyaçların ölçülmesiyle satın alma işlemleri ayarlanır ve satın almalar buna göre yapılarak tasarruf sağlanır.

- Uygun bir stok politikası belirlenerek birbirleri ile ilişkili olan masraflar (stok yatırımı, depolama gideri gibi) minimize edilir.
- Stoklarda tutulan malzemelerin kullanılışı ve özellikleri hakkında bilgi edinilerek atıl, eski, modası geçmiş veya geçmekte olan malzemelerin daha ekonomik bir şekilde elden çıkarılması sağlanır.
- Her zaman aynı şekilde satın alma önlenerek siparişlerde ve stokların yenilenmesinde aynı işin iki kere yapılmasına engel olunur.
- Stok hareketlerine göre satın alma tarihleri daha iyi tespit edilir ve stokların daha iyi kullanılması sağlanır.
- Eldeki stoklar ihtiyaçları olan yerlere verilerek stokların daha iyi kullanılması sağlanır.
- Muhasebeye stok konusunda doğru ve yeterli bilgi verilir.
- Dikkatsizlik ve dürüst olmayan hareketler yüzünden meydana gelebilecek kayıpları önleyici bir kontrole sahip olunur.
- Maliyetlerle ilgili bilgilerin güvenilir olması sağlanır.
- Kullanılan malzemelere ait girdi ve çıktı kayıtları ayrıntılı bir şekilde tutularak malzemesiz kalmayı engelleyecek miktarda stok bulundurulması sağlanır.
- Etkin bir stok kayıt sistemi ile sipariş verilen malzemelerin kayıtlarını tutularak, istenen anda malzeme sayımlarının gerçekleştirilmesi ve sonuçlarının kontrol edilerek aksaklıkların ortaya çıkarılması sağlanır.

Düzenli stok yönetimi çalışmayı kolaylaştırıp malzeme hareketlerinin süratini hızlandırırken düzensiz stok yönetimi aşağıda belirtilen sakıncaları yaratabilir:

- Malzemeyi bulma güçlüğü
- Zaman kaybı
- Malzemelerin birbirini hasara uğratması
- Stokların fazlalaşması
- Stoklara bağlanan sermayenin artması
- İş kazaları
- Fazla personel çalıştırma zorunluluğu
- Alan ve yer kaybı

Stok planlamanın anahtar karar değişkenlerini oluşturan belli başlı faktörler Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1: Stok Planlama Karar Değişkenleri

Hizmet Gereklilikleri • Müşteri beklentileri • Rekabetçi uygulamalar • Gerekli tedarik süresi • Siparişin yerine getirilmesinin gerekliliği • Müşteriyi etkileyebilme ve kontrol edebilme • Büyük müşteriler için özel gereklilikler	Sipariş Karakteristikleri • Sipariş süresi • Sipariş büyüklüğü • Büyük siparişler için ayrıntılı bilgi • Karşılanmamış veya bekleyen siparişler için büyüklük belirleme • Siparişin karşılanmasında gecikmeler
Sipariş Şablonu • Değişkenlik • Mevsimsellik • Anlaşma ve promosyonların büyüklüğünü belirleme • Tahmin yapabilme • Bağımlı talep var mı? • İkame edilebilir mi?	Tedarik Durumu • Tedarik süresi • Güvenilirlik • Esneklik • Hızlandırabilme imkanı • Minimum sipariş miktarı • İndirimler • Elde edebilme
Maliyet Faktörleri • Stoksuzluk • Elde bulundurma • Hızlandırma • Zarar olarak kabul edilen miktar • Yer • Bozulma	Diğer Önemli Noktalar • ABC modeli • Bilginin zaman ve kalitesi • Stoklama yapılan yer sayısı • Stokun maliyetine kim katlanıyor?

Kaynak: Silver, 1985:65.

İşletmelerin verimli ve dengeli bir faaliyet göstermesi stok bulundurma politikası ile yakından ilgilidir. İşletme ihtiyaçlarına uygun bir stok seviyesi tespit edilmemesi halinde uğranılacak zarar ve kayıplar büyük olur. Stokların yetersiz olması durumunda zaman ve iş kayıpları oluşurken, stokların gereğinden fazla olması durumunda, stok giderlerini artıracak ve sermayenin büyük bir kısmının hareketsiz kalmasına sebep olacaktır. Bazı Amerikalı yazarlar, stokları "kıymetli artıklar" olarak görürken, Japonlar ise, stokları "kötü birşey" olarak nitelendirmektedir (South ve Hansen, 1991:51).

1.1.4.2 Stok Kontrol Yöntemleri

İşletmelerde stok yönetiminde genellikle bağımsız talep ve bağımlı talep olmak üzere iki tür talep söz konusudur. Bağımsız talep, ürüne işletme dışı alıcıların yani son kullanıcının yarattığı taleptir. Diğer talep türü ise, bağımlı talep olup hammadde talebi, yarı işlenmiş ürün talebi gibi başka bir ürünün talebine bağlı olarak ortaya çıkan ve işletme içinde oluşan taleptir. Nihai ürüne olan talep bağımsız talepken bu talebin karşılanması için üretimde gerekli olan hammadde ve yarı

mamullere olan talep bağımlı taleptir. Nihai ürünü oluşturacak parçaların ne miktarda ve hangi zamanda elde bulundurulması gerektiği işletme dışında gerçekleşecek olan talebin tahminlenmesi ile elde edilecek sonuçlara bağlıdır. Bağımsız talep sürekli bir yapı sergilerken, bağımlı talep kesikli bir yapı göstermektedir. Talebin yapısındaki bu farklılık uygulanacak stok kontrol sisteminin ve yöntemlerinin de farklı olmasına neden olmaktadır. (Schroeder, 1993:586). Bağımlı taleple kıyaslandığında, bağımsız talebin daha sürekli bir yapı sergilediği söylenebilir.

Bağımsız talebe bağlı stokların yönetilmesinde, talebin bilinebilirliğine bağlı olarak deterministik (gerekirci) veya stokastik (olasılıklı) stok modelleri kullanılabilir. Deterministik modellerde talebin belirlenebilir olduğu ve buna bağlı olarak toplam stok maliyetlerini en küçükleyecek bir stok modeli geliştirilebileceği kabul edilmektedir. Deterministik stok modelleri arasında Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli, Ekonomik Üretim Miktarı Modeli, Stoksuzluk Modeli, Miktar İskontolu Stok Modeli temel modeller olup, bunların kendi içerisinde çeşitlendirmeleri de kullanılabilir. Stokastik modellerde ise, talebin yapısının kesin olarak bilinmemesi ve olasılıklarla değerlendirilmesi söz konusudur. Stokastik modeller öncelikli olarak talebin tek dönemli ya da çok dönemli olmasına bağlı olarak değerlendirilir.

Bağımlı talep durumunda ise, stok kalemlerinin talepleri bilindiğinden dolayı deterministik olarak değerlendirilir. Bağımlı talep durumunda en çok kullanılan stok yönetim yaklaşımlarının başında Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) temelli sistemler gelmektedir.

Stok kontrol kapsamına giren yöntemlerden başlıcaları aşağıda özetlenmiştir (Barutçugil, 1988: 182; Demir ve Gümüšoğlu, 2009:485; Demirdöğen, 2000; Estaş, 1983: 82; Kobu, 2005:351; Saygılı, 1991:142; Silver ve Peterson, 1987: 67; Stefani, 1993:5; Tatar, 1973: 26, 54, 83)

1. Gözle Kontrol Yöntemi: Stok kalemleri tecrübeli bir ambar memuru tarafından periyodik olarak gözden geçirilir. Stok kalemleri belirlenen seviyenin altına düştüğünde yeniden sipariş verilir. Sipariş verilecek miktar tamamen memurun tecrübesine kalmıştır. Küçük işletmelerde geniş ölçüde kullanılan bu yöntem ucuz ve pratik bir stok yöntemidir. Bu yöntemin başlıca üç sakıncası vardır:

a. Gözden geçirme periyodu, sipariş düzeyi ve miktarı kişisel yargıya dayandığı için hata olasılığı fazladır.

b. Ambar yerleştirmesi sistematik bir şekilde yapılmamışsa kontrolü yapan memurun sık sık yanılığıya düşmesi muhtemeldir.

c. Tüketim hızı, tedarik süresi veya başka bir faktörün değişmesi halinde bunun derhal farkına varılması güçtür. Dolayısı ile gerekli tedbirlerin alınmasında geğ kalınabilir.

2. Çift kutu yöntemi: Malzemeler, biri büyük diğeri küçük iki bölmeli bir kutuda muhafaza edilir. Küçük bölmeye r seviyesi kadar malzeme konulur. Malzemenin geri kalan kısmı esas büyük kutuya yerleştirilir, r miktarı tedarik süresindeki tüketimi karşılayabilecek bir rakamdır. Sarfiyata büyük kutudan başlanır. Büyük kutudaki stok bitince sipariş verilir. Küçük kutudaki miktar tedarik süresindeki tüketimi karşılayacağı için bir aksama olmaz.

3. Sabit Sipariş Miktarı Yöntemi: Stok belirli bir düzeye indiğinde, toplam stok maliyetini minimum yapacak şekilde önceden saptanmış sabit bir miktar sipariş edilir. Bu modelde her stok kalemi için, toplam stok kontrol maliyetini minimum yapan bir sipariş miktarı, sipariş düzeyi ve emniyet stokunun hesaplanması gerekir. Sipariş miktarı sabit olmakla beraber, sipariş periyotlarının değişken olması tedarikte bazı zorluklar yaratabilir. Tüketim hızının sabit olması halinde bu sorun ortadan kalkacaktır.

4. ABC Yöntemi. Bu yöntemin temel ilkesi stokların önem derecelerine göre sınıflandırılmasıdır. Her stok grubunu aynı oranda kontrol etmek rasyonel olmayacağından nisbi değerlerine göre gruplandırılarak stoklar kontrol altına alınır. Bu metoda göre stokta bulunan malzemeler yıllık toplam kullanım değeri ve stok miktarı içerisindeki yüzdesine göre üç gruba ayrılır. Bu gruplar çalışmanın “Stok Sınıflandırması” başlığı altında sunulmuş olup A, B ve C sınıfı stoklar olarak adlandırılırlar.

A, B, C grupları arasındaki sınır, işletmenin durumuna ve özelliklerine göre değişebilir. Ayrıca bazı firmaların A, B ve C gruplarını da kendi aralarında hızlı ve yavaş hareket eden şeklinde alt gruplara ayırdığı görölmektedir.

A grubundaki stokların pahalı olması nedeniyle stok seviyesinin düşük tutulması ve yakından sıkı kontrol edilmesi gerekir. Parasal değeri az olan, bunun yanı sıra sayıca çok olup stok kalemleri içerisinde büyük yer tutan C tipi malzemeler için, kurulacak olan kontrol sisteminin fazla ayrıntılı olmasına gerek yoktur.

5. VED Yöntemi: Daha ziyade hastanelerde ilaç ve tıbbi malzemelerin kontrolünde kullanılan bu yöntem, İngilizce, Vital (Hayati), Essential (Temel), Desirable (İstenen) kelimelerin baş harflerinden oluştuğu için VED yöntemi olarak

bilinir. VED yöntemi, ABC yönteminde olduğu gibi ilaç ve malzemeleri önem derecesine göre 3 gruba ayırmaktadır. Bu yöntemde önem derecesi ilaçların ve malzemelerin insan hayatı açısından taşıdığı değere göredir.

Birinci grup (V grubu) malzeme ve ilaçlar hayati önem taşıyan mutlaka bulunması gerekli malzemelerdir.

İkinci grup (E Grubu) malzeme ve ilaçlar önemli olmasına rağmen alternatifi bulunabilen malzemelerdir.

Üçüncü grup (D Grubu) malzemeler ise bulunması zorunlu olmayan isteğe bağlı malzemelerdir. Bu malzemelerin hastanenin sunduğu hizmetler üzerinde doğrudan etkisi yoktur.

V ve E grubu malzemeler her an mevcut olacak şekilde stokta bulundurulmalı ve emniyet stoku yüksek tutulmalıdır. İlaç stoklarının kontrolünde "ABC" ve "VED" yöntemi birarada kullanılabilir.

6. Sabit sipariş periyodu yöntemi: Her stok kaleminin miktarı, önceden saptanmış bir süre sonunda tespit edilir. Bu miktarı belirli bir stok düzeyine tamamlayacak sipariş verilir. Tüketim hızı her periyotta farklı olabilir. Dolayısı ile verilecek sipariş miktarları q_1 , q_2 , q_3 , gibi farklı değerler alabilir. Bu yöntemde sipariş zamanının hesaplanmasında dikkatli davranılması ve duyarlılığa özen gösterilmesi şarttır. Aksi halde, yani sipariş periyodunun gereğinden kısa veya uzun tutulması halinde stok maliyeti artar.

Sabit sipariş periyodu yönteminde çok sayıda kontrolün değişik zamanlarda yapılma güçlüğü yanında bir başka sakınca daha vardır. Her kontrol sonunda tespit edilen iş miktarı değişik olduğundan satın almada güçlüklerle karşılaşılabilir. Satıcı firmaların sabit ve büyük miktartlı siparişlere tanıdıkları iskontolardan yararlanma olanağı yoktur.

7. Ekonomik Sipariş Miktarı: Stok politikasında temel ilke stokları en uygun düzeyde tutmaktır. Bu düzeyin toplam maliyetlerin en düşük olduğu noktada bulunması gerekir. Toplam stok maliyetlerini oluşturan sipariş maliyetleri ile stok bulundurma maliyetleri birbirine zıt yönde gelişme gösterirler.

Sipariş maliyetleri sipariş sayısı başına sabit olarak hesaplanır. Yıllık hammadde, malzeme kullanım miktarları önceden bilinmektedir. Her bir sipariş hacmi arttıkça yıllık sipariş sayısı azalacak, sipariş maliyetleride daha düşük bir düzeyde kalacaktır. Buna karşın, stok bulundurma giderleri sipariş hacmi büyüdükçe artacaktır. Diğer taraftan, küçük sipariş hacimleri düşük stok maliyetlerine yol açacak, ancak çok sayıda sipariş işleminin yapılmasını gerektirecektir.

Stok bulundurma giderleri ile sipariş giderleri toplamının en düşük olduğu nokta, stok maliyetlerini en düşük düzeyde gerçekleştirecek en uygun sipariş miktarıdır, diğer bir ifadeyle, ekonomik sipariş miktarı, yıllık toplam stok maliyetini en alt düzeye indirmek için her defasında sipariş edilmesi gereken miktardır.

Ekonomik sipariş modelleri statik talepli, tek ürünlü deterministik modellerdir. Talep hızının bilindiği ve statik olduğu varsayılır. Ayrıca tedarik süresi ve maliyet gibi sistem parametrelerinin belirlendiği ve bunların sabit ve sipariş miktarından bağımsız oldukları kabul edilir. Hâlbuki gerçek durumda bu faktörler çeşitli olasılık dağılımlarına göre değişirler. Bu nedenle ekonomik sipariş miktarı, miktar indirimleri ve stoksuz kalma ihtimallerinin göz önünde bulundurulduğu, değişik yöntemlerle hesaplanma yoluna gidilmiştir.

1.1.4.3 Stok Kontrol Modelleri

Stok kontrol modellerini genel olarak iki grup altında toplamak mümkündür. Bunlardan birincisi, maliyet minimizasyonunu esas alarak geliştirilen modeller, ikincisi ise kâr maksimizasyonunu esas alarak geliştirilen modellerdir. Ancak gerek literatürde gerekse uygulamada kullanılan modellerin büyük çoğunluğu maliyet minimizasyonunu temel almaktadır. Kâr maksimizasyonuna dayalı modeller genellikle çok kısıtlı koşullar çerçevesinde geliştirildiklerinden uygulama alanı dar olmaktadır (Tengilimoğlu, 1996:57).

Maliyet Minimizasyonu Esasına Göre Geliştirilen Modeller: Maliyet minimizasyonu esasına göre geliştirilmiş modeller genelde deterministik modeller ve olasılıklı modeller olarak ayrılabilir. Deterministik modeller talep ve siparişin verilmesinden malzemenin teslim alınışına kadar geçen sürenin başka bir deyişle sipariş aralığının bilindiği varsayımına dayanır. Bu varsayım gerçek yaşam koşullarına uymamakla beraber temel modellerin anlaşılması bakımından deterministik modellerin incelenmesi önemlidir. Ancak bunların incelenmesi ayrı bir çalışma gerektirdiğinden burada bu modellerden önemli olanların adını vermekle yetinilmiştir (Tengilimoğlu, 1996:58):

- Sürekli Tedarik Yöntemi (Ekonomik Parti Büyüklüğü modeli)
- Fiyat İskontolu Model
- Sınır Koşulu Altında Stok Modeli
- Stok Bulundurmama Modeli

Kâr Maksimizasyonu Esasına Göre Geliştirilmiş Modeller: Bu modeller, maliyet esasına dayalı modellere oranla hem sayıca az hemde kısıtlı koşullarda uygulanma alanına sahiptirler. Bu modeller, tek dönem modeli ve marjinal analiz modelidir.

Uygulamada işletmelerin çok çeşitli ve değişik niteliklerde malzemeyi stoklaması nedeniyle tek bir yöntem veya modele dayalı stok kontrol analizine pek rastlanmamaktadır. Her işletme kendi yapısına uygun bir model seçebilir veya geliştirebilir.

1.1.4.4 Stokların Maliyeti

Büyüklüğü ve türü ne olursa olsun, her işletmede bulundurulacak stokun kontrol edilmesi gerekir. Stokların büyüklüğü işletmenin sermaye gücünü azaltıp diğer maliyetleri artırırken, az miktardaki stoklar ise stoksuz kalma maliyetini yükseltir. Stok kontrol sistemlerinin amacı stok maliyetlerini en aza indirecek optimum stok seviyesinin belirlenmesine ilişkin kararların alınmasını sağlamaktır (Tengilimoğlu, 1996:53). İşletmede yer alan her türlü stok kaleminin istenilen düzeyde tutulması, farklı maliyet unsurları arasında denge noktalarının araştırılması ve bulunması konusunda fayda sağlayabilir (Andersen, 1990:38).

Stok sistemiyle ilgili maliyetler üç ana grup altında toplanabilir. Bunlar; 1. Stok bulundurma maliyeti, 2. Stoksuzluk maliyeti, 3. Tedarik veya üretime hazırlık maliyeti (Hughes, 1984:2078).

Stok Bulundurma Maliyeti: İşletme malzemelerinin stokta bulundurulması veya bu yolda çaba harcanması sonucu ortaya çıkan, stok hacmine bağlı olan giderlerdir (Akmüt, 2003:138). Stok bulundurma miktarı arttıkça bu giderlerde artacaktır. Stok bulundurma maliyeti şu maliyet unsurlarından oluşur:

a- Sermaye maliyeti: Fırsat maliyeti olarak da nitelendirilebilir. Sermayenin stok dışında, herhangi bir yere yatırılmaması sonucu ortaya çıkan maliyettir. Sermayenin stok yatırımlarında hareketsiz bırakılması, sağlanması mümkün olan bir kâr kaybına sebep olmaktadır (Hughes, 1984:2078). Stoklara yatırılan sermayenin alternatif maliyeti sermaye maliyetidir. İşletmeler belirli miktarlarda fonu stoklara yatırdıklarında bu fonu kullanabilecekleri diğer karlı sermaye yatırımlarından vazgeçmektedirler. Stok bulundurma işletmenin finansman giderlerini artırabilen bir unsurdur. İşletme, finansman giderlerinden kurtulmak için stoklarını öz kaynakları ile finanse edebilir. Ancak öz kaynaklarında bir alternatif (fırsat) maliyeti vardır. Çünkü

sermayenin stok yatırımlarında hareketsiz bırakılması, sağlanması mümkün olan bir kar kaybına neden olmaktadır. Fırsat maliyeti anlamına gelen bu gideri belirlemek çok daha güç bir iştir. Fırsat maliyeti stoklara bağlanan kaynakların, eğer oraya bağlanmamış olsalardı başka alanlarda da kullanabilecekleri anlamına gelir. Örneğin; söz konusu kaynakların yeni teçhizat alımına, Ar-Ge çalışmalarına, iş güvenliği ve daha pek çok yararlı alana harcanabilirdi. Görüleceği üzere stok miktarı arttıkça, bunlara bağlanan para da artacaktır. Daha büyük ortalama stok miktarı, daha fazla para gerektirdiğinden bu da daha fazla yüksek faiz giderlerine neden olacaktır (Akman, 2003:22).

Ayrıca yatırılan sermaye yabancı kaynaktan temin edilmişse yabancı sermayenin faizi de stok bulundurma maliyeti olarak belirlenecektir. Bu yüzden faiz giderini düşük tutmak isteyen bir işletme stok ortalamalarını da düşürmek durumunda kalacaktır.

b- Depolama maliyeti: Deponun firmaya ait olması veya kiralanması durumuna göre değişir. Eğer depo firmaya ait ise, aşınma, emlak vergisi, bina sigortası, ıskılandırma ısı ve nem kontrolü ile ilgili maliyetler söz konusu olabilir. Eğer depo kiralanmışsa kira bedeli, ıskılandırma, ısı ve nem kontrolü ile ilgili maliyetler ortaya çıkabilir. Kısaca özetlemek gerekirse, depolama giderleri aşağıda belirtildiği gibi dört esas grupta toplanabilir (Özal, 1965:84; Tatar, 1973:70):

- **Depo tesislerinin giderleri:** Amortismanlar (depo, bina ve tesislerin), faiz giderleri (depo tesisleri ile ilgili yatırılan sermayenin), sigorta giderleri (depo tesislerinin, yangın, hırsızlık, afet vb.), vergi payları, ısıtma, aydınlatma ve soğutma giderleri, tesis giderleri ve benzeri giderlerdir.
- **Depo mevcutlarının giderleri:** Faiz giderleri (depo mevcutlarına ait olan), sigorta giderleri, maddelerin bozulmasından kaynaklanan giderler, kayıplar, diğer bakımlardan doğan miktar ve evsaf azalmaları, türlü giderlerin payı (vergi vb.) gibi giderlerdir.
- **Depolanan malzemenin özel giderleri:** Taşıma giderleri, muhafaza giderleri, güvenlik giderleri, bakım giderleri, kalite kontrol giderleri gibi giderlerdir.
- **Depo yönetim giderleri:** Personel giderleri, kalite kontrol giderleri, modası geçme giderleri, depo hareketinden doğan risk giderleri, kırtasiye ve benzeri giderler, ısıtma, soğutma ve aydınlatma giderleri gibi giderlerdir.

c- Hizmet maliyetleri: Stok kalemlerine ödenen vergi, sigorta, malzeme aktarma ve stok kalemlerinin periyodik fiziksel sayımı ile ilgili giderlerdir.

d- Risk maliyetleri: Stok kalemlerinin teknolojik olarak eskimesinden, çalınmasından, kaybolmasından, hasar görmesinden ve bozulmasından doğan maliyetlerdir.

Stoksuzluk Maliyeti: Stok sisteminde mal kalmadığı zaman gelen talepler nedeniyle ortaya çıkan maliyetlerdir. Bu giderler stok bulundurmama miktarı ve zamanı ile orantılı olmaktadır. Talebin arzı aşması, planlanan sürede mal teslimlerinin gecikmesi işletmede emniyet stoklarının bulundurulmasına ilişkin belirli bir politikanın olmayışı vb. nedenler sayılabilir.

Stoksuzluk durumunun iki uç sonucu vardır. Bunlar: karşılanamayan bütün talebin ileride karşılanmak üzere ertelenmesi veya talebin hiç karşılanmaması sonucu satış kaybıdır. Uygulamada ise bu iki uç durum ve bunların bir kombinasyonu olarak, stoksuzluk durumunda bir kısım talep ileride karşılanmak üzere ertelenirken bazı müşteriler ise kaybedilmektedir (Demir ve Gümüsoğlu, 2009:527). Taleplerin karşılanmaması ve ileri bir tarihe atılması işletmenin bazı giderlere katlanmasını (makina ve çalışanların boş kalması, müşteri kaybı vb.) gerektirir (Tatar, 1973:76). Ancak bu giderlerin hepsini rakamlarla belirtmek güçtür.

Tedarik veya üretime hazırlık maliyeti (Yerine koyma maliyeti = Replenishment costs): Bu giderler malzemenin işletme içinden veya dışarıdan temin edilmesine göre değişir. Malzemelerin başka işletmelerden satın alınması ile ilgili olarak yapılan giderler, siparişlerin yapılması; izlenmesi haberleşme, faturaların tanzimi ve ödenmesi, teslim alma, kayıt ve kontrol giderlerini kapsar. Malzeme işletmede imal edilecekse üretime hazırlık giderleri oluşacaktır.

Stoklara ilişkin bu maliyet türü stoklanan malın satın alınması halinde sipariş verme maliyeti, fabrikada üretilmesi halinde ise üretime hazırlık maliyeti olarak ele alınır. Sipariş verme maliyetleri sipariş düzenleme masrafları, teslim alma sırasında ortaya çıkan masraflar, makine ve teçhizatla ilgili masrafları kapsar.

Sipariş düzenleme masrafları, personel ücreti, kırtasiye, kayıt masrafları, haberleşme, sipariş takibi ve faturaların ödenmesi ile ilgili masraflardır. Sipariş düzenleme masrafları her sipariş için sabit olup, sipariş sayısına bağlı olarak değişmektedir. Genellikle bir defada verilen sipariş miktarının artması durumunda, sipariş verme sayısı ve sipariş maliyetleri azalır.

Teslim alma sırasında ortaya çıkan masraflar; ulaşım, kontrol, teslim alma ve kayıt masraflarını içerir. Sipariş ve taşıma masrafları karşılıklı olarak birbirini

etkilemektedir. Toplam taşıma masrafları sipariş süresi azaldığı sürece yükselir, toplam miktarı artar, ancak toplam sipariş tersine olarak azalmaktadır.

Makine ve teçhizatla ilgili masraflar, makine ve teçhizatın ayarlanması ve iş programının düzenlenmesi ile ilgili masrafları kapsamaktadır. Bu maliyetlerin önemli özelliği, verilen sipariş miktarından bağımsız olması, yani sipariş başına sipariş büyüklüğü ne olursa olsun sabit bir değer şeklinde ifade edilmesidir. Sipariş gideri siparişin büyüklüğüne değil, sipariş sayısına bağlı olarak artar ya da azalır. Yıl içindeki sipariş sayısı artarsa, yıllık toplam sipariş giderleri de artar. Bu nedenle bu gider büyük miktarlarda sipariş verilmesini teşvik eder. Siparişlerdeki miktarın artışı sipariş sayısını azaltır.

Farklı birim maliyetlerle girişi yapılmış aynı stokun çıkışta hangi birim maliyetle değerlendirileceği konusunda maliyet değerini esas alan değişik yöntemlerden başlıca kullanılanları şu şekildedir (Karakaya, 2004:89):

- Has maliyet yöntemi
- Ortalama maliyet yöntemi
- İlk giren ilk çıkar (FIFO) yöntemi
- Son giren ilk çıkar (LIFO) yöntemi
- İlk gelecek ilk çıkar yöntemi (NIFO)
- Düşük fiyatlı mallar ilk çıkar (LOFO) yöntemi
- En yüksek fiyatlı ilk çıkar yöntemi (HIFO)

1.2 HASTANE İŞLETMELERİNDE MALZEME YÖNETİMİ

Malzeme yönetimi konusu, imalat işletmelerinde olduğu kadar hizmet işletmelerinde de büyük önem taşır. Bunun nedeni hizmet sunumunun da ancak ve ancak tamamlayıcı mallarla söz konusu olmasıdır. Sağlık hizmetinin sunumu da binlerce çeşit farklı tamamlayıcı malın kullanımını gerektirdiğinde, bu hizmetin sunulduğu başlıca yerler olarak hastanelerin malzeme yönetimi uygulamalarının da incelenmesi önem taşımaktadır.

Bir işletmede, mevcut kapasite kullanılarak elde edilecek olan mal ve hizmetlerin üretim sürecinde, bir takım işlemlerin yerine getirilebilmesi için pek çok malzemenin sağlanması ve yönetilmesi kaçınılmazdır. Nasıl ki bir fabrikada üretim için hammadde, yarı işlenmiş mamul, parçalar, işletme malzemeleri gerekiyorsa, aynı şekilde bir hizmet işletmesi olan ve somut “ürünü” iyileşmiş hastalar olan hastanede de hastalar için gerekli ilaçlar, çarşaf, yiyecek, laboratuvar malzemeleri,

cerrahi operasyonlarda kullanılacak malzemeler gerekmektedir (Demir & Gümüşoğlu, 2009:475). Bunları yönetmek hastane yönetiminin idari anlamdaki en önemli görevlerinden birisidir.

1.2.1 Hastanelerin Tanımı ve Temel Özellikleri

Hastaneler diğler işletmeler gibi belli girdileri olan bu girdileri bir süreçten geçirip neticede çıktı alan sistemlerdir. Hastaneler; esas fonksiyonları yanında eğitim, araştırma, geliştirme ve toplumun sağlık seviyesinin yükseltilmesine katılma gibi fonksiyonları da yerine getirirler. Bunlar; tedavi fonksiyonunun iyi bir şekilde yerine getirilmesini sağlayan esas fonksiyonun türevleridirler. Hastaneler, çeşitli iş idaresi tekniklerini kullanan en karmaşık ve modern örgüt çeşitleridir (Ak, 1990:68).

Hastaneler; birçok disiplinin ortak katkısı ile amacına ulaşabilen sistemlerdir. Bu sistemler, sosyo-ekonomik sistemler ve insan-makine kullanımına yönelik sistemler olabilir. Hastane sistemi içinde belirli bir örgütlenme vardır. Hizmetlerin yürütümünde çeşitli teknolojik düzeylerde geniş ölçüde araç ve gereç kullanılır. Hastanelerin dinamik yapısı, çok sayıda seçenek teknolojik ve yönetim kurallarının bulunması hastane yönetiminin işini güçleştirir. Bu özellikler hastanelerin planlama, yönetim ve denetim sorunları için disiplinler arası genel bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır (Ak, 1990:89).

Resmi Gazete’de yayımlanan Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliğine (1983, md:4) göre: Yataklı Tedavi Kurumları: Hasta ve yaralıların, hastalıktan şüphe edenlerin ve sağlık durumlarını kontrol ettirmek isteyenlerin, ayaktan veya yatarak müşahade, muayene, teşhis, tedavi ve rehabilite edildikleri, aynı zamanda doğum yapılan kurumlardır.

Shaw. (2003:4-5) hastaneleri, bir takım spesifik tıbbi hizmetleri sağlama çabası ile, genellikle bir veya birkaç binada yerleşik olan, sağlık profesyonelleri, teknoloji ve diğler donanımların girdileriyle, uzmanlaşmış tedavi (teşhis ve iyileştirme) ve bakım (temel bakım düzeyi dışında) hizmetleri sunan organizasyonlardır diye ifade etmiştir.

Günümüzde toplumlara çeşitli sağlık hizmetleri sunan hastaneler, sağlık sistemimizin en önemli kuruluşlarıdır. Tıp biliminde ve teknolojiadaki gelişmelere paralel olarak hastaneler hızla değişmiş önemleri gittikçe artmış ve devletin sağlık harcamalarının önemli bir bölümünü tüketen sosyo-ekonomik kurumlar haline

gelmişlerdir. Hastanelerin örgütsel açıdan özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Şahin, 2005:7-14):

- Hastaneler birer hizmet örgütüdür.
- Hastaneler karmaşık yapıda örgütlerdir.
- Hastaneler matriks yapıda örgütlerdir.
- Hastaneler günün 24 saati hizmet sunan örgütlerdir.
- Hastaneler işgörenlerinin önemli bir kısmı bayanlardan oluşan işletmelerdir.

Hastanelerin çok değişik kuruluş amaçları olmakla birlikte tüm hastaneler için geçerli temel amaçlar bulunmaktadır. Bu amaçlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Kaliteli hasta bakımı ve tedavi hizmetlerinin en düşük maliyetle sunulmasını sağlamak
- Makro düzeyde istihdam sağlamak, ekonomik ve sosyal kalkınma için en son tıbbi ve teknolojik bilgiye dayalı eğitim ve araştırmayı sağlamak, hastalıkları önlemek ve tedavi için gerekli tedbirleri almak
- Ulusal ve kurumsal gelirleri en ekonomik şekilde kullanarak, daha çok sağlık hizmeti sunmaktır

Hastane işletmelerinin sahip olduğu fonksiyonlar şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Tıbbi fonksiyonlar
- İdari fonksiyonlar
- Mali fonksiyonlar
- Teknik fonksiyonlar
- Eğitim fonksiyonu
- Sosyal fonksiyonlar
- Otelcilik fonksiyonu
- Araştırma-geliştirme fonksiyonu
- Koruyucu tıp hizmetleri fonksiyonu

Hastanelere yönetim açısından bakıldığında, hastanelerin sadece tıbbi hizmetleri sunan fiziki mekânlar olmadığı; aksine refah düzeyi, tüketim alışkanlıkları, bireylerin eğitim durumu, aile yapısı, kültürel düzey, sağlık sisteminin yapısı, sosyal güvenlik, siyasal sistem, sağlık politikaları gibi birçok bireysel, çevresel ve üst sisteme ait faktörün etkisine açık bir sistem olduğu görülür (Kurtulmuş, 1998: 232).

Hastaneler, farklı özellikleri bünyesinde barındıran ve bunlardan kaynaklanmış farklı amaçlarını gerçekleştirmek için örgütlenmiş kurumlardır ve hizmetlerini etkinlikle yerine getirebilmek için etkin bir yönetime sahip olmak

zorundadırlar. Hastane yönetimi genel yönetimin bir çeşididir. Planlama, programlama, bütçeleme, örgütleme, kadrolama, yürütme, kontrol gibi faaliyetleri kapsamaktadır. Hastane yönetimi, insan gücünü ve maddi imkânları hastanenin amaçlarına en uygun kullanma tekniğidir (Ak, 1990:94).

Hastane yönetiminde hastane müdürü, hastane müdür yardımcısı, başhekim ve başhekim yardımcıları yer almaktadır. Yönetim hastane içindeki ve dışındaki grup elemanlarının bir araya gelmesi ile kurulmaktadır. Hastane yönetimi genellikle hastane sisteminin yüzeyi ile komşu sistemlerin bağlantı kurdukları bir alandır ve klasik yönetim ilişkilerinde olan emir-kumanda ve kurmay ilişkileri dışında değişik fonksiyonel ilişkiler görülür (Ak, 1990:95).

İçinde bulunan koşullara uygun sistemlerin yaratılabilmesi, sistemi oluşturan ve sistemin içinde yer alan oluşumların organize edilebilmesi ve bu organizasyonları veya sistemleri yürütebilecek yöneticilere sahip olunmasıyla hastane yönetiminde kalite yakalanabilmektedir ve bu kalite bütüne yayılabilmektedir. Sonuçta bütün unsurlar diyalektik biçimde birbirini etkileyerek başarının veya başarısızlığın sebebi olmaktadır.

Herhangi bir sanayii kuruluşundaki yanlış yönetsel kararlar genellikle üretim düşüklüğü ya da parasal zarar ile sonuçlanırken, sağlık yönetimindeki yanlış kararlar, insan hayatının kalitesinde düşme, toplumun sağlık düzeyinde bozulma ile sonuçlanmaktadır. Diğer sektörlerden farklı olarak sağlık sektöründeki kötü yönetimin bedeli insan hayatı ile ödenmektedir (Hayran, 1998:143).

Hastanenin dünyadaki gelişmeleri takip etmesi, kurumsal kültür oluşturma çabası içinde olması, hastayı merkeze koyabilmesi ve sürekli gelişimi garanti altına alacak bir yönetim yapısını oluşturma bir hastanenin modern anlayışla yönetilmesinde etkili konulardır. Modern hastane yönetiminde kullanılacak yönetim modeli kesinlikle statik olmamalıdır, dinamik, ihtiyaçlara göre değişken bir model kullanılması gerekir. Modern hastane yönetiminde uygulanması gereken yönetim modelinin kurumsallaşmayı ilke edinmiş, dünya ile bütünleşik, iletişim becerilerini mükemmelleştirmiş profesyonel yöneticilerin liderliğinde yürütülen bir yönetim modelidir. Modern bir hastanenin organizasyon şeması fonksiyonel, yalın ve alt yönetim birimlerini amaç ve işleyiş açılarından bir çatı altında toplayan bir yapıda olmalıdır.

Hastaneler günümüzün en karmaşık işletmeleridir. Bu karmaşıklığın nedenleri şu şekilde sıralanabilir;

- Hastaneler günümüzün en geniş “hedef kitleye” sahip işletmeleridir. Dolayısıyla müşteri ve/veya yakınları ile potansiyel müşterilerin beklenti ve gereksinimlerinin belirlenmesi “hedef kitle” ile etkin iletişim sürecinin planlanarak, sürekli kılınmasını gerekli kılmaktadır.
- Hastanelerde girdi ve çıktının standartize edilmesi, üniteler ile meslek gruplarının sistematik çabalarının birleştirilmesi, zaman ve maddi kaynakların seferber edilmesini gerekli kılan uzun bir süreçtir. Hastanelerde sunulan hizmetlerin kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden birisi olan tıbbi teknoloji çok pahalı olmasının yanı sıra çok hızlı değişim göstermektedir.

Seçim (1991:7) çalışmasında hastaneleri aşağıdaki şekilde sınıflandırmaktadır:

- Hizmet türlerine göre hastaneler: Genel hastaneler, eğitim hastaneleri ve özel dal hastaneleri
- Mülkiyetine göre (finansal kaynakların türüne göre) hastaneler: Kamu hastaneleri ve özel hastaneler
- Ortalama kalış süresine göre hastaneler: Kısa kalış süreli hastaneler ve Uzun kalış süreli hastaneler

Hastane işletmelerinin yapısal bakımdan diğer sektörde faaliyette bulunan işletmelerden ayrılan özellikleri şunlardır (Seçim, 1985:25; Ak ve Akar, 1988:31,37; Ak, 1990:88,94):

- Hastanelerin sundukları hizmetler günün yirmi dört saatinde türlü ihtiyaçları karşıladığından hastane faaliyetlerinin her an aynı koşullara sahip olarak sürdürülmesi gerekir.
- Günün yirmi dört saatinde hizmet sunabilme zorunluluğu, başka işletmelerde görülmeyen kapasite üstü personel görevlendirilmesini gerekli kılar.
- Hastanelerde üretilen hizmetler hayati önem taşımaktadır. Hastanın pazarlık etme, vazgeçme olanağı yoktur. Bu hizmeti almadığı takdirde yaşamı tehlikeye girecektir.
- Birkaçı dışında hastanelerin çeşitli bölümlerinde sunulan hizmetler esnek olmayan bir sistem içinde bulunurlar. Kısa dönemde hastaneler anında istem değişikliklerine ayak uyduramazlar.
- Sağlık hizmetlerine olan talep düzensiz olup diğer zorunlu ihtiyaçlara cevap veren malların talebindeki gibi süreklilik söz konusu değildir. İnsanların ne

zaman ve hangi düzeyde hastalanacağını kestirmek zordur. Bu nedenle tedavi edici sağlık hizmetlerini nicel ve nitel yönden planlamak güçtür.

- Hastanede çeşitli hizmetler için ihtiyaç duyulan ünitelerin kurulması oldukça uzun bir zamanı ve büyük yatırımları gerektirir.
- Serbest piyasa koşullarında kar amacı güden ve kar amacı gütmeyen işletmeler beraber hareket etmektedirler.
- Sunulan hizmetlerin toplumdaki bireyler üzerinde yapmış olduğu katma değer ülke ekonomisi üzerinde önemli etkileri vardır.
- İnsan gücü-sermaye yoğun üretim birimleridir.
- Özel uzmanlık isteyen çok çeşitli eğitime sahip personel hizmet sunmaktadır. Bu durum personel maliyetinin yüksek olması sonucunu doğurmaktadır.
- Sağlık hizmetleri üretiminde sürekli ileri teknoloji egemendir. Bu durum iki önemli ve yararlı sonuç doğurmaktadır. Bu olumlu sonuçların birincisi sağlık hizmetlerinde kalitenin yükselmesi, ikincisi ise hizmet üretim maliyetlerinin düşürülebilmiş olmasıdır. Bu nedenle uluslararası düzeyde teknolojik yeniliklere ve gelişmelere uyum sağlayabilmenin, hastane işletmesinin sürekliliği ile yakın ilişkisi bulunmaktadır.
- Hastanelerde kullanılan araç ve gereçlerin ekonomik ömrü teknolojik gelişmeler nedeniyle diğer sektörlerdeki sabit varlıklara göre daha kısadır.
- Tüketici yani hasta, tüketeceği sağlık hizmetinin kalitesini ve çeşidini belirleyemez. Tüketim kararı tamamıyla doktorun kontrolündedir.
- Hastanelerde verilen hizmetlerin maliyeti oldukça yüksektir. Çünkü hastanede kullanılan cihazların ve malzemelerin fiyatları ile istihdam edilen personelin ücretleri diğer sektörlerle karşılaştırıldığında oldukça büyük meblağları kapsar.
- Çok sayıda ve farklı hastalıktan şikayeti olan hastaların hastaneye gelişleri düzensizdir. Bu yüzden herhangi bir zaman için hastaneye olan talebi doğru tespit etmek mümkün olmamaktadır. Hastaneye gelen hastaların tedavi talebinin acillik özelliği göstermesi ve reddedilmez nitelikte oluşu, donanım ve personel açısından hastanenin her zaman kullanıma hazır tutulmasını gerektirmektedir.

1.2.2 Hastane İşletmelerinde Talebin Yapısı

Malzeme yönetim fonksiyonlarından birincisi gelecek dönemler için, hastanenin çeşitli servis ve birimlerinin malzeme ihtiyaçlarının tespitidir. Malzeme ihtiyaçlarının dikkatli ve detaylandırılmış bir program ile belirlenmesi kaynakların etkin ve rasyonel kullanımını sağlar, ihtiyaç duyulan malzeme miktarı hastaneden hizmet alacak (yatarak veya ayakta) hasta sayısı ile doğru orantılıdır. Bunun için ihtiyaç planlamasında hasta sayısının iyi tahmin edilmesi gerekir (Tengilimoğlu, 1996:39).

Hasta talebinin tahmin edilmesi diğer mal ve hizmetlerin tahmin edilmesinden daha zordur. Çünkü sağlık hizmetler talebi farklı özellik göstermektedir ve çok sayıda faktörün etkisi altındadır. Sağlık hizmetleri talebini etkileyen faktörlerin değişik şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir. Bu faktörler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Tengilimoğlu, 1996:39):

- Hastanenin hizmet sunduğu bölgenin yapısı, ulaşım durumu vb.
- Bölgenin nüfus yoğunluğu ve nüfus artış oranı
- Sosyal güvenlik kapsamındaki nüfus
- Demografik ve epidemiyolojik¹ özellikler (hastalık, görülme sıklığı ve yaygınlık)
- Bölgenin temel ekonomik faaliyetleri ve gelir düzeyi
- Tıbbi bakımın hasta için maliyeti (uygulanan ücret tarifesinin özelliği)
- Hastalıklara yönelik tutum ve davranışlar (sağlık hizmetleri kullanım alışkanlıkları)
- Eğitim düzeyi, mesleki statü, sosyal konum
- Nüfus/konut sayısı
- Sağlık hizmetlerinin örgütlenmesi, sağlık politikası
- Yatak ve hekim arzı
- Tıbbi hizmetlerin niteliği
- Yeni hizmet birimlerinin oluşturulması
- Sağlık turizmi

Talep tahmininde yukarıda belirtilen faktörler tek tek araştırılmalı ve talep üzerindeki etkileri analiz edilmelidir. Hasta talebinin tahmini her hastalık cinsi ve

¹ Salgın hastalıklar ve bunların tedavisi çalışmaları ile alakalı veya ona ait.

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.53120cdca4ee7.97204007

ameliyat türü için yapılabilir. Hastalıkların sınıflandırılmasında uluslararası sınıflandırma sistemi olan ICD'den (Hastalıkların Uluslararası Sınıflaması- International Classification of Diseases) faydalanılabilir. ICD sınıflandırması 8.000'den fazla teşhisi ve 2.500 işlemi kapsamaktadır. Her hastalık sınıfı için yapılacak hasta talep tahmininden sonra hasta başına veya yatak başına ve ameliyat türüne göre malzeme kullanım oran ve miktarları tespit edilebilir. Hastalık türüne veya ameliyat grubuna göre malzeme tespitinde DRG (Teşhis İlişkili Gruplar - Diagnosis Related Groups) sistemi kullanılabilir. Gelişmiş ülkelerde DRG sistemi hastanelerde maliyet kontrolunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemde benzer hastalıklar aynı grup altında toplanmış ve her grup hastalık tedavisinin maliyeti çıkarılmıştır. Bu sistemde hastalıklar 400 grup altında birleştirilmiştir. Hastanelerin DRG sistemini kullanabilmeleri için hastalık teşhislerinin ICD'ye göre kodlanmış olması gerekir (Trisolini ve Stanton, 1992:120).

Hastalık türüne veya grubuna göre belirlenen standart malzeme kullanım miktarları, hastalık sınıfları için belirlenen hasta sayısı ile çarpılarak hastanenin toplam malzeme ihtiyacı belirlenebilir. Malzeme ihtiyaç tespitinde geçen yılların tecrübelerine, kullanım miktarlarına dayanarak gelecekteki gelişmelerde dikkate alınarak malzeme talep tahminine gidilebilir.

1.2.3 Hastane İşletmelerinde Malzeme Yönetiminin Amaç ve Hedefleri

Hizmet üretimi için son derece önemli olan malzemelerin özellikle hayat kurtarma ve sağlık hizmetleri verme amacı ile çalışan hastaneler açısından önemi büyüktür. Malzeme yetersizliği veya yokluğunun maliyeti, maddi olduğu kadar hastalık, acı ve ölüm gibi parasal olarak ölçülemeyen manevi kayıpları da kapsamaktadır (Berman ve Weeks, 1982:307).

Milli Prodüktivite Merkezi (MPM) tarafından 1994 yılında yapılan araştırmada, hekim ve hemşireleri daha çok verimli çalışmaktan alıkoyan faktörlerin başında motivasyon eksikliği, araç-gereç ve malzeme yokluğunun geldiği tespit edilmiştir (Ağaoğlu, 1994:6).

Hastane yöneticilerinin üzerinde yoğunlaştığı temel problem alanlarından biri de malzeme yönetim hizmetlerinin rasyonelleştirilmesidir. Hastane bütçelerinin %20-40 gibi önemli bir bölümünü oluşturan malzemelerin, akılcı yönetilmesi ve malzeme akışında sürekliliğin sağlanması hastanelerin kaliteli ve etkin bir hizmet sunması,

rekabet ortamında yaşaması ve gelişmesi bakımından hayati öneme sahiptir (Tengilimoğlu, 1996:19).

Hastanelerin amaçları sınırlı kaynaklarla belirlenmektedir. Bu amaçların yerine getirilmesi için, özellikle gerekli olan malzemelerin istenilen yer ve zamanda, istenilen miktarda ve kalitede hazır bulundurulması gerekmektedir. Malzeme yönetim sistemi etkin uygulanmadığı zaman karşılaşılabilecek malzeme yetersizliği veya yokluğunun maliyeti maddi olduğu kadar diğer işletmelerden farklı olarak hastalık ve ölüm gibi manevi kayıpları da kapsar.

Bunun yanı sıra, bütün organizasyonların temel amaçları içerisinde yaşamlarını sürdürebilmek ve faaliyetlerinde iktisadilik önemli bir yer tutar. İşletmeler de hizmetlerin aksamadan yürütülmesi, öncelikle gerekli olan malzemelerin istenilen yer ve zamanda istenilen miktarda ve nitelikte hazır bulundurulmasına bağlıdır (Barutçugil, 1988:169). Bu ise, ancak etkin bir malzeme yönetimi ile mümkündür. Malzeme yönetiminin işletmeler açısından önemini gösteren bir diğer yol da malzeme giderlerinin toplam hizmet işletme giderleri içerisinde önemli bir orana sahip olmasıdır. Kısaca malzeme yönetimi;

(1) İşletme sermayesinin en iyi şekilde kullanılmasını sağlaması ve maliyetlerde gerçekleştirebileceği tasarruflar açısından ekonomik,

(2) Üretimdeki malzeme akışını kontrol ederek, istenen malzemenin istenen zaman ve miktarda kullanıma hazır olmasını temin etmek açısından fonksiyonel öneme sahiptir (Yenersoy, 1990:4).

Toplam hastane bütçesi içerisinde personel giderlerinden sonra ikinci sırayı almasına rağmen hastaneler de malzeme yönetimine endüstri işletmelerinde olduğu gibi gereken önem verilmemektedir. Halbuki malzeme yönetimi tüm yönetim faaliyetlerini yakından ilgilendiren ve başarılarını etkileyen bir yönetim fonksiyonudur. Hizmet üretiminin can damarını oluşturan malzemelerin özellikle hayat kurtarma ve sağlık hizmetleri verme amacı ile çalışan hastaneler açısından önemi büyüktür (Berman ve Weeks, 1992:307).

Başarılı bir malzeme yönetimi, hastanenin sınırlı kaynaklarını sınırsız ihtiyaçları için harcarken etkin bir malzeme planlamasıyla hastane yönetimine büyük fırsatlar tanıyacaktır (McAllister, 1985:1370). Malzeme Yönetimi, stok seviyelerini düşürerek veya satın alma kaynaklarını ve ödeme vadelerini akılcı kullanarak, stoklara bağlanan sermayeyi en aza indirmeyi başarabilir. Böylece stoklara yatırılmış sermaye miktarlarından sağlanacak tasarruflar ilave bir gelir kaynağı olarak işletmede tekrar yönlendirilebilir. Bunun başarılı bir örneğini Kanada'da

Toronto Çocuk Hastanesi vermiştir. 1987 yılında hastane faaliyetlerinde (hasta sayısı vb.) belirgin bir artış görülmezken, etkin ve yenilikçi bir malzeme yönetim programı sayesinde 1 milyon doların üzerinde bir tasarruf sağlanmıştır (Arvisais, 1990:20).

Bu etkenler göz önünde bulundurulduğunda, malzeme yöneticisi, malzeme alımı esnasında çevreye ve insan sağlığına zararsız veya riski az olan malzemeyi tercih etmeli ve atıkların toprak, hava ve suya boşaltılması esnasında gerekli önlemlerin alınması ve etkin metodların kullanımı konusunda gereken titizliği göstermelidir (Tengilimoğlu, 1996:77).

Yönetimin temel amacı, düşük maliyetle en iyi hizmeti sunmaktır. İyi hizmet ise doğru malzemenin, doğru miktarda, doğru zamanda ve doğru yerde hizmete sunulmasını içerir (Guftafson, 1973:61; North, 1994:39). Malzeme yönetimi işletmenin tümünü ilgilendiren hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunur. Eğer bu katkı doğrudan malzeme yönetim fonksiyonundan kaynaklanıyorsa "birincil (primary) amaç" olarak adlandırılır. Eğer dolaylı ise ve malzeme yönetim departmanı diğer bir departmanın hedeflerinin başarılmasına yardım ediyorsa, buna da "ikincil amaçlar" denir (Ammer, 1974:70). Malzeme yönetiminin birincil amaçları aşağıdaki gibi açıklanabilir (Ammer, 1974:70-71; Leenders ve diğerleri, 1989:615; Mendez ve Pearson, 1994:5; Tengilimoğlu, 1996:28):

a- Satın alınan malzemeler için mümkün olan en düşük fiyatların ödenmesi amacıyla, satıcılar arasında rekabeti sağlayıcı önlemler getirmek: Amaçlardan en bilineni ve en önemlisidir. Alınan malzemenin fiyatı düşük olursa, hizmet maliyetleri azalacak ve kâr yükselecektir. Bu hedef nakliye dahil olmak üzere her türlü malzeme ve hizmet alımı için önemlidir. Ancak düşük fiyat yanında kalite, ulaşım, teslim ve bakım servislerinin amaçlanan seviyede tatminkâr olması gerekecektir.

b- Yüksek stok devri ve stok yatırımlarının minimizasyonu: Stoklar satışlara oranla düşük olduğu zaman (stok devri = satışlar/ortalama stok), daha az sermaye yatırımlara bağlanmış olur. Bu da işletmenin sermaye verimliliğini artırır ve getirinin sermayeye oranını yükseltir. Ayrıca devir yüksek olduğu zaman depolama ve stok bulundurma (bekletme) maliyetleri daha az olur. Malzeme akışının düzenli ve kesintisiz olarak sağlanmasının bir yolu düzenli stok bulundurmaktır (Mendez ve Pearson, 1994:5).

c- İşletmenin tüm faaliyetlerini kesintisiz bir malzeme ve hizmet akışıyla desteklemek: Kullanılacak malzeme ve ekipmanın tedariki sürekli olmadığı zaman

stok yetersizliği, işletmenin işleyişinin durması ve maliyetlerde artışlar meydana gelecektir. Özellikle hastaneler gibi sağlık hizmetini kesintisiz veren kuruluşlarda malzeme tedarikindeki gecikmeler ve kesintiler işletme maliyetlerinin normal maliyetin üzerine çıkmasına sebep olmaktadır. Ayrıca teşhis ve tedavi hizmetlerinde aksaklıklara neden olmaktadır.

d- Yeterli Kalite Standartlarını Korumak: Malzeme yönetim departmanı, sadece dışarıdan sağlanan malzeme ve hizmetlerden sorumludur. Üretim aşamasındaki kaliteden üretim departmanı sorumludur. Alınan malzeme homojen ve ilkel bir yapıda olduğu zaman (tuz ve çakıl gibi) kalite önemli bir problem olmaz. Fakat ileri seviyede bir ürün ve hayati önem; arz eden hizmetler söz konusu olduğu zaman (cerrahi malzemeler gibi) kalite malzeme yönetimi için tek ve önemli hedef olabilir.

e- Düşük personel maliyetleri ve personelin geliştirilmesi: İşletmelerin tüm departmanları personel maliyetini düşürmeyi amaçlamaktadırlar. Diğer faaliyetlerin maliyeti aynı olduğu sürece personel maliyetinin düşük olması işletmeye yüksek kar olarak dönecektir. Yönetim, çalışanlar içerisinde, işletmenin başarısına ve büyümesine katkıda bulunabilecek, liderlik potansiyeline sahip olanların yetiştirilmesine özel çaba sarf etmelidir, ileride yönetici olacak personelin kabiliyetlerine göre işletmenin karı değişecektir.

f- Tecrübeli, kabiliyetli satıcılar bulma ve satıcılarla iyi ilişkiler kurma ve geliştirme: Malzeme yönetiminin başarısı, satıcıları bulma veya geliştirme, bunların yeteneklerini ve imkanlarını ölçme ve içlerinden en uygun satıcıyı seçme yeteneğine dayanır. Bir işletmenin iş, hayatındaki itibarı büyük oranda tedarikçilerle olan ilişkileri ile belirlenir. Tedarikçileri ile iyi ilişkileri olan bir işletme müşteri açısından daha caziptir. Tedarikçilerle hastane yönetiminin iyi ilişki içerisinde olması hastane yönetimine maliyet düşürme projelerinde, yeni yöntem ve fikirlerin paylaşılmasında gönüllü katkıları olabilir. Uzlaşılmış ortak hedeflere ulaşmak için tedarikçilerle yardımlaşma ve karşılıklı iyi ilişki muhalif ilişkilerden daha üretken olur. Ancak tedarikçilerle karşılıklı yükümlölükleri ve iş ahlakını zedelemekten iş birliğine girilmelidir.

g- Düzenli kayıtlar: Doğru kayıt yapılması malzeme yönetiminin birincil amaçları arasındadır. Doğru ve düzenli kayıtlar ile malzeme yönetiminde stok kayıpları önlenmektedir, stokların kontrolü kolaylaşmaktadır, maliyet muhasebesi ve maliyetleri azaltma işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bunlara ek olarak düzenli kayıtlar rüşvet yolunu kapatmayı sağlamaktadır.

h- Dosyalama ve arşivlemenin iyi yapılması: İyi bir dosyalama ve arşivleme sisteminin tüm örgüt açısından değeri çok büyüktür. Aynı şekilde dosyalamanın iyi olması malzeme yönetiminin birincil amaçları arasında kabul edilmelidir. İyi ve düzenli kayıtlar stok kayıplarının önlenmesinde, stokların kontrolünde, maliyet muhasebesinde ve maliyetleri azaltmada malzeme yönetimine katkıda bulunur. Ayrıca düzenli kayıtlar ve iyi planlanmış idari kontroller, periyodik denetlemeler çeşitli spekülasyonların önünü kapatır.

Malzeme yönetiminin ikincil amaçları birincil amaçları gibi sınırlı değildir. İkincil amaçlar, daha önceden belirtildiği üzere organizasyondaki diğer birim ve departmanların hedeflerine ulaşmasına katkıda bulunucu amaçlardır. Bu amaçlar endüstrilere ve organizasyonlara göre farklılık arz edebilir. İkincil amaçlardan en çok bilinenleri başlıklar halinde aşağıda sıralanmıştır (Tengilimoğlu, 1996:29);

1. Malzeme yönetim fonksiyonlarını profesyonelce, ekonomiklik, etkinlik prensibi ile yürütmek.
2. Tedarikçilerden alınan yeni malzeme, yeni süreç ve yeni metodlar hakkındaki bilgileri ilgili departmanlara aktarmak.
3. Ekonomik koşullar, fiyatlar ve maliyetlerle ilgili tahminleri yönetime bildirmek.
4. Daha iyi veya aynı işi görecektir daha ucuz ürünleri kullanıcı birimlere tavsiye ederek, departman hizmetlerinin daha ekonomik ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlamak.
5. Malzeme veya ürünlerin işletme içinde üretilmesinin mi yoksa satın alınmasının mı daha ekonomik olacağı konusunda yardımcı olmak.
6. İş dünyası ve tedarikçiler ile yakın ilişkide olması nedeniyle yöneticilere daha ileride yeni teşebbüsler ve muhtemel alanların neler olabileceği konusunda önerilerde bulunmak.
7. Malzeme yönetim departmanının diğer departmanlarla uyum içinde çalışmasını sağlamak.

Malzeme yönetiminin birincil ve ikincil tüm amaçları birbirleriyle ilişki içerisindedir. Bir amacın başarılması, diğer bir amacın feda edilmesi veya ihmal edilmesi anlamına gelmektedir (Ammer, 1974:76). Başlıca amaçlara yönelik bu tür olası olumsuz etkiler Tablo 2’de örneklendirilmiştir. Örneğin, yönetici stok devir oranının yükseltilmesi amacı üzerinde yoğunlaşırsa, az miktarda çok sık alımlar yapacağı için tedarik maliyetleri yükselecektir. Diğer yandan, düşük fiyattan malzeme alımı konusunda yoğunlaşılması, büyük miktarlarda malzeme alımı yapılmasını gerektirecek bu da stok devir oranını azaltacaktır. Malzeme yöneticisi

yukarıda belirtilen amaçlar arasında bir denge kurmak zorundadır. Belirli bir dönem, bir amaç üzerinde yoğunlaşırken başka bir dönem başka bir amaç üzerinde yoğunlaşması gerekebilir.

Tablo 2: Malzeme Yönetiminin Hedefleri ve Karşılıklı Çatışma Alanları

Birincil Hedefler	Ters yönde etkilenen diğer hedefler
Alınan malzemeler için düşük fiyatlar	Yüksek stok devri, tedarik ve mal edinme için düşük maliyet, malzeme tedarikinde süreklilik, tedarikçilerle iyi ilişkiler
Yüksek stok devri	Tedarik için düşük maliyet, satın alınan malzemeler için düşük fiyatlar, düşük personel maliyetleri, malzeme tedarikinde süreklilik
Tedarik ve mal edinme için düşük maliyet,	Satın alınan malzemeler için düşük fiyatlar, yüksek stok devri, iyi kayıtlar
Tedarikte süreklilik	Satın alınan malzemeler için düşük fiyatlar, kalitede yoğunluk tedarikçilerle iyi ilişkiler, tedarik için düşük maliyet, yüksek stok devri.
Kalitede yoğunluk	Satın alınan, mallar için düşük fiyatlar, tedarikte süreklilik, tedarikçilerle iyi ilişkiler, tedarik ve kabul etme için düşük maliyet, yüksek stok devri
Düşük personel	Bu hedef üzerinde yoğunlaşmak diğer maliyet hedeflerinin başarısını tehdit edebilir
Tedarikçilerle iyi ilişkiler	Satın alınan malzemeler için düşük fiyatlar, yüksek stok devri, tedarikte süreklilik.
Personelin geliştirilmesi	Düşük personel maliyetleri
Düzenli kayıtlar	Tedarik ve mal edinme için düşük maliyetler, düşük personel maliyetleri.

Hastanelerde malzeme yönetim fonksiyonları aşağıdaki konuları içermektedir (Rowland ve Rowland, 1984:195):

- Ürün spesifikasyonlarının yazılması ve uygulanması
- Tüm mal ve hizmetlerin standartlaştırılması ve değerlendirilmesi
- Tüm mal ve hizmetlerin satınalma aracılığı ile temin edilmesi
- Tüm malzemelerin teslim alınması ve sayılması
- Malzemelerin ihtiyaç duyulan zaman ve dönemleri için stok toplanması
- Malzeme kullanımının izlenmesi ve gözden geçirilmesi

- Malzeme kullanımı için politika ve prosedürlerin geliştirilmesi ve uygulanması
- Tekrar kullanılabilir stok ve malzemelerin işlenerek kullanılabilir hale getirilmesi
- Tüm mal ve hizmetlerin dağıtımı
- Kayıt dışı stokların kontrolü
- Demirbaşlar için sorumluların belirlenmesi
- Hasta bakım ekipmanının tekrar gözden geçirilmesi
- Hasta ücretlerinin tekrar gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi
- Artık malzemelerin etkin bir şekilde uzaklaştırılması

Hastaneler açısından direkt olarak malzeme yönetimi anlamına gelen stok yönetiminin amacı, doğru malzemeyi doğru miktarda, doğru zamanda ve uygun maliyetle yine doğru yerde bulundurmaktır. Dolayısıyla malzeme yönetimi fonksiyonlarının sistem içerisinde doğru yapılandırılması, sevk ve idare edilmesi gerekmektedir. Bu fonksiyonlar içinde yer alan satın alma, depolama (stok), dağıtımın olmasından dolayı bu süreçlerde yapılacak bir hata etkin bir yönetim yerine kontrol dışı kalmış bir sistem oluşturacaktır (Aytekin, 2009:113).

Etkin bir malzeme yönetiminin işletmeler ve hastaneler açısından sağlayacağı faydaları aşağıdaki başlıklar altında toplamak mümkündür (Holmgren, 1982:12):

1. Malzeme yönetim fonksiyonları bir merkezde toplandığı için bu fonksiyonların verimliliği artar, personel tasarrufu ve geliştirme imkânı verir.
2. Etkin stok kontrolleri sayesinde, stoklarda bozulma, demode olma, rapor edilmeyen kullanımları ve kayıpları azaltır.
3. Daha hızlı stok devri ve nakit akışı sağlar.
4. Hizmetlerin ve üretimin kesintisiz sürdürülmesini sağlar.
5. Ürün standardı ve diğer maliyet düşürücü teknikler için fırsat ve isteği artırır.
6. Maliyetlerde tasarruf ve daha fazla kârlılık sağlar.
7. Daha iyi kayıt ve bilgi sağlanması nedeniyle, bölüm harcamalarının ölçülmesinde, hasta giderlerinin faturalanmasında kolaylık sağlar.
8. Malzeme yönetim performansını değerlendirme metotlarının geliştirilmesini sağlar.
9. Hastane ve işletme genelinde malzeme yönetim sistemi kurulmadan önceki ve sonraki maliyetlerin karşılaştırılmasına imkân verir.
10. Bölümler arası iletişimin geliştirilmesini kolaylaştırır.

1.2.4 Hastane İşletmelerinde Malzeme Yönetim Sistemi

Hastanelerde teşhis ve tedavi hizmeti sunmak için ihtiyaç duyulan malzemelerin tespit edilmesi, satın alınması, stoklanması, dağıtımı gibi fonksiyonları içeren malzeme yönetim sürecini gerçekleştirirken malzeme yönetim departmanı performans sergilemektedir. Malzeme yönetim departmanının performansını ölçmede hastane yöneticileri satıcıların hizmet düzeyleri, stoklar, malzemelere ödenen fiyatlar, kalite düzeyleri ve işletme maliyetlerini içeren birçok unsuru incelemelidir (Stock ve Lambert, 2001:445). Bu unsurların hastane amaçlarına uygun olarak yönetilebilmesi, iyi bir malzeme yönetim sisteminin varlığını gerektirecektir.

Hastane ya da diğer sektörlerdeki işletmeler için bir malzeme yönetim sistemi geliştirilmek istendiğinde, izlenecek olan temel adımlar arasında aşağıdakilerin bulunması gereklidir (Erdem ve diğerleri, 2005:7):

- Mevcut sistemin ve akışın incelenmesi
- Sistemdeki kod yapılarının irdelenmesi
- Demirbaşlar ve yedek malzemelerin ve bunların takip sürecinin incelenmesi
- Mevcut teknoloji sınırlarında, depolama ve raflama sistemlerinin incelenmesi
- Malzemelere ait belirleyici özelliklerin (anahtar kelimelerin) belirlenmesi
- Malzemelerin yönetsel boyutlarının incelenmesi
- Malzeme tanımlama kartının içeriğinin irdelenmesi
- İş akışlarının oluşturulması/düzenlenmesi/güncellenmesi
- Depolama, tüketim ve stokları izleme, planlama, satın alma kararının verilmesi ve gerçekleştirilmesi, yapılan işlemlerin muhasebeleştirilmesi ve ödenmesi döngüsünün uyumlaştırılması
- Sistemi yönetmeyi sağlayacak olan rutin ve rutin olmayan raporların belirlenmesi
- Sistemin güvenlik unsurlarının belirlenmesi
- Sistem kullanıcıları ve sistemdeki haklarının belirlenmesi

Hastanelerdeki malzeme yönetim sürecinde, hata oranını azaltmak ve zamandan tasarruf etmek konusunda otomasyonun üstlendiği görevler büyük bir önem arz etmektedir. Bu nedenle hastane stok yönetimindeki sorunları otomasyondan yararlanarak çözmeye çalışmaktadır. Uygun yazılım ve donanım kurularak tam otomasyona geçmiş olan hastane, otomasyona geçildiği tarihten itibaren, ilaç ve tıbbi malzeme envanter kayıtları ve kullanımının kontrolü,

hastanenin bütün teşhis ve tedavi hizmetlerinin ve alacaklarının kayıt altına alınması ve tahsilatının hızlanarak gelir kaybının önlenmesi, buna karşılık hastane masraflarının azalması sayesinde hastane karlılığında büyük oranlarda artış sağlanmış, otomasyona yapılan harcamalar kısa süre içinde fazlasıyla geri dönmüş olacaktır.

Kalite yönetimine geçmiş olan veya uluslararası bir kuruluştan akreditasyon belgesi almaya çalışan birkaç hastane dışında, hastanelerin tamamında, malzemenin sınıflandırılması, depolanması ve dağıtımını düzenleyen yeterli ve açık talimat ve prosedürler oluşturulamamıştır. İşlemler genelde yazılı olmayan ve belli bir sisteme dayanmayan yöntemlerle yürütülmeye çalışılmaktadır.

1.2.5 Hastane İşletmelerinde Stok Yönetimi

Sosyal sorumluluk bilincinin daha fazla olması dışında genel işletme amaçları doğrultusunda yönetilmek durumunda olan sağlık işletmelerinde hastaların teşhis ve tedavi hizmetlerinin sürdürülebilmesi için başlıca unsurlar insan gücü ve malzemelerdir. Bu iki unsurun bileşiminin etkinliği sunulan hizmetin de kalitesini artıracaktır. Malzeme etkinliği ise iyi kurgulanmış bir stok yönetimi ile başarılabilir (Aytekin, 2009:103). Stok yönetiminin temelinde, israfın ortadan kaldırılması anlayışı yatmaktadır. Malların çabuk bozulması, depolama veya mal taşıma kazaları nedeniyle ürünlerin zarar görmesi ve malların çalınması gibi faktörlerden dolayı stoklama önemli riskler içerir. Stok yönetiminde iç siparişleri karşılama süresi, malların stok devir hızı, risk yönetimi için en az stok seviyesinin belirlenmesi ve gerekli durumlarda anında kullanıma verilmesi önemlidir.

Sağlık sistemlerinde her türlü ilaç, tıbbi sarf malzemesi, kit, kimyasal malzemeler ve diğer gerekli yardımcı malzemelerin tedarik edilmesi, depolanması ve stok kontrolü faaliyetlerinin bilimsel yönetimi stok yönetimi olarak adlandırılır (Büker ve diğerleri, 1994:170).

Stok yönetiminin hedefi hastane faaliyetlerinin minimum miktarda ilaç ve malzeme stoku ile aksatılmadan yürütülmesini sağlamaktır. Bu çerçevede hastanelerde stok yönetiminin kapsamına: hangi malzemeden, ne seviyede stok bulundurulacağı, stok takibinin hangi yöntemlerle yapılacağı ve yeniden sipariş zamanlarının ve sipariş büyüklüğünün ne olacağının belirlenmesi girmektedir. Bunların yanısıra, depoya malzeme giriş-çıkışının düzenli yapılmasının sağlanması; stok alanının düzenlenmesi ve planlanması; dağıtımın usulü ve uygun olarak

yapılması ile bütün bu faaliyetlerin ilgili mevzuata ve hastane yönetimince belirlenmiş kurallara uygun olarak kayıt altına alınması gibi işler de stok yönetiminin kapsamına girmektedir.

Stok kontrol sistemleri, malzemenin ne zaman ve ne kadar sipariş verilmesi gerektiği ile ilgilenmektedir. Aşağıdaki şartlar sağlandığı takdirde malzemelerin ne zaman ve ne kadar sipariş verilmesi gerektiği belirlenebilecektir:

1. Yeterli mal veya hizmet kullanılmış olmalıdır.
2. Fazla malzeme miktarı mümkün olduğunca hızlı anlaşılmalı.
3. Yönetime zamanında raporlar hazırlanmalıdır.
4. İlk üç görev mümkün olduğunca düşük maliyetle tamamlanmalıdır.
5. Talep tahminlerinin, tahmin hatalarının davranışlarının geliştirilmesi gerekmektedir.
6. Stok modeli seçimi yapılmalıdır.
7. Stok maliyetleri ölçülmelidir.
8. Stok kalemleri için kayıt ve muhasebe metodları kullanılmalıdır.
9. Tesellüm, depolama ve çıkış metodları kullanılmalıdır.
10. Rapor istisnaları için bilgi prosedürleri bulunmalıdır.

Stok kontrolünün en büyük problemlerinden bir tanesi, birçok parçanın alımının küçük miktarlarda yapılmasıdır. Ayrıca bu parçalar için talep sürekli olmayacak, aralıklı talep olacaktır. İhtiyaç duyulan malzeme miktarını elde etmek için pazarlama çalışanları ile sağlanan satışların projeksiyonun elde edilmesi, daha sonra son ürünün malzeme fişleri ile geriye doğru giderek, çeşitli zaman aralıkları için gerekli parça ve bileşenlerin sayılarının belirlenmesi gerekir. Bu sebepten malzeme ihtiyaç planlaması üretimin gerektirdiği talebi belirlemeye özgü bir stok kontrol yöntemi olarak ortaya çıkmıştır.

İşletmelerin başarısını ve karlılığını etkileyen önemli faktörlerden biri de stokların uygun düzeyde bulundurulmasıdır. Stok, üretimde beklenmeyen durumlar, gecikmeler, mevsimlik dalgalanma ve diğer düzensizliklere karşı işletmeyi güvence altına almak üzere bugün atıl bekletilen ancak gerektiğinde kullanılabilecek hammadde malzeme, yarı ürün vb. kaynakları ifade eder (Barutçugil, 1988:179).

1.2.5.1 Hastane İşletmelerinde Stok Tanımı ve Türleri

Son yıllarda her işletmede olduğu gibi sağlık hizmeti üreten işletmelerde de stok kavramı oldukça önem kazanmıştır. Stok kavramının çok değişik şekillerde

tanımlandığı görülmektedir. Bir işletme kavramı olarak **stok**; işlerin pürüzsüz ve verimli yürümesini sağlamak için işletmenin elinde bulundurduğu fiziksel mal anlamına gelmektedir (Akalın, 1971:61). Diğer bir ifadeyle stok, tedarik veya üretim yolu ile elde edilen, kullanılmayan veya müşteriye hemen arz edilmeden önce az veya çok belirli bir sürede bekletilen ekonomik değere sahip mal miktarıdır (Tatar, 1973:50-51).

Hastanelerde kullanılan malzemelerin de kendi içinde farklı bir sınıflandırması vardır. Bu sınıflandırma kullanılan malzemenin özellikli malzeme olmasından kaynaklanmaktadır. Sağlık hizmeti üreten hastanelerin büyüklükleri ve kapasiteleri birbirlerinden farklı olsa da en büyüğünden en küçüğüne hepsinde binlerce çeşitte malzeme bulunmaktadır.

Hastane işletmelerinde kullanılan malzemeler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- **İlaçlar:** Tablet, kapsül, solüsyon, merhem, enjektabl.
- **Tıbbi malzemeler:** Bandaj, hidrofil pamuk, iğneler, şırıngalar, sütur² malzemesi, vb.
- **Tıbbi olmayan malzemeler:** Yakıt, çarşaf, örtüler, çamaşırlar, kırtasiye.
- **Ekipman:** Masa, yatak, buzdolabı, jeneratör, taşıt gibi yıllarca kullanılabilen taşınabilir parçalar.
- **Tesisat:** Binalar gibi yıllarca kullanılabilen taşınamaz parçalar.

Bu çalışmanın “Stoklar ve Stok Yönetimi” bölümünde ele alınan sınıflandırmalar göz önünde bulundurulduğunda, hastanelerde bulunan stokların bu sınıflar içinde nasıl yer aldığı incelenebilir. Stoklanan malzemenin türü göz önünde bulundurulduğunda bu örnekler aşağıdaki gibidir:

a. Hammaddeler: Hastane işletmelerinde de hastaya sunulan hizmetin üretilmesinde kullanılan mal ve malzemeler hammadde olabilir. İlaç, alkol, tıbbi sarf malzemeleri, laboratuvar kitleri, radyoaktif malzemeler örnek olarak verilebilir.

b. Üretim içi stoklar: Sağlık kurumlarının hizmet üretme özelliği nedeni ile stoklar arasında yarı mamul niteliğinde stoklar yer almaz (Akar ve Özgülbaş, 2002:146).

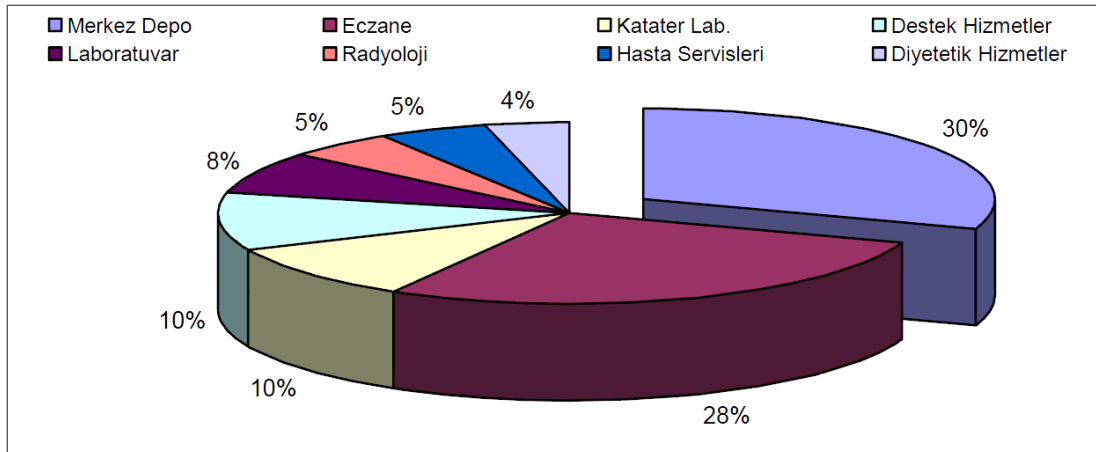
² Sütur: Ameliyat edilen dokunun dikilmesi. (<http://www.saglikterimleri.com/5193-sutur-nedir.html>) Aynı zamanda dikme işleminin yapıldığı malzemelere de sütur malzemesi denir.

c. Mamul stokları: Sağlık kurumlarında ortopedi servislerinde üretilip bekletilen aletler (protez kol ve bacaklar) veya hastane laboratuvarında yapılan ilaçlar mamul stoklarına örnek verilebilir.

d. Yardımcı teçhizat ve malzemeler: Sağlık kurumlarında kullanılan yer, yüzey dezenfektanı gibi temizlik malzemeleri, tıbbi ve diğer demirbaşların bakım onarımında kullanılan yağlar yardımcı malzeme kalemlerine örnek olarak verilebilir.

Şekil 3'te hastanelerin bölümlerinin toplam stokun ne kadarına sahip olduğu gösterilmiştir. Hastanelerde stok harcamaları bütçe içerisinde genel olarak %20'lik bir paya sahiptir. Hastanelerdeki stok harcamalarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 4) ise, en yüksek stok harcamasının merkez depoda olduğu görülürken 2. sırayı ameliyathaneler almaktadır (Bekaroğlu, 2008:5-8).

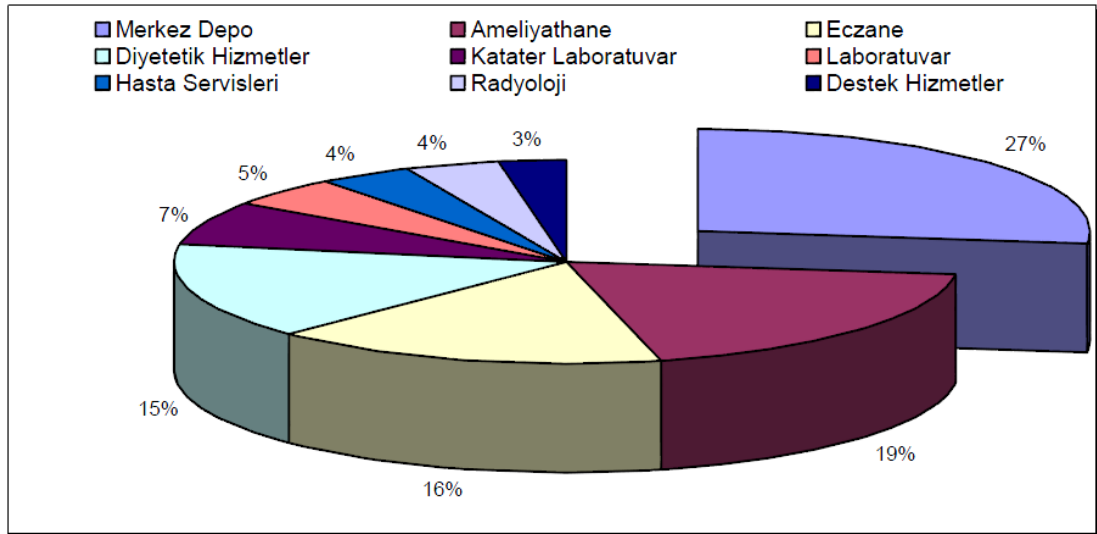
Şekil 3: Hastanelerde Stok Dağılımı



Kaynak: Bekaroğlu, 2008:8.

Ameliyathaneler ellerindeki stoğu kendileri kullanmak için tutarlar oysa merkez depo sürekli elindeki stoğu devretmekte ve ilgili birimlere aktarmaktadır. Bu durum karşısında ameliyathanelerde tutulan stok miktarı genel olarak diğer aktif birimler arasında ilk sırayı almaktadır denilebilir. Ameliyathanelerin bazı malzemeleri acil durumlar karşısında anlık tepkiler verebilmek için stokta tutması gerektiğinden ihtiyacının üzerinde stok miktarı ile karşılaşılabılır.

Şekil 4: Hastanelerde Stok Harcamalarının Dağılımı



Kaynak: Bekaroğlu, 2008:5.

1.2.5.2 Hastane İşletmelerinde Stok Tutma Gerekçeleri

Parasal kaynaklar olan stoklar, hastanelerde ücret, ısıtma, aydınlatma, tamir ve bakım giderlerinden sonra gelen en önemli gider kalemlerinden üçüncüsünü oluşturmaktadır. Hastane fonlarının böylesine önemli bir bölümünün ayrıldığı stoklar, hem hastane kaynaklarının iyi yönetilebilmesi hem de verilecek hizmetlerin aksatılmadan sürdürülebilmesi için son derece önemlidir. Hastanelerde stok bulundurma nedenleri aşağıdaki gibidir (Büker ve Bakır, 2001:178-179):

a) Zaman: Üretim sürecinde hammaddelerin bitmiş ürün haline gelmesi için bir zaman gereklidir. İşletmede herhangi bir zaman kesitinde bazı stoklar “üretim sürecindeki mallar” olarak görülecektir.

b) Sürekli Olmama: Toplam üretim süreci alt üretim süreçlerinden oluşur. Üretim sürecindeki kesintileri önlemek için bu alt sistemlerin koordineli bir şekilde çalışması ve fazladan stok bulundurulması gerekir.

c) Belirsizlikler: Ekonomi içindeki işletmeler tek başlarına talep edilecek ve ihtiyaç duyulacak mal miktarı hakkında karar veremez. Bu nedenle talebi karşılamak ve üretim sürecinin devamlılığı için hammadde ve bitmiş mal stokları bulundurulması gerekir.

Bu stok bulundurma nedenlerinden özellikle a ve b maddeleri üretim işletmeleri için geçerlidir. Fakat c nedeni birçok alanda karşımıza çıkabilir ve özellikle hastaneler için geçerlidir. Hastanelerde talebi önceden belirlemek çok

zordur ve talebe cevap verememenin maliyeti oldukça yüksektir. Bu nedenle hastaneler ya tampon stoklar tutmalı ya da üretim sürekliliğini sağlayacak stoklar bulundurmalıdır (Büker ve Bakır, 2001:178-179).

1.2.5.3 Hastane İşletmelerinde Stok Kontrolü

Büyüklüğü ve türü ne olursa olsun, her işletmede bulundurulan stokun kontrol edilmesi gerekir. Çünkü stokların büyüklüğü işletmenin sermaye gücünü azaltır ve diğer maliyetleri artırırken, az miktardaki stoklar ise stoksuz kalma maliyetini yükseltir.

Stok kontrol sistemlerinin amacı, stok maliyetlerini minimize edecek optimum stok seviyesinin belirlenmesine ilişkin kararların alınmasını sağlamaktır (Büker ve Bakır, 2001:191). Ayrıca stok kontrolü, malzemelerin ve ürünlerin gerektiği zaman yeterli miktarda sağlanmasını güvence altına almalı ve aşırı stok maliyetlerine engel olmalıdır.

Tıp alanındaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler sonucu kullanılan tıbbi sarf malzeme ve diğer yardımcı malzemelerde çeşit artmaktadır. Hastanelerde kullanılan çok çeşitli malzemelerin servis depolarına hangi miktarlarda ve ne zaman gönderilmesi, ne zaman ve ne kadar sipariş verilmesi, stok miktarının hangi düzeyde olması, miadı gibi önemli soruların yanıtı stok kontrolü ile ortaya çıkar.

Stok kontrolünün gerektiği gibi yapılmaması büyük sorunlara neden olacaktır. Hastanelerde tıbbi bakım hizmetlerinde kullanılan malzemelerin gerektiği zamanda ele geçmemesi veya zamanında sipariş verilmeyip elde bulunmaması birtakım aksamalara neden olacaktır. Bu aksamalar da telafi edilemeyecek ölüm ve sakatlık gibi sonuçlara neden olacaktır. Bu sebeplerden ötürü hastanenin imajı kötü etkilenecek ve gelecekte hizmet kaybı ve buna bağlı olarak gelir kaybı olacaktır. Ayrıca iş gücünün atıl kalması ve iş gücü giderinin fazla olması nedeniyle hastaneye bir maliyet daha yüklenecektir.

Türk ve Şeker (2011), stratejik stok yönetimi çalışması yapmışlardır. Araştırmada kamu hastanelerine yönelik çalışmalar yer almaktadır. Söz konusu bu nitel ve nicel araştırma yöntemleri ile tanımlayıcı araştırma tasarımı kullanılmıştır.

1.2.5.4 Hastane İşletmelerinde Stok Maliyetleri

Stokların az ya da çok bulundurulmasının hastaneye maliyeti farklıdır. Hastanede stok bulundurmamanın maliyetini ölçmek zor olup, genelde bu maliyet para ile ifade edilmese de, stok bulundurmanın maliyetini para ile ölçmek daha kolay olmaktadır. Buna göre hastanede stok bulundurma maliyetleri fırsat maliyeti, depolama maliyeti, hizmet maliyeti ve risk maliyetidir.

Bir işletmede stok olmadığı durumda işletme üretime ara verebilmektedir. İş gücü kaybı, makinelerin üretim kaybı, kar imkanlarının kaybı, satış kaybı ve müşteri kayıpları nedenleriyle stok kalemlerinin tükenmesi ile ilgili bir takım maliyetler ortaya çıkacaktır. Hastanelerde de stoksuz kalma durumu, kaynakların tahsis edilmesinde her zaman karşılaşılan temel bir sorundur. Eldeki kaynakların talebe göre ayarlanması ile hastanenin etkin bir şekilde çalışması sağlanmaktadır. Hastane hizmetlerine olan talebin önceden tahmin edilmesi zordur ve talebi karşılayamamanın maliyeti de oldukça yüksektir.

Hastanelerde stoksuz kalmanın maliyeti sadece nakit ve parasal ölçülerle sınırlı değildir. Hastalık, acı ve ölüm gibi manevi bir maliyeti de bulunmaktadır. Örneğin, bir hastanın tedavisi devam ederken istenen malzeme tükendiğinde söz konusu tedavi duracaktır. Tedavinin durması gerekli malzeme yeniden temin edilene kadar bazı ek maliyetlere neden olacaktır. Bu durumda iki seçim arasında kalınacaktır. Hasta ya başka bir hastaneye sevk edilecektir ya da anında müdahale edilemediğinden ölümle sonuçlanacaktır. Karar verici için bu parasal olmayan maliyeti ölçecek bir pazar mekanizması yoktur. Bu nedenle bu maliyetlerin büyüklüğü sadece sübjektif biçimde tahmin edilebilmektedir. Özellikle hastanelerde kritik hasta bakımlarında kullanılan bir ilacın tükenmesiyle ilgili maliyet, hastalığın ve ölümlerin artması gibi açıkça kabullenilmeyecek ve kesin maliyetinin hesaplanamaması gibi bir durum ortaya çıkarır. Ayrıca malzemenin tamamen tükendikten sonra tedarik edilmesi daha pahalı kanallardan sağlanması riskini taşır.

Hastanelerde stoksuz kalmamak için yeterli miktarda emniyet stoku bulundurulmalıdır. Stoksuz kalma ihtimaline karşı bulundurulan stok miktarı kadar stok bulundurma maliyeti de olacaktır. Stoklardan dolayı stok bulundurma maliyeti artması halinde stok bulundurmama maliyeti azalır. Fakat aksi durumda, stok bulundurmama maliyetinin artması halinde stok bulundurma maliyeti azalmaz.

Bu faktörlerin yapısı gereği, stoksuz kalma maliyetine ve zorunluluk olmadıkça stoksuz kalma ya da az stokla çalışma ihtimaline büyük önem

verilmektedir. Diğer yandan uygulamada stoksuz kalmamayı garanti edecek kaynaklar hiçbir zaman bulunmamakta ve stoksuz kalma ihtimalini önleyecek kadar stok bulundurmanın maliyeti de çok yüksek olmaktadır. Bu nedenlerle stok problemlerinin çözümünde genellikle stok bulundurma maliyeti ile sipariş verme maliyeti dikkate alınmaktadır.

1.2.5.5 Hastane İşletmelerinde Stok Modellerinin Kullanımı

Geleneksel olarak hastanelerde ameliyathanelerin hasta planlaması için ayrı malzemelerin planlanması için ayrı bilgi sistemleri mevcuttur. Son zamanlarda yapılan çalışmalar her iki bilgi sistemini de bütünleştiren yapılar içermektedir. Bunun amacı, her iki bilgi sistemini bütünleştirerek Tam Zamanında Üretim (TZÜ) stok yönetiminden de faydalanarak daha düşük stok maliyetlerini elde etmek olarak söylenebilir.

TZÜ ile sadece gerekli olan ameliyat malzemelerinin planlanması ve siparişi yapılacak ve daha düşük saklama ve yatırım maliyetlerine ihtiyaç duyulacaktır.

Bunun yanı sıra TZÜ ile daha fazla sipariş maliyetine ve taşıma maliyetine katlanılabilir. Burada da bilgisayar programlarından faydalanarak matematiksel analizler de yapılarak her iki bilgi sistemini entegre etmek gerekecektir. Bu entegrasyon için de bir takım maliyetlere katlanması kaçınılmazdır. Epstein ve Dexter (2000) çalışmalarında, TZÜ stok kontrolünü sağlamak için bu şartlar altında bu sistemlerle ne kadar para kazanmanın beklenilmesi gerektiğini analiz etmişlerdir.

Kim (2005), çalışmasında sağlık sektöründe eczacılık ürünlerinin malzeme taşıma maliyetlerini azaltacak ve stok kontrolünü optimize edecek entegre bir tedarik zinciri yönetimi tasarlamış ve geliştirmiştir. Nicholson ve diğerleri (2002) çalışmalarında sağlık sistemlerinde stok maliyetlerinin yönetilmesini incelemiştir.

Erol ve Testik, bozulabilen ürünler (yiyecek maddeleri, tıbbi ilaçlar) için kullanılan stok politikalarını, stokastik çalışma koşullarında kısıtlı sayıdaki problem türleri için analitik olarak incelemiştir. Ürün bozulma süresi, temin süresi, talep büyüklüğü ve talepler arası sürenin rassal olduğu bir ortamda çalışan (T, S) periyodik gözden geçirme stok kontrol politikasının beklenen toplam kârını simülasyon yardımıyla incelemiştir. Daha sonra optimum stok kontrol parametrelerini, Tepki Yüzeyleri Yöntemi (Response Surface Methodology - RSM) kullanarak tahmin etmişlerdir.

İKİNCİ BÖLÜM

HASTANE İŞLETMELERİNDE MALZEME YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ

Günümüzde gelişen teknoloji ve iletişim hızındaki artış işletmelerin örgüt yapılarında ve işleyiş şekillerinde de değişimi getirmiştir (Erdem ve diğerleri 2005:1). Bilişim teknolojilerinin sağlık bakım organizasyonlarının fonksiyonlarını iyileştirme potansiyeli çok yüksektir. Bu potansiyeli gerçekleştirmek, ancak sağlık enformasyon sistemleri başarılı bir şekilde geliştirilir ve uygulanır ise mümkün olabilir. Bilgi sistemlerinin kurulumu için yüksek maliyetlere katlanılıyor olması kurulacak tüm bilgisayar temelli bilgi sistemlerinin başarılı olacağı anlamına gelmemektedir. Zaman maliyetlerinin çok yüksek olduğu günümüz yaşam koşullarında, insan hayatını kolaylaştıracak ve zamanı etkin kullanacak yatırımlar hızla artmaktadır. Bunların başında gelen bilişim sektöründeki yazılımlar ile uygulama yönlü yaşam tarzlarına, zaman kısıtı altında hızla akan bir dünya yerleştirmeye çalışılmaktadır. Bunun yanı sıra giderek artan insan nüfusu üretim ve hizmet sektöründeki –özelde hastane hizmetleri- beklmeleri artırmaktadır. İnsan sağlığının saniyeler içerisinde değiştiğini düşünecek olursak elle kayıt dönemlerinden bilgi sistemlerinin ve enformasyon teknolojilerinin yoğun bir şekilde hayatımıza girmek zorunda olduğu kaçınılmazdır.

Bilgi sistemleri kendini yenileyen ve çevresel değişimlere duyarlı sistemler olmalı ve gerektiğinde yeniliklere anlık tepkiler verebilecek esnek yapılarda kurulmalıdır. Çoğu sistem, yenilenme ihtiyacını, kullanım esnasında canlı organizmalarinkine benzer biçimde çeşitli uyarıcılarla belli etmektedir. Başlangıçta çok önemsiz sayılabilecek yuvarlatma hatalarının, sayım farklılıklarının, küçük tutarsızlıkların ihmal edildiği raporların, zaman içinde yapısal bozulmalara neden olabileceği göz ardı edilmemelidir. Diğer taraftan daha önceden düşünülmemiş, sonradan ihtiyaç duyulan ve daha etkin ve kullanım uygunluğu olacağı düşünülen sistem özellikleri zaman içinde kullanımdaki sistemde yerini almalıdır (Erdem ve diğerleri 2005:2-3).

Sınırsız insan ihtiyaçlarının kıt kaynaklarla karşılanmasının rasyonel temeller üzerinde yapılabilmesi ve zaman kısıtını da nispeten insan odaklı hale getirmek için bilgi sistemlerinin kurulması kaçınılmazdır. Bilgi sistemlerinin kurulmasının ve yeniden tasarımın sebepleri şu şekilde sıralanabilir (Erdem ve diğerleri 2005:3);

- Mevcut sistemin potansiyel eksiklikleri ve yetersizlikleri,
- Sistemdeki süreçler arasındaki uyumsuzluklar
- Kurumsal değişim rüzgarı

- Teknolojik değişimler
- Grafik ara yüzlü tasarımın yetenekleri
- Farklı sistem kullanıcılarının ihtiyaçlarının çeşitliliği ve zamana duyarlılığı
- Yoğun rekabet koşulları
- Bilginin yaşam döngüsü

Kurulacak ya da yeniden tasarlanacak olan bilgi sistemlerinin başarısız olma ihtimalleri 90'lı yıllarda çok fazlayken günümüz koşullarında nispeten daha azdır. Bir sistemin başarısız olma nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz (Littlejohns, Wyatt ve Garvican, 2003:860)

- Kurumun sosyal ve profesyonel kültürünün dikkate alınmaması,
- Rutin yönetsel ve klinik işlerin küçümsenmesi,
- Sistemin kullanıcıları arasındaki beklenti farkları,
- Hızlı yönetim değişikliklerine karşılık, ortak hafızanın kısa olduğu sektörlerdeki kurulum sürecinin çok uzun olması,
- İhtiyaçların tam ve doğru tespitinin yapılamaması,
- Hastanelerin risk yönetimlerinin güncel olmaması,
- Bilgi sistemlerinin satın alımını yapanların deneyimli olmaması,
- Hastanede kullanılan teknolojik altyapının dikkate alınmadan kurulumun yapılmaya çalışılması,
- Yeni sisteme dönüşümün hızla yapılması beklentisi ve bu beklentiye gösterilen direnç,
- Test süresinin yeterli olmaması,
- Kurulumu sağlayacak firma personelinin yeterli eğitime ve deneyime sahip olmaması,
- Firmanın, hastane ihtiyaçlarına uygun değişiklikleri veya yeni düzenlemeleri anlayamaması ya da yapmaması,
- Çeviklik stratejisi izlememeleri

Bu nedenler iyi irdelendiğinde bilgi sistemlerinin gerekliliği daha da artmaktadır. Kurumlar kurulacak ya da yeniden tasarlanacak sistemlerinin başarısız olmaması için bir takım önlemleri almalıdır. Bunun için de başarısızlığın nereden kaynaklanabileceğini görebilmelidirler. Başarısızlığa neden olan koşulları şu noktalarda arayabiliriz;

- Değerlendirme ve analiz,
- Firma ve yazılım seçimi,

- Şartname ve sözleşme,
- Kurulum ve uygulama,
- Beklenti uyumu ve kullanıcı eğitimi,
- Personel eğitimi ve yönetimi,
- İyileştirme ve güncelleştirme (Ar-Ge)

İdeal bir malzeme yönetim sisteminde yönetim bilgi sisteminin tasarımı, işin yapılış biçimini de kapsayacak şekilde olmalı, gerekiyorsa iş akışlarında değişiklikler yapmalı ve kayıt sistematığının fiili uygulaması çevrim içi işleyişi sağlarken resmi uygulamayı da kapsayıcı olmalıdır (Erdem ve diğerleri, 2005:7).

Sağlık hizmetlerinde mali etkinlik konusundaki kaygıların gittikçe önem kazandığı günümüzde malzeme yönetimi ayrı bir uzmanlık alanı olarak önem kazanmaktadır. Bu durumda malzeme yönetim sistemlerinin uygulama aşamasında resmi ve fiili kayıt sistematığı arasında belirgin farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Erdem ve diğerleri, 2005:2).

Kullanılan malzeme yönetimi sisteminin mantıksal tasarımının çok iyi olmasına rağmen uygulama anındaki fiziki işleyiş ile uygunluğu, işleyişi kolaylaştırması çok önemli bir husustur. İyi bir tasarım işleyişi gereksiz kayıt tekrarlamalarını engellemeli ve verilerin oluşturulması ve dolaşımında insani hatalara maruz kalmayı en aza indirebilmelidir (Erdem ve diğerleri, 2005:2).

Teknoloji ve rekabet arttıkça, işletmeler daha karmaşık bir yapı kazanmaya başlarlar ve sadece malzeme planlama yetersiz kalabilir. Bilgi sistemleri birimler arasındaki bilgi akışlarını entegre ederek tüm fonksiyonları sistemin içine alabilen yapılar olabilmelidir. Güncel uygulama ve yazılımların başında gelen Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) yazılımları, merkezi bir veri tabanından gerçek zamanlı veri tutan ve dağıtan, gerekli noktalarda karar desteği sunan devasa sistemlerdir.

ERP sisteminin başlangıcı, bu çalışmanın malzeme yönetiminin tasarlanmasında da faydalanılan, Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) olarak görülmektedir. MRP yaklaşımı herşeyden önce sistematik bir planlama sürecidir. Ayrıca sistemin bilgisayar destekli olması da bir diğer önemli boyutunu teşkil eder. 1960'lı yılların sonlarına doğru Orlicky tarafından ortaya atılan MRP sisteminde sürekli düzeltmeler yapılmış ve yaklaşım birçok yönleriyle geliştirilerek günümüze kadar uygulanmaya devam etmiştir. Sistem ülkemizde 1975'lerden sonra uygulanmaya başlamıştır. Bunun sebebi, endüstride bilgisayarların planlama ve kontrol faaliyetlerinde kullanımı bu yıllara rastlar (Acar, 2003:89).

Bilgisayar ve bilgi teknolojileri öncesinde, iş hayatındaki kuruluşlar yavaş yavaş gelen bir değişimin ardından istikrarlı bir döneme girmekte ve bu dönem boyunca dönüşümlerini tamamlamaya çalışmaktaydılar. Günümüzde ise, özellikle bilişim alanındaki değişimler çok hızlı bir biçimde gerçekleşmektedir. Sürekli değişim artık değişmeyen tek olguyu oluşturmaktadır. İstikrar ise sadece değişimin sürekliliğindedir. İşletmelerin başarılı olabilmeleri değişimi öngörebilmek ve ona hazırlanmakla doğru orantılıdır. ERP sistemleri, 1990'lı yıllarda değişik iş çevrelerinde popüler bilgi teknolojisi olmuştur. ERP sistemleri, son zamanlarda en büyük bilgi teknolojisi yatırımlarından biridir (Chung ve Snyder, 2000:24). Özellikle 1990'lı yılların ortaları ile sonlarına doğru, Y2K (2000 yılı sorunu) nedeniyle ERP pazarında büyük bir artış yaşandığı söylenebilmektedir. İşletmelerin önemli bir kısmı, eski sistemlerini Y2K uyumlu hale getirmek için yeniden programlama işine girişmek yerine, yeni bir sisteme geçmeyi tercih etmişlerdir. Bu geçişte diğer önemli bir faktör, Web temelli iş hareketlerinin (yani e-ticaret, B2B, B2C etkinlikleri) olmazsa olmaz bir hale dönüşmesidir (Ömürbek, 2003:17).

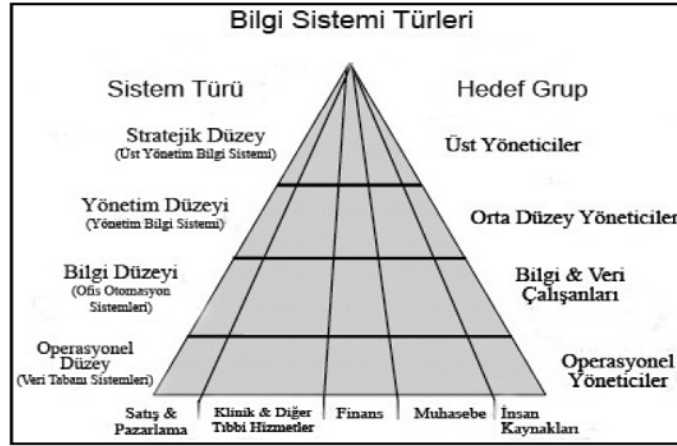
2.1 LİTERATÜR TARAMASI

Bilgi sisteminin temel amacı, organizasyon fonksiyonları ve karar vermeyi desteklemek için, organizasyon içinde yapılan faaliyetlerden ve organizasyon çevresinden elde edeceği bilgiyi toplamak, depolamak ve yaymaktır. Bilgi sistemleri üç temel işlem yoluyla ham veriyi kullanılabılır bilgi haline getirir: **girdi-süreç-çıkıtı**. Diğer bir değişle bilgi sistemleri, yöneticilerin karar verme faaliyetini destekleyebilmek için, bilginin toplanması dönüştürülmesi ve dağıtımı ile ilgili bir dizi faaliyet olarak da tanımlanabilir (Şahin, 2005:6). Bilgi sistemlerine disiplinler arası bir yaklaşım olarak bakabiliriz. Bir yönü ile yönetim ve organizasyon bilimine dayanırken, teknik özellikleri nedeniyle bilgisayar bilimine dayanır. Şekil 5 incelendiğinde, piramidin her basamağında faaliyet gösteren bilgi sistemi değişmektedir. Bu noktadan hareketle bilgi sistemleri çeşitleri;

- Veri İşleme Sistemleri (VİS); operasyonel düzey,
- Ofis Otomasyon Sistemleri (OOS); bilgi düzeyi,
- Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS); yönetim düzeyi,
- Karar Destek Sistemleri (KDS); yönetim düzeyi,
- Üst Yönetim Bilgi Sistemleri (ÜYS); stratejik düzey,

- Uzman Sistemler olarak sıralanabilir (Gökçen, 2007; Langer, 2008; Laudon ve Laudon, 2011).

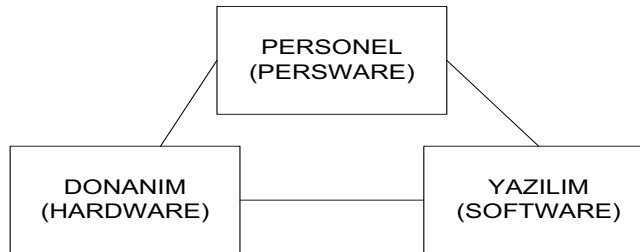
Şekil 5: Bilgi Sistemi Çeşitleri



Kaynak: Köse, 2010:613.

Hastane bilgi sisteminden beklenen sadece günlük işlemleri kaydetmek ve izlemekle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda yönetime, denetim ve planlama işlevlerinde de yardımcı olmasıdır. Hastane bilgi sistemleri hastanedeki işlemlerin günü gününe yapılmasını kolaylaştıran sistemlerdir. Diğer yandan hastane bilgi sistemleri etkinliği ve verimliliği artırma amacıyla kullanılan bir mekanizma olarak da tanımlanabilir (Soysal ve diğerleri, 1993:128). Bilgi sisteminin temel bileşenleri Şekil 6'da görülmektedir.

Şekil 6: Bilgi Sistemi Temel Bileşenleri



Kaynak: Köse, 2010:612.

Köse, yaptığı araştırmada hastane yöneticilerinin, çalıştıkları kurum, çalıştıkları konum, yaş, çalışma süresi, eğitim durumu, sağlık kurumları yönetimi

eğitim durumları, bilgi sistemi eğitim durumları ve çalıştıkları kurumlardaki bilgi sisteminin yönetim fonksiyonları ve karar verme sürecine etkileri konusundaki görüşleri karşılaştırmıştır.

Rodoplu (2008:409), çalışmasında Kocaeli bölgesinde hizmet veren özel ve kamu hastanelerinde çalışanların bilgi yönetim projeleri uygulamalarına karşı direnç gösterip göstermediğini, direnç düzeylerini ve direnç kaynaklarıyla ilişkilerini değerlendirmiştir. Cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, çalışma süresi ve pozisyonu gibi özelliklerle bu ilişkinin bağlantısını belirlemiştir. Uygulama kısmını iki farklı kurumda yapmıştır. Bu kurumlar ASM özel, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi kamu işletmeleridir.

Hastane işletmelerinde bilgi sisteminin temel amacı bir hastanenin yönetiminde gerekli bilgilerin tam, doğru ve zamanında karşılanmasıdır. Bir hastanenin bilgi ihtiyacı, çok çeşitli alanlarda kendini göstermektedir. Bilgi sistemlerinin stratejik planlama, hizmet geliştirme ve pazarlamaya sağladığı destek ile talepler, kullanım oranları ve pazarın niteliği hakkındaki bilgilere ulaşılmaktadır (Austin ve diğerleri, 1995:30).

Hastane Bilgi Sistemleri (HBS), hastane hizmetlerinin bilgisayar aracılığı ile gerçekleştirilmesi, elektronik ortamda bilgi alışverişinin otomatik olarak yapılması gibi, tıbbi, finansal ve mali hizmetler açısından ortaya çıkan detaylı bilgilerin bilgisayara dayalı bir enformasyon sistemi ile kayıt altına alınıp, bilgiye dönüştürme işlemi olarak tanımlanmaktadır (Köksal ve Esatoğlu, 2005:54). HBS, hastanenin idari ve tıbbi bilgilerinin yönetimini kolaylaştırmak ve sağlık hizmetlerinin kalitesini yükseltmek için düzenlenmiş bir bilgi sistemi olarak da tanımlanabilir. Hastanelerde bilgisayarların kullanıldığı sistemlere bilgisayara dayalı hastane bilgi sistemleri denir. İdari ve tıbbi bilgileri iç içe, bir arada tutabilen sistemlere bütünleşik HBS denilmektedir (Yılmaz ve Aloğlu, 2002:332).

HBS içerisinde önemli bir yere sahip olan klinik bilgi sistemleri; kurum içerisinde entegrasyonu geliştirmeli, kalitenin geliştirilmesine ve verimliliğin artışına katkı sağlamalı, hasta ve hekim memnuniyetini artırmalı, hekimlerin mevcut ağ içerisinde kalmasını sağlamalı, kurumların akademik misyonuna destek olmalı ve hizmet hatlarını desteklemelidir (Kuperman ve diğerleri, 2000:439).

Hastane Bilgi Sistemi İçinde Kullanılan Modüller: Sağlık kuruluşları, bilgi sistemlerinden yönetim hizmetleri, hastalıkların teşhis edilmesi, hekimlerin hastayla ilgili vereceği kararların desteklenmesi, hemşire ve hekimlerin yapacağı işlerde rehberlik, sinyal yorumlama, laboratuvar hizmetleri ve hasta yönetimi gibi çok çeşitli

alanlarda faydalanmaktadır (Özata ve Aslan, 2004:12). Dolayısıyla günümüz sağlık hizmetleri sunumunda bilgisayarlar genellikle, klinik bilgi sistemleri, idari ve finansal sistemler ve karar destek sistemleri olmak üzere üç genel kategoride kullanılmaktadır (Austin ve Wager, 1998:232; Tengilimoğlu ve diğerleri, 2009:330).

Hastanelerin etkili ve kaliteli bir sağlık hizmeti sunabilmesi, bilgi sistemlerinin bu üç kategorisinin entegre bir şekilde kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda hastane bilgi sistemi içerisinde yer alan birçok modül bulunmaktadır. Yatan hasta, poliklinik, acil servis, doğum ve ameliyathane, anestezi reanimasyon ve yoğun bakım gibi modülleri klinik enformasyon sistemleri; laboratuvar, radyoloji, eczane, diyet, kan bankası gibi modülleri karar destek sistemleri ve ayniyat, vezne, fatura ve muhasebe, satın alma, personel ve bordro işlemleri ve istatistik gibi modüller de idari ve finansal sistemler içerisinde yer almaktadır (Ak, 2009:336). Bununla birlikte Sağlık Bakanlığı ve Dünya Sağlık Örgütü arasında yapılan ve 22 Aralık 1994 tarih ve 22149 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan 3802TU sayılı İkinci Sağlık Projesi İkraz Anlaşması çerçevesinde devlet hastanelerinde gerçekleştirilecek HBS’nin hasta kayıt/kabul ve danışma modülü, ayakta tedavi gören hasta (poliklinik) modülü, yatan hasta modülü, laboratuvar modülü, radyoloji modülü, ameliyathane modülü, eczane modülü, depo, ambar ve demirbaş (ayniyat) modülü, vezne modülü, döner sermaye, faturalama ve muhasebe modülü, personel ve bordro işlemleri modülü ve istatistik modülünden oluşması öngörülmüştür. Bu modüllerin bütünleşik olarak çalışması amacı ile çalışmalar yapılmıştır (Işık ve Akbolat, 2010:369).

Yönetim Bilişim Sistemleri’nin sağlık işletmelerine kazandırılması ve verilerin bu sistemlerde işleme tabi tutularak elde edilen bilginin karar almaya katkılarının olup olmadığının incelendiği çalışmalar mevcuttur.

Braa ve diğerleri (2007) çalışmasında gelişmekte olan ülkelerde esnek standartlar stratejisi sayesinde sağlık bilgi sistemlerinin geliştirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Wasserman (1977:128); hastane bilgi sistemlerinin çok amaçlı mini bilgisayarlar vasıtası ile dağıtılan bilginin işlenmesi ve sistem bütünleştirme problemleri üzerinde durmuş olup, bu bilgi sistemlerinin bağımsız alt sistemlere dayalı önemli problemlerinin yalnızca akıllı bir planlama ve iyi teçhizat seçimi ile azaltılabileceğini ifade etmiştir.

Fetter ve Thompson (1976), idari veri ile hasta verisini kaynaştıran bir bilgi sistemi dizayn etmişlerdir. Onların sistemleri aşağıdaki bileşenleri ve yetenekleri içermektedir:

- Maliyet ve bütçe hesaplarında düzenleyici ve standart veri sağlayan tek bir muhasebe, raporlama sistemi
- Örnek bir bütçe analizi yapan ve mali raporlar oluşturan bir sistem
- Hastane performansını ve kullanımını kıyasla ölçümler yaparak bireysel sonuç almak için raporlama ve sınıflandırma
- Bakım niteliğinin değerlendirilmesine yardımcı olmak için acente ve hastanelere bilgi sağlamaya yönelik bir sistemdir.
- Üçüncü parti ödeyicilerine, destekçi ve tüketicilere masrafı ödeme de eşitlik ve temel bir oranda ayarlamayı desteklemek için bir raporlama ve bilgi sistemi

Kuperman ve diğerleri (2000) yaptıkları çalışmada hastane işletmelerinde bilgi sisteminin alt kategorisi kabul edilen klinik bilgi sistemlerini incelemişlerdir.

Kuhn ve Giuse (2001) çalışmalarında, hastane bilgi sistemlerinin sağlık bilgi sistemleri sayesinde gelişmekte olduğunu ifade etmişlerdir ve bu amaçla bilgi sistemlerinin kanıtlanmış yararları ve kritik sorunları ile bilgi sistemlerinin tanımlanmasını, sorunları ve olası çözümleri tartışmayı gerçekleştirmişlerdir.

Effken (2002) sağlık bilgi sistemlerinin analizi ve tasarımına farklı objektifle bakarak yeni bir yaklaşım çalışması yapmıştır. Görünüşte farklı olan iki yaklaşımın entegre edilmesinin sağlık sistemlerindeki karmaşıklığın başarılı tasarımlara ulaşmasında yardımcı olabileceğini önermiştir.

Haux (2006), araştırma makalesinde sağlık bilgi sistemlerinin dün, bugün ve geleceği hakkında derleme çalışması yapmıştır.

Heeks (2005) çalışmada sağlık bilgi sistemlerinin başarısızlıklarını ve başarılarını değerlendirmiştir. Sistem başarısızlıkları için uygulanabilecek metodlardan ve tekniklerden bahsetmiştir.

Işık ve Akbolat (2010) sağlık çalışanlarının bilgi teknolojileri ve hastane bilgi sistemlerini kullanma becerilerini ortaya koymak ve hastane bilgi sistemlerinin faydaları konusundaki görüşlerini değerlendirmek amacı ile çalışmışlardır.

Lenz ve diğerleri (2002) sağlık bilgi sistemlerine proses desteği sağlamak için pratik bir yaklaşım sunmuşlardır. Klinik prosesler doktor, hemşire ve diğer personel grupları arasında yüksek derecede iletişim ve işbirliği ile karakterize

edilmiştir. Bilgi sistemi de bu proseslere farklı katılımcılar ve farklı yerleşimler arasında kesintisiz bilgi akışı sağlayarak destek olmalıdır.

Hastane bilgi sistemleri şu durumlarda başarısız olur (Dizdar, 2005:12):

- Sağlık kurumunun sosyal ve profesyonel kültürünün dikkate alınmaması
- Rutin klinik ve yönetsel işlerin karmaşıklığının/yükünün küçümsenmesi
- Sistem kullanıcıları, yöneticiler, üreticiler, vb. taraflar arasındaki beklenti farklılığı
- Yönetim değişikliklerinin çok, ortak hafızanın kısa olduğu bir sektör için kurulum sürecinin çok uzun olması

Sağlık sistemleri kesin değildir ve değişkendir. Sağlık sistemlerinin modellenmesi çok karmaşık olabilmektedir. Karmaşıklık ile etkili bir şekilde başa çıkmak için stokastik modelleme yaklaşımı kullanılabilir. Kullanıcı ve model arasında etkileşim ve iletişim gerekmektedir (Brailsford ve diğerleri, 2007:65).

2.2 GÜNCEL UYGULAMA YAZILIMLARI VE MODÜLLER

2.2.1 Tarihsel Gelişim

Kurumsal Kaynak Planlaması, malzeme ihtiyaç planlama (MRP) ile başlamış, bu planlama sürecine sırasıyla, kapasite, imalat kaynakları, dağıtım kaynakları ve tüm işletme süreçlerini de bütünleştirerek kurumsal boyuta ulaşmıştır.

MRP, bitmiş ürün için hazırlanan ana üretim çizelgesine uygun olarak, ürün ağacındaki bileşenlerin belirlenmesi ve bu ağaç yapısının gerekli parça ve malzeme bilgisine çevirerek üretim ve satın alma birimlerine karar destek sistemi sağlayan bir stok yönetim biçimidir.

Zaman içinde MRP geliştirilmiş ve kapasite üzerinde daha ayrıntılı kontroller ve durumlara göre farklı planlar ortaya koyan bir yapıya kavuşmuştur. Bu yapıya, Kapasite İhtiyaç Planlaması (CRP) adı verilmiştir. CRP, kısa ve orta dönemde MRP ile üretilen malzeme planını gerçekleştirmek için gerekli olan özelleşmiş işgücü ve teçhizat kaynaklarını miktarsal olarak belirler.

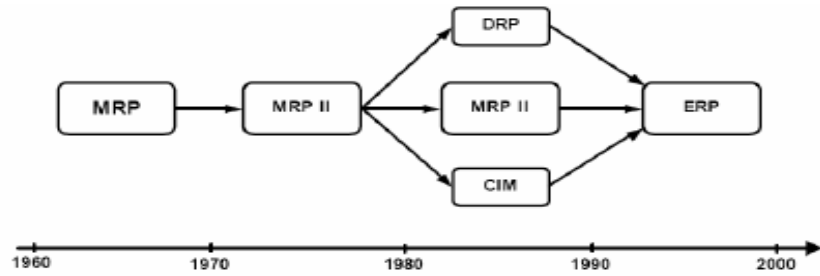
Teknoloji ve rekabet arttıkça, işletmeler daha karmaşık bir yapı kazanmaya başlamış ve sadece malzeme ve ana üretimin kontrolü yetersiz kalmıştır. Üretimde kullanılan diğer kaynakların da en iyi şekilde planlanması gündeme gelmiştir. Üretimin ayrıntılı kontrolü, lojistik ve satış planları, finansal planlar ve muhasebe daha da önemli bir konuma sahip olmuşlardır. Dolayısıyla tüm üretim kaynaklarının

bütünleşik planlaması amacıyla mevcut sistemler genişletilmiş MRP II (İmalat Kaynakları Planlaması) adıyla bütünleşmiş yazılımlar olarak işletmelerde kurulmuştur.

Dağıtım Kaynakları Planlaması (DRP), bu süreç içinde MRP II'den bağımsız olarak gelişen ve MRP'den esinlenerek envanterin dağıtımında optimizasyon sağlamaya çalışan bir yöntem olarak geliştirilmiştir.

Entegre yönetim anlayışı geliştikçe ve de birimler arasındaki bilgi akışları arttıkça, üretim dışındaki diğer tüm fonksiyonlar sistemin içine alınmıştır. Ayrıca DRP ve bilgisayarla bütünleşik imalat (CIM) da eklenerek, merkezi bir veri tabanından gerçek zamanlı veri tutan ve dağıtan, gerekli noktalarda karar desteği sunan dev paketlere dönüşerek bugünkü ERP sistemi oluşturulmuştur. ERP sisteminin kronolojik gelişimi Şekil 7'de gösterilmektedir.

Şekil 7: ERP Sisteminin Kronolojik Gelişimi



Kaynak: Zadeh, 1975: 325.

2.2.2 Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP)

Kurumsal kaynak planlaması kavramı için değişik açılardan bakarak farklı tanımlar yapmak mümkün olsa da en genel şekilde, bir şirkette süregelen bilgi akışının entegrasyonunu sağlayan ticari yazılım paketleri olarak tanımlanabilir (Davenport, 1988).

Kurumsal kaynak planlama kavramına 3 farklı şekilde bakmak mümkündür: (1) ERP, bilgisayar yazılımı şeklinde alınıp satılabilen ticari bir maldır, (2) ERP, bir kurumun tüm süreç ve verilerini tek bir geniş kapsamlı ve bütünleşik yapı altında toplayan bir gelişim amacıdır, (3) iş süreçlerine çözümler sunan bir altyapının anahtar ögesidir (Klaus ve diğerleri, 2000:149).

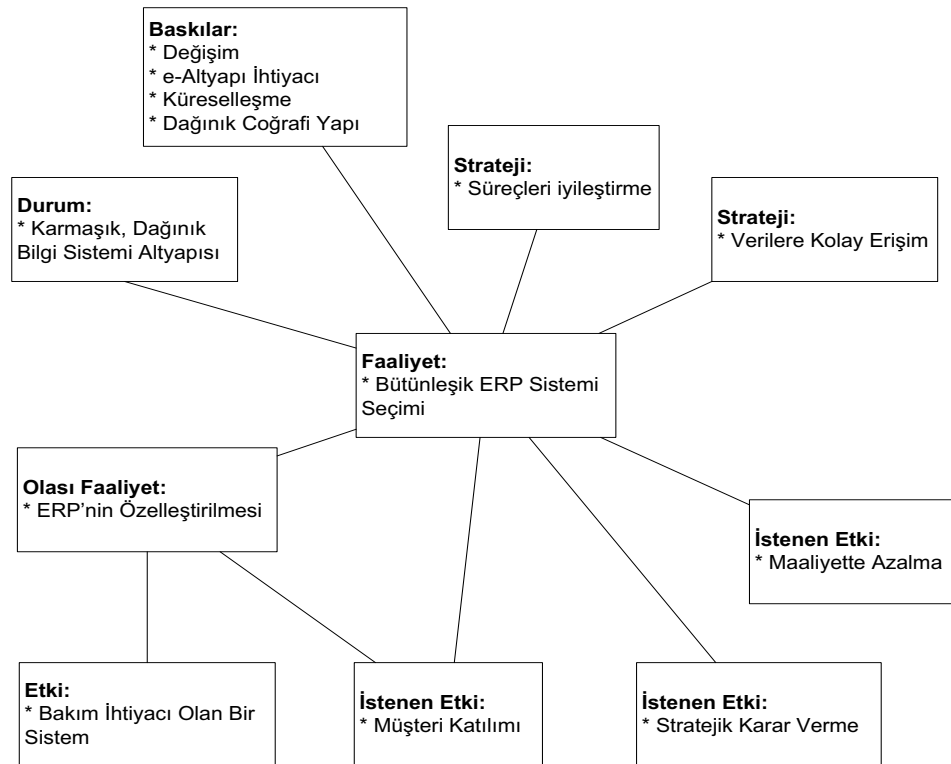
Kurumsal kaynak planlaması, işletmelerin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri taleplerine en uygun şekilde cevap verebilmek için farklı coğrafik konumlarda bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlaması, koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran bir yazılım sistemidir.

ERP çözümünün işlev yelpazesi ne kadar genişse, kuruma kattığı değer de o kadar zengin olmaktadır. Öyle ki çok az değişiklikle ya da hiç değişiklik yapmayarak sistem aktif kullanıma alınabilmektedir. Modüler yapısı sayesinde, yakın zamanda ortaya çıkabilecek çekirdek ihtiyaçların yanı sıra gelecekte oluşabilecek ileri düzey ihtiyaçlara da hitap etmektedir (Ross ve Vitale, 2000:236).

Bir ERP sistemine çok hevesli bir şekilde sahip olmuş şirketler bile, sistemlerini büyütme ve diğer uygulama bileşenlerine birleştirmek istedikçe problemlerle karşılaşabilirler. Tamamen farklı uygulama modülleri arasındaki bağlantılar da sıkıntı yaratan bir noktadır (Sweat, 1998:17).

Hagman (2000)'e göre ERP'ye geçiş nedenleri ve ERP sistemi kurarak elde edilmek istenen etkiler Şekil 8'de özetlenmiştir.

Şekil 8: ERP Sistemi Kurma Nedenleri ve Sonuçları



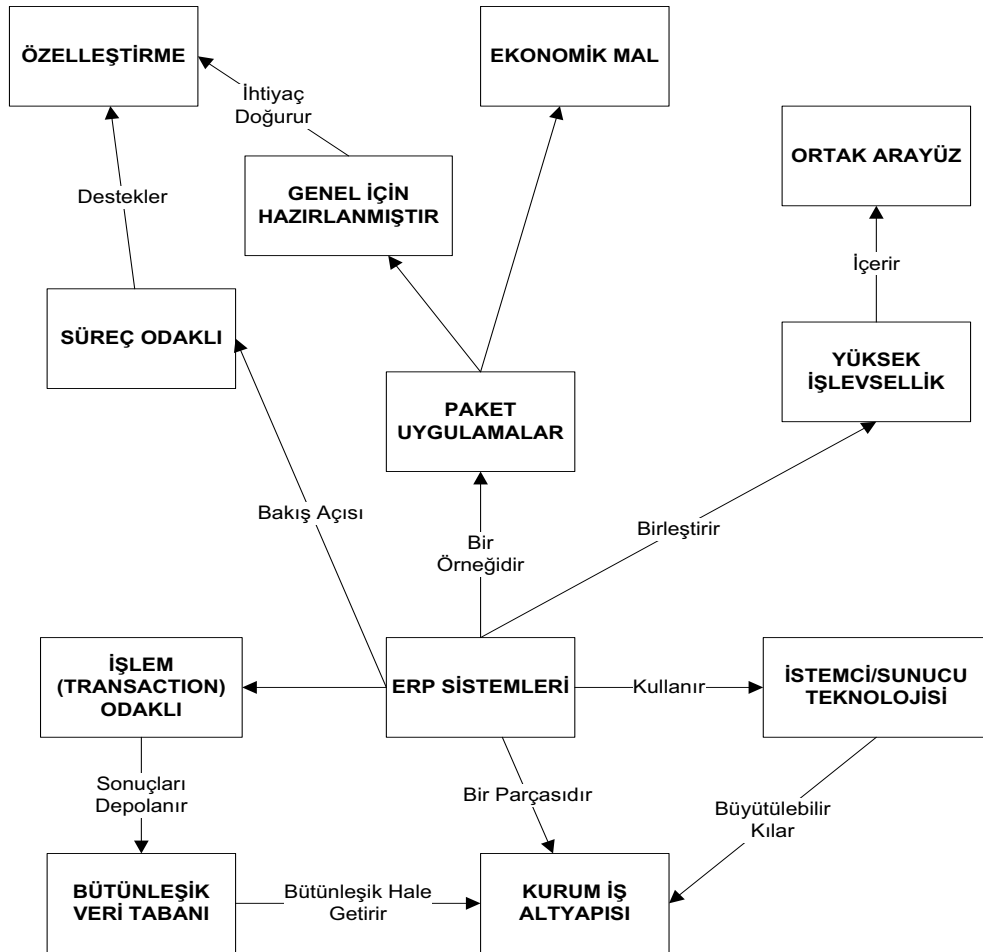
Kaynak: Hagman, 2000:33.

Bir işletmedeki her departmanın temel iş süreçleri genellikle tektir ve belli bir yönetime göre optimize edilmiştir. Bu nedenle bu iş süreçlerinin entegrasyonu zor olabilmektedir. Ayrıca ulusal ve kültürel sınırlardan dolayı bilgi teknolojisinin uluslararası entegrasyonu ve koordinasyonu da kolay bir görev değildir. Çeşitli ülkelerin teknoloji farklılıkları ve diğer konularla ilgili problemler vardır (Palaniswamy ve Frank, 2000:15).

Lippeveld ve diğerleri (2000) sağlık bilgi sistemlerinin tasarımı ve uygulamasıyla ilgili bir çalışma yapmışlar ve sağlık bilgi sistemleri tasarımının yapısını açıklamışlardır. Sağlık bilgi sistemleri için bir "sistem yaklaşımı" geliştirmişler ayrıca sağlık bilgi sistemleriyle ilgili diğer sistemleri de incelemişlerdir.

Hagman (2000) çalışmasından alınan ERP'nin temel özellikleri Şekil 9'da gösterilmektedir.

Şekil 9: ERP'nin Temel Özellikleri



Kaynak: Hagman, 2000:36.

Mabert ve diğerleri (2001) çalışmasında bir ERP kurulumunda yazılım masrafının ortalama olarak tüm maliyetin ancak %15'ine denk geldiğini belirtmişlerdir. ERP'nin uygulanmasında en büyük maliyet kalemini ortalama %30'luk payıyla danışmanlık masrafları oluştururken, bu kalemi ortalama %25'lik payıyla donanım ve alt yapı maliyetleri izlemektedir. İlgili çalışmada elde edilen ERP uygulama maliyetleri dağılımları Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3: ERP Uygulama Maliyetleri Dağılımı

Maliyet Kalemi	Ortalama Maliyet	Aralık
Danışmanlık	%30	%20-%60
Donanım/Alt yapı	%25	%0-%50
Uygulama Ekibi	%15	%5-%20
Eğitim	%15	%10-%20
Yazılım	%15	%10-%20

Kaynak: Mabert ve diğerleri, 2001:73.

Düzakın ve Sevinç (2002), yaptıkları çalışmada kurumsal kaynak planlamasının tarihsel gelişimi, tanımı, genel özellikleri, yazılım tedarikçileri, yazılım seçim kriterleri, uygulanması ve uygulanmasından sonra yapılan çalışmalar hakkında bilgiler yer almaktadır.

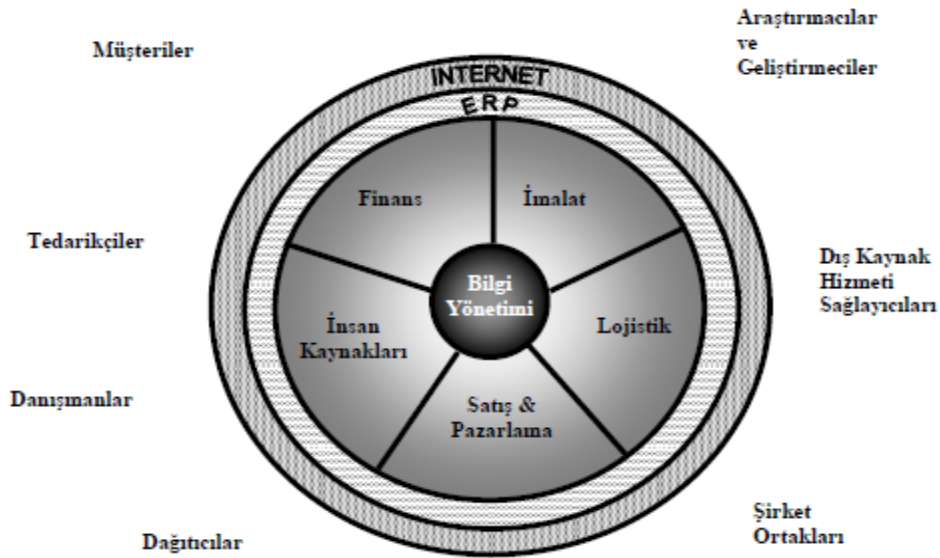
Sektöre, firma büyüklüğünden ya da firmanın kendisine göre özelleştirilmiş ERP sistemlerinin genel özelliklerinden bahsetmek anlamlı olmayacağından ancak bu sistemlerin en kapsamlı ve en genel hallerinin ortak özelliklerinden bahsedilebilir. Buradan hareketle, ERP sistemlerinin tanımlayıcı özellikleri hakkındaki genel kanılar şu şekilde özetlenebilir (Klaus ve diğerleri, 2000:150):

- Tüm sektörleri hedef alan ve kurulumu esnasında özelleştirilebilen standart yazılım paketidir.
- Diğer paketlere kıyasla özelleştirilmeye çok daha müsait yapıya sahiptir. Çünkü hedef sektörü tanımlanmış olan bu standart paketler kurulum esnasında kurumun özel ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilmelidir.
- Bir veri tabanı yönetimi yazılımı, ara katman yazılımı ya da bir işletim sisteminden ziyade ERP bir uygulama yazılımıdır.
- Hem ana verileri hem de iş süreçlerine ait verileri tutan bütünlüklü bir veri tabanıdır.
- Temel iş süreçleri hakkında çözüm önerileri sunar.

- Birçok kurumsal işlevi desteklemeyi hedeflemesinden dolayı yüksek oranda işlevsel bir yapıya sahiptir.
- ERP paketleri dünya genelinde, ülkelerden ve bölgelerden bağımsız çözümler sunmak üzere tasarlanmıştır. ERP paketleri, ülkeden ülkeye farklılık gösteren muhasebe işlemleri, özel biçimli belgeler oluşturulması ve insan kaynakları yönetimi gibi işlevleri ülkesel gereksinimlere uygun bir şekilde yerine getirirler.
- Temel ERP ürün paketi dünya ölçeğinde kullanımı sağlamaya yeterli işlevselliği içermesi sayesinde sadece bazı sektörleri değil tüm sektörleri hedefler.
- ERP yazılımlarını diğerlerinden ayıran bir özellik de ERP paketlerinin tedarik yönetimi, sipariş yönetimi ve ödeme işlemleri gibi tekrar eden ve sürekli olan iş süreçlerini destekliyor olmalarıdır.

Şekil 10'da gelişen teknoloji yardımı ile birlikte çalıştığı kişi, kurum ve kuruluşlarla entegre olmuş bir işletmenin ERP yapısı görülmektedir.

Şekil 10: ERP Yapısı



Kaynak: Norris, 2000:67.

Bir kurumsal kaynak planlaması yazılımında kullanılan temel uygulamalar aşağıdaki gibidir:

- Temel bilgi yönetimi

- Malzeme yönetimi
- Stok yönetimi ve üretim modülü
- Satın alma modülü
- Satış-dağıtım modülü
- Finansman
- İnsan kaynakları
- Müşteri ilişkileri yönetimi

MRP'nin yapısı ve aşamaları hakkında detaylı bilgi bu çalışmanın 1. Bölümünde 1.1.3 başlığı altında aktarılmıştır.

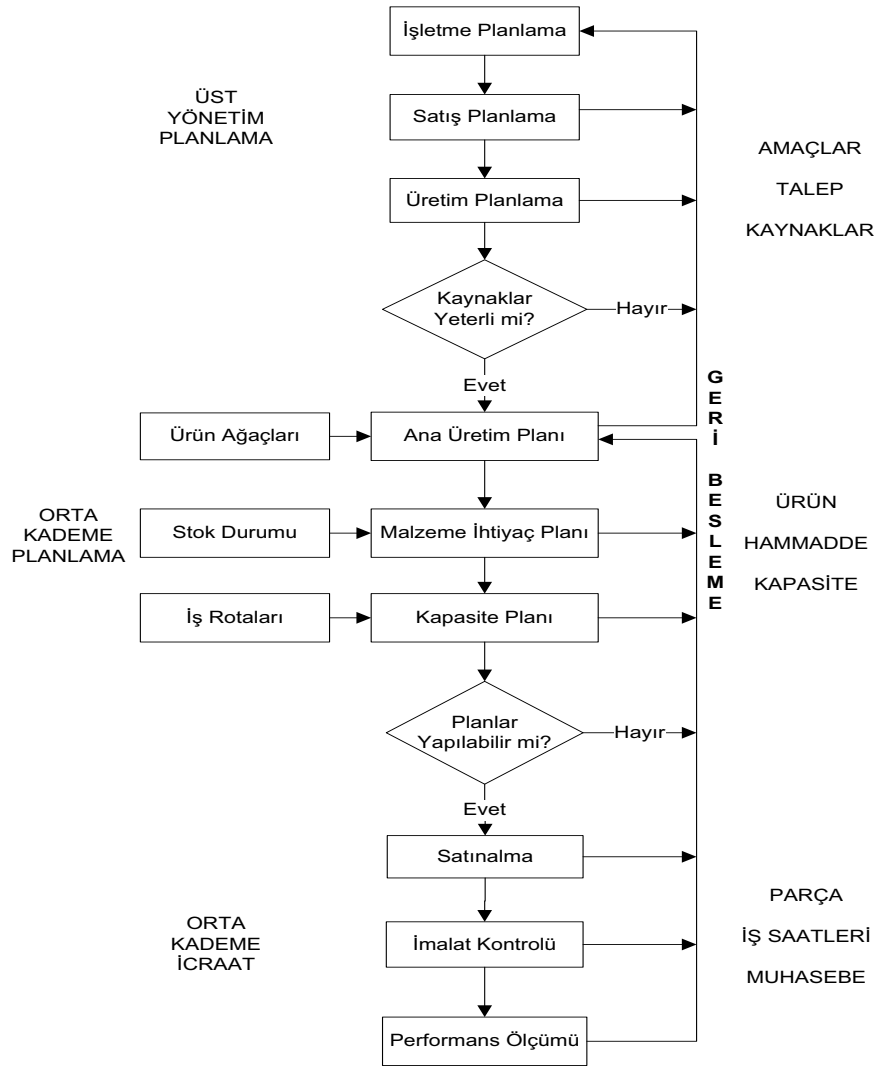
MRP II bir firma işletim sistemi ve bazen de işletmenin bilgisayar modeli olarak adlandırılmaktadır. Başka bir deyişle, MRP II, gerçek imalat işletmesini, her faaliyetin etkisini test etmek için benzetebilen (simulate) standart, mantıklı bir sistemdir. Üst yönetime, alternatifler arasında daha sağlam karar vermeyi sağlayan bir yoldur. İşletmeler malzeme kaynağının yanı sıra işgücü, makine ve para kaynaklarını da en etkin bir şekilde planlamak ve kontrol etmek zorundadır. Üretim kaynakları planlaması MRP sistematığıne bağlı olarak söz konusu kaynakların da eşgüdümlü olarak planlanması ve kontrolünü gerçekleştiren bir yaklaşımdır. Esas itibarıyla MRP II malzeme ihtiyaç planlamasını yanı sıra, makine ve işçilik kaynağına yönelik olarak da kapasite planlaması çalışmalarını içermektedir (Rao, 1989:14-17). Sümen (1994)'in, çalışmasında yer alan MRP II sistemi Şekil 11'de gösterilmiştir.

ERP uygulama başarısını etkileyen kritik başarı faktörleri şunlardır:

- ERP sistem satıcısına güven
- Üst yönetim desteği
- Örgütsel direnç
- Organizasyon içi bilgi paylaşımı
- Eğitim kalitesi
- ERP uygulama başarısı

ERP uygulamasının istenilen sonucu verebilmesi için sistem içinde sağlıklı veri girişlerinin mutlaka yapılması gerekir. Veriler kurumun yapısına uygun belirlenen kriterler ışığında girilmiyorsa sistemin doğru sonuçlar üretmesi beklenemez.

Şekil 11: MRP II Sistemi



Kaynak: Sümen, 1994.

Örneğin, stok takip sorumlusu stok bilgilerini girmiyor yada gecikmeli olarak giriyorsa, güncel stok bilgilerine ulaşamaz. Dolayısıyla müşteri temsilcisi teklif ve sipariş aşamalarında istenilen hizmet kalitesini kurumsal müşterilere sağlayamayacak, teslimatlarda sorunlar yaşanacak, finans bölümü sıkıntılar yaşayacak, üst yönetim firma ile ilgili dönemsel raporları sağlıklı alamayacaktır. Sistemin kullanıcıları işlerini yapmadıkları sürece kusursuz bir ERP uygulaması dahi başarılı olamaz (Kirkpatrick, 1998:75).

ERP paketlerini uygulayan 15 firmaya yapılan bir anketin sonuçlarına göre; firmaları ERP paketlerini uygulamaya iten temel nedenler şunlardır (Ross ve diğerleri, 2003:114):

- Eskimiş ve sayıları birbirinden bağımsız olarak çoğalmış sistemleri tek bir sistem altında toplayacak ortak bir platform ihtiyacı
- İş süreçlerini iyileştirme
- Veriye erişebilirlik
- Maliyetleri düşürme
- Süreçlerde müşteri katkısında artış
- Geliştirilmiş stratejik karar verme

Çeşitli tiplerdeki ERP sistemlerinin uygulamalarındaki etkili faktörleri açıklamak ve kurumun içinde bulunduğu aşamaya göre ihtiyaç stratejisini belirlemek için 6 aşama modeli geliştirilmiştir. Bu aşamalar şu şekildedir (Rajagopal, 2002:87-114):

- Başlangıç aşaması
- Hazırlık aşaması
- Adaptasyon aşaması
- Kabullenme aşaması
- Rutin hale getirme aşaması
- Benimseme aşaması

Çalışmalar göstermiştir ki firmalar genellikle finans, insan kaynakları ve lojistik gibi önemli fonksiyonel bölgelerde otomatik birkaç modül ve alt modüller dağıtmışlardır (Hernandez, 1998; Raghuraman, 1999; Sastry, 1999). Hernandez (1998) firmalara finansal muhasebe, kontrol, kurumsal kontrol, yatırım yönetimi, hazine yönetimi, personel yönetimi, personel geliştirme, genel lojistik, malzeme yönetimi, üretim yeri bakımı, üretim planlama, proje sistemi, kalite yönetimi, satış ve dağıtım, iş akışı, ofis ve arşiv bağlantısı gibi modülleri uygulamayı önermektedir.

ERP sistemi uygulanmaya başladıktan sonra ortaya çıkan bazı zorluklar şunlardır (Wah, 2000:15):

- Eğer ERP sisteminin kullanılmaya başlanması üzerine oy birliği yoksa, yönetim takımının içinde ERP'nin kullanılabilirliği hakkında anlaşmazlıklar çıkabilir.
- Dünyanın çeşitli yerlerindeki ERP sistemleri bir küreselleşme çabası içinde birbirine bağlanırken, dil, kültür, yasal konular ve muhasebe kuralları gibi alanlarda zorluklar ortaya çıkabilir.
- ERP sisteminin uygulanmasından hemen sonra birçok şirketin performansında ani bir iniş olur. Fakat bu beklenen bir olaydır. Çünkü işçilerin yeni bir ortama uyum sağlaması zaman alır.

2.3 HASTANE MALZEME YÖNETİM SİSTEMİNDE ÜRÜN REÇETESİ YAPISI

Bu bölümde, hastane çalışmalarında hangi ürün ağacı yapıları kullanılmış/ önerilmiş ise onlar irdelenerek ve genel bir literatür taraması yapılarak dördüncü bölümdeki uygulama kısmına temel dayanakların yerleştirilmesi gerçekleştirilecektir.

2.3.1 Ürün Ağacı – Bill of Material – Ameliyathane Operasyon Reçetesi – Masraf Listesi

İşletmelerin müşteri odaklı düşünmeye başlamasıyla birlikte, müşterinin gereksinimleri doğrultusunda belirlenen isteklerin karşılanabilmesi için çeşitli yollar aranmaya başlanmıştır. Sunulan mal ya da hizmetlerin farklı çeşitlilik arz etmemesi, pazardaki rakiplerin, ürünün sunumunda farklılık yaratarak değil daha çok üretim aşamalarındaki farklılıklarla kendilerini karlı pozisyonlara geçirmeleri kaçınılmaz olmuştur.

Üretim anlayışlarında meydana gelen değişiklikler, müşteriye sunum aşamasında “istediğini istediği şekilde” elde etme şansı tanımıştır. Kitlesele Kişiselleştirme (KK) (Mass Customization – MC) nedeni ile imalat sistemleri kısalan ürün yaşam çevrim sürelerinin ve büyük ürün çeşitliliğinin baskısı altında kalmaktadır. Ürün ağacı, bir ürünü oluşturan parçaların ana üretim planında tanımlanması veya listelenmesidir.

Malzeme ihtiyaç planlaması sürecini harekete geçiren unsur olan ana üretim programları, hangi ürüne, ne zaman, ne miktarda ihtiyaç duyulduğunu gösterirler (Üreten, 1998:118). Türkçede Ürün Ağacı (ÜA) olarak adlandırılan BOM (Bill of Material), ürünlerin ne tür bileşenlerden oluştuğunu gösterir. Yani ÜA bir mamülün hangi alt hammaddelerden oluştuğunu tarif eden hiyerarşik bir yapıdır. Kısaca ürünlerin tarif listesidir denilebilir. Ürün Ağaçları, formül, reçete ve cüz gibi çeşitli kavramlarla da ifade edilmiştir.

Bu çalışmada Ürün Ağacı, Bill of Material, Ameliyathane Operasyon Reçetesi ve Masraf Listesi aynı anlamlarda kullanılacaktır.

ÜA sadece bir hammaddeyi içerecek kadar basit yapıda olabileceği gibi birçok hammaddeyi içerecek şekilde karmaşık bir yapıda da olabilir. Aynı zamanda ÜA'ların birden fazla versiyonları olabilir. ÜA üretilen ürünün hangi malzemeden ne kadar kullanılarak üretildiğini gösterir. Dünya çapında büyük üreticiler ürettikleri ürünün fonksiyonları, kalite maliyeti ve ürün geliştirmede çevresel etkileri konusunda

farkında olmak zorundadırlar. Bu farkındalık ÜA ile daha hızlı bir şekilde gerçekleşebilir. Birçok endüstri tarafından, Avrupa Birliği koruma düzenlemelerinde ürünün tasarımı hakkında genel bilgiler ancak ürünün reçetesine bakılarak daha seri bir şekilde anlaşılabilir (Luh, Chu, ve Pan, 2010:223).

ÜA'ları otomatik olarak hazırlayabilmek için bir takım spesifik metodlardan da yararlanılabilir. ÜA'nın otomatik üretimi için spesifik bir metod üzerinde durulmuştur. Bu metod uygulanınca ürünün yapısını gösteren ürün ağacıyla ilgili doğru kodlama otomatik olarak elde edilmiştir. Bu metod ilgili veritabanları kullanılarak ERP (Enterprise Resources Planning–Kurumsal Kaynak Planlama) içerisinde de kullanılabilir hale getirilebilir. Geliştirilen bu metod üç bileşenin bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur. İlk bileşen; bitmiş bir ürünün otomatik kodlanmasıyla ilgili basit bir metod; ikinci bileşen ÜA'nın otomatik olarak üretilmesi için gerekli olan durum bilgilerinde kullanılan örnek tabloların alt kümesi; Üçüncü yani son bileşen ise spesifik bir algorithmadan oluşur (Matías ve diğerleri, 2008:436).

Ürün ağaçları birçok üretim planlama ve kontrol faaliyeti için temel girdiyi oluşturmaktadır. Bu yüzden sağladıkları bilgilerin doğruluğu büyük önem taşır. Bilgisayar sistemlerinde, oluşturulan veri tabanına ilave edilen ürün ağacı dosyaları, malzeme bilgilerini saklamaktadır. Buna ek olarak, oluşturulan ürün ağaçlarının çözülmesi sonucu, bilgilerin kullanım amacına uygun, çeşitli formatlarda raporlanması mümkündür (Fogarty ve diğerleri, 1991:89).

Olsen ve diğerleri (1997), çalışmasında ÜA için genel yaklaşımın ne olduğundan bahsedilmiştir. Genel ÜA yaklaşımı; bir ürünün her modeli ya da her türü yani değişkeni için tek bir ürün reçetesi oluşturmaktır. Ama bu müşteri odaklı ürünler için mümkün olamayan bir durumdur. Çünkü bu tarz ürünlerin değişkenleri veya bileşen sayıları çok fazla olabilmektedir. Bu durumun çözümü ise birden fazla değişkeni kapsayacak genel bir altyapı tanımlamak ve sürdürmektir.

Genelleştirilmiş ÜA sistemi için gerekenler: Yukarıda bahsedilen ÜA için gereken birtakım kurallar vardır. Bu kurallar şöyle sıralanabilir.

1. Genelleştirilmiş bir ÜA, bir ürünün tüm varyasyonlarını kurabilmeli ve kullanıcılara bunu desteklemeyi sağlayacak spesifik bir ÜA oluşturmalıdır. Bu spesifik ÜA üretim kontrol bilgi sistemi gibi diğer sistemler tarafından direk kullanılacak özellikte olmalıdır.
2. Benzer bileşenler tek bir genel bileşen olarak tanımlanmalıdır.
3. Bir ürünü oluşturan parçalar üründen ayrı olarak tanımlanmalıdır.

4. Bir ürün ürünü oluşturacak parçaların çeşitliliğini kısıtlamalıdır. Bu durum yukarıda bahsedilen bağımsızlık durumuyla çelişiyor gibi görünebilir ancak şöyle bir denge söz konusudur ki ürünü oluşturan varyasyonların çeşitliliği vereceği faydadan bağımsızdır ama bir varyasyonu kısıtlamak diğer parçaları da etkileyecektir.
5. Sistem genelleştirilmiş bir ÜA yapısını oluşturma sürecini desteklemelidir.

ÜA üretim planlamasının temel girdisidir denilebilir. ÜA sayesinde ürünün üretiminde kullanılacak olan malzemenin ihtiyaç duyulan miktarları ve tedarik sürelerine ilişkin bilgiler tutularak, ürün üretilmeden önce ne kadar sürede temin edileceği bilgisine ulaşılır. Bu sayede ürünün teslim süresi belirlenmiş olmaktadır.

Jiao ve diğerleri (2000) çalışmalarında ÜA yönetimi hakkında bilgi vermişlerdir. Bu çalışmada öncelikle günümüzde önemi giderek artan “mass customization” – kitlesel kişiselleştirme denilen yani müşteri odaklı çalışan firmalar ön plandadır. Müşteri talebine göre ürün üreten firmalarda kullanılan varyansların sayısı hesaplanamayacak kadar yüksek tutarlar oluşturabilir. Ama bu sorunu çözebilecek nitelikte ÜA’lar olabileceğinden de bahsedilmiştir. Temel konu bu tarz ÜA’ların yönetiminin nasıl olacağıdır. ÜA yönetiminin elbette bir takım zorlukları mevcuttur. Bu zorluklar kısaca şöyle özetlenebilir:

1. Bilgi Patlaması (Data Explosion); müşteri odaklı kitlesel kişiselleştirme tarzı üretimlerde fazla görülen bir problemdir. Nedeni daha öncede bahsedildiği gibi bu tarz üretimlerin fazlasıyla varyasyon içermesidir. Tek bir üründe bile çok fazla varyasyon yani bileşen bulunmaktadır.
2. Veri Fazlalığı (Data Redundancy), yani ihtiyaç fazlası verilerin elde olması yine varyasyon fazlalığından medana gelmiş bir problemdir.
3. Bilgi Çeşitliliği (Data Comprehensiveness), çeşitliliğin artması bazen organizasyonel fonksiyonları kapsamlı bir şekilde etkileyebilmektedir. Mesela satış ve pazarlama fonksiyonları, ürünün yapımı ve üretimi gibi bir takım fonksiyonlar durumdan olumsuz etkilenebilir.

ÜA yönetiminin müşteri odaklı firmalar için son derece önemlidir. Zaten ÜA’nın genel amacı benzer bileşenleri bir araya getirip tek bileşen olarak göstermektir. Yani varyasyon karmaşası durumlarının minimuma indirgenmesi ÜA yöneticilerinin temel hedeflerindendir.

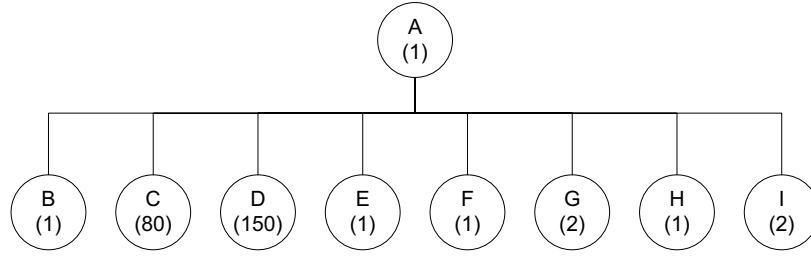
Watts (2008)’in çalışmasında ise ÜA süreci ele alınmıştır. Kısaca özetlemek gerekirse; ÜA süreç standartları;

1. Uygun ölçüm birimlerinin tanımlanmasına ve nicelikli basamakların kullanılmasına dikkat edilmelidir.
2. ÜA; ÜA'nın içeriği, yapısı ve planı tanımlanmalıdır.
3. Kullanılan parçaların yani bileşenlerin listesi için elementler ve format tanımlanmalıdır.

ÜA'nın sınıflandırılması; ÜA dosyaları sıralanırken dikkat edilmesi gereken birtakım kurallar vardır. Bunlar şöyle özetlenebilir: Dosyada başlık kullanılmadan sadece bölüm bilgilerine yer verilmelidir boş satır kullanılmadan, her satırda sıra numarası, miktar, referans düzenleyici bulunmalıdır. Satır sayısı en fazla 399 olmalıdır. Referans düzenleyecilere örnek eklerken 2 harfi geçmemesine dikkat edilmelidir.

Aydın ve Güngör (2005) çalışmalarında çok ünlü ve çok süreçli üretim sistemleri için hiyerarşik bir şekilde ürün ağaçları oluşturmaya çalışmışlardır. Üretim süreçlerinin sırasına göre veri girişini en aza indirerek ürün ağaçlarını seviyelere ayırmışlardır. Ayrıca ürün ağaçlarına ilişkin bilgiler de bulundurarak bu bilgileri bir veri tabanında depolamışlardır. Ürün ağaçlarına ilişkin bu bilgiler bir yöntemle bir araya getirildiği için herhangi bir ürünün ürün ağacı otomatik olarak oluşturulabilmektedir. Bu çalışmada ÜA'nın gösteriminde örnek teşkil etmesi amacı ile bir tekstil ürünü olan havlu ele alınmıştır. Bir tekstil konfeksiyon imalat sisteminde havlu üretiminin yapıldığını ve sistemin doğrudan ilk girdisi olan hammaddenin boyanmış ham havlu olduğu varsayılmıştır, nihai mamul olan havlunun üretimi için verilmiş olan süreçlerin birbirini takip eden sırada şu şekilde olduğu kabul edilmiştir: havlunun kısa kenarının kesimi, havlunun kısa kenarının dikimi, havlunun uzun kenarının kesimi, havlunun uzun kenarının dikimi, nakış işleme, aksesuar takma ve paketleme. Sistemin diğer hammaddeleri iplik, aksesuar ve paketleme malzemeleridir. İmalatın ve ürünün yapısı nedeni ile birden çok çeşitte iplik, aksesuar ve paketleme malzemesi kullanılabilir. "A" isimli bir havluyu üretmek için "B" isimli ham boyanmış havlu topunun, "C ve D" isimli iki değişik ipliğin, "E, F, G" isimli üç değişik aksesuarın ve "H ve I" isimli iki ayrı paketleme malzemesinin kullanıldığı varsayılmıştır. Bir birim A ürününün üretimi için Tek Seviyeli Ürün Ağacının ağaç çizgesine ait gösterimi Şekil 12'de verilmektedir. Şekilde gösterildiği üzere Ürün Ağaçlarının ağaç çizgesinde gösterimi tüketim miktarlarını içermektedir.

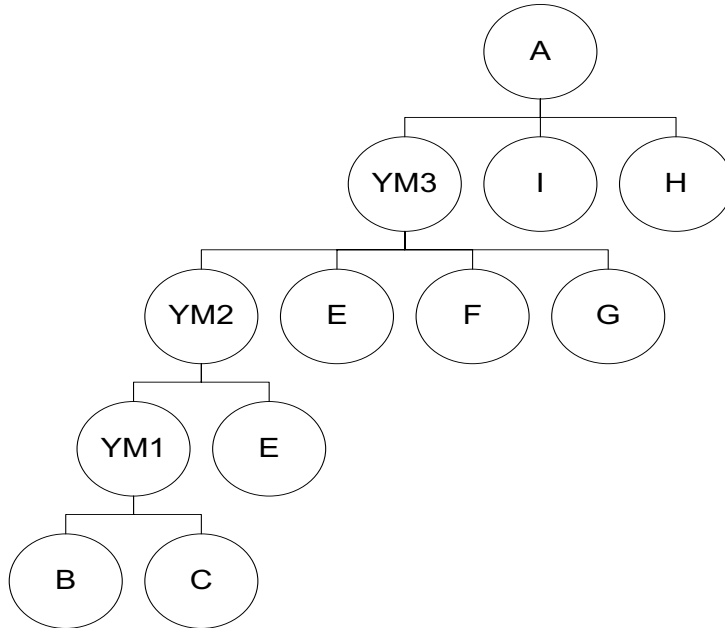
Şekil 12: A Ürünü İçin Tek Seviyeli Ürün Ağacı



Kaynak: Aydın ve Güngör, 2003:4.

Nihai ürünün imalatında kullanılan tüm bileşenlerin gösterildiği Ürün Ağacı yapısı Çok Seviyeli Ürün Ağaçları (ÇSÜA) olarak adlandırılmaktadır. ÇSÜA'ları pek çok katmandan oluşan bir ağaç yapısında gösterilebilmektedir. Şekil 13'de A ürünü için Çok Seviyeli Ürün Ağacı yapısına uygun ağaç çizgesinin gösterimi verilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında yarı mamullerin açık adlarının yerine YM1, YM2 ve YM3 yapısı kullanılmıştır. Belirtilmiş olduğu üzere Tek Seviyeli Ürün Ağaçlarında (TSÜA) olduğu gibi ÇSÜA'larının gösteriminde de tüketim miktarları verilebilmektedir ancak çalışmanın bu aşamasında bu bilginin gösterimi verilmemiştir.

Şekil 13: A Ürünü İçin Çok-Seviyeli Ürün Ağacı



Kaynak: Aydın ve Güngör, 2003: 4.

Ürün kümesindeki her bir ürünün Ürün Ağaçları üzerinden gösteriminde genel yöntem her bir ürün için ayrı bir Ürün Ağacı tanımlanmasıdır. Bu yöntem sınırlı sayıda ürün çeşitliliğinin söz konusu olduğu durumlarda uygun bir çözüm sağlamaktadır. Brander ve Karlsson (2002) pek çok malzeme içeren ve ürün çeşitliliği fazla olan sistemlerde Ürün Ağaçlarının oluşturulmasının ne denli güç olduğunu ifade etmektedirler. Karmaşık ürün yapılarının ve benzer ürünlere ait pek çok varyansın söz konusu olduğu sistemlerde, her bir ürünün Ürün Ağaçlarının ayrı ayrı tanımlanmasından kaynaklı olarak aşırı miktarda benzer verinin sisteme tanıtılması ve sistemde depolanması büyük bir güçlüğü neden olmaktadır. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak Genelleştirilmiş Ürün Ağaçları (GÜA; Generic Bill of Material, GBOM) yapısı ileri sürülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMELİYATHANELERDE MALZEME YÖNETİMİ

Ameliyat kelimesinin anlamına bakıldığında, hasta üzerinde tedavi amacıyla uygulanan kesme ve dikme işlemi, cerrahi müdahale, operasyon olarak tanımlanmaktadır. Ameliyathane, yani ameliyatın yapıldığı yer ise yakın zamanlara kadar, belirlenmiş özel bir ortam; özellikle bugün anladığımız farklı ve ayrıcalıklı ortam hiç olmamıştır. Başlangıçta herhangi bir yerde, daha doğrusu hastanın o anda bulunduğu ortamda, hastanın evi, odası ya da savaş alanındaki bir çadırda yapılan cerrahi işlemler, bir cerrah ofisinde yapılır olmaya başlanmış, ancak bulunduğumuz yüzyılda en uygun kontrolü sağlamaya çalışan ortamlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından sonra gittikçe gelişen anestezi uygulamaları sayesinde bugünkü anlamda ameliyathaneler yapılır olmuştur. Başlangıç dönemlerinde en büyük sorun (neredeyse her hastada görülen) enfeksiyon iken, başta L. Pasteur ve I. Semmelweis'in gözlemleri ile J. Lister'in 1867 tarihindeki devir açan bildirilerinden sonra antiseptik ilkelerin gittikçe yaygınlaşması ve W. Halsted sayesinde 1890'dan itibaren ameliyatlarda eldiven kullanılmaya başlanması, elektif ameliyatlardan sonra görülen enfeksiyon oranını %90'lardan %10'lara düşürmüştür (Çakmakçı, 2001:173).

Ameliyathanenin hizmet amacına bakıldığında; hastanın yaşamını tehdit eden akut/kronik hastalık veya travma sonucu vücut bütünlüğünün bozulması durumlarında multidisipliner ekip tarafından ileri teknoloji kullanılarak cerrahi girişim/bakımının sağlanabileceği bir ortam oluşturmaktadır (Uçak, 2009:4).

Ameliyathaneler, yataklı sağlık kuruluşlarının büyüklüklerine göre, birim ameliyathaneleri veya merkezi ameliyathaneler şeklinde yapılırlar. Ameliyathanedeki oda sayısının belirlenmesi için % 5 formülü kullanılabilir. Örneğin, hastanede bulunan tüm cerrahi yatak sayısının % 5'i kadar ameliyat odası inşa edilebilir. Bu sayı içinde endoskopi ve sistoskopi odaları yer almamaktadır. (Uçak: 2009:32).

Ameliyathane hizmetleri kapsamında yürütülmesi gereken faaliyetler şu şekilde sıralanabilir.

- Ameliyathanede uygulanacak işlemlerin işleyişine dair yazılı bir düzenleme bulunmalıdır.
- Her bir ameliyathane odasının sıcaklık ve nem takibi yapılmalıdır.
- Merkezi tıbbi gaz basınçları izlenmelidir.

- Havalandırma sistemlerine yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Elektrik kesintisine yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Hasta transferine yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Güvenli cerrahiye yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.
- Hasta yakınları için bekleme alanları düzenlenmelidir.
- İlaç ve kit muhafaza eden buzdolaplarının sıcaklık takipleri yapılmalıdır.
- Hasta başı test cihazlarının kullanımı düzenlenmelidir.
- Hasta kimliğinin doğrulanmasına yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.
- İlaçların karışmasını engellemeye yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Pediatrik dozda kullanılacak ilaçlara yönelik tedbirler alınmalıdır.
- Yeşil ve kırmızı reçeteye tabi ilaçlara yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Advers Etki Bildirimi ile ilgili düzenleme yapılmalıdır.
- Kan ve/veya kan ürünleri için istem formu doldurulmalıdır.
- Transfüzyon sürecinin güvenliğini sağlamaya yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Hastanın güvenli transferi sağlanmalıdır.
- Çalışanlar tarafından kişisel koruyucu ekipman kullanılmalıdır.
- Tıbbi cihazların yönetimine yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Hastanenin temizliğine yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- Kişisel temizlik alanlarına yönelik düzenleme yapılmalıdır.
- El hijyenini sağlamaya yönelik malzeme bulunmalıdır.
- Atıkların kaynağında ayrıştırılmasına yönelik düzenleme yapılmalıdır.

Ameliyathane süreçlerini de kapsayan malzeme temin süreci sağlık hizmetlerinde ihtiyacın tespiti ile başlar. Genel olarak; poliklinik sayıları, klinik sayıları, gerçekleştirilen ameliyathane, ortalama yatış sürelerine bağlı olarak yatak işgal oranları ve gelen hastaların demografik özellikleri ihtiyacın tespitinde dikkatle üzerinde durulması gereken konular olabilmektedir.

Ameliyathane Malzeme Yönetimi Süreci, operasyonel hizmetlerin sunulmasında kullanılan ilaç, tıbbi malzeme ve tıbbi sarf malzemesi gibi ihtiyaçların belirlenmesi, tedarik edilmesi (ana depodan), stoklanması, muhafazası, dağıtımı, kullanımı ve envanter işlemlerini kapsamaktadır.

Bu kapsamda; İlaç, Tıbbi Sarf Malzemeleri ve Tıbbi Malzemelerin;

- İhtiyaçlarının gerçekçi belirlenip belirlenemediği,
- İhtiyaçların doğru nitelikte karşılanıp karşılanamadığı,

- Stok kontrolü, depolama ve dağıtımın etkin olup olmadığı,
- Prosedür ve kontrollerin yeterliliği dikkate alınmalıdır.

Malzeme ihtiyaçları bilimsel metodlar kullanılarak belirlenmelidir. Geçmiş deneyimlere ve sezgilere dayanılarak, genellikle ilaç, tıbbi sarf ve tıbbi malzemelerin bir önceki yıl kullanımlarına belli bir oranda ilaveler yapılarak belirlenmemelidir.

İnsan sağlığının en büyük güvencesi durumundaki hastanelerde özellikle ameliyathanelerde, ilaç, tıbbi sarf ve tıbbi malzemelerin ihtiyaç duyulduğu anda karşılanabilmesi, hizmetin kesintisiz devamının sağlanması noktasında büyük önem taşımaktadır. Bunu sağlayacak önemli faktör malzeme yönetiminin doğru yapılarak özellikle güvenlik stok seviyelerinin sürekli korunuyor olmasıdır. Güvenlik stok seviyesi, bir malzemenin kaynağından ilk defa satın alınması veya ilave sipariş verilmesi suretiyle temin edilebilmesi için geçecek sürede ihtiyaç duyulan tahmini asgari stok miktarını ifade etmektedir. Oysa çalışmanın yapılacağı üniversite hastanesinde ameliyathane deposunda bireysel tecrübelerle göre malzeme bulundurulmakta ve güvenlik stok seviyelerinin olmadığı görülmektedir.

Güvenlik stok seviyesinin tespit edilmemesinin en önemli sonucu, depodaki tıbbi malzeme ve ilaçların öngörülemez bir sürede tükenmesi ve bunların yeni sipariş veya satın alma sürecindeki muhtemel gecikmeler nedeniyle ihtiyaç duyulduğu anda bu ihtiyacın karşılanamamasıdır. Bu durum bir işletme olan hastanelerin en önemli bölümlerinden biri olan ameliyathanelerin doktorların talep ve ihtiyaçlarını zamanında karşılayarak müşteri (hasta) memnuniyeti seviyesinin yükseltilmesi yanında, özellikle insan sağlığını ilgilendirmesi açısından daha da önem kazanmaktadır.

Tıbbi sarf malzemelerinin depolanması malzeme cinsine göre değişmektedir:

- Pamuk ve gazlı bez gibi sarf malzemelerinin stoklanması için büyük yer gereklidir. Bu sebeple bu malzemelerin satın almalarında teslim sürelerini farklı dönemlere bölerek stok alanları verimli bir şekilde kullanılabilir. Bu tür malzemeler kuru havalı ortamlarda ve nemden uzak koşullarda muhafaza edilmelidirler.
- Steril olarak muhafaza edilen malzemelerin sterilizelerinin bozulmasını engelleyecek korumalı ve temiz mekanlarda stoklanmalıdır.
- Tıbbi gazların muhafaza edildiği depolarda, yanıcı ve yakıcı gazların bir arada bulunmamasına dikkat edilmeli, bu tür depolar çok iyi havalandırma tesisatına sahip olmalı ve patlayıcı türden gazlar hastane dışındaki mekanlarda stoklanmalıdır.

- Diğer tıbbi sarf malzemelerinin stoklanmasında teknik özelliklerine göre hareket edilmelidir.

Ameliyat saatinden hemen önce yapılan ameliyat hazırlığı sırasında fark edilen eksik malzemenin yerine konması için yeterli sürenin olmaması, ameliyathane süreçlerini olumsuz yönde etkileyen en büyük sorunlardandır. Bu doğrultuda, minimum stok seviyesi, ambar fiziki alan, kayıp ve personel istihdamı gibi düzenlemeler yapılarak ameliyathanelerin düzenli işleyişine maksimum katkı sağlanabilir.

Ameliyathane yöneticileri eldeki envanter sayısını azaltmak için çeşitli metodlar geliştirmelidir. Ameliyathane yöneticileri dağıtım sistemlerini geliştirmek, istenilen miktarda satın almak, yavaş hareket eden malzemeleri sevk etmek ve en uygun fiyata pazarlık yapmak için malzeme yönetimi, distribütörler ve üreticiler ile ilişkileri geliştirmelidir (Darlene Amendolair, 2000: 1).

Uluslararası literatürdeki analizler ameliyathanelerin etkinliğini ve verimliliğini artırmak için matematiksel metodlar ve kantitatif tekniklerin uygulanması konusunda artan bir ilginin olduğunu göstermektedir. Cardoen ve diğerleri (2010) ameliyathanenin planlanması ve programlanması ile ilgili birden fazla alanda literatür değerlendirmesi yapmıştır.

Tıbbi malzemenin kullanımında iş akışı aşağıdaki adımları izlemektedir.

- Ameliyat listesi bir gün önceden elektronik ortamda yayınlanır.
- Ameliyatlara özgü malzemeler hasta adına özel olarak iç depo çalışanları tarafından hazırlanır.
- Bölüm sorumlu hemşireleri tarafından yapılan hazırlık kontrol edilir varsa eksiklikler tamamlanır.
- Ameliyat öncesi salon hemşiresi hasta adına hazırlanan malzemeyi ameliyat-malzeme-ilaç listesi ile birlikte alır.
- Ameliyat salonunda hasta kimliğini doğruladıktan sonra steril alana açılacak malzemeyi ayırarak listeye işaretler.
- Ameliyat sırasında açılan diğer malzemeler de listeye eklenir.
- Hasta adına elektronik ortamda istenen özellikli barkotlu malzemeler tıbbi malzeme deposundan ameliyathane iç depo görevlisine teslim edilir. İç depo görevlisi istenen ameliyat salonuna teslim eder.
- Kullanılan özellikli barkotlu malzemeler hasta üzerine masraf olarak eklenir böylece faturasına işlenir, kullanılmayanlar iç depo görevlisi aracılığı ile tıbbi malzeme deposuna iade edilir.

3.1 AMELİYATHANE PLANLAMA LİTERATÜRÜ

Ameliyathanelerdeki birimlerin planlanmasında ve ameliyathane düzeninin gerçekleştirilmesinde aşağıdaki üç etkene dikkat edilmelidir:

1. Giriş-çıkış alanları
2. Cerrahi destek alanları
3. İletişim alanları

Sağlık kuruluşlarında hizmet üretiminde gerekli olan malzemelerin düzenlemeleri Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından yapılmaktadır. Bu kurumun uygulamakta olduğu Sağlık Uygulama Tebliğine (SUT) göre hastanelere tedavi için müracat eden hastaların tedavisinde gerekli olan malzemelerin neler olacağı ve hangi durumlarda kullanılacağı gibi bazı kısıtlamalar sağlık sunucularına ilan edilmektedir. Hastanelerde hastaların tedavi sürecinde birden farklı tıbbi malzeme kullanılmaktadır. Bu tıbbi malzemeler aşağıdaki gibi sınıflandırılır (SUT 2013:44-48):

- Ayakta tedavilerde kullanılan tıbbi malzemeler: Tıbbi uygunluk aranacak tıbbi malzemeler, eksternal alt ve üst ekstremité/gövde protez ve ortezleri, diğer protez ve ortezler, tıbbi sarf malzemeleri, özel hallerde karşılanan tıbbi malzemeler
- Yatarak tedavilerde kullanılan tıbbi malzemeler: Birden fazla branşta kullanılan tıbbi malzemeler, omurga cerrahisi alan grubuna ait tıbbi malzemeler, ortopedi ve travmatoloji branşı artroplastik alan grubuna ait tıbbi malzemeler, göz sağlığı ve hastalıkları branşına ait tıbbi malzemeler, kardiyoloji branşına ait tıbbi malzemeler, kalp damar cerrahisi branşına ait tıbbi malzemeler, kulak burun boğaz branşına ait tıbbi malzemeler, kadın hastalıkları ve doğum branşına ait tıbbi malzemeler, üroloji branşına ait tıbbi malzemeler, radyoloji branşı ve endovasküler/nonvasküler girişimsel işlemlere ait tıbbi malzemeler, allogreft ürün grubu, beyin cerrahisi branşı kranial alan grubuna ait tıbbi malzemeler,
- Tanıya dayalı işleme dahil olmayan tıbbi malzemeler: Plak, çivi, vida, kemik çimentosu, eksternal fiksator, her türlü eklem implantı, omurga implantı, kalp pili, pace elektrodu, koroner stentler, kalp kapakları, intraaortik balon, ventrikül destek cihazı, kapaklı kapaksız kondüit, valf ringi, her türlü greft, shunt ve suni damar, protezler, aterektomi cihazı, çift yüzü yamalar (meshler), intraoperatif nöromonitarizasyonda kullanılan tıbbi malzemeler,

Ülkemizde kanun koyucu tarafından 2007 yılında çıkarılan Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) gereği hastanın tedavisi için gerekli olan tüm ekipmanların hastaneler tarafından karşılanması zorunluluğu getirilmiş olup hastanın tedavi süresince hiçbir şekilde hastadan bu malzemeleri temin etmesi istenmeyecektir. Bu yönetmelik hükümleri gereği sağlık sunucuları teşhis ve tedavi için gerekli olan tüm malzemeleri bünyelerinde bulundurarak hizmet vermeye başlamışlardır.

Ameliyathaneler genel olarak aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdırlar:

- Ameliyathaneler hastane trafiğinin daha az yoğun olduğu, cerrahi servislere ve yoğun bakıma en yakın, çatı veya bodrum katında yer almalıdırlar.
- Ameliyathaneye en yoğun enfeksiyon giriş yolunun hasta nakli ile olduğu düşünüldüğünde kızaklı sistemle nakil yapılması olası enfeksiyonları önleyebilecektir.
- Derlenme üniteleri, hastanın, ameliyattan sonra anestezinin etkisi geçinceye kadar kaldığı, ameliyat sonrası meydana gelebilecek komplikasyonların erken dönemde fark edilebilmesi açısından hastanın yaşam bulguları ve durumunun sürekli izlendiği önemli yerlerdir.

Ameliyathane ortamı ve oda özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Ameliyathanenin yüzeyi düz, girintisiz, köşeler yuvarlatılmış, duvarlar ve yerler ısıya ve dezenfektanlara dayanıklı olmalıdır.
- Ameliyat odalarının tavan yüksekliği üç metre olmalıdır.
- Odaların boyutu, fonksiyonuna ve içinde bulunması gereken gereçlere göre değişmekle beraber 18-56 m² arasında olabilmektedir.
- Oda kapıları, fotoselli/ sensörlü ve tek yöne açılır olmalı böylelikle gereksiz giriş-çıkış engellenmelidir.
- Odaların kapı genişliği emniyetli geçişi sağlamak için bir buçuk metreden dar olmamalı, kapılar dezenfektanlara dayanıklı olmalıdır.
- Ameliyathanelerdeki aydınlatma parlamaya neden olmayacak, gölge yapmayacak, yara üzerinde maksimum görüşü sağlayacak ve ısı vermeyecek şekilde olmalıdır.
- Ameliyat odasının ısısı 18-24°C, nemi %50-55 arasında olmalıdır.
- Ameliyathanenin havalandırmasında daha az temiz ortamdan temiz ortamlara hava akımını önlemek için ameliyat odası, koridorlara ve diğer odalara göre yüksek basınçta tutulmalıdır. Odanın havası saatte 20-25 kez değişmeli ve bunun en az dördü temiz hava olmalıdır ve hava tavandan içeri verilip tabana yakın olarak dışarı alınmalıdır.

Son yıllarda bilim dünyasında, sağlık hizmetleri konulu araştırmalar giderek daha çok ilgi çekmeye başlamıştır ve sağlık hizmetleri yönetimi ile ilgili konular değişik analitik ve metodolojik tekniklerle incelenmiştir (Fera ve Macchiaroli, 2010:159).

Bir ameliyat salonunun yeniden düzenlemesi ya da genişletilmesi projesinin tasarım, planlama ve uygulama safhaları heyecan verici olduğu kadar huzursuz edici de olabilir. İlgili bölüm ameliyat salonunun yenilenmesine veya büyütülmesine ne kadar ihtiyaç duysa da tasarım sırasında sadece dört duvar değil başka pek çok faktör de göz önüne alınmalıdır (Hiatt, 2008:40).

Magerlein ve Martin (1978) ameliyathane planlamasını her operasyonun yapılması gereken günün ve zamanın belirlenmesi olarak tanımlamışlardır.

Hastanelerin en kilit parçalarından biri olan ameliyathanelerin düzgün çalışması buradaki personelin (doktorlar, hemşireler, anestezi uzmanları) ve kaynakların (tıbbi araç gereçler, ekipmanlar) doğru bir şekilde planlanması ve yönetilmesi ile gerçekleşir (Beaulieu, Duhamel ve Philippe, 2003:3).

Ameliyathane süreçlerinin metodik bir şekilde gözlenmesi ve analiz edilmesi, yönetimin dikkat etmesi gereken konuların başında gelmektedir ve bu analiz sonuçları yönetimin karar alma süreçlerinde yardımcı olabilmektedir. Bunun yanında hastaneler hem hastaların durumlarında hem de bir şirket olarak düşünüldüğünde karlılıkta sürekli bir gelişim için, ameliyathanelerin performanslarını pek çok finansal ve tıbbi kalite ölçeğine göre değerlendirmelidirler (McKesson ve diğerleri, 2002:3)

Ameliyathaneler, hastane binalarının merkezini oluşturur. Hastane binaları planlanırken ameliyathanelerin konumu göz önünde bulundurulmalıdır. Ameliyathane yatay ve düşey bağlantılarının iyi düzenlenmesi hastanenin işleyişi bakımından gereklidir (Çetik ve Oğulata).

- Ameliyathanelerde zamanın gereği gibi kullanımını sağlayacak bir sorumlu bulunmalıdır. Ameliyathane zamanının yönetiminde disipline edilmiş bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Bu yaklaşım içerisinde ameliyathanelerde planlama ve diğer idari faaliyetler için sorumlu bir personelin bulundurulması sistemin etkinliğini arttırabilir.
- Ameliyathaneler ile klinikler arasındaki hasta taşıma hizmetleri, ameliyathane sorumlularıyla çok iyi koordine edilmediğinden sistem boş beklemelelere neden olmaktadır. Bu sorunu ortadan kaldırmak için hasta taşıyıcı sisteminin yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

- Ameliyathane ile klinikler arasında, hastanın ameliyata hazırlanması aşamasında iletişim kurulması, salondan konsültasyon eksikliği nedeniyle ameliyata alınamayan vaka sayısını azaltabilir.
- Ameliyathane salonlarının kliniklere göre dağıtımının planlaması yeniden yapılmalıdır. Planlama işlemi yapılırken kliniklerde ameliyat olmak için sıra bekleyen hastaların bekleme süreleri, ameliyat olan hasta sayısı, ve ortalama ameliyat süresi gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

Cardoen ve diğerleri (2011) ameliyathane planlama ve programlama problemlerini sınıflandırmaya odaklanmışlardır. Parametreler, elemanlar ve isteğe bağlı diğer teknik özellikler kullanılmıştır.

Riise seçmeli bir hasta grubuna cerrahi bir tarih atama ile ilgili problem olan cerrahi kabul problemi için paralel yerel arama yaklaşımını kullanmıştır.

Jones ve diğerleri (1983)'e göre ameliyathane planlama ve çizelgelemesi 4 karar türü gerektirmektedir: 1) planlama ufkunda kullanmak için gün sayıları, 2) fazla mesaiye yol açabilecek durumlar, 3) her operasyon türü için uygun belirli odalar veya bloklar, 4) bir oda veya blok ataması yapmak için taranacak yuvaların sipariş edilmesidir.

Çakmakçı (2001), enfeksiyon olasılığını azaltacak, hastanın güvenliğini ve rahatını sağlarken anestezi uygulayabilecek ve hastayı sürekli monitörize edecek, cerrahın rahat ve konforlu çalışmasını sağlayacak, çalışanlara ve hastalara hastalık geçişini önleyecek, gereken ek tıbbi alanları içerecek bir ameliyathane planlama çalışması yapmıştır.

Beaulieu ve diğerleri (2003) yaptıkları çalışmalarında Victoria Kraliyet Hastanesinde bir kriz anında ameliyat odalarından bir tanesinin kapatılması sonucu meydana gelebilecek olayların, özellikle lojistik kısmına odaklanarak, bir özetini sunmaktadırlar.

Çetinkaya Şardan (2005) çalışmasında ameliyathanenin nasıl yapılması gerektiğine dair araştırmalar yapmıştır. Ameliyathane yapılandırılmasında steril malzeme deposu, cerrahi el yıkama alanı, tıbbi cihaz odası, temizlik odası, anestezi malzeme odası, ameliyat odası, havalandırma ve temizlik kavramlarının önemini vurgulamıştır.

Ameliyathaneleri bir sistem olarak daha iyi anlamak ve hasta güvenliğini etkileyen sistem özelliklerini belirlemek için, ileriye dönük gözlem tekniklerini kullanarak ameliyathanedeki hasta bakım süreçlerinin doğru analiz edilmesi gerekir. Bu bağlamda (Christian ve diğerleri 2006:159-175) çeşitli disiplinlerden uzmanlar,

doktorlar ve cerrahlarla, üniversite hastanelerinde meydana gelen 10 farklı kompleks, genel cerrahi vakası incelemişlerdir. Öncelikle nitel araştırmalar vasıtasıyla takım performansını ve hasta güvenliğini etkileyen, sistemin ana özellikleri belirlenmiş, ameliyat sırasında yapılan gözlemlerin her an kaydının yapılıp yapılmadığı kontrol edilip daha sonra bu incelemeler kodlanarak analiz edilmiştir. Ardından nicel araştırma teknikleri kullanılarak bu özellikler irdelenmiştir. Sonuç olarak iletişimdeki ve bilgi akışındaki sorunlar, iş yükü ve rekabetçi görevlerin, 10 vakada da takım performansı ve hasta güvenliği üzerinde olumsuz etki yaptığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma, yenilikçi gözlem metodlarının, hasta güvenliğini etkileyen kritik sistem özelliklerini ortaya çıkarmadaki rolünü gözler önüne sermiştir.

Fei ve diğerleri (2008) toplam operasyon maliyetini en aza indirme amacıyla çeşitli çok fonksiyonlu ameliyathaneler için cerrahi durumlarda bir dizi atamalar yaparak cerrahi durum atama problemini çözmeye çalışmıştır. Problem ilk olarak tamsayı problemi olarak formüle edilmiştir, daha sonra bir dizi bölümlleme problemi olan Dantzig-Wolf ayrışımı kullanılarak tamsayı problemi tekrar formüle edilmiştir. Bilgisayar sonuçları bu ayrışım yaklaşımının büyük problemleri çözebilme yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir.

Riley ve Manias (2006), yaptıkları çalışmada hemşireler ve doktorlar arasındaki kişiler arası iletişimle ameliyathanelerdeki zamanın nasıl kontrol edildiğini ve yönetildiğini açıklamışlardır. Çalışmada karar ve zamanlama soruları, hız kontrolü, cerrahların zamanı kullanım tahminleri ve farklı zaman algıları ile başa çıkma uygulamaları sunulmuştur.

Bir ameliyathanenin etkinliğinin artırılması için atılacak adımlarda ameliyathane yönetiminin dikkat etmesi gereken hususlar vardır. Hemşireler ve doktorlar arasındaki personel içi iletişim vasıtası ile ameliyathanelerde gerçekleştirilen zaman kontrolü ve yönetimi önem arz etmektedir. Zaman, gelişimin daha çok azami etkinliği hedeflediği organizasyonlarda çok değerli bir üründür. Farklı cerrahların zamanı kullanım şekilleri de birbirinden farklıdır, dolayısıyla hemşireler de doktorların operasyon prosedür ve süreleri, zaman yönetimi, iş görme hızları ve yöntemlerindeki farklılıkları göz önüne alıp ameliyathane modüldeki iş akışlarını ve planlamaları buna göre yaparak etkinliği artırmaktadır. (Riley ve Manias, 2006:546-553) yaptıkları çalışmalarında, ameliyathanelerde hemşirelerin etkinliğinin tahmin edilenden çok daha fazla olduğunu göstermişlerdir.

Denton ve diğerleri (2007) planlanan ve gerçekleşen programlar arasındaki sapmaları azaltacak üç sezgisel sıralama arasından en iyi olanını belirlemek için test

yapmışlardır. Durumlar; durum süreleri ile ilişkili olarak artan ortalama, varyans veya varyans katsayısı sırasına göre dizilmiştir. Yazarlar varyansa dayalı sezgisel sıralamanın en iyi performansı verdiğini açıklamışlardır.

Ameliyat odalarına sürekli daha gelişmiş teknolojik araç gereçlerin sunulmasıyla, cerrahlar, tıbbi enformasyon sistemleri, dijital görüntüleme arşivleri (PACS), bilgisayar destekli cerrahi sistemleri, intraoperatif³ görüntüleme (Floroskopi, intraoperatif MRI) ve video (mikroskop, endoskop) gibi pek çok bilgi kaynağını yönetmekle meşgul olmaktadır. Bu yönetim esnasında cerrahların tam kontrol altında operasyonu ve bu malzemeleri yönetebilmesi gerekmektedir. Bu tip multimedya kaynaklarının idaresinin ve çoklu ekran sistemlerine dağıtılarak cerrah-bilgisayar etkileşiminin merkezi bir kontrol ünitesi aracılığıyla gerçekleştirilebileceğine dair birtakım çözüm önerileri getirilmiş ve bu çözüm tamamiyle üretici teknolojilerine dayanmakta olup cerrahlara bilgisayar kaynaklarının tam kontrolünü sunmuştur (Malarme, Wikler ve Warzee, 2008:146-147). Ameliyathane içerisinde tedarik yönetiminin gerçekleştirilmesi, yüksek kalite seviyesinde hasta bakımını sağlarken aynı zamanda sağlık hizmetlerinin maliyetlerinin düşürülmesinde de önemli etkilere sahiptir. Bu sebeple sağlık hizmetlerinin bu alanı son kullanıcı, yani ameliyathane yönetimi, doktorlar ve hemşire kadrosu için daha fazla dikkat edilmesi gereken bir konudur. Bilyk (2008:25) çalışmasında, Ameliyathane ortamında Tedarik Zinciri Yönetimini anlama konusu üzerine yoğunlaşmıştır. Tedarik zinciri yönetimini tanımlamakta ve tedarik zinciri sürecini kısa ve öz olarak incelemektedir. Genel olarak sunulan bilgilerin hem küçük hem de büyük sağlık işletmelerinde uygulanabilirliğini göstermiştir.

Özellikle araştırma ve uygulama hastanelerindeki ameliyathanelerin sürdürülebilir üretim metotlarına katkı yapan ürünler sağlayan tedarikçilerin tanımlanması önem arz etmektedir. Schieble (2008:135-148), bir üniversite hastanesinin ameliyathane tedarikçileri üzerine sürdürülebilirlik çalışmaları yapmış ve çarpıcı bir şekilde tedarikçilerin %72'sinin (211 firmadan 152 tanesi) sürdürülebilirlik çalışmalarını ön plana çıkarmadığı sonucunu elde etmiştir. Uluslararası firmaların sürdürülebilirlik metotlarını belgeleme çalışmaları Amerikan firmalarına göre ciddi bir oranda daha fazladır. Mevcut çalışma gerçek üretim metotlarını değerlendirmese de, sürdürülebilirliğin ön plana çıkarılması, müşterilerin ürün seçme konusunda gerekli özeni göstermeleri için önemli bir pazarlama aracıdır.

³ Intraoperatif: Herhangi bir bozukluğu veya hastalığı tedavi için genel veya lokal anestezi altında yapılan cerrahi müdahale, operasyon. <http://www.nedirmedemek.com/intraoperatif-nedir-intraoperatif-ne-demek>

Çarpıcı bir başka çalışmada ise, veri madenciliği tekniği kullanılarak, gelecekteki hasta talebinin tahmininin mümkün olup olamayacağını araştırılmıştır (Persson ve diğerleri, 2009:1). Tıbbi kayıtlardan belli başlı bazı verileri toplayarak, cerrahi müdahalenin gerekli olup olmayacağını tahmininin yapılabileceği araştırılmıştır. 80 kalça artrozu⁴ hastasının veri setleri üzerinde, denetim altında 10 adet öğrenim algoritması karşılaştırılarak bir deney gerçekleştirilmiştir. Veri setleri, yapılandırılmamış hasta kayıtlarından manuel olarak elde edilmiş ve ampirik sonuçlar ümit verici bulunmuştur. Buna göre sevk aşamasında dahi cerrahi müdahalenin gerekip gerekmediğinin doğru olarak belirlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır (Persson ve diğerleri, 2009:1-27).

Ameliyathanelerde yapılan bir diğer çalışma konusu ise hasta güvenliği hakkındadır. Bu alanda yapılan bir çalışmada ameliyathanede güvenliği artırmak ve bu güvenlik algısını ölçmek için havacılık pilotları tarafından prosedürlerin uygulanması ile ilgili briefing vermeleri istenmiştir. Briefinglerden önce ve 6 ay sonrasında ameliyathane personeline 5'li likert ölçeğinde bir anket uygulanmıştır. Mann-Whitney analizleri kullanılarak, ankette sorulan dört soruda önemli bir gelişme olduğu saptanmıştır. Bu sorulardan ikisi raporlama hataları, diğer ikisi de hasta güvenliği iklimi hakkındadır. Bu değişiklik mesleklere göre incelendiğinde ise, uzman hekimlerde kayda değer bir farklılık gözlenmezken, pratisyen hekimlerde ve özellikle de hemşirelerde takım çalışması, hataların bildirilmesi ve hasta güvenliği iklimi konuları kapsamındaki sorulara verdikleri yanıtlarda önemli bir gelişim gözlenmiştir. Çalışmaya göre havacılık temelli ekip kaynakları yönetimi uygulamaları, özellikle hemşireler tarafından ortaya konduğu gibi, hasta güvenliği algısında da önemli gelişmelere neden olmuştur (Gore ve diğerleri, 2010:60-63).

Landa (2009) çalışmasında, ameliyathane planlarında, hasta ameliyat süreleri ile ilgili belirsizliği planlamaya dahil etmenin etkilerini belirlemeyi amaçlayan bir Montecarlo simülasyon aracı sunmaktadır. Ameliyathane planları, her hasta için rastgele olmayan yöntemlerle beklenen ameliyat sürelerine göre hazırlanır. Montecarlo Simülasyon aracı tarafından ameliyathane planı oluşturulur ve ameliyathane kullanım oranı, fazla ve yetersiz mesai, ortalama seans süreleri ve benzeri gibi belirli performans ve verimlilik ölçütlerine göre değerlendirilir. Sayısal deneyler göstermiştir ki sunulan yaklaşım farklı ameliyathane planlarını makul sürelerde karşılaştırmayı mümkün kılmaktadır.

⁴ Kalça eklemi artrozu ya da halk arasında yaygın kullanılan adıyla kalça eklemi kireçlenmesi, eklem yüzeyini kaplayan kıkırdığın aşınmasından kaynaklanan ilerleyici bir hastalıktır.

Cardeon ve diğerkleri (2009) alışmalarında ameliyathanelerin planlama ve izelgelemelerini araştırmışlardır. Bu alışma kapsamında, organizasyon incelenmiş, hasta karakteristikleri üzerinde durulmuş, performans ölçümleri yapılmış ve karar çizimleri yapılarak araştırma metodolojisi açıklanmıştır.

Bir hastanenin cerrahi bölümündeki iş süreci üç temel alt-süreçten oluşmaktadır: bekleme listesi yönetimi, ameliyat odasının tasarımı ve planlanması, hasta yatış bölümünün boyutlandırılması ve organizasyonu. Cerrahi bölümün genel başarısı bu üç alt-sürecin ne derece yönetilebildiği ve koordine edilebildiği ile doğrudan ilişkilidir. Literatürde bu alt-bölümler optimizasyon ve simülasyon olmak üzere iki farklı yaklaşımla incelenmektedir... Sistemin karmaşıklığı sebebiyle optimizasyon modelleri genellikle müdahalelere karşı dirençli çıkmakta iken simülasyon uygulamaları, 'eğerk-ise' senaryolarının değerklendirilmesine izin verdiğeri için tercih edilmektedir. Tanfani ve Testi (2010:106) alışmalarında, entegre bir yaklaşımla hem optimizasyon hem de simülasyon tekniklerini birlikte kullanarak, cerrahi bölümünün üretim sürecinin alt bölümleriyle birlikte bir bütün olarak incelenmesini araştırmışlardır.

Van Oostrum ve diğerkleri (2011), cerrahi operasyonların planlanmasının ve ynetilebilirliğinin artırılmasının ameliyathanenin etkinliğini de artıracaklarını ortaya koymuşlardır. Her cerrahi operasyon türü tekrarlanma sıklığına göre sınıflandırılabilir, bu sınıflandırmaya giremeyecek kadar nadir gerçekleşen cerrahi operasyonlar kukla operasyon olarak nitelendirilir. Kukla operasyon sayısının artması ana cerrahi planın etkinliğini azaltır. Bu alışmada Ward'ın (1963) hiyerarşik gruptama metodu kullanılarak kukla operasyonların ağırlıklı toplamalarını azaltmaya yarayabilecek bir metod önerilmekte ve incelenmektedir.

Bireysel cerrahi hastaların zaman planlanması ile ilgili literatürde çok derin araştırmalar yapılmıştır. Herring ve Herrmann, (2011:213-225) alışmalarında bir ilk olarak, ameliyathanelerin cerrahi operasyon odalarındaki bir günlük planlamanın dinamik evrimi konusunda aynı anda hem blok planlamanın rolünü, hem blok yayın tarihini, hem de talep sıra politikalarını kapsayan bir model önermişlerdir. Bu model rastgele bir dinamik program olarak formüle edilmiştir ve teorik sonuçlar tek odalı ameliyathaneler için elde edilmiştir.

Bugüne kadar yapılan pek çok çalışma ile sağlık hizmetleri yönetimi konusunda belli performans ltleri belirlenmiş ve operasyonel yönetim ve karar verme alanlarından bazı yönetim modelleri devşirilmiş olsa da, şu ana kadar bu teknikler ve sınıflandırmalar bütün çevrelerce kabul görüp konu ile ilgili standartları

belirleyecek seviyeye gelememiştir. Fera ve Macchiaroli (2010) yaptıkları çalışmalarında, bazı operasyonel yönetim tekniklerinin sağlık hizmetleri sektörüne uygulanması konusunda katkılarda bulunmak ve sonuç olarak sağlık hizmetleri sektörünün gelişmesine katkıda bulunmak için genel bir yönetim çerçevesi sunmayı amaçlamışlardır.

Yüksel ve Çelikoğlu (2001), çalışmalarında MRP sisteminin hastanelere uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Hastanelerde envanter kontrolünün yapılması, üretim planlarının yapılması için hangi altyapı çalışmalarının gerektiği konusunda araştırmalar yapmışlardır. Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi'nde bir bölüm seçip o bölümde yapılan ameliyatlarda kullanılacak malzemelerin yönetimini MRP sistemi ile gerçekleştirerek sistemin işleyişi hakkında öneriler sunmuşlardır.

3.2 AMELİYATHANELERDE STOKLU MALZEME YÖNETİMİ

24 saat açık olarak hizmet sunacak bu depodaki personel belirlenmeli, hizmet içi eğitimleri tamamlanarak kalitatif ve kantitatif açıdan yeterli hale gelmeleri sağlanmalıdır.

Ameliyathaneler bölgesinde merkez bir depo oluşturulmalı, ameliyat odaları ve küçük depolardaki tüm tıbbi cihazlar toplanmalı, miat kontrolü ve fiziksel sayımları yapılarak, fiziksel koşullara uygun depolama sağlanmalıdır. Bu malzemelerin isim standardı olmalıdır, ticari isim yerine genel isimler belirlenmelidir. Aynı malzeme olup da farklı isimde kaydedilen malzemeler tespit edilerek birleştirilmeli ve kodlanmalıdır (Esen, 2001).

Bütçe uygulama talimatında yer alan tüm ameliyat gruplarında kullanılan ilaç, suture ve tıbbi cihazlara yönelik çalışma yapılarak Nefrektomi ya da By-pass Ameliyatı gibi ameliyat gruplarına özgü paket liste hazırlanmalıdır. Varolan otomasyon sisteminde yenilenmeye gidilmeli, tıbbi malzeme listelerinin elektronik ortamda yer alması sağlanmalıdır. Bu tıbbi malzemelerin Sağlık Uygulama Talimatında yer alan kodu, fiyatı sisteme yüklenmelidir. Bundan sonra alınan her kalem malzeme için bu işlemler yapılmalıdır. Ayrıca bunların resimli katalogu yapılmalıdır. Ameliyat olacak hastaların isim listeleri bir gün önceden elektronik ortamda ameliyathane depo sorumlularına e-mail atılmalı ameliyat paketleri hazırlanarak sorumlu hemşire tarafından teslim alınması beklenmelidir. Paketi hazırlanan malzemeler stoktan düşülerek tali depoya çıkılmalıdır. Aksi takdirde stokta olmayan malzeme hasta hesabına işlenene kadar stoktaymış gibi gözükür.

Bu da stok takibini zorlaştırır. Ameliyat paketleri sorumlu hemşirelere içindeki tüm malzemelerle birlikte zimmetlenerek teslim edilmelidir. Ameliyat bittiğinde sorumlu hemşire tarafından ameliyatta hiç kullanılmayan veya işlem sırasında zayii olan malzemeler hemşirenin zimmetinden geri alınarak stoğa işlenmelidir.

Hastanede uygulanan ameliyatlara için tıbbi ameliyat paketlerinin oluşturulabilmesi, ameliyat sırasında uygulanan ameliyat paketleri dâhilinde, Hasta Vaka Kartına işlenebilmesi ile hizmet tutarlarının sistem tarafından otomatik olarak, hasta adına masraflandırılabilmesini ve oluşturulan bu yapı sayesinde eksik veya yanlış işlem girişlerinin engellenerek, hizmet kayıplarının sıfırlanması sağlanmalıdır. Servislerin ameliyat talebinde bulunması durumunda, ameliyathanenin operasyon öncesi hazırlık yapabilmesi mümkün olmalıdır.

Ameliyathanelerde gerçekleşen operasyon bilgileri, genellikle acilen oluşturulduğu için, hatalı veya eksik veri kayıtlarının engellenebilmesi amacıyla, kayıt ve takiplerin elektronik ortamda gerçekleştirilebilmesi, işlemlerin planlı bir şekilde yürütülebilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, hastanenin, ameliyat hizmet türüne uygun, doktorlar tarafından belirlenmiş tıbbi Ameliyat Paketlerinin oluşturularak, ameliyat sırasında, hastalara verilen tüm hizmet tutarlarının, Hasta Masraf Kartlarına, mümkün olduğunca kolay ve hatasız bir şekilde işlenmesi sağlanmalıdır.

Ameliyat türüne göre, ameliyat sırasında rutin olarak uygulanan tetkik, ilaç ve tıbbi malzeme bilgilerini içeren, Ameliyat ve Anestezi Paketleri oluşturularak, sisteme kaydedilmeli ve hazırlanan bu paketler sayesinde, kullanıcıların her ameliyat öncesinde işlemleri tekrarlamak zorunda kalmaları engellenebilmelidir. Bu sayede ameliyat sırasında verilen hizmet kayıtlarının hasta masraflarına doğru ve hatasız bir şekilde işlenebilmesi mümkün olur.

3.3 AMELİYATHANELERDE REUSE MALZEME YÖNETİMİ

Merkezi sterilizasyon ile ameliyathane, tüm hasta servisleri, poliklinikler, laboratuvarlar, endoskopi, müdahale ve doğum odaları, yoğun bakım gibi hizmet bölümlerinde kullanılacak alet ve malzemeler hizmete uygun olarak kağıt veya özel bohçalar içerisinde, setler halinde topluca sterilize edilerek kullanılmaya hazır vaziyette buradan dağıtılır. Sterilizasyon sorumlusu, kullanan bölüm tarafından yıkanarak sterilizasyona hazır hale getirilen setleri teslim alarak, aldığı miktar kadarını steril halde ameliyathane lojistik sorumlusuna teslim eder. Her malzemeye

ait bir reuse malzeme kodu açılmıştır ve sterilizasyondan gelen malzemelere reuse kodları yapıştırılarak raflarına yerleştirilir. Ameliyat paketlerine her reuse malzeme ile birlikte yedek sıfır malzeme de eklenir.

Tek kullanımlık malzemeler, dezenfeksiyon ve sterilizasyondan olumsuz etkilenebilir özellikte; uzun, lümenli veya plastikten yapılmış olabilir. Bu tür malzemeler tekrar kullanılmamalıdır. Eğer tek kullanımlık malzemeler reuse olarak kullanılacak ise süreçlerin tanımlanmış olması gerekir. Tanımlama yapılırken kullanılacağı alan ve kullanım süresi belirtilmiş olmalıdır. Reuse olarak kullanılan malzemenin sterilizasyon veya dezenfeksiyonundan emin olunmalıdır. Bu malzemelerin sterilizasyon/dezenfeksiyon sonrasında fonksiyonlarını yitirip yitirmediği bilinmelidir. Bu malzemeler invaziv⁵ girişimlerde kullanılıyor ise kullanılan hastaların hastane enfeksiyonu yönünden yakın takip edilmesi gerekir.

Hastane faaliyetlerinde kullanılan malzemelerin pahalı olması, fiyat etkinlik bakımından reuse malzeme kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır (Dana, 1992:33) . Bu nedenlerle çeşitli cihaz ve ekipmanlar sayısız kere reuse olarak kullanılmaktadır. Buna alternatif olarak geliştirilen tek kullanımlık malzemelerin büyük bir kısmının maliyeti yüksek olduğundan çeşitli platformlarda kanuni olmasa da tekrar kullanımları tartışılabilmektedir.

3.4 AMELİYATHANELERDE KONSİNYE MALZEME YÖNETİMİ

Tüm dünyada hızla gelişen teknoloji sağlık alanında da oldukça hızlı gelişmelere neden olmuştur. Bugün ameliyatlarda uygulanan yöntemler ve kullanılan ürünler yakın geçmiş ile karşılaştırıldığında çok büyük farklılıklarının ve yeniliklerin olduğu görülebilmektedir. Bu teknolojilere sahip olmak için çok büyük yatırımlar gerekmektedir. Bu nedenle hızla değişen teknolojilerin satın alması yerine kiralanması işlemi gündeme gelmiştir. Bu uygulamalar daha çok nöroşirurji, kardiyovasküler cerrahi, ortopedi, kulak-burun-boğaz gibi bölümlerin cerrahi uygulamalarında kullanılmakta olup, konsinye malzeme olarak isimlendirilmektedir.

Konsinye malzeme, hastada kalacak bir protez ameliyatta kullanılacak tek kullanımlık bir ürün, ameliyata yardımcı cerrahi set veya komplike teknolojik bir sistem olabilir. Hasta güvenliği açısından bu malzemelerin hastanelerde

⁵ İnvaziv: 1-Bir mikroorganizmanın bir konağa girme, orada gelişebilme ve konağın vücudunda yayılarak üreme yeteneği. 2-Girişimsel (<http://www.nedirnedemek.com/invaziv-nedir-invaziv-ne-demek>)

tamamlanması ve kabul standartlarının oluşturulması gerekmektedir. Konsinye malzemeler kalıcı konsinye ve geçici konsinye olarak isimlendirilmiştir.

Bu grup malzemeler ikiye ayrılır;

1- Hastalığın özelliği gereği olanlar,

2- Kullanılacak olan malzeme önceden öngörülebilmesine rağmen cerrahi girişim sırasında hastanın müdahale bölgesi görüldükten sonra o malzemenin hangi boyutlu olmasının kullanılacağına karar verilebilenler.

Bu tür malzemelerin tam olarak neler olduğunu, ne kadar sıklıkla ihtiyaç duyulacağını önceden kesin olarak bilmek mümkün değildir. Malzemenin temin sürecindeki iş gücü ve zaman kaybı, stoklama maliyetleri, malzemenin miadın dolma veya uygun hasta gelmemesi nedeniyle hiç kullanılamama gibi durumlar işletmenin pasiflerini yükseltir bu nedenle hastaya özel malzemeleri normal şekilde satın alıp stoklamak mantıklı değildir.

Ancak tüm bunlara rağmen işletmenin sunabileceği hizmet çeşitliliği ve miktarı, bulunulan coğrafi bölge, hasta portföyü vb. kriterler dikkate alınarak bu tür malzemelerden kısmen sık ihtiyaç duyulanlar tespit edilip yaklaşık yıllık ihtiyaç miktarları da belirlenerek planlaması yapılabilir.

3.4.1 Kalıcı Konsinye Malzeme

Ameliyathane depo stoklarına alternatif, ilgili firma tarafından uzun süreli olarak ödünç bırakılan ve kullanıldığında faturalandırılıp yerine yenisinin getirilmesi ile stoklarda bulundurulmuş cerrahi malzemelerdir. Örnek olarak, ortopedi plak, vida gibi sarfları kardiyovasküler cerrahi (KVC) damar ve plakları ve bunların implantında kullanılan cerrahi aletler verilebilir (Gürel ve Ayaz, 2007:149).

3.4.2 Geçici Konsinye Malzeme

Ameliyathane deposunda ya da hastane deposunda bulunmayan, hastaya ya da vakaya özel olarak getirilen ve vaka bitiminde kullanılmışsa faturalandırılan, kullanılmamışsa firmaya iade edilen cerrahi malzemelere denir. Örnek olarak göz cerrahisine yönelik lensler, plastik cerrahi için meme protezler, ortopedi ameliyatları için çeşitli protezler, kemik greftler, damarlar verilebilir.

Hastane ve ameliyathane deposuna satın alınarak giren her türlü steril malzeme gibi steril olarak bırakılan her türlü konsinye malzeme için kabul

kriterlerinin belirlenmiş olması gerekmektedir. Kabul kriterlerini oluştururken steril malzeme paketleme kriterleri göz önünde bulundurulmalıdır. Satın alınan veya konsinye bırakılan steril paketlerin üzerinde bulunması gereken bilgiler ile ilgili bir taslak oluşturulması gerekir. Steril malzeme paketinin üzerinde (Gürel ve Ayaz, 2007: 149);

- Malzeme adı,
- İçeriğin ne olduğu,
- Lot numarası,
- Sterilizasyon yöntemi,
- Sterilizasyon tarihi,
- Son kullanma tarihi,
- Allogreftlerde gerekli kayıtlar için bilgi etiketleri,
- Malzemeyi onaylayan kuruluşun simgesi,
- Saklama sıcaklığı,
- Üretici firma adı ve adresi yazılmalıdır.

3.5 AMELİYATHANELERDE MALZEME YÖNETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR

Ameliyathanelerin karlılığını artırmak isteyen hastaneler için, her türlü malzemelerin üreticilerden doktorlara belli bir düzen içerisinde ve hızlı bir şekilde ulaştırılması çok önemlidir. Ameliyathane için kritik öneme sahip malzemelerin elde edilmesi ve gerekli yerlere ulaştırılması masrafları düşürme, karlılığı artırma, işgücünü optimize etme ve süreç yönetimini geliştirme gibi konularda ciddi ve ölçülebilir etkilere sahiptir.

Bir işletme sisteminde yer alan satınalma, finansman, personel, pazarlama unsurlarının her biri kendi başına bir sistem olmakla beraber bunlardan herhangi birinin aksaması halinde tüm sistem çalışamaz hale gelir. Kişilerin birbirlerine bilinçli veya bilinçsiz olarak iletmek istedikleri duygu ve düşüncelerinin aktarıldığı süreç düzgünse ve bireyler arasındaki ilişki rahat, akıcı ve olumlu ise bu kişilerden kurulan birimler ve organizasyonlar sağlıklıdır. Böyle bir ortamda bulunan birey organizasyonda dengeyi kurar. Dengeli bir organizasyon da sağlık sistemlerinin olmazsa olmazıdır.

Hastane hizmetlerinin kaliteli ve verimli bir çıktı almaya yönelik olarak yürütülebilmesi için, hastanede mali işlerin ve destek hizmetlerin aksamadan

yürümesinin sağlanması gereklidir. Yeterli ilaç veya tıbbi malzemenin yokluğu ya da eksikliği, pek çok sağlık hizmetinde karşılaşılan ve hem personelde hem de toplumda tatminsizliğe yol açan başlıca nedenlerden birisidir. Bu sorunun ana sebepleri:

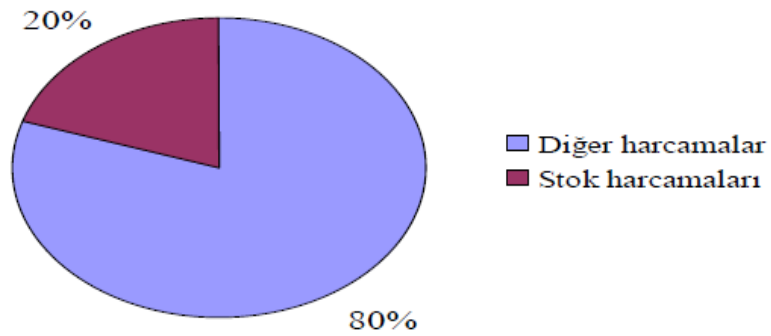
- Talebin iyi tahmin edilemeyişi,
- Gecikmiş alım / tedarik,
- Düşüncesizce, yetersiz veya gecikmiş olarak yapılan dağıtım,
- Uygun olmayan kullanım,
- Uygun olmayan bakım / muhafazadır.

Doğru sağlık hizmetini sunabilmek için gereken maddi kaynakların seçilmesi, tedarik edilmesi (satın alma), dağıtımı ve kullanımı gereklidir. Bu durumların gerçekleştirilmesi ise iyi bir malzeme yönetimi ile mümkündür. Sağlık programlarının doğru ve düzenli çalışması malzeme yönetimine bağlıdır. Eldeki kısıtlı kaynağın optimum kullanımı ve böylece eksiklik veya bozulmaların yarattığı olumsuz sonuçların en aza indirilmesi iyi bir malzeme yönetimi ile sağlanır.

3.6 AMELİYATHANE MALZEME HARCAMALARININ TOPLAM HARCAMADAKİ YERİ

Malzeme giderlerinin, toplam işletme giderleri içindeki yeri azımsanmayacak orandadır. Hastanelerde hizmet sunumu sırasında tüm süreçlerde binlerce kalem malzeme kullanılmaktadır. Şekil 14'teki grafikte gösterildiği gibi malzeme stoku toplam harcamaların %20 sini oluşturmaktadır (Bekaroğlu, 2008: 4).

Şekil 14: Hastanelerdeki Stok Harcamalarının Payı



Kaynak: Bekaroğlu, 2008:8

Etkin işleyen bir malzeme yönetimini gerçekleştirmek üzere, yöneticilerin doğru kararlar almalarına ve gerektiğinde düzeltici işlemleri zamanında yapabilmelerine olanak tanıyacak bir yönetim bilgi sistemi kurulmalıdır. Böyle bir sistemin kurulmasıyla; ihtiyaçlar belirlenirken tüm birimlerin geçmişte kullandıkları malzeme ve ilaçlara ilişkin doğru verilere zamanında ulaşılabilceği, birimlerin elinde hangi malzemeden ne kadar olduğu ve önceki yıl kullanımları izlenebileceği için gereğinden fazla ihtiyaç bildirimi ortadan kalkacaktır (Bekaroğlu, 2008:5).

Batun ve diğerleri (2011) çalışmalarında, cerrahi sürelerin belirsizliklerinin çözümünden önceki zamanlama kararları göz önüne alınarak toplam beklenen ameliyathane masraflarını en aza indirmek için iki aşamalı stokastik karışık tamsayılı programlama modeli sunmuştur. Bu model ile kullandıkları algoritmaların sürelerini kısaltarak kullandıkları iki algoritmadan hangisinin daha iyi performans gösterdiğine karar vermişlerdir.

Magerlein ve Martin (1978) ameliyathanenin hastane maliyet kontrolünde şu iki nedenden dolayı önemli bir alan olduğunu belirtmişlerdir:

- Ameliyathaneler genellikle yüksek maliyetlidir ve tarihsel olarak düşük yerleşimlidir ve/veya personel kullanım oranı düşüktür.
- Cerrahi hastalar diğer hastane departmanları tarafından sunulan talebin önemli bir bölümünü sağlamaktadır.

Hastanelerde hizmet üretiminin sağlanabilmesi için insan kaynakları ve makinelerin yanında tıbbi sarf malzemelerin kullanılması gerekmektedir. Tıbbi sarf malzemeleri genelde parça başına maliyetleri düşük olan malzemelerdir; ancak hastanenin tüm birimlerinde kullanılması sonucu toplu kullanımlar gerçekleştiği için maliyetleri de oldukça fazla olmaktadır.

Uygun yazılım ve donanım kurularak tam otomasyona geçmiş olan bazı devlet hastanelerinde (Bursa Devlet Hastanesi, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi gibi), otomasyona geçildiği tarihten itibaren, ilaç ve tıbbi malzeme envanter kayıtları ve kullanımının kontrolü, hastanenin bütün teşhis ve tedavi hizmetlerinin ve alacaklarının kayıt altına alınması ve tahsilatının hızlanarak gelir kaybının önlenmesi, buna karşılık hastane masraflarının azalması sayesinde hastane kârlılığında büyük oranlarda artış sağlanmış, otomasyona yapılan harcamalar kısa bir süre içinde fazlasıyla geri dönmüştür. Örneğin 2000 yılı başında otomasyona geçen Bursa Devlet Hastanesinde 1999 yılı sonunda 1.2 trilyon olan toplam ciro rakamı, 2000 yılı sonunda 6.5 trilyona ulaşmıştır. Keza toplam ciro rakamı 2001 yılında 12.8 trilyon, 2002 yılında ise 27.9 trilyon olarak gerçekleşmiştir.

Benzer şekilde 2002 yılının başında toplam 225 milyar lira maliyetle otomasyon sistemini kuran Haydarpaşa Numune Hastanesinde de, bir önceki yıl 11.9 trilyon olan toplam ciro, 2002 yılı sonunda 27.2 trilyon olarak gerçekleşmiştir. Hastanelerin cirolarındaki bu artışları büyük ölçüde otomasyondan kaynaklanmaktadır. (T.C. Sayıştay Başkanlığı)

3.7 AMELİYATHANE OPERASYON REÇETESİ YAPISI (AOR)

Ameliyathane çizelgelerinin oluşturulmasında bilgi sistemlerinin kullanımı preoperatif işçi masraflarını azaltmaktadır. Malzeme yönetimi tabanlı bilgi sistemleri ise preoperatif envanter giderlerini düşürmektedir (Epstein ve Dexter, 2000:338). Bilgisayar simülasyonunda, karmaşık ve bütünsel bir malzeme yönetimi, envanter kontrolü sistemi ile karşılaştırıldığında, ameliyathane zaman planlamasına bağlı olarak tetiklenen, preoperatif malzeme satın almalarının, preoperatif envanter giderlerini azaltıp azaltmadığı incelenmiş ve çalışma neticesinde, karmaşık ve gelişmiş bir malzeme yönetim bilgi sistemine sahip bir hastanede, ameliyathane yöneticilerinin, ameliyathane bilgi sistemini hastanenin malzeme yönetim bilgi sistemine bağlamaktansa, yapmış oldukları satın almalarda fiyat konusundaki müzakerelere odaklanmalarının masrafları kısımlarında daha başarılı olmalarını sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır (Epstein ve Dexter, 2000:341).

Macario ve diğerleri (1995) perioperatif³ masrafları incelemiştir. Toplam hastane maliyetinin %49'unun değişken maliyet olduğu görülmüştür. %57'sinin ise direkt maliyetler olduğu görülmüştür. Hastane maliyetinin en büyük kısmının %33 ile ameliyathane maliyetleri olduğu görülmüştür.

Ameliyathanelerde uygulanmakta olan malzeme yönetim sistemleri, genel olarak hastane düzeyinde yapılan bütünsel bir planlamanın içinde yer almaktadır. Satın alma süreçleri bütün malzemeler için aynı olsa da kullanım amaçları ve önemleri birbirlerinden farklılık arz etmektedir. Hastane malzemeleri arasında verilen siparişlerin zamanında gelmemesinin doğuracağı sonuçlar ile ameliyathane malzemelerinin zamanında gelmemesinin doğuracağı sonuçlar arasında bulunan büyük farklılıklar yadsınamaz. Bu nedenle, tedarikçi firmaların hastane yönetimleri ile yaşayacakları en ufak sıkıntı ve problemler hastanenin genel kullanımındaki

⁶ Ameliyattan önce, ameliyat öncesinde cereyan eden. (<http://www.buyukturkcesozluk.net/arama.php?kelime=preoperatif>)

³ Ameliyat sırasındaki bakım

malzemeler ve ameliyathane de kullanılan malzemelerin gecikmeleri açısından dikkatle üzerinde durulması gereken bir konudur.

Her ameliyat için oluşturulacak olan AOR'ler malzeme planlamasının yapılmasında uygulayıcıya büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Verilecek siparişlerin zamanında elde bulundurulmasından ne zaman, ne kadar verileceğine kadar alınacak bütün kararlar bilgi sistemi dahilinde ve öznel yargılardan bağımsız gerçekleştirilecektir. Doktorlar gerçekleştirecekleri ameliyatların en uygun ve doğru malzemeler ile başarılı yapılmasını isterler. En ufak bir malzeme farklılığı ya da eksikliği geri dönüşü olmayan sonuçlara neden olabilir. Özellikle olmazsa olmaz olan malzemeler ameliyat gün ve saatinin değişmesine bile neden olabilir. Bu tür bir malzemenin stoklarda olup olmadığı bilgisine ameliyat gün ve saatinde sahip olan doktor psikolojik ve fiziksel olarak ameliyata hazır olan hastasının ameliyatını bir başka gün ve saate alabilir. Bunun hasta ve doktoru arasında kurulması gereken güven müessesesinin devamında büyük sorunlar yaratacağı aşîkârdır. Kaldı ki aynı hasta tekrar ameliyat olma kararını kendi içinde alamayabilirde.

Hangi malzemelerin ameliyatta bulunması gerektiği kararı gibi görünen ama aslında çok daha fazlası olan Ameliyat Operasyon Reçetesi, hastane yönetimleri, doktorlar, sorumlu hemşireler, malzeme yönetimi ile ilgili birimler, depo çalışanları, tedarikçiler ve hastanelerin en önemli paydaşı ve çıktısı olan hastalar için büyük bir öneme sahiptir ve en doğru şekilde planlanmalıdır.

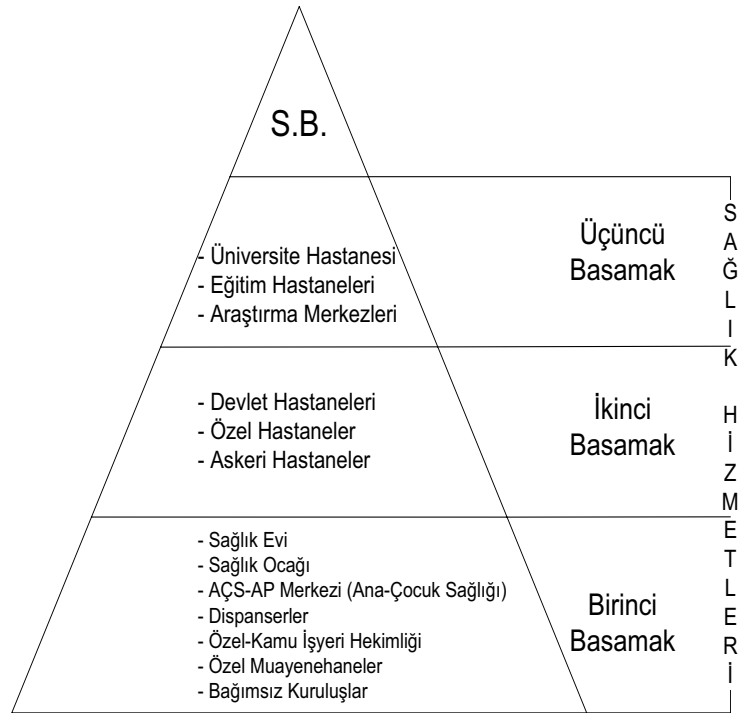
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

AMELİYATHANE OPERASYON REÇETESİ (AOR) İLE YENİ RANDEVU SİSTEMİNİN TASARIMI

4.1 ÇALIŞMANIN AMACI, ÖNEMİ, KAPSAMI

Üniversite hastaneleri sağlık hizmetleri sunumunda ülkemizdeki kademeli sağlık sisteminin üçüncü basamağında yer alarak çok önemli bir pozisyonda konumlandırılmıştır (Şekil 15). Üçüncü basamak sağlık hizmetleri seviyesinde yer alan kuruluşlar, sağlık hizmetlerinin daha çok bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmalarıyla birlikte hizmet üretimini sağlayan birimlerden oluşmaktadır. Diğer basamaklardaki hizmetlerle karşılaştırıldığında, üçüncü basamaktaki birimler yetişmiş sağlık elemanı ve teknoloji yoğun tekniklerin kullanılması bakımından daha fazla fona ihtiyaç duyan maliyeti yüksek hizmetleri sunmaktadırlar (Altay, 2007:45-46). Bu çalışma Ege Bölgesi'nde hizmet veren bir Üniversite Hastanesinde yapılmıştır.

Şekil 15: Kademeli Sağlık Sistemi



Kaynak: TC Sağlık Bakanlığı, 2004:10

4.1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; ameliyathanelerde kullanılan operasyon bazlı malzemeleri yeniden düzenleyerek, etkin stok yönetimini sağlayacak modüler ve esnek yapıya sahip ameliyathane operasyon reçetelerini (AOR) tasarlamak ve yeni bir randevu sisteminin bilişim altyapısını oluşturmaktır.

Hastaneler için ameliyathaneler, yüksek maliyetlere sahip faaliyetlerin yürütüldüğü birimlerdir. Her faaliyet bir takım malzeme ihtiyaçlarının tedarikiyle yürütülür. Bu çalışma ile yürütülen bu faaliyetler içerisinde en önemli yeri alan ameliyatlarda kullanılan malzemelerin, yönetimini kolaylaştıracak ve tedarik süreçlerini etkinleştirecek bütünleşik bir sistem önerilmektedir.

Önerilen sistem ile ilgili uygulama çalışmaları Ege Bölgesi'nde hizmet veren bir üniversite hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Yürütülen proje aşağıdaki hedefler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

- Ameliyat Operasyon Reçetelerinin yeniden tasarlanması,
- Minimum stok bulundurmak,
- Stoksuzlukla karşı karşıya kalmamak,
- Ameliyathanelerin daha etkin kullanılması,
- Malzeme tedarikinde, alınması gereken miktarlarda kesine yakın geri bildirim sunulması,
- Örtülü stoğu minimuma indirmek,
- Ameliyatlarda kullanılacak malzemenin hangi gün, nerede, ne kadar kullanılacağını öngörebilmek.

4.1.2 Çalışmanın Önemi

Sağlık sektöründe özellikle hastaların memnuniyeti gittikçe artan bir önem kazanmaya başlamıştır. Hastane yönetimleri maliyetlerini ve finansal zararları minimum yapmak için yürütülen faaliyetleri en uygun şekilde planlamalıdır. Hastanelerin en önemli maliyet noktası olan cerrahi operasyonlar bu planlamalar içerisinde kritik bir öneme sahiptir.

Bir cerrahi operasyonun efektif olmasında kritik olan unsur hastane kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasından geçmektedir. Ameliyatların planlanması, stratejik, taktiksel ve yönetsel planlama problemlerini içerir. Bütün bu problemlerin optimize edilmesi gerekmektedir. Ameliyathanelerin planlanması, kabul

tarihinin belirlenmesinden ameliyat tarihine ve ardından ameliyat sonrası hasta yatışına kadar bir süreci kapsamaktadır. Ameliyatların planlanmasında hastanelerin fiziksel kapasiteleri, ameliyathane salonları, cerrahlar, malzeme ve ekipman, her hasta için yatak kapasitesi ve yoğun bakım üniteleri bir bütün halinde ele alınmalıdır. Aksi takdirde boşa geçen zaman maliyetleri, hastanın tedavi süresinden kaynaklanan maliyetler, müdahale maliyetleri, ameliyathane kapasite kullanımından kaynaklanan maliyetler, hasta bekleme süreleri ve diğer hastaneleri/doktorları tercih etmeleri gibi bir takım maliyet kalemlerinde artış görülecektir.

Hastane yönetim bilişim sistemleri, faaliyetler yürütülürken elde edilen gelişmelerin izlenmesi, hedeflere ne ölçüde ulaşıldığının değerlendirilmesi, hatalı ve eksik işler karşısında önceden gerekli önlemlerin alınabilmesi için yöneticilere yardımcı olan bir araçtır. Yönetim bilişim sistemleri bu fonksiyonu tam olarak gerçekleştirebilmesi için güncel, tam, doğru ve güvenilir bilgileri içermesi gerekmektedir (TC Sayıştay Başkanlığı, 2005:17).

Hastanelerde ameliyathaneler için gerekli olan bilgi sistemleri de tam, doğru ve zamanlı bilgileri içererek çeşitli birimler ile yönetim arasında sağlıklı bilgi akışı sağlamalı, veriler analiz edilerek yönetici kararlarında yardımcı olacak şekilde raporlanmalıdır. Ameliyathanelerde malzeme yönetimine ilişkin kararların alınmasına dayanak oluşturan veriler güncel, tam ve yeterli olmayan kayıtlardan oluşmaktadır. Üniversite hastanesinin ameliyathanesinde inceleme yapıldığında depo kayıtlarındaki bilgiler fiziki sayım yoluyla test edildiğinde, ikisi arasında önemli oranda farklılıklar tespit edilmiştir. Bu durum veri toplanmasının ve birimler arasındaki veri akışının yeterli ve sağlıklı olmadığını göstermektedir. Bu nedenle kayıtlarda yer alan ilaç ve tıbbi sarf malzemelerinin verileri bilgiye dönüştürülerek karar süreçlerinde bu bilgilerden yararlanılması durumunda bile yöneticilerin doğru kararlar vermesi mümkün değildir.

Araştırmanın yapıldığı üniversite hastanesi bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerden de yararlanarak, iyi bir yönetim bilgi sistemi kurmak için çeşitli projeler dâhilinde girişimlerde bulunmaktadır. Mevcut durumda bir hastane yönetim bilgi sistemi kullanılmasına karşın, sistem içerisinde toplanan verilerin güncel ve güvenilir bir şekilde ilgili birimler arasında aktarımının sağlanamaması sonucu bilgi ağına yüklenen verilerden ve sistemden aynı oranda yetersiz yararlanılması ve beklentilerin karşılanamaması söz konusudur. Bilgi sistemi konusunda belli bir standardizasyonun olmayışı ve otomasyon şartnamelerinin teknik eleman yetersizliği nedeniyle ihtiyaçları karşılamaya uygun hazırlanamamış olması, bu

alana yapılan yatırımların yarım kalmasına ya da amacına ulaşamamasına neden olmaktadır.

Hastanelerde randevu sistemleri daha çok poliklinik hizmetleri için geliştirilen bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalar poliklinik gelişleri belli olmayan hastaların bekleme süreleri ve hizmet verecek olan doktorlardan en yüksek seviyede verim elde etmek amacını taşımaktadır. Böylece kuyruk teorisi ile hasta gelişlerini tahminleyip farklı randevu türleri ile de poliklinik hizmetlerinin programlanması amaçlanmıştır. Hastanelerdeki randevu planlamaları 1950'li yıllardan beri çalışılan bir konudur. Bu alanda yapılan çalışmalarda randevu sistemleri; tek blok randevu sistemleri, bireysel randevu sistemleri, blok randevu sistemleri ve bireysel blok randevu sistemleri olarak ayrıştırılmıştır (Babes ve Sarma, 1991; Bailey, 1952; Karahan ve Gürpınar, 2009; Keller ve Laughhunn, 1973; Weiss, 1990).

Sağlık Bakanlığı hastanelerin tıbbi sarf malzemeleri ve ilaçlar için ne kadar kaynak kullandığını tam ve doğru olarak belirleyemediğinden, bu alanda politika oluşturma, planlama ve yönlendirme çalışmalarında gerekli ve uygun kararlar alamamaktadır. Bakanlık ve hastane yöneticilerinin doğru karar almalarına ve gerektiğinde düzeltici işlemleri zamanında yapabilmelerine olanak tanıyacak bir yönetim bilgi sistemi kurulmalıdır. Böyle bir sistemin kurulmasıyla ihtiyaçlar belirlenirken tüm birimlerin geçmişte kullandıkları malzeme ve ilaçlara ilişkin doğru verilere zamanında ulaşılabilceği, birimler tarafından ellerinde hangi malzemeden ne kadar olduğu ve önceki yıl kullanımları izlenebileceği için, gereğinden fazla ihtiyaç bildirimi ortadan kalkacak, birimlerin ihtiyaç fazlası talepleri anında sorgulanabilecektir. Ameliyathane yönetim bilişim sistemi ile de daha spesifik hale getirilecektir. Böylece her ameliyat için belirlenen ve devlet tarafından karşılanan ödeme miktarı kesine yakın belirlenebilecektir.

Bu çalışma hastanelerin en önemli merkezlerinden birisi olan ameliyathaneler için yeni bir yönetim bilişim sistemi geliştirerek, kullanıcılara randevu sistemi ile cerrahi operasyonlarda kullanılan malzemelerin planlanmasının ve tedarikinin sezgisel yöntemlerle değil gerçek verilerle yapılabileceğini göstermektedir. Bunun için de hem yeni bir sistem önerisi getirmekte hem de ameliyathane operasyon reçetelerinin yeniden tasarlanmasında modüler ürün ağacından faydalanmaktadır. Geliştirilen sistem henüz HYBS'lerde kullanılmayan yeni bir fikirdir. İlgili üniversite hastanesi başhekimliği bu bağlamda çalışmaya tam destek vererek çalışmanın önemini vurgulamıştır.

4.1.3 Kapsamı

Çalışma Ege Bölgesi'nde bir üniversite hastanesinde yer alan bütün operatör doktorların ameliyat tarihlerinin ve randevu sistemlerinin yeniden tasarlanmasını içermektedir. Bu bağlamda öncelikle Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı pilot uygulama için seçilmiş ve bu anabilim dalında görev yapan operatör doktorların randevu sistemleri düzenlenmiş, ardından da yapılacak ameliyatların türüne göre malzeme ihtiyaçları belirlenmiştir. Bu aşamadaki geliştirmeler de dikkate alınarak, operasyon reçetelerinin oluşturulması için anabilim dalı, doktor ve ameliyat ihtiyaçlarının dikkate alındığı genelleştirilmiş bir sistem tasarımı oluşturulmuştur.

Metodoloji: Geçmiş verilerden faydalanarak her ameliyat için asgari – azami malzeme ihtiyaçları belirlenmiş, elde edilen bilgiler ışığında modüler ürün ağaçlarından faydalanarak Ameliyat Operasyon Reçeteleri (AOR) hazırlanmıştır. Her malzeme için muadili olabilecek malzemeler sisteme kaydedilmiştir. Geliştirilen yeni Ameliyathane Yönetim Bilişim Sistemine (AYBS) entegre edilen bu bilgiler ışığında randevu sistemi kurgulanmıştır.

Çalışmanın Yöntemi: Başhekimlik ile görüşülüp yapılmak istenen çalışma aktarılmış, proje kabul görüp destekleri alındıktan sonra resmi bir görevlendirilme yazısı hazırlanmıştır. Ardından ilk olarak ilgili üniversite hastanesinin ameliyathanesi'ndeki malzeme yönetiminin sorunları incelenmiştir. Bu incelemede sistemin işleyişinin nasıl olduğunu belirleyip çözüm yollarının anlaşılması için ameliyathane deposunda üç ay boyunca sürekli olarak gözlemler yapılmış; depo çalışanları, sorumlu hemşireler, görevli hemşireler, destek personelleri, ameliyathane sekreterleri ve diğer personel ile mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Malzemenin kullanımının yerinde gözlemleri sırasında kayıt altına alınabilmesi için fotoğraf, video çekimleri ve mülakatların bazılarında ses kayıtları yapılmıştır.

4.1.4 Çalışmanın Kısıtları

Bu çalışma tasarlanan esnek ve modüler bir ürün ağacı yapısının geliştirilecek randevu sistemine entegrasyonunu kapsamaktadır. Bunu gerçekleştirirken Ege Bölgesi'ndeki bir üniversite hastanesinin verilerinden faydalanarak durumlar simüle edilme yolu izlenmiştir. Kullanılan veriler 2011 yılına aittir. Çalışmaya başlanılan tarih itibarıyla hastane yönetiminden alınan izin daha sonra yönetimin değişmesiyle veri toplama problemleri yaratmıştır.

Satın alma maliyetlerine hiçbir şekilde ulaşmak mümkün olmadığından doktorların simüle edilen durumlar karşısındaki etkinliğinin ve verimliliğinin ölçülmesi çalışmanın amaçları dışında bırakılmıştır. Ancak çalışma, maliyet açısından performans değerlendirmesi yapabilmek için yol gösterici olacaktır.

Tasarlanan bilişim sisteminde ameliyathane modül planlamasında sadece ana planlama yapılarak kapasite miktarı gözönünde bulundurulmuştur. Ancak ameliyathane modüllerinin çizelgelenmesi ayrı bir çalışma konusudur. Ancak çizelgeleme problemi için çözüm aranırken çalışmada önerilen sistem problemin çözümüne destek olacak kısmi çözüm üretmektedir. Modül –malzeme- doktor planlaması önerilen ve tasarlanan sistem ile büyük ölçüde çözülmekle birlikte, optimum çizelgeleme için diğer kısıtların da eklenmesi gerekir. Her bir vaka için ameliyat süreleri elde etmek için uzun bir zaman ameliyathanede çalışılmasına rağmen yeterli insan kaynağı olmadığından bu veri elde edilememiştir.

Mevcut bilişim altyapısı satın alınan bir program olduğu için geliştirici firma tarafından sadece sözlü olarak bilgi verilmiş veri tabanı çalışma sistematığı hakkında detaylı bilgi aktarılmamıştır. Mevcut bilişim sistemi bu bilgiler ışığında sistematize edilmiştir.

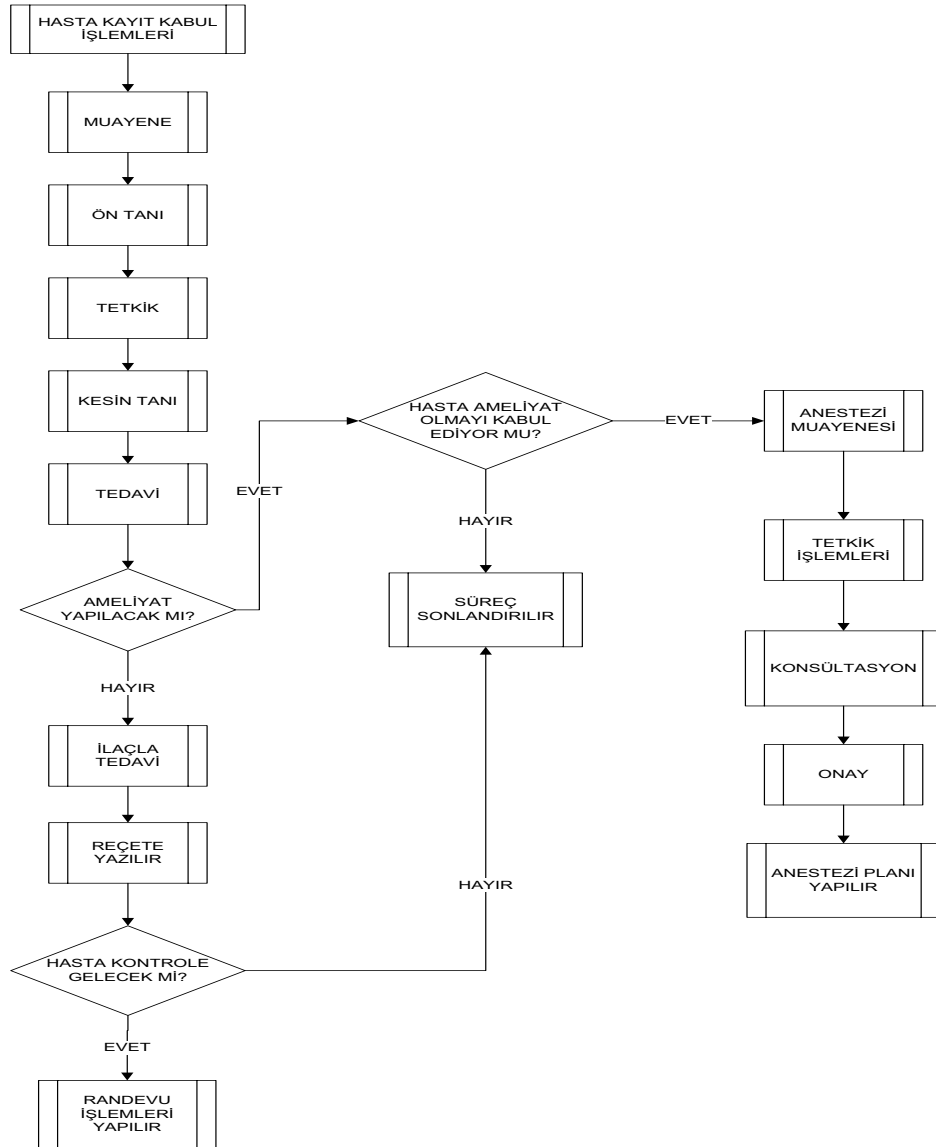
4.2 MEVCUT DURUM ANALİZİ

Araştırmanın yapıldığı Ege Bölgesi'nde hizmet veren bir üniversite hastanesinde ameliyat olacak hastalar için çalışmanın başlangıcındaki iş akışı Şekil 16'deki gibidir:

- Hastanın tedavi şeklini belirleme
- Hasta ameliyat edilmeyecekse reçete yazma ve uygun görülürse kontrole çağırma
- Hasta ameliyat edilecekse öncelikli olarak hastanın ameliyatı kabul edip etmediğini sorma: Bu aşamada hasta ameliyatı kabul etmiyorsa işlem sonlandırılır, kabul ediyorsa ameliyat için ön hazırlıklar yapılır.
- Ameliyat yapacak olan hekimler tarafından muayene edilen hastaya ameliyat için uygun bir tarih belirleme: Bu tarih hekimlerin ajandalarına kaydedilerek verilir. Bu tarihler tamamen hekimin inisiyatifine göre belirlenir ve ameliyattan iki gün öncesine kadar sadece kendileri ve hastaları tarafından bilinir.

- Ameliyat tarihinden bir gün önce hasta kaydını yapma: Hasta protokol numarası alır ve gerekli muayenelerini olur. Eğer o gece hastanede yatması gerekiyorsa yatış yapılır, yoksa ertesi gün hastaneye giriş yapar ve yatışı yapılır.

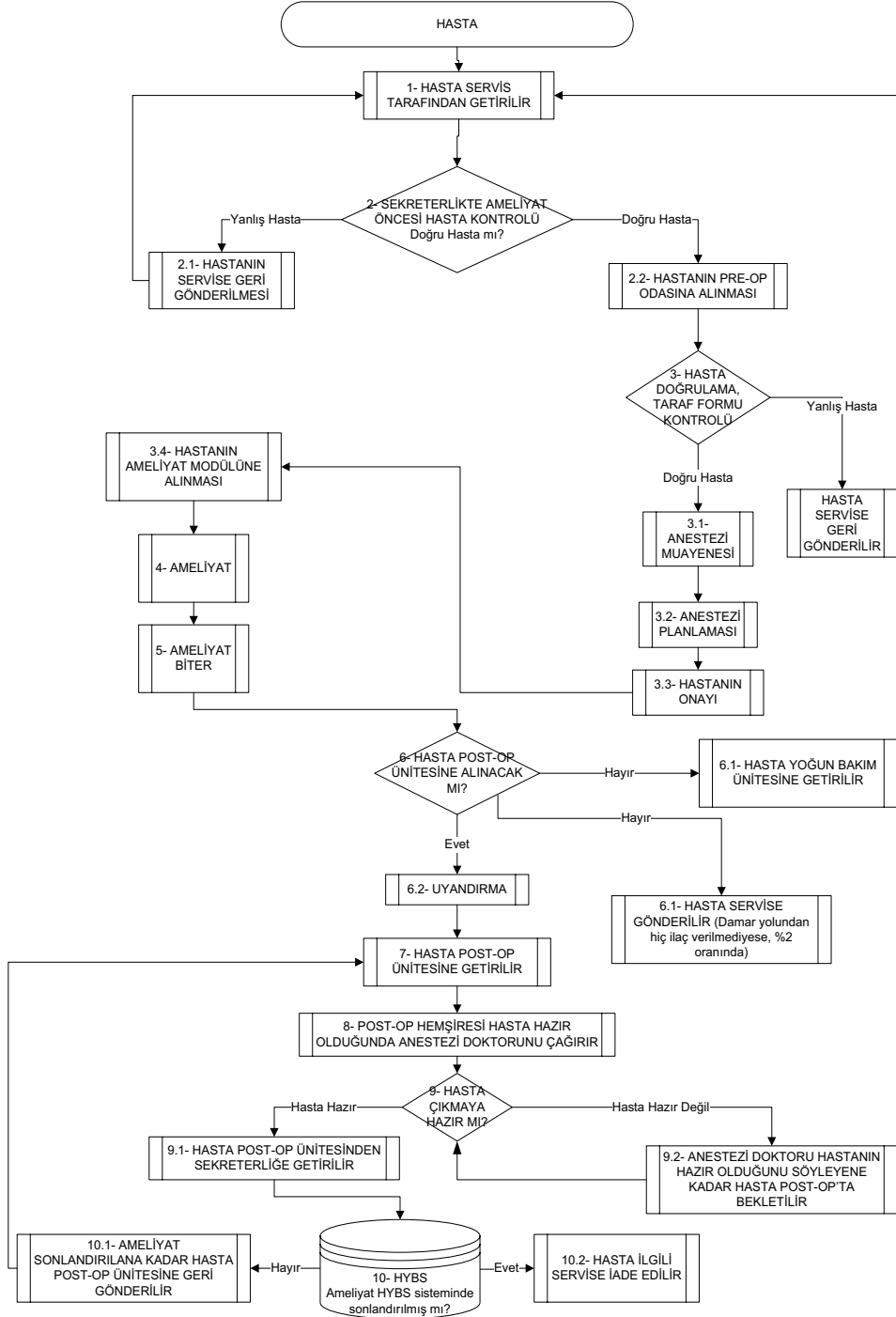
Şekil 16: Hasta Kayıt Kabul İşlemleri



Doktorun ameliyat kararı alması ve hastanın da ameliyat olmayı kabul etmesinden sonra hastanın ameliyat olma işlemleri Şekil 17’de görülmektedir. Bu işlemlerden ilki hastanın doğrulanmasıdır. Ameliyat için yanlış hasta getirildiyse o hasta servise geri gönderilir. Daha sonra ameliyat için gerekli ön işlemler yapılır.

Ameliyata hazırlanmış hasta ameliyat edilir. Ameliyat bittikten sonra hasta hazır olduğu zaman servise geri gönderilir.

Şekil 17: Hasta Ameliyat İşlemleri



Hastanın hangi saatte ameliyata alınacağına ve hangi sırada olacağına doktor kendisi o gün karar verir. Dolayısıyla ameliyathanede kullanılacak olan malzemeler gününden çok önce satın alınıp depolarda stoklanır. Satın alınan bu malzemeler ihale kanununa uygun olarak temin edilir ve toplu satın alım gerçekleştirilir. Ameliyat günü ilgili ameliyata ait malzemeler ameliyathane depodan paket halde çekilir. Buradaki depolarda çok yüksek miktarda stok birikmesi olmaktadır. Ayrıca stoksuz kalma gibi hayati bir tehlike de mevcuttur. Ameliyat anında beklenmedik bir durum karşısında yapılacak bir müdahale için ekstra kullanılacak malzemelerin de düşünülüp depoda bulundurulması gerekmektedir. Her ameliyathanenin içinde kendine ait bir küçük deposu vardır ve bu depolardaki stoklar (örtülü stok) resmi kayıtlar altında gözükmemektedir.

Operasyonu gerçekleştirilen hasta ameliyat sonrası yoğun bakıma alınır. Burada ne kadar kalacağı tam olarak kestirilememektedir. Ameliyatın boyutuna ve içeriğine göre burada geçirilen süre ve tedavi süreci de değişmektedir. Hasta kendine gelene kadar gerekli tedaviler burada yapılır. Ardından hasta eğer kendine gelirse yatağına götürülür ve ameliyat sonrası tedavi süreci orada devam eder. Hasta ölürse morga kaldırılır. Yoğun bakımdaki hastalara yapılacak olan tedavi için gerekli olan malzemeler de depolarda stok olarak bulundurulmaktadır. Bu malzemeler gerekli miktarlarda stoklardan çekilir.

4.2.1 Depo İşleyişi

Üniversite hastanesi bünyesindeki ameliyathane biriminde toplam 19 adet eş zamanlı operasyona imkan sağlayan ve her bir ameliyat odasının “modül” olarak nitelendirildiği bir yapı mevcuttur. Bu yapı içerisinde 3 adet modül ana ameliyathane katının bir üst katında yer almaktadır ve bu modüller 2’şer salonludur. Modüllerdeki tüm ameliyatların yapılabilmesi için gerekli olan malzemelerin dağıtımını amacıyla ameliyathane içerisinde 3 adet depo mevcuttur. Bu depolar;

- Tıbbi Malzeme İç Depo
- Anestezi Malzeme İç Depo
- Cep Depolar

olarak ifade edilebilir. İzleyen kısımda bu depolar hakkında bilgi verilecektir.

4.2.1.1 Tıbbi Malzeme İç Depo

İlk kuruluş amacı sütur grubundaki malzemelerin tedarikinin kolay bir şekilde yapılmasını sağlamak olan iç depo, Tıbbi Malzeme Depodan malzemelerin kullanıcılara sorunsuz bir şekilde akışını sağlamak amacıyla kurulmuştur. Ameliyathanedeki tüm operasyonların yapılabilmesi için gerekli olan malzemenin dağıtımını ilk elden sağlar. İç deponun fiziksel özelliklerine bakıldığında, depo iki bölüme ayrılmaktadır. Yüksek maliyetli, özellikli malzemelerin stoklandığı bir bölüm ve hemen yanında düşük maliyetli ürünlerin stoklandığı diğer bir bölümden oluşur. Bu iki bölümde de raf sistemi kullanılmaktadır.

Tıbbi malzeme iç depo; Tıbbi malzemeler ve bir takım ilaçlar (merhem ve lokal anestezi⁷ kremleri) ile serumların ameliyathanelere doğru ve zamanında dağıtılmasını yapar. Tıbbi malzeme iç deposu; tıbbi malzeme deposundan, tıbbi sarf malzeme deposundan ve eczane deposundan mal talebinde bulunur ve bu depoların hepsinden mal çeker. Malzemelerin stok kontrolleri depo sorumluları tarafından yapılmaktadır. Malzemelerin kullanım miktarlarına ya da rafta olup olmamasına göre talepte bulunmaktadır. Tıbbi sarf malzeme deposundan ve tıbbi malzeme deposundan Pazartesi günleri gün içerisinde talepte bulunulur. Talepte bulunulan malzemenin ne miktarda ve hangi malzeme olacağına depo sorumlusu kişisel tecrübeleriyle karar vermektedir. Talepte bulunulan malzemeler Salı günü teslim alınır. Sütur malzemesi için ayrı, geri kalan malzemeler için ayrı bir talep oluşturulur. Bunun sebebi gelen malzemelerin daha düzenli, sistemli teslimi ve yerleştirilmesi içindir. Çünkü stoklama yapılırken ilk giren ilk çıkar yöntemine göre bir sistem geliştirilmiştir. Eczane deposundan ise Salı veya Çarşamba günleri istemde bulunulur ve Perşembe günü ilaçlar teslim alınır.

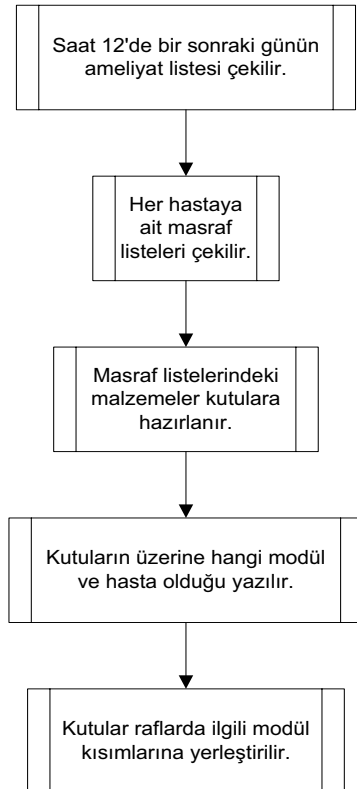
Tıbbi malzeme iç depoda miadı dolmuş çok miktarda sütur malzemenin bulunduğu görülmüştür. Bu malzemeler yıllar önce çok yüksek miktarlarda satın alınmış ve stoklanmış fakat hiç kullanılmamış ya da çok az kullanılmıştır. Yapılan malzeme kullanım tahminlerinde bir yıllık kullanım miktarları yanlışlıkla aylık kullanım miktarı gibi gösterilmiş ve buna göre yıllık satın almalar gerçekleştirilmiş olduğu öğrenilmiştir. Kurulması önerilen sistem sayesinde böyle olumsuz durumların önüne geçilecek ve stoklama ve satın alma maliyetleri oldukça düşecektir.

⁷ Belli bir kısmın uyuşturulması.

4.2.1.1.1 Tıbbi Malzeme İç Depoda Malzeme Akış Süreci

Doktor tarafından hastaya konulan tanı aynı zamanda ne ameliyatı olacağını ve masraf listesinde ameliyatta kullanılacak malzemenin neler olacağını belirlemektedir. Ameliyatlara servis sekreterleri tarafından bir gün önce saat 12.00'ye kadar sisteme giriş yapılmalı ve onaylanmalıdır. Saat 12'den sonra yapılacak girişler ertesi güne kalır. Acil vakalar bu durumun dışında tutulur. Ameliyattan bir gün önce masraf listelerini Probel⁸ sisteminden çeken depo görevlisi listede bulunan malzemeleri kutular içerisinde hasta isimleri ve hastanın ameliyatının yapılacağı modül isimleriyle hazırlamaktadır. Ameliyatı yapılacak kişinin bilgileri ile ameliyatın yapılacağı modül numarası elle bir kağıda yazılarak kutunun üzerine yapıştırılır. Şekil 18'de depo personelinin ameliyat bazlı malzeme kutularını hazırlama süreci gösterilmektedir.

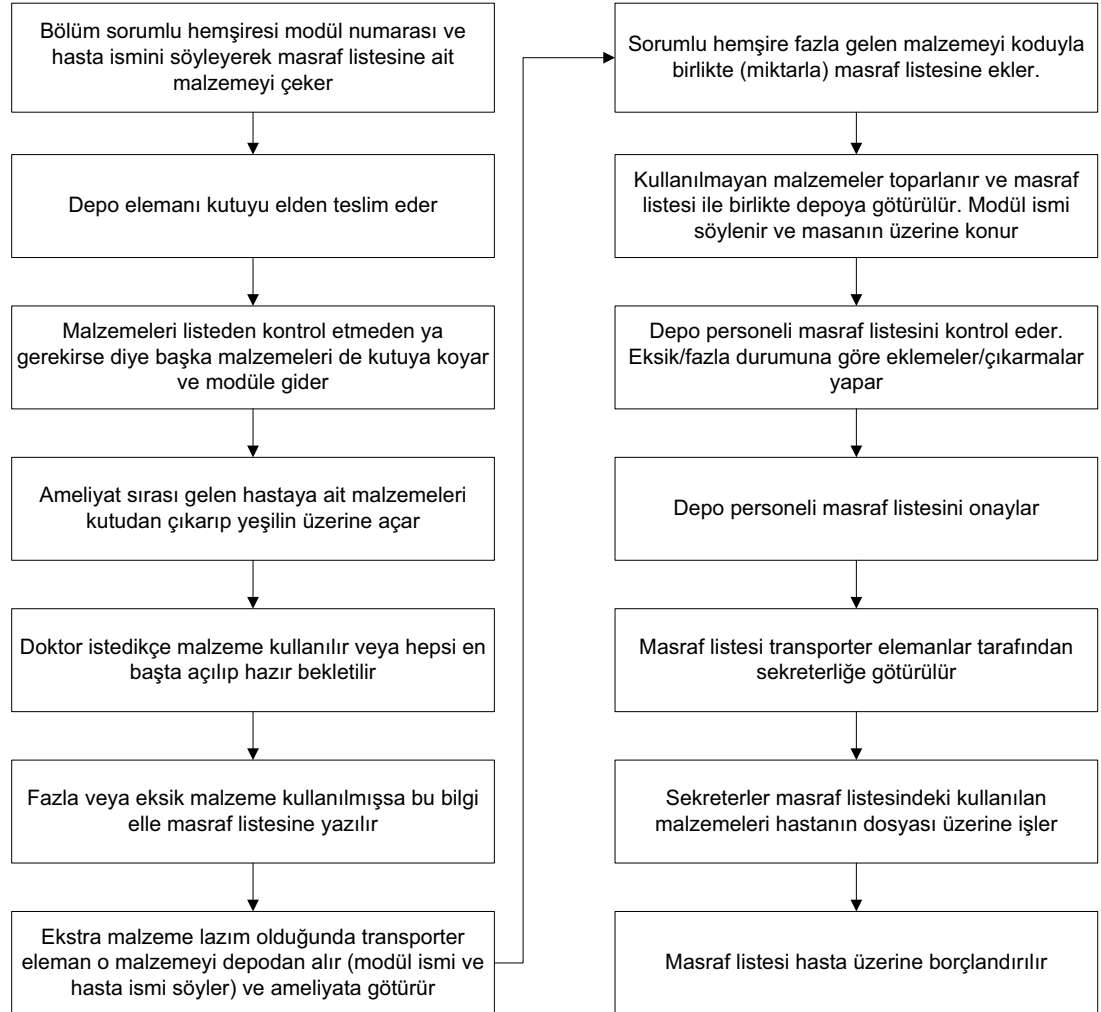
Şekil 18: Mevcut Durum Depo Malzeme Hazırlama Süreci



⁸ İlgili üniversite hastanesi'nde halen kullanılmakta olan Hastane Yönetim Bilişim Sistemini kuran ve yöneten şirket. Aynı zamanda o şirketin programının ismi.

Ameliyat günü sorumlu hemşire ya da o ameliyatta sorumlu teknisyen kutu içerisine hazırlanan bu malzemeler alınır ve masraf formuyla birlikte ilgili modüle götürülür. Şekil 19'de ameliyata girecek olan hastaya ait ve bir gün öncesinden hazırlanmış malzemelerin akış süreci anlatılmaktadır. Hemşireler, masraf listelerinde yazılı olmayan ama cerrahların kullanması muhtemel başka malzemelerin de olduğunu düşünüyorlarsa bu malzemeleri de kutulara koyarlar. Hastada kullanılan malzemelerin ilk kayıtları sorumlu hemşireler tarafından masraf listelerinin üzerinde işaretlemeler yapılarak tutulur. Bu işaretlemeler, kullanılan malzeme miktarları ve listede ismi olmayan ama ameliyatta kullanılan malzemelerin isimlerinin, kodlarının ve miktarlarının elle yazılması işlemidir.

Şekil 19: Mevcut Durum Ameliyat Günü Malzeme Akış Süreci



Ameliyat sonrası kullanılmayan malzeme varsa, bu malzeme kutuya konulup masraf listesi ile birlikte tekrar iç depoya getirilir. İç depoya gelen bu malzemeler

yerlerine yerleştirilir ve görevli personel kullanılan malzemelerin neler olduğunu gelen malzeme ile karşılaştırarak kontrol eder. Bir eksiklik varsa bu durum görevli personel tarafından düzeltilir. Yazılmamış bir malzeme varsa bu malzeme hemşireye sorulur ve sonra hastanın masraf listesine yazılır. “İncelenmiştir” onay damgasını masraf listesine vurduktan sonra masraf listesi transporter eleman ile sekreterliğe gönderilir. Sekreterliğe giden masraf listesi sekreterler tarafından sisteme girilir ve o andan itibaren kullanılan malzemeler stoklardan düşerek kullanılan malzeme hastaya faturalandırılır.

Yüksek maliyetli özellikli malzemelerin hazırlanmasında da benzer bir yol takip edilir. Bu tür malzemenin takibi için özel olarak depo görevlisi bulundurulmaktadır. Kullanılan malzemeler eğer ilk kez kullanılmış malzeme ise bu malzemenin dış kabının mutlaka depo görevlisine geri getirilmesi gerekmektedir. Aksi halde depo görevlisi o malzemenin kullanıldığı modülde bu malzemenin kutusunu arayıp bulmak zorundadır. Faturalandırma sürecinde yüksek maliyet özellikli malzemelerin barkodlarının sisteme girişi büyük önem arz etmektedir.

4.2.1.2 Anestezi Malzeme İç Depo

Anestezi malzemelerinin çıkışının yapıldığı depodur. Anestezi malzeme iç depo, yukarıda adı geçen depoların üçünden de malzeme çekmektedir.

4.2.1.3 Cep Depolar

Her modül içerisinde bulunan ve kayıtlarının tutulmadığı depolardır. Bu depolardaki malzemelerin ne miktarda olduğu ve hangi malzemelerden oluştuğu bilinmemektedir. Dolayısıyla mevcut durumda elde stok yokmuş gibi görünen bazı malzemelerin bu cep depolarda olması mümkündür. Bu malzemeler, geçmiş hastalarda kullanılmış gibi görünen ancak kullanılmayan malzemeler olabildiği gibi sorumlu hemşirelerin herhangi bir kayıt tutmadan Tıbbi Malzeme İç Depodan kişisel tecrübelerine dayanarak, cep depolarında eksilen malzemelerinin yerine doldurdukları malzemelerden de olabilmektedir. Ameliyat esnasında uygulanması gereken ekstra bir durum olduğunda, acil olarak iç depoya gelip malzeme istemek yerine kendi cep depolarından bu isteklerini karşılamak için cep depoların kullanımı devam etmektedir. Özellikle ana ameliyathane katında olmayan yani bir üst katta olan ameliyathane modüllerindeki cep depolar işlek kullanılan yapılardır. Cep

depolardaki malzemelerin ne miktarda olduğu bilinmemektedir. Stoklarda görölmemesinin bir sebebi de zaten bu malzemelerin geçmiş hastalara fatura edilmiş olmasından ötürüdür.

Ameliyathane içerisinde yer alan depolar ile ilgili mevcut durum hakkında verilen bilgilerin ardından, depoların işleyişinin karşılaştığı sorunlar hakkında bilgi verilecektir.

4.2.2 Malzeme Planlama ve Depoların İşleyişinin Karşılaştığı Sorunlar

Malzeme planlama ve depoların işleyişinin karşılaştığı sorunlar beş başlık altında toplanabilmektedir.

- Süreç Kaynaklı Sorunlar,
- Bilgi İşlem Kaynaklı Sorunlar,
- İnsan Kaynaklı Sorunlar,
- Malzeme Kaynaklı Sorunlar,
- Reuse (Sterilizasyon) Kaynaklı Sorunlar.

4.2.2.1 Süreç Kaynaklı Sorunlar

Ameliyat, hastanın ilk muayenesinden taburcu olduğu zamana kadar geçen süreci içerir ve her an planlanmalı ve mutlaka kontrol altında tutulmalıdır. Doğru tanı ve teşhis ile başlayan bu süreç tedavinin bitmesi ile sonuçlanmaktadır. Doğru tanı ile hastada uygulanacak tedavi yönteminin nasıl olduğu belirlenecek ve buna göre bir ameliyat süreci başlatılacaktır. Her bir ameliyat birbirinden bağımsız ve kendine has özellikleri olan süreçlerdir. Kullanılan malzemeler de farklılık göstereceğinden malzeme planlamasında doğru tanı konulmasının önemi bir kere daha artmaktadır.

Süreç kaynaklı sorunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Tanıların doğru konulmaması veya eksik konulması,
- Hasta bilgilerinin ameliyat gününden bir gün önce sisteme girilmesi,
- Sistemden ameliyat listesinin çekilmesinden sonra listede ismi olmayan hastaların ameliyata alınması,
- Masraf listelerinin tam ve eksiksiz düzenlenmemiş olması,
- Tanı isimlerinin karışması, ocuk ve yetişkin ameliyatlarının isimlerinin aynı olmasına rağmen kullanılan malzemelerin farklı olması,

- Malzeme planlama ve satın alma birimlerinde ameliyatlarda kullanılan malzemeyi tanıyan hemşirelerin bulunmaması.

4.2.2.2 Bilgi İşlem Kaynaklı Sorunlar

İlgili üniversite hastanesi, Ağustos-2010'dan itibaren CSI sisteminden Probel sistemine geçmiştir. Probel sisteminin hastaneye adaptasyon süreci özellikle malzeme yönetimi açısından devam etmektedir. Eski sistemden yeni sisteme geçişte mevcut mal stoklarının güncel hallerinin girilmemiş olması Probel sisteminin en büyük dezavantajı olmuştur. Bu da stok miktarlarının tam görülmemesine neden olmaktadır. Biten bir ürünün talebi yapıldığında malzeme yönetimindeki uzmanlar stokları kontrol edip ona göre talebi onayladıkları için stokta görülen bir malzemenin talebini onaylamayabilmektedirler. İstenen malzeme stoklarda görülmesine rağmen elde mevcut olmadığı için ameliyat esnasında biten malzemenin yerine ikamesi olan başka bir malzeme kullanılmak zorunda kalılabilmektedir.

Bilgi İşlem Kaynaklı sorunları şöyle özetleyebiliriz;

- Probel'den mevcut malzeme miktarları hakkında kesin bilgiye ulaşılamamakta, stok kontrolü yapılamamaktadır.
- Probel ekranından yapılan stok kontrolünde, bir takım malzemenin yanında (-) ve (+) işaretlerinin olması çalışanların kafasını karıştırmaktadır.
- Malzemelerin kodlarında karışıklıklar mevcuttur. Kimi malzeme Probel koduyla, kimi malzeme CSI koduyla kimisi de SUT koduyla⁹ tanınmaktadır. Bu kodlamanın bir sistemiği yoktur.

4.2.2.3 İnsan Kaynaklı Sorunlar

Hizmet işletmelerinin temelinde yatan en önemli unsurlardan birisi olan insan kaynakları ve insan kaynaklarının optimal planlanması hastane işletmelerinde de en önemli unsurlardan biridir. Hastane personeli, doktorlar, hemşireler, sağlık personeli, teknikerler, temizlik elemanları, genel hizmet elemanları gibi birçok sınıfa ayrılmaktadır. Özellikle ameliyatlara düzenli ve aksaksız yürütülebilmesi, insan kaynaklarının optikale yakın planlanmasından geçmektedir. Malzeme yönetimi açısından insan kaynaklı sorunlar önemli bir yer tutmaktadır. Bir malzemenin

⁹ SUT kodu: Malzemeye ilişkin olarak Sağlık Uygulama Tebliği'nde belirtilen kod

kullanılması veya kullanılmaması anlık kararlarla ameliyat esnasında değişkenlik gösterebilmektedir. Bu noktada, ameliyat esnasında görevli olan hemşirenin, malzemeleri, doktor istemeden kullanıma hazır hale getirmesi, eğer o malzeme kullanılmayacaksa boşuna açılmış bir malzeme olarak maliyet unsuru haline gelecektir. Ameliyata giren doktorun başlamadan önce hemşire üzerinde baskı oluşturup kullanılma ihtimali olan malzemelerin hepsinin steril ambalajlarından çıkartılmasını istemesi ve bu malzemeleri kullanmaması da başka bir olumsuz durum olarak ortaya çıkmaktadır. Malzeme planlaması yapılırken en uygun malzeme miktarlarının tespit edilip, masraf listelerinin ona göre düzenlenmesi ve akabinde de ameliyat salonlarına bu yeni listelere göre malzemelerin tedarikinin sağlanması dikkate alınmalıdır. Böylece doktorların veya hemşirelerin kullanıma ihtiyaç duyulmayan fazla malzemenin steril ambalajlarından çıkarılmasını isteyeceği fazla malzeme olmayacaktır.

İnsan kaynaklı sorunlar şu şekilde sıralanabilir;

- Tecrübesiz ameliyathane personeli,
- Ameliyathane personeline kendine güven eksikliği,
- Doktorların hemşirelere (üstün asta) karşı sert davranma ihtimallerine karşılık fazla malzemenin steril ambalajından açılması,
- Tanılara göre hazırlanan masraf listelerinde kullanılacak malzeme isimlerinin olmaması,
- Sorumlu hemşirenin ameliyat esnasında kullanılan malzemeyi masraf listesine işaretlemeyi unutması,
- Malzeme alımı talebinde bulunan bölümlerin talep ettikleri malzeme bitmeden başka bir malzeme talebinde bulunmaları ve eski malzemelerin depolarda kullanılmadan kalması,
- Ameliyat esnasında dikkatsiz personelin açılıp kullanılmayan malzemeyi geri dönüşüme göndermek yerine çöpe atması,
- Ameliyat sonrası masraf listelerinin ve kullanılmayan malzemenin depo personeline tesliminden sonra, kullanılan malzemeyi kontrol eden depo personelinin kendine güvenmesinden ötürü kodu yazılmamış malzemeye ezberinde olan başka bir malzemenin kodunu yazması,
- Doğru planlanmayan insan kaynakları yönetimi, özellikle cerrahi hemşirelerin mesai problemleri,
- Ameliyat sonrası kullanılmayan malzemenin iç depo personeline teslim edilmemesi,

- Ameliyathanenin iki katlı olmasından kaynaklanan insan kaynaklı sorunlar,
- Bölüm sekreterlerinin, kullanılan malzemelerin kodlarının masraf listesinde olmaması durumunda, kodları hastanın kayıtlarına girmekte sorunlar yaşaması,
- Masraf listesine göre hazırlanan ameliyathaneye gidecek malzemenin teslimi sırasında, teslim alan personelin malzemeyi masraf listesine göre kontrol ederek teslim almaması,
- Ameliyat sonrası iç depoya gelen kullanılmayan malzemelerin masraf listesinde kontrol edilerek geri teslim alınmaması,
- Depo personelinin mesai saatlerinden sonra ameliyatların devam etmesinden kaynaklanan sorunlar,
- Hafta sonu depo personelinin mesaiye kalmaması,
- Sorunun ne olduğunun bilinmesi ama çözüm için adım atılmaması.

4.2.2.4 Malzeme Kaynaklı Sorunlar

Malzeme yönetiminin optimizasyonu kararını almanın temelinde yatan en önemli faktör malzemenin kendisinden kaynaklanan sorunlardır. Stokların kontrolü, talep edilen malzemenin doğru zamanda elde bulunması, sipariş zamanlarının her malzeme için doğru zamanda verilmesi gibi stratejik kararların alınabilmesi malzeme yönetiminin doğru ve rasyonel planlanmasından geçer. Bunun içinde her malzemenin kendisine ait bir kodu vardır.

Kod sistemi ile tüketime mahsus ilaç, tıbbi malzeme ve tıbbi sarf malzemelerine belirli bir sistem dahilinde numara verilerek bunların isimlerinin kod numaraları ile birlikte kullanılması ve isimlerin yanlış kullanılmasından kaynaklanabilecek hataların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede depodan malzeme çekilmesi işlemi kolaylaşacaktır.

Hastanede her birim birbirinden farklı malzeme kodu kullanmaktadır. İlaç, tıbbi malzeme ve tıbbi sarf malzemelerinin stok takibi sağlıklı, güvenilir ve hızlı bir şekilde yapılamamakta, depoya ilişkin gerçek bilgilere gecikmeli olarak ulaşabilmektedir. İlaç, tıbbi malzeme ve tıbbi sarf malzemeleri için kodlama yapılmadığından, kullanıcı birimlerle diğer depo birimleri arasında ilaç ve malzeme transferinde hatalar yaşanmakta, ihtiyaçlar temin edilirken mevcut malzeme ve ilaçlar farklı isimlerle yeniden satın alınarak kaynak israfına yol açılmaktadır. Daha

da önemlisi hasta masraf listelerine yanlış girilen bir malzeme kodu yüzünden hastane zarara uğramaktadır.

Büyük miktarlarda malzeme satın alımından kaynaklanan miat sorunları vardır. Ürün izleme raporlarıyla ameliyathaneye alınan malzemeyi kimin, ne zaman istediği (satın alma talebi) ve niçin kullanmadığı takip edilerek miat sorununun yaşanması engellenebilecektir.

Malzeme kaynaklı sorunlar kendi içerisinde malzemenin kullanılmasından ve depolanmasından kaynaklanan sorunlar ile reuse (sterilizasyon) kaynaklı sorunlar olmak üzere ikiye ayrılabilir.

Malzemenin kullanılmasından kaynaklanan sorunlar aynı zamanda mevcut depoların işleyişiyle de alakalı sorunları içermektedir. Bu sorunlar şu şekilde sıralanabilir;

- Ameliyathane modülleri içerisinde cep depoların mevcudiyeti,
- Cep depolardaki malzemenin stok kayıtlarının olmaması,
- Cep depolarda gereğinden fazla kayıt dışı malzemenin bulundurulması,
- Cep depoların denetiminin yapılmaması,
- Cep depolarda hangi malzemelerin depolanacağı konusunda belirli bir bilginin olmaması,
- Cep depolara aktarılan malzemenin Tıbbi Malzeme İç Depodan çıkış kayıtlarının yapılmaması,
- Tıbbi malzeme iç depoda ameliyathanede kullanılan malzemelerin bir kısmının eksik olması veya gereğinden fazla stok bulunması,
- İç depodaki raf sisteminin düzensiz olması,
- İç depodan malzeme çıkışlarının herhangi bir yöntemle göre yapılmaması,
- Deponun fiziksel kapasitesinin, gereğinden fazla bulundurulan stoklar yüzünden yetersiz olması,
- Konsinye malzemelerin son kullanma tarihlerinin çok yakın olması,
- Konsinye malzemelerin depolanma sorunları,
- Özellikli ürünlerin gereğinden fazla miktarda satın alınmış olması, (mini-mikro plak setleri)
- Masraf listelerinin eksik olması,
- Tanılara göre tanımlanan masraf listelerinin her bölüme göre farklılık göstermesinden kaynaklanan sorunlar. Aynı tanı farklı bölümlerde farklı şekillerde malzemeler ile yapılmakta olduğundan, bu listelerin doğru tanımlanmamış ve masraf listelerinin hazırlanmamış olması sorunu,

- Masraf formlarının eksik veya fazla yazılmasından kaynaklanan kayıt problemleri,
- Bozuk veya arızalı olan malzemenin fark edildikten sonra sağlam malzemeden ayrılmaması,
- Stok kayıtlarının yeterince doğru olmamasından ötürü ameliyatlarda kullanılacak malzemelerin elde olup olmadığı bilgisinin doktor ve hemşireler tarafından ameliyat günü öğrenilmesi,
- Malzeme isimlerinin ve kodlarının, depo çalışanları ile planlama ve satın almadaki personel arasında farklı olması,
- Satın alma ve planlamanın ameliyatlarda kullanılan malzemelerin aciliyet ve öncelik sıralamasını bilmemesi,
- Stoklarda çok fazla kullanılmayan malzemenin bulunması,
- Stok kayıtlarının doğru olmaması,
- Malzemelerin kritik stok miktarlarının belirlenmemiş olması.

4.2.2.5 Reuse (Sterilizasyon) Kaynaklı Sorunlar

- Süturların reuse maliyetlerinin bilinmemesi,
- Sterilizasyona gidecek olan malzemelerin gitmeden önce sağlamlık kontrollerinin yapılmaması,
- Sterilizasyona giden malzemenin kaydının nerede olduğunun tam ve net olarak bilinmemesi,
- Sterilizasyonu yapılan malzemenin sterilizasyon maliyetlerinin kontrol altına alınmaması,

Mevcut sistemden kaynaklanan sorunlar açıklandıktan sonra bu sorunlara çözüm getirmek amacıyla geliştirilen yöntem açıklanacaktır.

4.3 GELİŞTİRİLEN SİSTEM

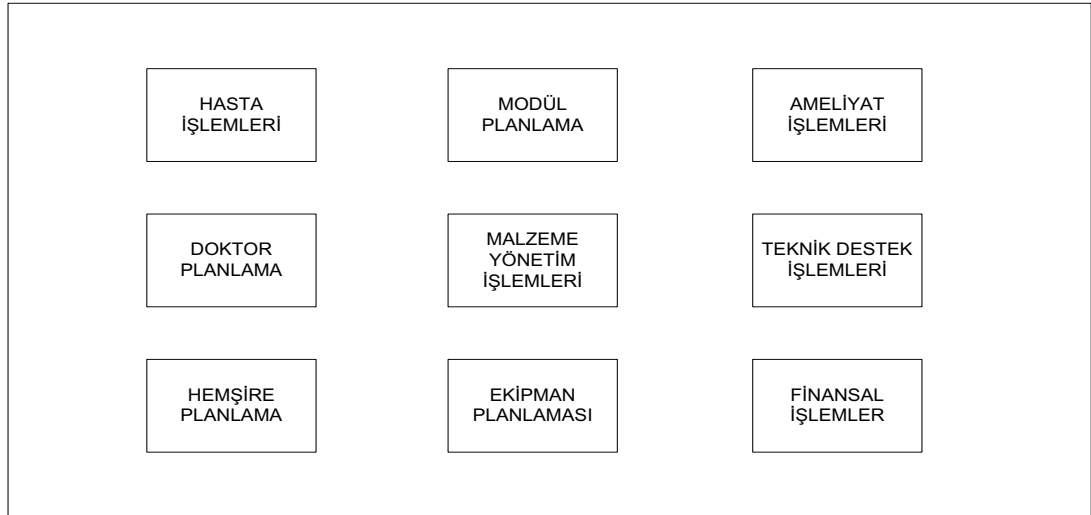
Hastane Yönetim Bilişim Sistemi bütün hastane yapısı için oluşturulmuş genel bir bilgi sistemi niteliği taşımaktadır. Her bilgi sistemi kendini tamamlayan alt sistemlerden oluşur. Her alt sistem, genel bilgi sisteminin temel dinamiklerinin oluşmasında etkin rol oynar. Malzeme yönetim işlemleri, genel bilgi sistemini oluşturan alt sistemlerden ameliyathane bilişim sisteminin odak noktasını

oluşturmaktadır. Ameliyathane bilişim sistemlerini oluşturan temel bileşenler Şekil 20’de gösterilmektedir.

Bu çalışmada, malzeme planlaması açısından kritik önem taşıyan masraf listeleri, her bir vaka için yeniden tasarlanmış ardından etkin stok yönetimini sağlayacak yeni ürün reçetesi modeli (AOR) önerilmiştir. Modelin uygulamaya konulmasını desteklemek amacıyla mevcut sistemde bulunmayan yeni bir randevu sistemi de tasarlanarak bilgi sistemine entegre edilmiştir.

Geliştirilen ürün reçetesi modeline ilişkin ayrıntılı bilgilerin öncesinde, mevcut malzeme planlama sistemi için gözlemlenen bazı durumlara ve bunlarla ilgili önerilere yer verilmiştir.

Şekil 20: Ameliyathane Bilişim Sistemlerinin Temel Bileşenleri



Ameliyathane Malzeme Planlaması için;

- Gelecek hasta kitlesinin önceden bilinerek bunlara uygulanacak operasyonların tipi (tanı konulması),
- Son siparişten bu yana kullanılan malzeme miktarı ve geriye kalan stok miktarı,
- Yapılacak yeni bir sipariş sonucunda ilaç veya malzemenin teslim alınması için geçecek muhtemel süre,
- Hasar, bozulma, hırsızlık, depolama ve transferde karşılaşılabilecek muhtemel kayıplar,

gibi çeşitli faktörler dikkate alınarak güvenlik stok seviyeleri tespit edilmeli ve buna göre malzeme planlaması yapılmalıdır.

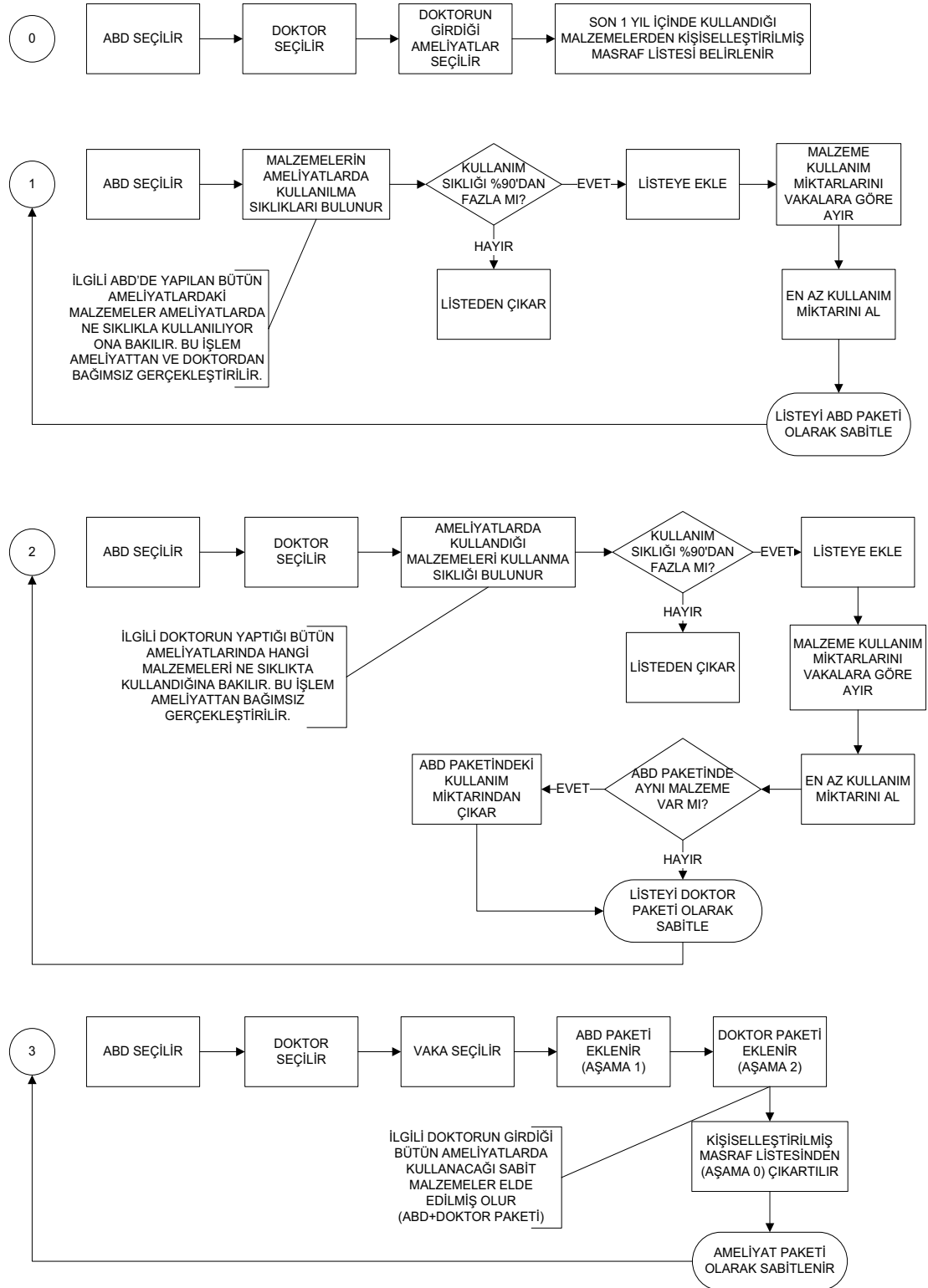
Hastanelerin tabi oldukları, satın alma mevzuatının getirmiş olduğu ağır prosedür nedeniyle kaynak ve envanter planlamasının sağlıklı ve paralel yürütülmesini güçleştirmektedir. İhale mevzuatının öngördüğü ihale sürecinin oldukça uzun olması ve ihalelere yapılan itiraz başvuruları nedeniyle sözleşmenin imzalanması sürecinin uzaması; hem istenilen miktarda ilaç ve malzemenin zamanında ve uygun fiyatlarla teminini güçleştirmekte hem de ihalelere katılım konusunda isteklileri çekimser hale getirmektedir. Bu sorunlar nedeniyle hastaneler mümkün olduğu kadar az ihale yaparak, bir ihale de mümkün olan en fazla miktarda malzeme ve ilaç temini yoluna gitmektedir.

4.3.1 Geliştirilen Ameliyathane Operasyon Reçetesi (AOR) Yapısı

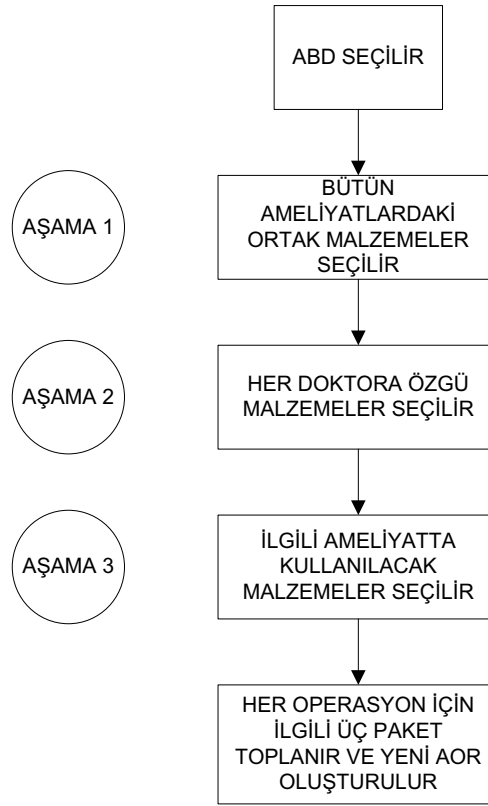
Geliştirilen Ameliyathane Yönetim Bilişim Sistemini farklılaştıran en önemli yenilik tasarlanan Ameliyat Operasyon Reçetelerinin yapısıdır. Geliştirilen AOR'nin geçirdiği aşamalar kısaca Şekil 22'de gösterilirken tasarlanma süreci detaylarıyla Şekil 21'de verilmiştir.

Bu sistemin amacı AOR'leri cerrahlara göre uyarlamaktır. Bunun içinde en başta her doktorun kendi yaptığı ameliyatlarda kullandığı malzemelerin bütününe kişiselleştirmek gerekir. Sonrada; ilk olarak her ABD için ortak bir paketin hazırlanması gerçekleştirilir. Bunun için seçilen ABD içinde yapılan bütün ameliyatlarda kullanılan malzemeler doktordan ve vakadan bağımsız olarak incelenir. Toplam vakaların en az %90'ında kullanılmış olan malzemeler seçilir. Bu seçilen malzemeler kullanıldıkları vakalarda en az kullanım miktarı kadar alınır ve sabitlenir. Sabitlenen bu malzemeler ve miktarları ABD Paketini oluşturur. İkinci olarak o ABD'deki her cerrahın girdikleri ameliyatlarda kullandıkları malzemelerin seçimi gerçekleştirilir. Cerrahın girdiği bütün vakalarda kullandığı malzemeleri ve en az %90'ında kullandıkları alınır. Bu vakalardaki malzeme sayıları ile karşılaştırılıp en az kullanım miktarı belirlenir ve ABD Paketi ile karşılıklı kontrolü yapılır. Eğer ABD Paketinde aynı kodlu malzeme varsa doktor paketi ile ABD Paketi arasındaki fark alınır geriye kalan malzemeler ve miktarlar Doktor Paketi olarak sabitlenir. Üçüncü olarak her ameliyatda kullanılan malzemeler listesinden ABD Paketindeki malzemeler ile Doktor Paketindeki malzemeler çıkartılarak Ameliyata özgü Paket hazırlanır. Bunların üçünün toplamından AOR oluşturulur.

Şekil 21: Geliştirilen AOR Tasarımı

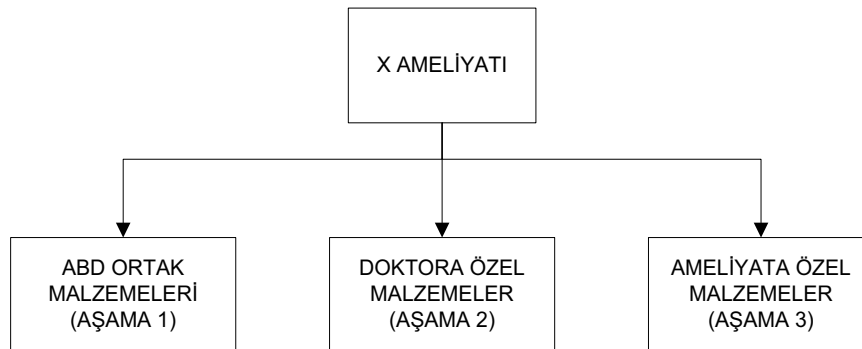


Şekil 22: Geliştirilen AOR Aşamaları



Oluşturulan yeni AOR paketi Şekil 23 'de gösterilmiştir.

Şekil 23: AOR Yapısı



4.3.2 Geliştirilen AOR Yapısının Matematiksel Gösterimi

Sistem tasarlanırken, AOR yapısının esnek ve modüler yapı kabiliyetinin fazla olması özellikle üzerinde durulan konu olmuştur. Modüler AOR ile mevcut

durumda karşılaşılan ortak vakaya giren ABD'lerin kullandığı malzemelerin farklılaşmasından doğan sorunların giderilmesi sağlanmıştır. Uygulama aşamalarının ikinci kısmında yer alan operasyon resmi kodlarında bir farklılığa gidilerek yeni masraf listelerinin düzenlenmesinden elde edilen faydalar da göz önünde bulundurularak son tasarlanan Modüler AOR geliştirilmiştir. Modüler AOR her bir ABD'deki doktorlar ve bu doktorların yaptığı vakalar göz önüne alınarak tasarlanmıştır.

Mevcut durumda ortak bir vakaya girecek olan bütün ABD'ler aynı masraf listeleriyle ameliyata girerken (AML_k) ikinci durumda bu masraf listeleri ABD'lere göre özelleştirilmiştir. Bu çalışmada önerilen ve yeni tasarlanmış sistem ise masraf listelerini doktorun girdiği vakaya kadar kişiselleştirerek Modüler AOR'ler ortaya koymuştur. Bunun için Şekil 49'daki AOR yapısında yer alan 3 ayrı paketten yararlanılmış ve bu 3 paketin elde edilişi de Şekil 47 ve 48'de gösterilmiştir.

Yeni tasarlanan AOR yapısı ilk duruma göre toplam AOR sayısında bir artışa neden olmakla birlikte genel olarak modüler tek bir "ürün ağacı" yapısı üzerinde gösterilme imkânı sağlamıştır. Bu da ilk durumdaki her bir vakaya ait olan masraf listelerinin sayısından fiziksel olarak fazla, teorik olarak daha az olduğu anlamına gelmektedir. Esnek olma kabiliyeti sayesinde malzeme yönetimini kolaylaştırmakta ve A_i ile ifade edilen her bir ABD'ye ait ortak malzeme paketiyle D_{ij} ile ifade edilen ilgili ABD'deki doktorlara ait ortak malzemelerin tedarikinin ve yönetimi kolaylaştırmıştır. Eşitlik 1 yeni tasarlanan AOR'nin bileşenlerini gösterirken Eşitlik 2 bu bileşenlerin oluşturduğu toplam AOR sayısını vermektedir. Eşitlik 4 ilk durum ile AOR yapısı arasındaki farkı göstermektedir.

$$A_i = \{a_t \mid a_t \text{ i. anabilimdalına ait malzemeler}\}_{t \in N}$$

$$D_{ij} = \{d_t \mid d_t \text{ i. anabilimdalında görevli j. doktora özel malzemeler}\}_{t \in N}$$

$$C_{ijk} = \left\{ c_t \mid \begin{array}{l} c_t \text{ i. anabilimdalında görevli j. doktorun k vakasına} \\ \text{özel malzemeleri} \end{array} \right\}_{t \in N}$$

$$AOR_{ijk} = A_i \cup D_{ij} \cup C_{ijk} \quad (1)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, p$$

$$T_{AOR} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^p S_{C_{ijk}} \quad (2)$$

T_{AOR} = Tasarlanan Sistem İçin Toplam AOR Sayısı

$$S_{C_{ijk}} = \begin{cases} 0 & \text{eğer } C_{ijk} = \emptyset \\ 1 & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (3)$$

Mevcut durumda anabilim dalı ve doktor seçimi ne olursa olsun sabit ameliyat masraf listesi kullanılmaktadır. Bu durum listelerin güncellenmesinde ve malzemelerin etkin kullanımında problem yaratmaktadır. Bu problemin tanımlanması ile birlikte anabilim dalı bazında bir ayırtırma yapılarak geçici çözüm aranmıştır. Ancak iki durum karşılaştırıldığında bu çözümün yeterli olmadığı görülmüştür.

Mevcut durumda kullanılan ameliyat masraf listesi vaka sayısı (p) kadardır ve bu sayının T_{AOR} değerinden küçük olması doktora özel liste oluşturulması nedeniyle beklenen bir durumdur. Ancak malzeme kullanımı açısından herhangi bir k vakası için;

$$S(AML_k) - S(AOR_{ijk}) \quad (4)$$

kadar avantaj yaratmaktadır.

4.3.3 Yeni Sistemin Tasarım Süreci

Muayene için gelen hastaya ameliyat olması gerektiğini söyleyen doktor bir tarih verir ve bu tarihi yine kendi inisiyatifinde belirler. Belirleyeceği tarihi bilgisayar ortamında sisteme kaydeder. İlgili üniversite hastanesinde mevcut 19 modül (ameliyathane salonu) vardır. Doktorlar genelde aynı salonları kullanarak ameliyatlarını yapmaktadırlar. Hangi bölümün hangi modülü kullandığı bilinmemektedir. Her ameliyatta kullanılan malzemelerin listeleri (masraf listeleri-Ameliyat Operasyon Reçetesi-AOR) mevcuttur, bu verilerden yola çıkarak ameliyatlarda karşılaşılabilecek en uç noktadaki malzeme ihtiyacını da asgari malzeme ihtiyacını da bilmek mümkündür. Hangi ameliyat sonrası yoğun bakıma alınan hastaların ne

kadar süre ile orada kalabileceklerini ve ne tür malzemelere ihtiyaç duyabileceklerini de aynı şekilde bilmek mümkündür. İstisnai ameliyatlara için de özel durumlar benzetilebilir. Doktorlar hastalarını sisteme kaydederken sadece hangi gün ameliyat yapacaklarını değil aynı zamanda hangi ameliyathanede ve yaklaşık saat kaçta ameliyat edeceklerini de yazabileceklerdir. Böylece bir gün önceden bilinebilen ameliyat, gününden çok önce bilinerek gerekli tedarikin sağlanması kolaylaşacak özellikle kritik stok miktarlarının ayarlanmasında çok faydalı olacaktır. Geleceğe dair planlar yapılırken, malzeme stoklarını ve tedarikinin ne zaman yapılması gerektiğini gününden önce yöneticilere göstermiş olacaktır. Bu da yapılacak olan ihalelerde hastane yönetiminin elini güçlendirecek ve hem fazla stok maliyetlerinden hem de stoksuzluk gibi hayati tehlikesi olan bir durumdan kaçınmalarını sağlayacaktır.

Muayene sonucunda ameliyat yapılması gerektiği belirlenen her hastanın ameliyata gelmesi kesin değildir. Hastaların hastaneye gelişleri düzensiz bir yapıya sahiptir. Doktora muayene olduktan sonra ameliyat tarihi alan her hastanın ameliyat tarihi verildiği günde ameliyata girmesi de kendi içinde bir düzensizliğe sahiptir. Ameliyattan 1 gün önce dahi bir hastanın ameliyat günü ve saati değişikliğe uğrayabilir. Fakat bu durum 1 ay öncesine göre daha düşük bir orana sahiptir. Dolayısıyla 1 ay önce randevu alan hastanın, kendisine verilen gün ve saatte ameliyata girme ihtimali ile ameliyatına 1 gün kalan hastanın ameliyatına girme ihtimali arasında farklılık vardır. Buradaki kontrol edilemeyen belirsizlikler gerçekleşme dereceleri¹⁰ bulunduktan sonra model içerisine katılarak bu ameliyatlarda kullanılacak malzemeler için sipariş miktarları buna göre belirlenmelidir.

Tasarlanan sistemde (Şekil 24) önceki yıllardan elde edilen gerçekleşme yüzdesine göre o tarihteki malzemenin planlanması gerçekleştirilecektir. Bu tahminleme sayesinde hem malzeme planlama hem satın alma hem de insan kaynakları, planları daha rasyonel yapılacaktır. Özellikle masraf listelerinin biliniyor olması ve her ameliyatın tanısının önceden konması sayesinde hastanın daha ilk randevu aldığı gün ameliyatında kullanılacak olan malzemenin planlama süreci de başlamış olacaktır. Mevcut sistemde bu bilgilerin hiçbirisi bulunmamaktadır.

¹⁰ Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı için hazırlanan 12 aylık Gerçekleşme Dereceleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

```

graph TD
    A[HASTA KAYIT KABUL İŞLEMLERİ] --> B[TANI - TEŞHİS - TEDAVİ]
    B --> C{AMELİYAT YAPILACAK MI?}
    C -- E --> D[DOKTOR ADI-ŞİFRESİ GİRİŞİ]
    C -- HAYIR --> E[ALTERNATİF TEDAVİ YÖNTEMİ]
    E --> F[SÜREÇ SONLANDIRILIR]
    D --> G[VAKA SEÇİMİ]
    G --> H[TARİH SEÇİMİ]
    H --> I[MODÜL SEÇİMİ]
    I --> J{MODÜL MÜSAİT Mİ?}
    J -- HAYIR --> K[BAŞKA MODÜL SEÇİLİR]
    J -- EVET --> L[DOKTORA ÖZGÜ İLGİLİ AMELİYAT AOR KONTROLÜ]
    L --> M{EKSİK MALZEME VAR MI?}
    M -- EVET --> N{OLMAZSA OLMAZ MALZEME Mİ?}
    M -- HAYIR --> O[MODÜL VE TARİH HASTA ADINA REZERVE EDİLİR]
    N -- EVET --> P[EKSİK MALZEMENİN TEDARİKİNE GÖRE YENİ TARİH ÖNERİLİR]
    N -- HAYIR --> Q[MUADİL MALZEME ÖNERİLİR]
    Q --> R{MUADİL MALZEME TAMAM MI?}
    R -- EVET --> O
    R -- HAYIR --> S[Aynı malzemenin kullanıldığı başka ameliyatlarda varsa ve başka ameliyat için olmazsa olmaz bir malzeme değilse muadil malzeme ile ilgili malzeme o ameliyat için bir kereye mahsus değiştirilip ilgili ameliyat için ilk önerilen tarih onaylanır]
    S --> T{AYNI MALZEMENİN KULLANILDIĞI BAŞKA AMELİYAT İÇİN MUADİL MALZEME ÖNERİLİR}
    T --> U{MUADİL MALZEME TAMAM MI?}
    U -- EVET --> V[MUADİL MALZEME İLE İLGİLİ MALZEME YER DEĞİŞTİRİLİR]
    U -- HAYIR --> T
    V --> W[DİĞER AMELİYAT İÇİN YENİ AOR LİSTESİ SİSTEME KAYDEDİLİR]
    P --> X{EKSİK MALZEMENİN TEDARİKİNE GÖRE YENİ TARİH ÖNERİLİR}
    X --> Y{TARİH TAMAM MI?}
    Y -- EVET --> O
    Y -- HAYIR --> S
    
```

Ameliyat günü gelen hastanın ilk giriş kaydı yine ameliyatından bir gün önce gerçekleştirilecek, şayet yatışı yapılacaksa hasta servise alınacak aksi halde ertesi gün gelmesi için hasta gerekli işlemlerin yapılmasının ardından evine gönderilecektir. Sisteme giren hastanın hangi salonda hangi saatte ameliyat olacağı ve kaç dakika sonra çıkacağı, ardından yoğun bakıma alınırsa burada ne kadar kalabileceği gibi durumlar önceden yaklaşık olarak bilinecek, böylece her aşamada kullanılacak olan malzemelerin tedariki de bu şekilde sağlanmış olacaktır. Günlük bir programlama olarak düşünüldüğünde eski sistemden bir farkı yokmuş gibi görünse de uzun vadeli bir planlama olarak bakıldığında büyük bir stok kazancı olacağı ve sistemdeki aktörlerin tanımlarının daha fazla netleşeceği bir gerçektir.

Yeniden tasarlanacak olan ameliyathane randevu sistemi ile hekimlerin de işi kolaylaşacaktır. Ameliyat anında karşılaşılabilecekleri olumsuz durumlar (malzeme yönetimi ile alakalı olarak) neredeyse ortadan kalkacaktır. Ameliyat tarihleri ve saatleri yine tamamen doktorların inisiyatifinde olacaktır. Farklı olarak, sisteme girişler doktorların kendi ajandaları yanında bilgisayar ortamında da gerçekleştirilecektir.

Yapılacak olan modellemenin dinamikleri:

- Gelen hastalar düzensiz ama randevular sonraya verildiği için düzenli hale gelmektedir.
- Randevu verilen her hastanın mutlaka ameliyata gelmesi söz konusu değildir.
- Her ameliyatın süresi ve malzeme ihtiyacı birbirinden farklıdır.
- Her ameliyat ardından hastanın geçireceği yoğun bakım süresi birbirinden farklıdır.
- Her ameliyat sonrası hastaların hastanede kalış süreleri birbirinden farklıdır.
- Acil müdahale edilmesi gereken hastaların gelişleri düzensizdir.

Yeniden tasarlanan sistem, malzeme planlamasının randevu sistemi ile entegre edilerek geliştirilecek bilişim sistemine entegrasyonunu içermektedir. Temel amaç malzeme planlamasının rasyonel yöntemlerle yapılması ve kullanıcılara geri bildirim noktasında sağlıklı ve gerçek verileri göstermesidir. Çalışmada malzeme planlamasının randevu sistemi ile tasarlanması üzerine yoğunlaşılacağı için ameliyat sürelerinin kullanılacağı zamanla alakalı planlamalar gözardı edilecektir.

Bu sistemde doktor muayene, teşhis ve tedavi aşamalarından sonra ameliyat kararı verdiğinde farklı bir ekran açılır. Bu ekran Ameliyathane Yönetim Bilişim Sistemi (AYBS) ekranı'dır. Burada tanı kodlanır. Doktor ismiyle ve şifresiyle sisteme

girdikten sonra tanıyı seçer. Ameliyat için bir tarih ve modül belirlenir. AOR listesindeki malzemeler ile depodaki malzemeler karşılaştırılır. Eğer belirlenen tarih için elde yeterli malzeme varsa sonraki aşamaya geçilir. Belirlenen tarihte elde malzeme yoksa tamam mı devam mı kararı verilecektir. Elde bulunmayan malzemenin muadili var ise tarih onaylanarak modül rezerve edilir. Malzeme olmaması sorunsu en uygun tarih önerilir. Verilen tarih uygunsa tarih onaylanarak modül rezerve edilir. Sürecin gerçekleştirilmesi için tasarlanan örnek veri tabanı yapısı Ek 2’de, sürecin işleyişine ilişkin ekranlar Ek 3’de verilmiştir.

4.4 AMELİYATHANE RANDEVU SİSTEMİ İLE İLGİLİ ANALİZ VE TASARIM SÜREÇLERİ

4.4.1 Kullanılan Sistem Analizi Araçları

Mevcut sistemin ve geliştirilen sistemin analizinde Veri Akış Diyagramlarından (Data Flow Diagram-DFD) ve Varlık İlişki Diyagramlarından (Entity Relationship Diagram-ERD) faydalanılacaktır.

Sistem analizinde bilgi akışları analiz edilir ve mevcut durum üzerinde bilgi akışlarını bozan aktiviteler ve problemler DFD ve ERD yardımıyla anlatılacaktır.

4.4.1.1 Veri Akış Diyagramı – DFD

Veri Akış Diyagramları (Data Flow Diagram-DFD) bir sistemdeki varlıklar arasındaki bilgi akışının açıklandığı ve veri depolarının arasında bir yapı olan yazılım mühendisliği modelleme yöntemidir. DFD genellikle bir işlemi gerçekleştirmek için veya bir kullanım durumu için değiştirilebilir olan akış bilgisini tanımlamaktadır.

Aslında DFD’ler yazılım mühendisliğinde sistem özelliklerinin bir aracı olarak tanıtılmıştır. DFD modelleme sürecinde belirtilen her bir sistem için 5 tür diyagram gerekmektedir:

- Bütün sistemin çok yüksek düzeyde bir süreç olarak soyutlandığı DFD içeriği tüm dış makinelerle birlikte veri akışlarıyla bağlıdır.
- Mevcut fiziksel DFD’ler bir amacı yerine getirmek için verileri işleyerek var olan sistemin gerçek yolunu yakalamaktadırlar.

- Mevcut mantıksal DFD'ler mevcut sistemde verilerin yönetim şeklinin temel alınan teknolojiyi ihmal ettiği bir bakış açısıyla tanımlandığı mevcut fiziksel DFD'lerin bir soyutlamasıdır.
- Verilerin yönetim şeklini geliştirmek için önerilen yeni tasarım, önerilen mantıksal DFD modelinde amacı yerine getirmek için verileri işler. Tekrar, önerilen mantıksal DFD teknolojiden bağımsız bir görüş noktasıyla modellenir.
- Önerilen fiziksel DFD'ler veri akışını uygulamak için kullanılabilen teknoloji hakkında ayrıntılı bilgiler içeren yeni sistemin daha detaylı bir şekilde veri işleme biçimini göstermektedir.

DFD organizasyonun ayrıştırılan iş fonksiyonlarındaki süreçlerin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ve yeni süreçlerin tasarlanması için kullanılır. Ana amaç, süreçler arasındaki bilgi akışının ve paylaşımının belgelenmesidir. Sadece organizasyon içindeki değil, dış sistemler ile de ilişkinin ortaya konulmasında kullanılır. Veri akışı, süreç, veri deposu, dış varlık olmak üzere dört elemandan oluşur. Şekil 25'teki sembolleri kullanarak sistemdeki veri akışını grafiksel olarak izah etmeye yarayan veri akışı diyagramındaki elemanların işlevleri şunlardır:

Şekil 25: Veri Akış Diyagramı Notasyonu



Süreç: Yapılan bir fonksiyonu ya da aktiviteyi tanımlar. Verileri girdi olarak alır ve giriş verilerine dayalı olarak çıkış verileri üretir. Şekil 25'te görüldüğü gibi uçları yuvarlatılmış dikdörtgen sembolü ile belirtilen süreç, bazı diğer kullanımlarda daire ile de gösterilmektedir. Süreçler adlandırılırken kayıt yapılması, sınav yapılması, not verilmesi, diploma hazırlanması, vb. bir fiil içermelidir. Süreçlerin numaralandırılması da bu teknikte önemlidir. Çünkü en üst seviyede olan birinci seviye DFD'de numaralar 1, 2, 3, ... iken birinci sürecin detaylı incelenmesi ile yeni bir veri akış diyagramı çizilir. Burada ikinci seviye DFD'de yani birinci sürecin alt süreçlerinin numaraları ise 1.1, 1.2 ve 1.3 şeklinde olur. Buna göre, 2.4.1 gibi bir

süreç numarası, birinci seviyedeki iki nolu sürecin ikinci seviyedeki dört nolu alt sürecinin üçüncü seviyedeki bir nolu alt süreci olduğunu ifade etmektedir.

Dış varlık: Veri/bilgi kaynağı ya da verinin/bilginin gideceği yerdir. Sisteme veri sağlayan ya da sistemden veri alan birisi bu tanıma örnektir. İncelenen sistemin dışında kalan insan, organizasyon veya başka bir sistemdir. Çevresel elemanlar veya dış elemanlar olarak da adlandırılabilmekte ve kare sembolü ile gösterilmektedir. Birimin adı sembolün içine tekil olarak yazılır ve sembolün sol üst köşesinde de bu birimi tanımlayan bir harf bulunabilir.

Veri akışları: Bir süreçten, dış varlıktan veya veri deposundan hareket eden veri elemanlarını içerir. Yani veri akışı hareket halindeki veridir. Veri akışları ok sembolü ile gösterilmekte olup bir yerden başka bir yere gönderilen bir dökümanı, bilgi kaydını, fiziksel veya kavramsal veriyi belirtmekte kullanılır. Elle tutulan ve görülen belgeler üzerinde yer alan veri fiziksel veriyi gösterirken diğeri ise kavramsal verilerdir. Örneğin, ders kayıt formu, sınav kağıdı, diploma, vb. fiziksel veriler olarak tanımlanabilirken, sınıf geçme durumu, ders seçme kararı sonucu, vb. ise kavramsal verilerdir.

Veri deposu: Herhangi bir dosyada veya veri tabanında saklanan hareket halinde olmayan veriler için kullanılır. Bilgileri saklayan varlıklardır. İster bir sayfalık kağıt üzerinde, ister bir klasörde, ister bilgisayarda tutulan her türlü saklanmış veri, bir ucu açık dikdörtgen şekli ile veri deposu olarak belirtilir. Numaralandırılma birden başlayarak sıra ile verilir ve başına “D” harfi getirilir. Örneğin; “D1” öğrenci bilgilerini gösterirken, “D2” öğretim elemanı bilgilerini ve “D3” ders bilgilerini gösterebilir. Yeni bir veri deposuna ihtiyaç duyulduğunda “D4” ile numaralandırılır ve uygun bir ad verilir. Veri deposunda saklanan veriler aynı amaca hizmet eden bir grup veri elemanıdır. Varlık ilişki diyagramı çıkartılırken veri akış diyagramı ile eşgüdüm sağlanır. Çünkü DFD’de tanımlanan veri depoları ERD’deki varlıklara karşılık gelebilir. Yapılan normalizasyon sonucu veri depolarından varlıklar, varlıklardan da fiziksel veri tabanları oluşturulur.

DFD’de dikkat edilecek diğer noktalar ise şunlardır:

- Sistemin adı doğru verilmeli ve sınırları gerekirse varsayımlar konarak iyi tanımlanmalıdır.
- Sınır çizgisi mutlaka çizilmelidir.
- Tanımlanan her sembol mutlaka adlandırılmalı ve eğer gerekiyorsa numaralandırılmalıdır.

- Seviyelendirilmede detaylarına inilen sürecin alt ve üst seviyelerinde birebirlik sağlanmalıdır. Yani birinci seviyedeki sürece giren ve çıkan veri akışları, ulaşılan veri depoları ve ilişkili olduğu tüm süreçler ikinci seviyede de ilişkilendirilmelidir.
- Sürecin girdileri, sürecin çıktılarından farklı olmalıdır.
- DFD üzerindeki birimler tek isme sahip olmalıdır.

4.4.1.2 Varlık İlişki Diyagramı – ERD

Varlık (Entity): Verinin depolanmak istendiği somut veya mantıksal nesnelerdir. Varlıklar; görevler, olaylar, yerler, somut nesneler ve kavram olarak beş şekilde sınıflandırılır. Varlık ilişki diyagramında kullanılan semboller Şekil 26'da gösterilmektedir.

İlişki (Relationship): İki varlığın veritabanı içinde veriyi nasıl paylaştıklarını ifade eder.

Nitelik (Attribute): Varlığın özelliklerini tanımlar.

Şekil 26: Varlık İlişki Diyagramı Notasyonu



Varlık İlişki Diyagramları (Entity Relationship Diagram-ERD) verileri çözümlemede ve modellemede ilişkilerin ortaya konması için kullanılmaktadır. Veri analizinde ve kavramsal veri tasarımı için kullanılan, veri depoları arasında ilişki kuran bir tekniktir. İşin veya iş alanının veri ihtiyaçları ve durumu yönünden belgelenmesini sağlar. Varlık İlişki Diyagramı notasyonları Şekil 26'daki gibidir. İlişkili veri grupları bir araya gelerek varlık denilen veri gruplarını oluştururlar. Varlıklar arasındaki ilişki anahtarlar aracılığı ile sağlanır. Bir varlığın diğer bir varlık ile ilişkili olduğu zamanların sayısı onun bağlayıcılığı ile ilgilidir. Bu nedenle varlıklar arasında üç çeşit ilişki vardır: Bire-bir, bire-çok, çoka-çok. Bire-bir ilişkide A varlık kümesindeki bir varlık B varlık kümesinden sadece bir varlık ile ilişkilendirilebilir. Bire-çok ilişkide A varlık kümesindeki bir varlık B varlık kümesindeki birden fazla varlık ile ilişkili ve B kümesindeki bir varlık A kümesindeki sadece bir varlık ile ilişkilendirilir. Çoka-çok

ilişkide ise her A ile sıfır, bir veya birçok B ve her B ile de sıfır, bir veya birçok A arasında ilişki kurulabilir.

Varlıklar dikdörtgen ile gösterilirken, ilişkiler ise iki varlığın birbirine çizgi ile bağlanması ile oluşturulur. Aralarında ilişki kurulan varlıklardan her birinin ilişkideki işlevine varlığın rolü denir. Farklı varlık kümeleri arasındaki ilişkilerde roller dolaylı yollardan anlaşılabilirdiği için çoğunlukla açıkça belirtilmez. Bazı durumlarda rollerin belirtilmesi gerekir. Aynı şekilde bir kurumda çalışan kişiler arasında kurulan yönetici ilişkisinde de hangi personelin yönetici hangi personelin yönetilen olduğu belirtilmelidir.

Bir varlık kümesindeki varlıkları veya bir ilişki kümesindeki ilişkileri birbirinden ayırt etmek için kullanılan nitelik ya da nitelik grubuna bu varlık ya da ilişki kümesinin anahtarı denir. Anahtar varlık kümeleri için kullanılır. Her varlık için bir nitelik anahtar olarak seçilmelidir. Anahtarları aday anahtar, birleşik anahtar ve birincil anahtar olmak üzere 3'e ayırabiliriz. Aday anahtar, bir varlığı kesin olarak tanımlayan ve tek olan niteliklerdir. Birleşik anahtar, iki ya da daha fazla özellikten oluşan aday anahtar olarak tanımlanmaktadır. Birincil anahtar ise aday anahtarlar arasından seçilen anahtardır. ERD'de bir varlığın birincil anahtar olduğunu belirtmek için o varlık daire içinde altı çizili olarak yazılır.

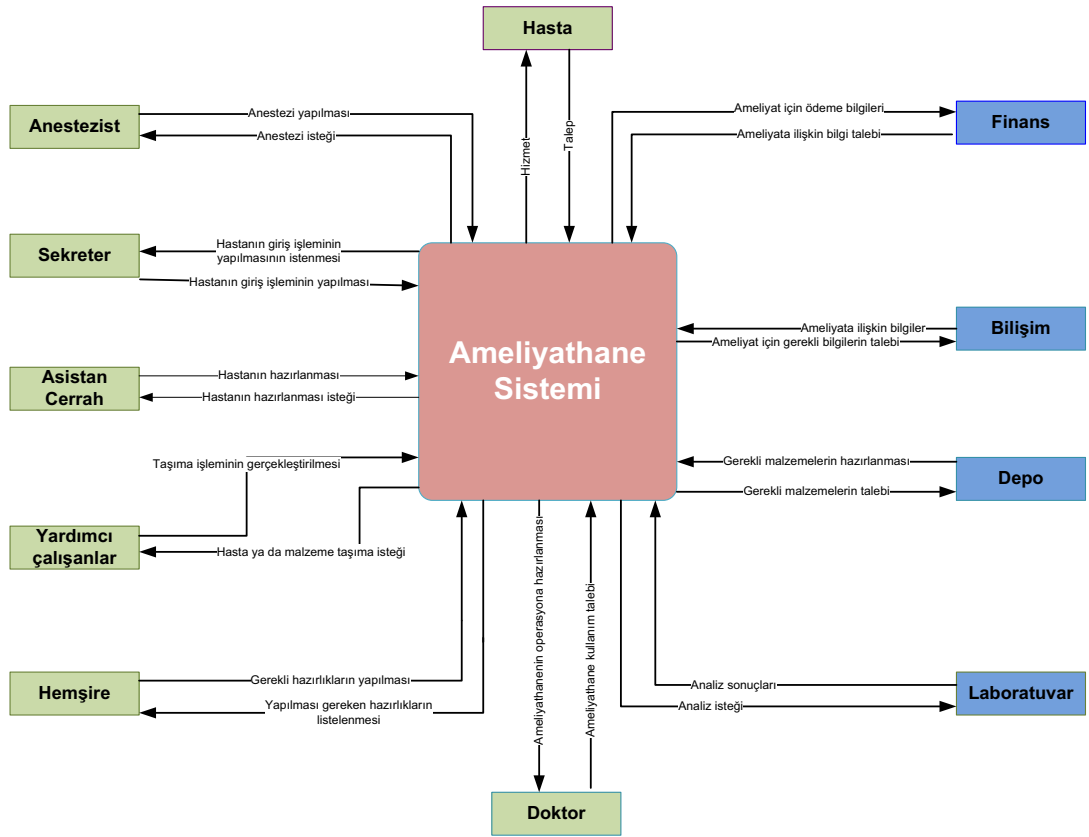
Varlık ilişki diyagramlarının diğer özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Varlık ilişki diyagramları tasarım süreci, değişim ve gelişim içerir.
- Eğer bir özellik başka bir varlık türüne referans oluyorsa, bu özellik ilişki olarak değiştirilebilir.
- Perk çok varlık türünde özellik olarak tanımlanmış bir kavram, veri tekrarını önlemek üzere bağımsız bir varlık olarak tanımlanabilir.
- Sadece bir varlık ile ilişkili olan bağımsız bir varlık, bu varlığın özelliği olarak tanımlanabilir.

4.4.2 Mevcut Ameliyathane Malzeme Sisteminin Analizi

Mevcut sistem aşağıdaki şekillerde gösterilmektedir. Şekil 27'de sistemin genel yapısı, Şekil 28'de başlangıç seviyesi, Şekil 29'da süreç 1.0., Şekil 30'da süreç 2.0., Şekil 31'de süreç 3.0., Şekil 32'de süreç 4.0., Şekil 33'de süreç 5.0. gösterilmiştir. Süreç diyagramlarını oluşturmak için MS-VISIO yazılımı kullanılmıştır. Genel yapıda ameliyathane sisteminin hastanedeki birimler ile ilişkisi gösterilmiştir.

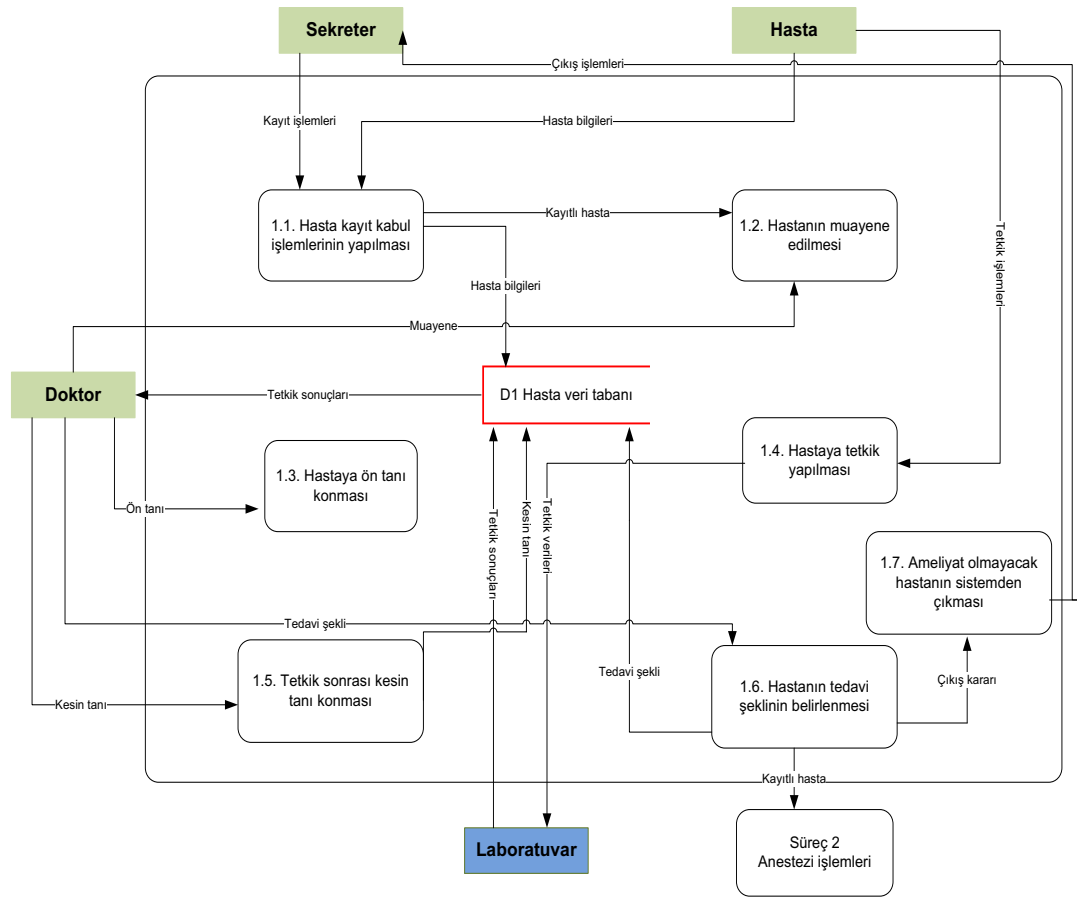
Şekil 27: Genel Yapı (Context Diagram)



Başlangıç seviyesi diyagramında sistemin tüm süreçlerinin birbirleriyle ve hastanedeki birimler ile ilişkileri gösterilmiştir. 1.0. süreci hastanın hastaneye geldikten sonra gerçekleştirdiği işlemleri kapsamaktadır. Burada hasta bilgileri hasta veri tabanında saklanmaktadır. Geliş işlemlerini sekreter gerçekleştirmektedir. Doktor hastayı muayene ettikten sonra ameliyat kararı verdiği takdirde 2.0. süreci başlamakta. Ameliyat olacak hastanın anestezi işlemleri gerçekleştirilmektedir. Anesteziye alınan hastanın ameliyat olması süreci ise 3.0. sürecidir. Ameliyat anında gerekli işlemler bu süreçte gerçekleştirilmektedir. Ameliyatta kullanılacak malzemelerin işlemleri için ise 4.0. süreci gerçekleştirilmektedir. Depoda var olan ya da eksik olan malzemeler depo veri tabanında saklanmaktadır. Hastanın ameliyatında kullanılacak malzemelerin hazırlıkları süreç 5.0.'da yapılmaktadır.

Şekil 29'da 1.0. süreci gösterilmiştir. İlk geliş işlemlerinin yapıldığı bu süreç 7 alt süreçten oluşmaktadır. 1.1. alt süreci hastanın kayıt kabul işlemleridir. Hasta kaydı yapıldıktan sonra 1.2. süreci hastanın muayene edilmesidir. 1.3. hastaya ön tanı konması, 1.4. hastaya tetkik yapılması, 1.5. tetkik sonrası kesin tanı konması, 1.6. hastanın tedavi şeklinin belirlenmesi, 1.7. ameliyat olmayacak hastanın sistemden çıkması olarak adlandırılır. Bu süreçte hasta bilgileri hasta veri tabanına kaydedilir ve gerektiği durumlarda buradan bilgiler çekilir.

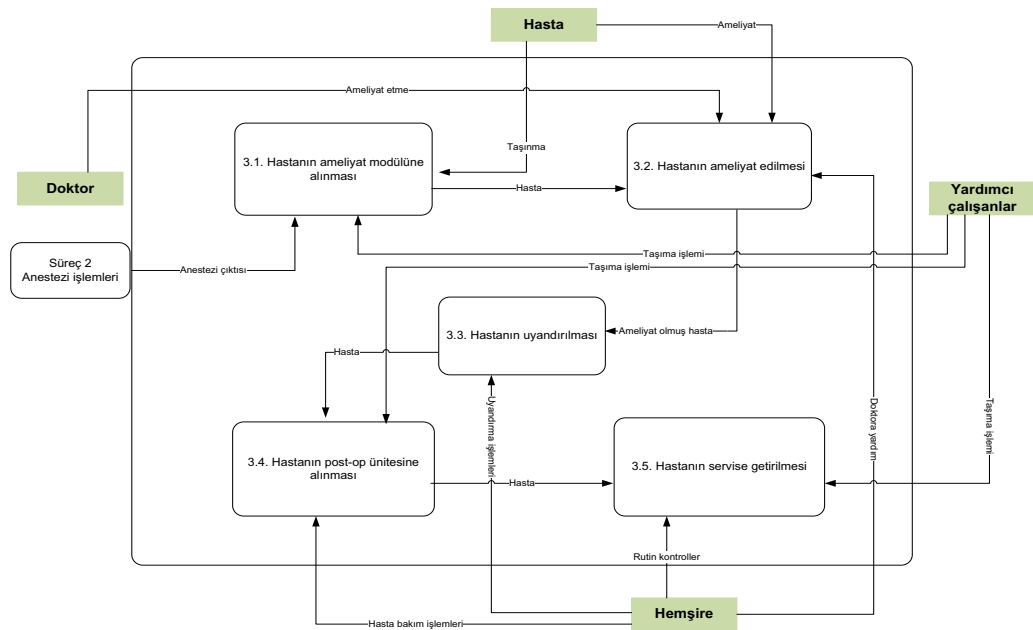
Şekil 29: Mevcut Süreç 1.0. Diyagramı



Şekil 30'da 2.0. süreci gösterilmiştir. Burada ameliyat öncesi anestezi işlemlerinin süreci yer almaktadır. 2.1. anestezi muayenesi yapılması sürecidir. 2.2. tetkik işlemlerinin yapılmasıdır. 2.3. konsültasyon işleminin gerçekleştirildiği süreçtir. 2.4. süreci ile hasta onayı alınmaktadır ve son olarak 2.5. süreci ile anestezi planı yapılmaktadır.

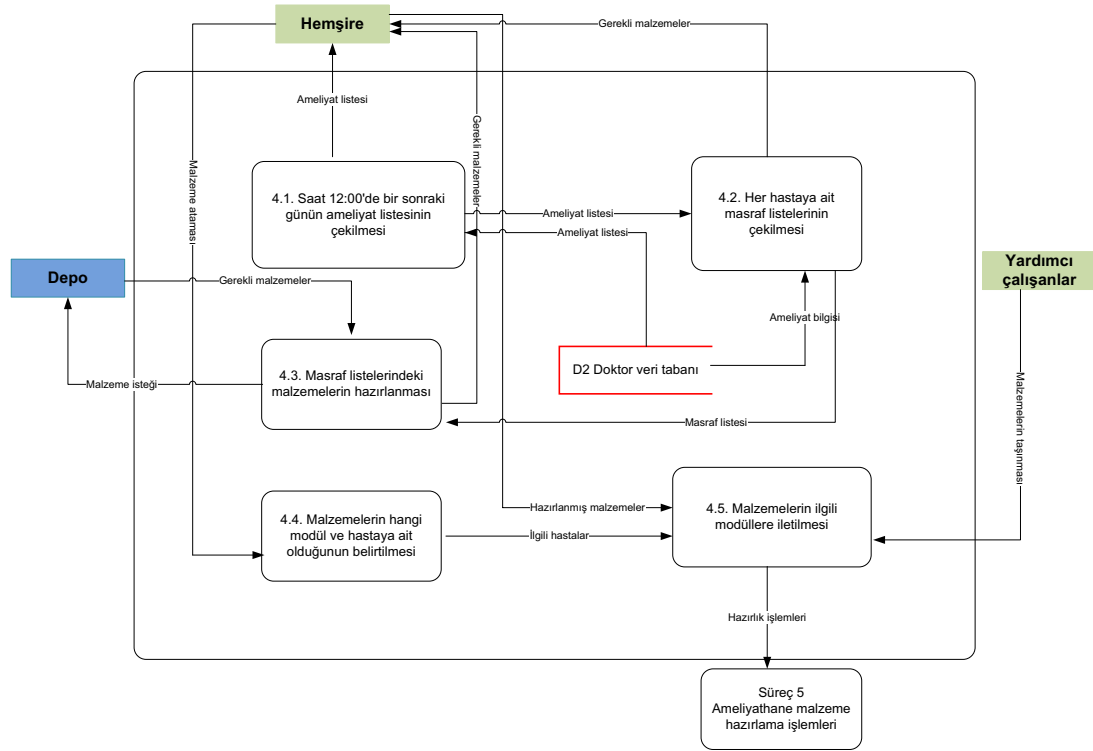
```
graph TD
    Hasta[Hasta] -- "Ameliyat teklifi" --> Anestezist[Anestezist]
    Anestezist -- "Muayene" --> Hasta
    Hasta -- "Kayıtlı hasta" --> O1[1.6. Hastanın tedavi şeklinin belirlenmesi]
    O1 -- "Onay" --> A1[2.1. Anestezi muayenesinin yapılması]
    A1 -- "Muayene edilmiş hasta" --> A2[2.2. Tetkik işlemlerinin yapılması]
    A2 -- "Tetkik" --> K1[2.3. Konsültasyon]
    K1 -- "Tetkik yapılmış hasta" --> A2
    K1 -- "Konsültasyon" --> A3[2.5. Anestezi planının yapılması]
    A3 -- "Plan" --> A2
    A3 -- "Konsültasyon" --> K1
    A3 -- "Plan" --> C[Asistan Cerrah]
    C -- "Plan" --> A3
    A3 -- "Anestezi çıktısı" --> S3[Süreç 3 Ameliyathane işlemleri]
    S3 -- "Ameliyat teklifi" --> Hasta
    S3 -- "Ameliyat teklifi" --> Anestezist
    S3 -- "Ameliyat teklifi" --> C
    S3 -- "Ameliyat teklifi" --> L[Laboratuvar]
    L -- "D1 Hasta veri tabanı" --> A4[2.4. Hasta onayının alınması]
    A4 -- "Hasta bilgileri" --> A1
    A4 -- "Onay" --> A3
```

Şekil 31: Mevcut Süreç 3.0. Diyagramı



Şekil 32'de 4.0. süreci gösterilmiştir. Bu süreç de üçüncü süreç gibi 5 alt sürece sahiptir. Bu alt süreçler şu şekildedir; 4.1. saat 12:00'de bir sonraki günün ameliyat listesinin çekilmesi, 4.2. her hastaya ait masraf listelerinin çekilmesi, 4.3. masraf listelerindeki malzemelerin hazırlanması, 4.4. malzemelerin hangi modül ve hastaya ait olduğunun belirlenmesi ve 4.5. malzemelerin ilgili modüllere iletilmesidir. Bu süreçte ameliyat listeleri çekilirken doktor veri tabanındaki bilgiler alınır.

Şekil 32: Mevcut Süreç 4.0. Diyagramı

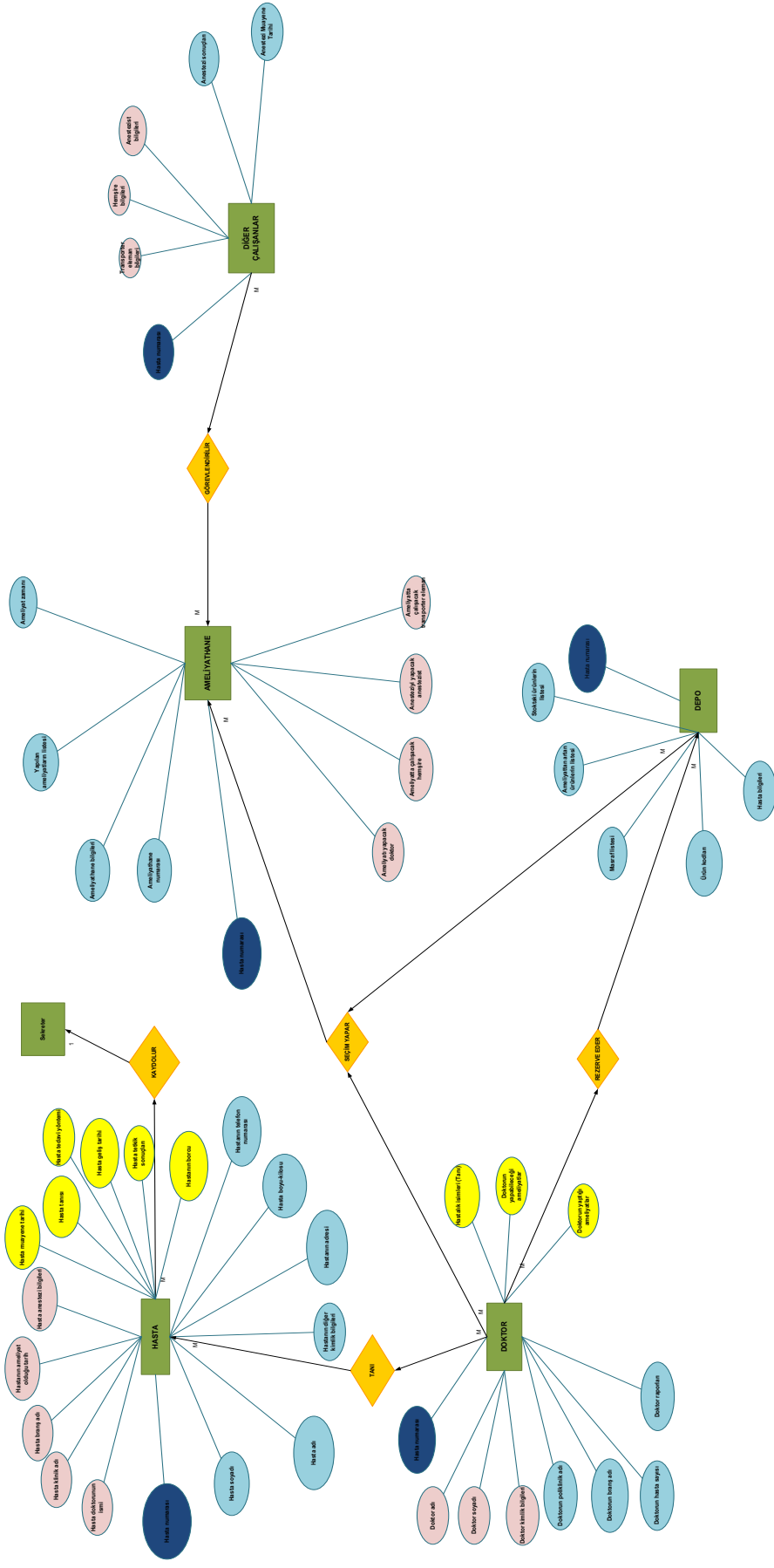


Şekil 33'te 5.0. süreci gösterilmiştir. Bu süreç 7 alt sürece sahiptir. Bu alt süreçler, 5.1. ameliyat sırası gelen hastaya ait malzemelerin yeşilin üzerine açılması, 5.2. fazla veya eksik malzeme bilgisinin elle masraf listesine yazılması, 5.3. ekstra malzeme lazım olursa transporter elemanın o malzemeyi depodan getirmesi, 5.4. kullanılmayan malzemelerin toplanması ve masraf listesi ile birlikte depoya götürülmesi, 5.5. depo personelinin masraf listesini inceleyip onaylaması, 5.6. transporter elemanın masraf listesini sekreterliğe götürmesi, 5.7. sekreterin masraf listesindeki kullanılan malzemeleri hastanın dosyasına işlemesi şeklindedir.

[illegible]

131

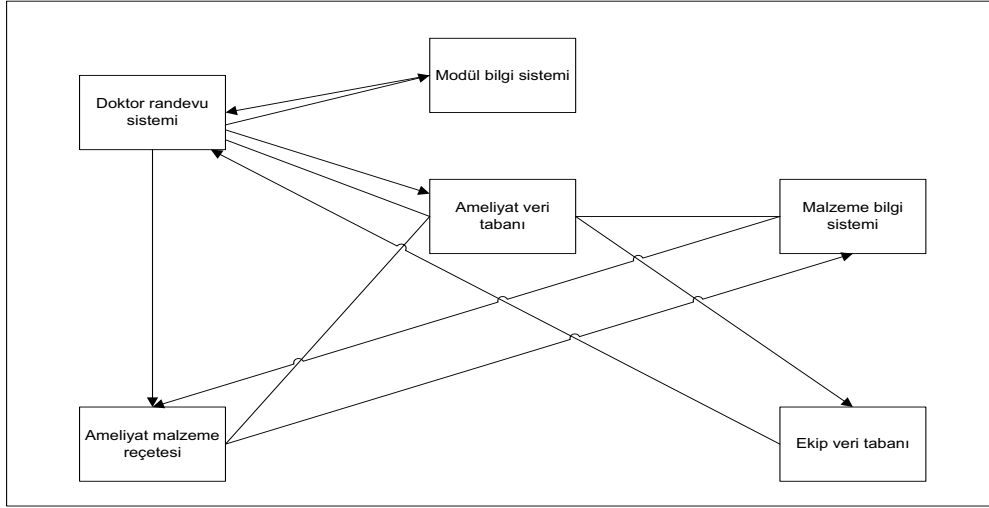
Şekil 34: Mevcut Durum Varlık İlişki Diyagramı



4.4.3 Geliştirilen Ameliyathane Malzeme Yönetim Sistemi

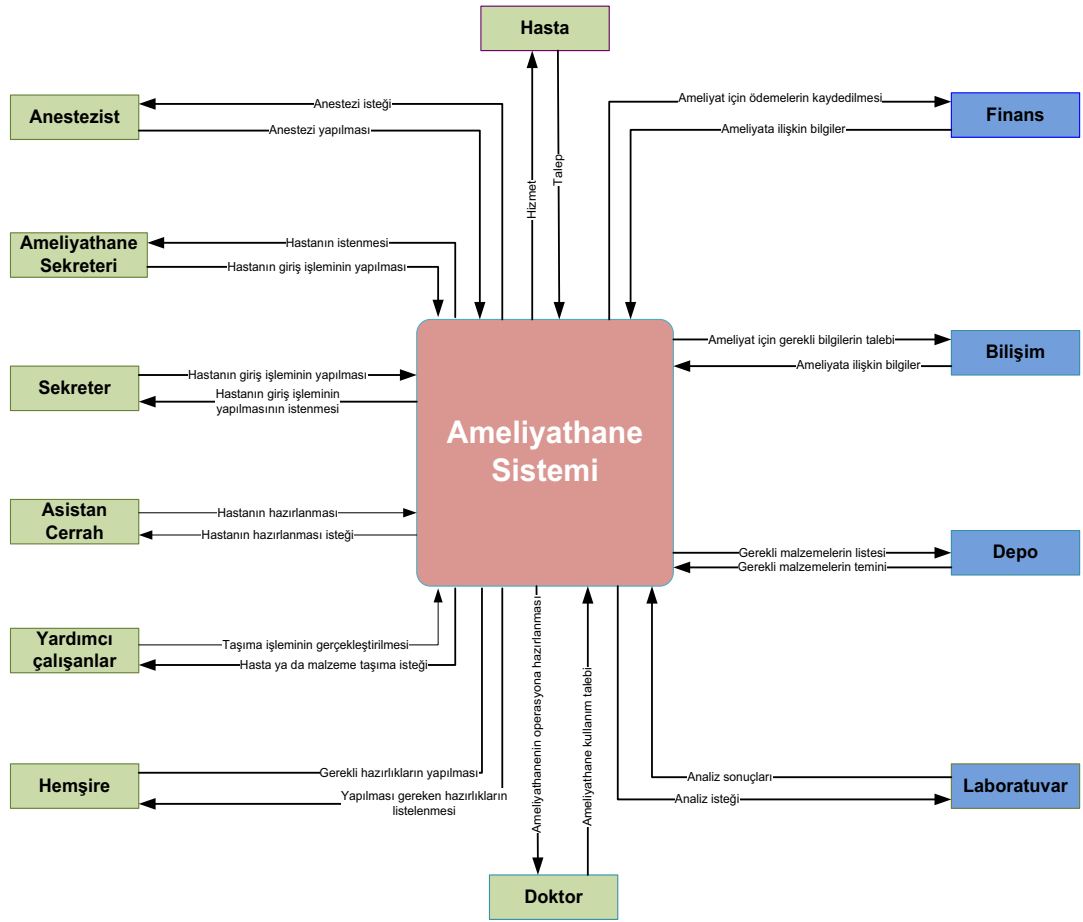
Geliştirilen sistem Veri Akış Diyagramları (Data Flow Diagram-DFD) aşağıdaki şekillerde gösterilmektedir. Şekil 35'te önerilen bilgi mimarisi, Şekil 36'da sistemin genel yapısı, Şekil 37'de Hastane Yönetim Bilişim Sistemi'nin başlangıç seviyesi, Şekil 38'de geliştirilen sistemin başlangıç seviyesi, Şekil 39'da süreç 1.0., Şekil 40'ta süreç 2.0., Şekil 41'de süreç 3.0., Şekil 42'de süreç 4.0., Şekil 43'te süreç 5.0. gösterilmiştir. Süreç diyagramlarını oluşturmak için MS-VISIO yazılımı kullanılmıştır.

Şekil 35: Önerilen Bilgi Mimarisi



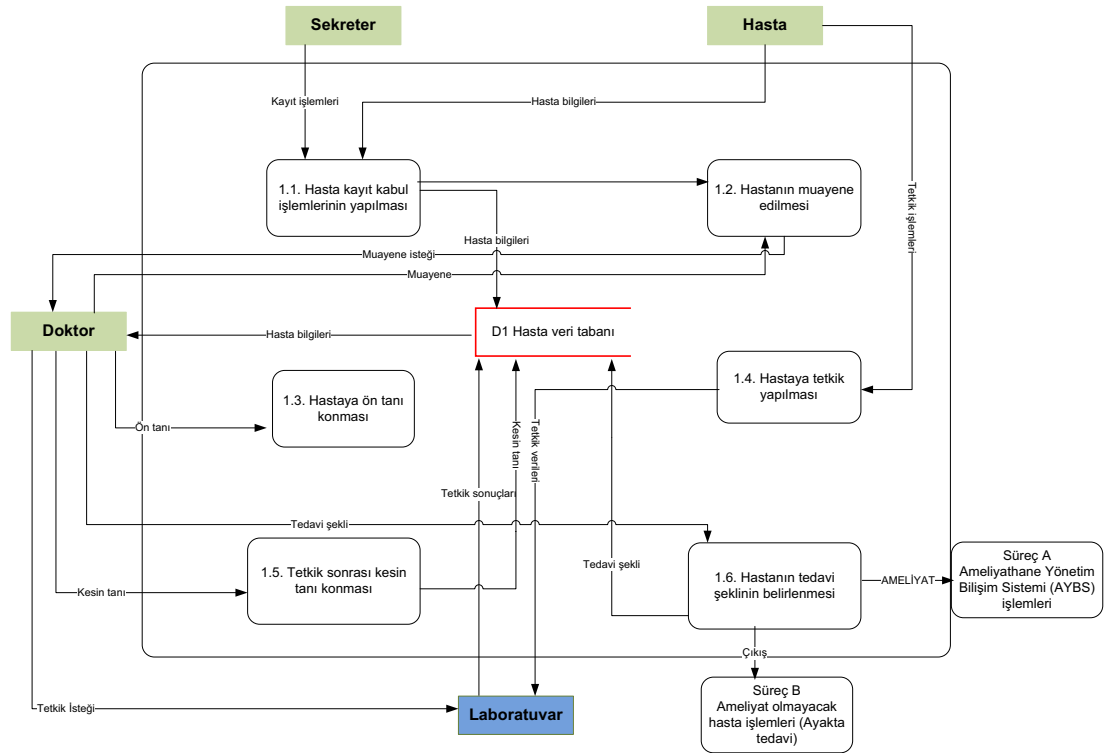
Genel yapıda ameliyathane sisteminin hastanedeki birimler ile ilişkisi gösterilmiştir. Tıbbi birimler ile idari birimleri birbirinden farklı kısımlarda gösterilmiştir. Hastanın tedavi talebi ile kurulan ilişki tedavinin sonlandırılması ise sona erer. Sistemde birimler arasında bilgi alış veriş gerçekleştirilir sadece.

Şekil 36: Geliştirilen Sistemin Genel Yapısı (Context Diagram)



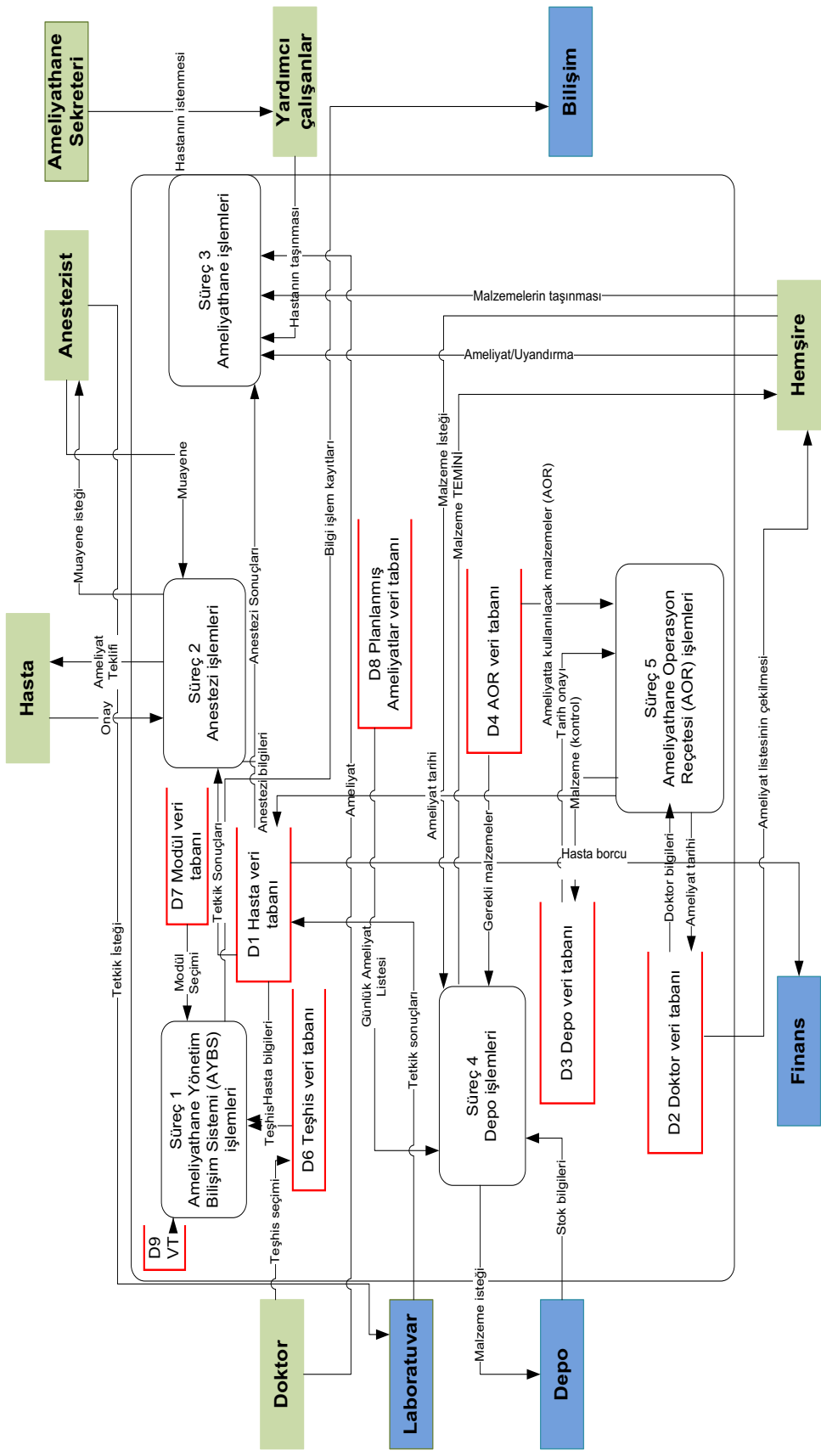
Şekil 37’de HYBS süreci gösterilmiştir. İlk geliş işlemlerinin yapıldığı bu süreç 6 alt süreçten oluşmaktadır ve hastaya ameliyat kararı verilmeden önceki sistem görüntüsünü vermektedir. 1.1. alt süreci hastanın kayıt kabul işlemleridir. Hasta hastaneye geldikten sonra gerçekleştirdiği işlemleri kapsar. İlgili bilgiler hasta veri tabanına (D1) kaydedilir. Sonraki süreçlerde bilgiler D1 veri tabanından çekilir. 1.2. süreci hastanın muayene edilmesi, 1.3. hastaya ön tanı konması, 1.4. hastaya tetkik yapılması, 1.5. tetkik sonrası kesin tanı konması, 1.6. hastanın tedavi şeklinin belirlenmesi süreçlerini gösterir. Bu süreçten sonra alternatif iki yoldan birisi gerçekleştirilir. Kesin tanı olarak ameliyat kararı alınırsa AYBS ekranına geçiş yapmak için Süreç A takip edilir aksi halde AYBS sistemine hiç giriş yapılmadan Süreç B takip edilir.

Şekil 37: Hastane Yönetim Bilişim Sistemi Başlangıç Seviyesi



Süreç A yolu takip edilerek HYBS ekranından AYBS ekranına geçiş yapıldıktan sonra tasarlanan sistem süreçleri başlatılmış olur. Şekil 38 AYBS'nin başlangıç seviyesi diyagramını göstermektedir. Başlangıç seviyesi diyagramında sistemin tüm süreçlerinin birbirleriyle ve hastanedeki birimler ile ilişkileri gösterilmiştir. Süreç 1 AYBS işlemleridir. Burada hasta bilgileri hasta veri tabanında saklanmakta ve gerektiği durumlarda kullanılmaktadır. Doktor hastayı muayene ettikten sonra ameliyat kararı verdiği takdirde Süreç 2 başlamaktadır. Bu süreçte ameliyat olacak hastanın anestezi işlemleri gerçekleştirilmektedir. Anesteziye alınan hastanın ameliyat olması süreci ise 3.0. sürecidir. Ameliyat anında gerekli işlemler bu süreçte gerçekleştirilmektedir. Ameliyatta kullanılacak malzemelerin işlemleri için ise 4.0. süreci gerçekleştirilmektedir. Malzeme envanter bilgileri depo veri tabanında saklanmaktadır. Ameliyatta kullanılacak malzemeler süreç 5.0.'da belirlenmektedir. Her ameliyat için gerekli malzemeler AOR veri tabanında yer almaktadır. Her doktora ait bilgiler ise doktor veri tabanında yer almaktadır.

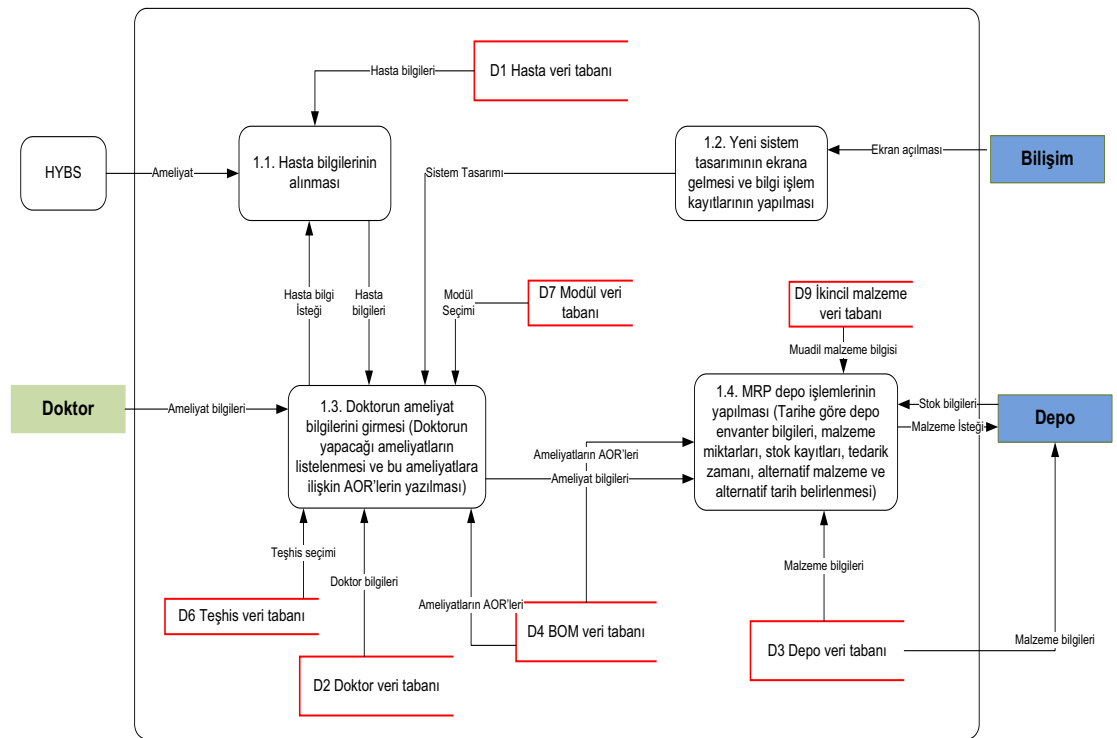
Şekil 38: Geliştirilen Sistem Başlangıç Seviyesi Diyagramı



Şekil 39'da 1.0 süreci gösterilmiştir. Burada doktor ameliyat olacak hastanın bilgilerini, ameliyatta kullanılacak malzemeleri sisteme girmektedir. Bu şekilde MRP depo işlemleri gerçekleştirilmektedir. Depo veri tabanından stok bilgileri, AOR veritabanından ameliyatlarda kullanılacak malzeme listeleri çekilmektedir. Bu süreç 4 alt süreçten oluşmaktadır. 1.1. hasta bilgilerinin alınması, 1.2. yeni sistem tasarımının ekrana gelmesi ve bilgi işlem kayıtlarının yapılması, 1.3 doktorun ameliyat bilgilerini girmesi ve 1.4. MRP depo işlemlerinin yapılmasıdır.

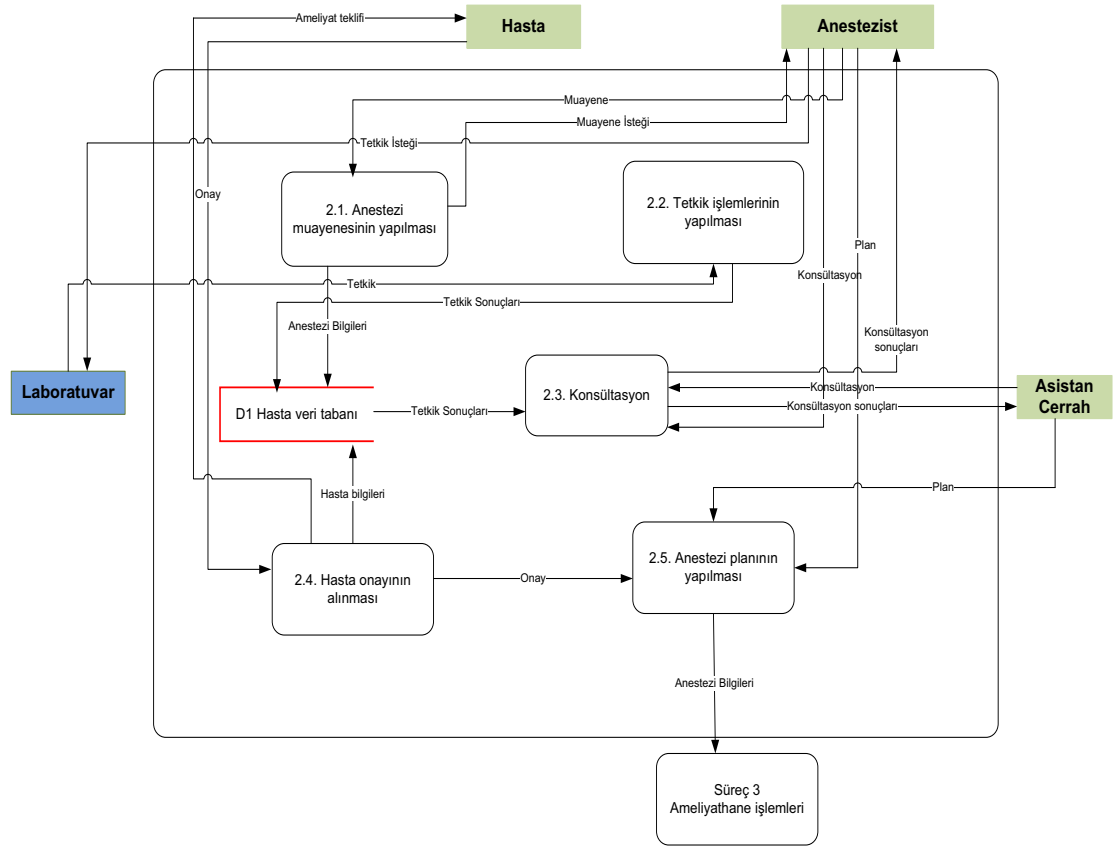
Doktor teşhis veri tabanından hangi ameliyatı yapacağını seçer sistem de bu ameliyatta kullanılacak malzemeleri AOR veri tabanından çeker ve ardından da Depo veri tabanından stok miktarlarını kontrol eder. Eksik malzeme varsa İkincil malzeme veri tabanından muadil malzeme bilgisi önerilir.

Şekil 39: Geliştirilen Sistem Süreci 1.0. Diyagramı



Şekil 40'ta 2.0. süreci gösterilmiştir. Burada ameliyat öncesi anestezi işlemlerinin süreci yer almaktadır. 2.1. anestezi muayenesi yapılması sürecidir. 2.2. tetkik işlemlerinin yapılmasıdır. 2.3. konsültasyon işleminin gerçekleştirildiği süreçtir. 2.4. süreci ile hasta onayı alınmaktadır ve son olarak 2.5. süreci ile anestezi planı yapılmaktadır.

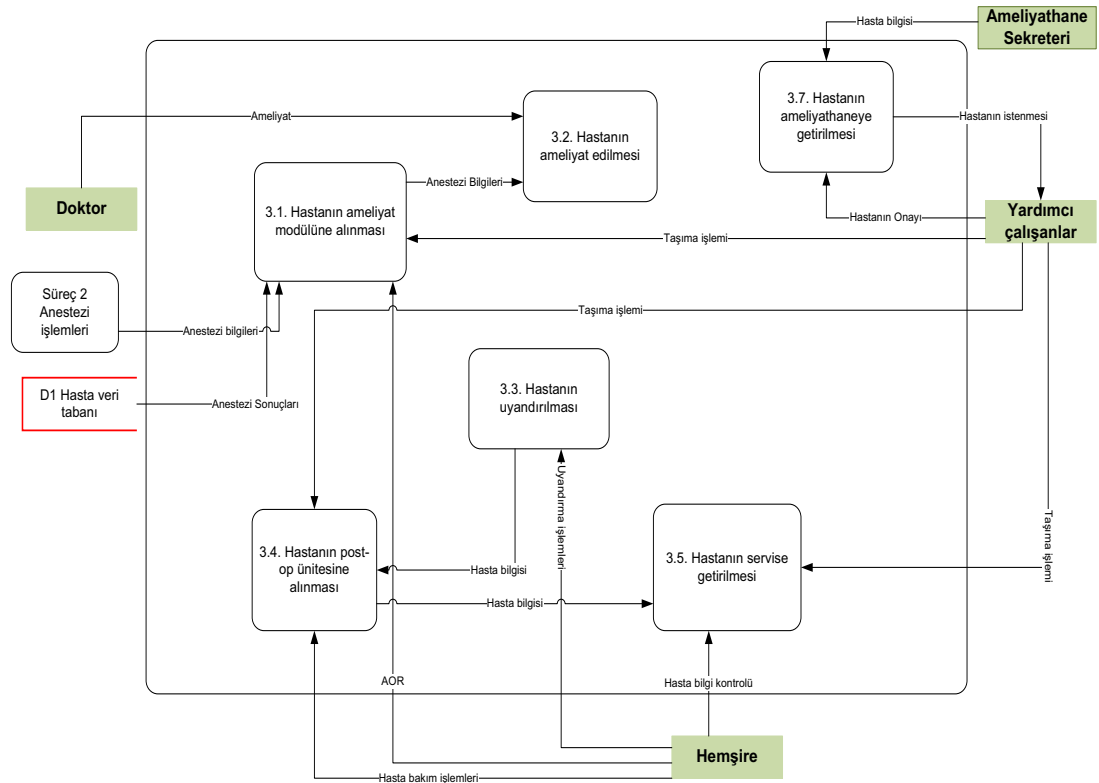
Şekil 40: Geliştirilen Sistem Süreç 2.0. Diyagramı



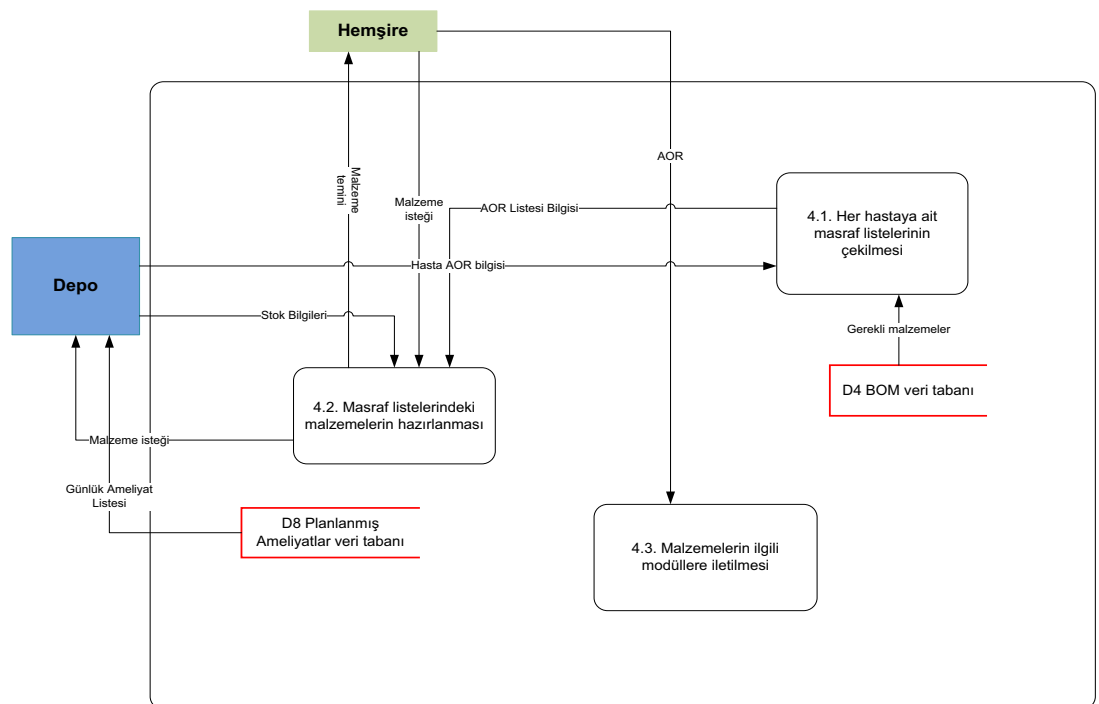
Şekil 41’de 3.0. süreci gösterilmiştir. Bu sürecin 5 alt süreci bulunmaktadır. İlk alt süreç, 3.1. hastanın ameliyat modülüne alınmasıdır. İkinci alt süreç 3.2. hastanın ameliyat edilmesidir. Diğer alt süreçler ise, 3.3. hastanın uyandırılması, 3.4. hastanın post-op ünitesine alınması ve 3.5. hastanın servise getirilmesidir.

Şekil 42’de 4.0. süreci gösterilmiştir. Bu süreç 3 alt sürece sahiptir. Bu alt süreçler; 4.1. her hastaya ait masraf listelerinin çekilmesi, 4.2. masraf listelerindeki malzemelerin hazırlanması ve 4.3. malzemelerin ilgili modüllere iletilmesidir. Bu süreçte masraf listelerinin oluşturulması için ÜA veri tabanı kullanılır.

Şekil 41: Geliştirilen Sistem Süreç 3.0. Diyagramı

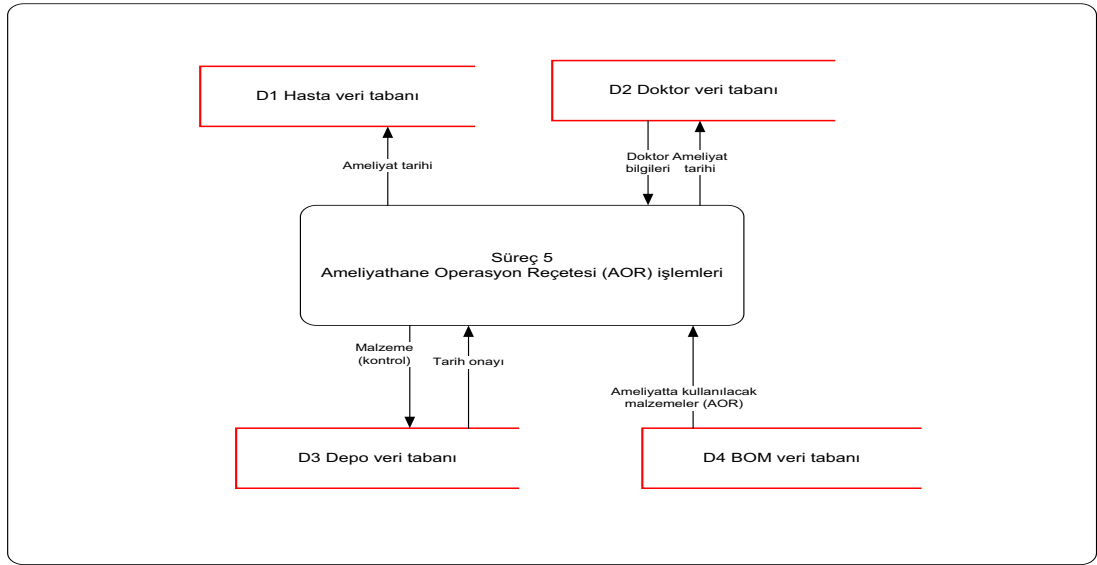


Şekil 42: Geliştirilen Sistem Süreç 4.0. Diyagramı



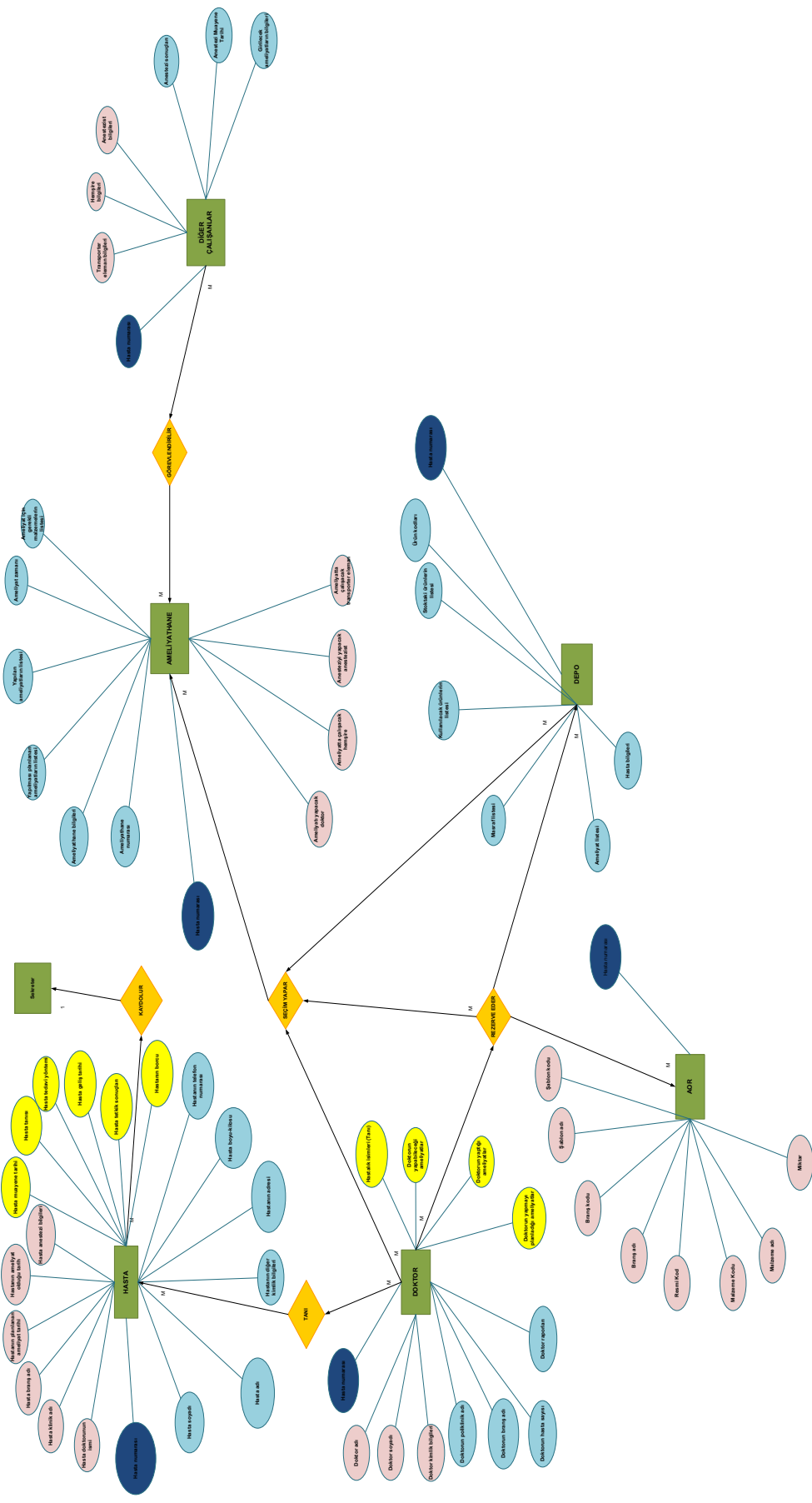
Şekil 43'de 5.0. süreci gösterilmiştir. Bu süreç 5 alt sürece sahiptir. 5.1. doktorun sisteme giriş yapması, 5.2. tanının data storedan çekilmesi, 5.3. doktora ait AOR'deki malzemelerin stoklarda kontrol edilmesi, 5.4. tarih seçilmesi, 5.5. stoklarda malzeme varsa tarih onaylanması, 5.6. stoklarda malzeme yoksa tekrar tarih verilmesi bu alt süreçlerdir.

Şekil 43: Geliştirilen Sistem Süreç 5.0. Diyagramı



Geliştirilen yönteme ait Varlık İlişki Diyagramları (Entity Relationship Diagram-ERD) için de MS-VISIO yazılımı kullanılmıştır. Yeni duruma ait varlık ilişki diyagramı Şekil 44'te görülmektedir. Burada varlıkları hasta, doktor, ameliyathane, depo ve diğer çalışanlardır.

Şekil 44: Geliştirilen Yöntem Varlık İlişki Diyagramı



4.4.4 Geliştirilen Sistemin Örnek Veriler Üzerinde Uygulanması

Araştırmanın yapıldığı üniversite hastanesinin ameliyathanesinde yapılan incelemeler neticesinde doğru planlamaların yapılabilmesi için stok kayıtlarının doğru ve eksiksiz olması gerektiği anlaşılmıştır. Stok kayıtlarının düzenlenmesinin mevcut bilişim alt yapısı ile düzenlenmesinin yanı sıra kullanılan masraf listelerinin (AOR) de hatalı ve fazla yazıldığı görülmüştür. Doktorlar, hemşireler, depo sorumluları ve hastane yönetimi ile yapılan toplantılarda hem yeni bir sistemin kaçınılmaz olduğu hem de getirilecek yeni sistemden bağımsız olarak bir direncin gösterilebileceği anlaşılmıştır. Tüm bu geri bildirimler çalışmamızın uzun soluklu ve ciddi planlamalarla tasarlanması gerektiğini göstermiştir. Geliştirilecek sistemin uygulamasının ilk aşamalarının yerleştirilebilmesi için bir takım düzenlemeler yapılmıştır. Bu bağlamda, ilk olarak mevcut masraf listeleri zaman bazlı olarak 3 aşamalı bir düzenlemeye sokularak son halinin alması sağlanmıştır. Ardından operasyon kodlarındaki hatalardan kaynaklı masraf listelerinin yanlışları düzeltilmiştir. ABD'ye göre operasyon masraf listeleri için kod düzenlemesi yapılmış ve uygulamaya koyulmuştur. Hastanenin barkod sistemine geçişi takip edilmiş ve ameliyathanede de uygulaması için yöneticilerle toplantılar yapılarak barkod uygulamasına biran evvel başlanmasında adımlar atılmıştır. Bu yapılanlar geliştirdiğimiz sistem altyapısını oluşturan temel unsurlar olmuştur.

Geliştirilen sistemin Kadın Hastalıkları ve Doğum Ana Bilim Dalına uygulamasının çıktıları aşağıdaki gibidir.

Tablo 4'te Kadın Hastalıkları ve Doğum servisinde görev yapan doktorların planladıkları ve gerçekleştirdikleri ameliyatlara sayıları verilmiştir. Sütunlarda doktor kodları yer alırken satırlarda Kadın Hastalıkları ve Doğum servisinde yapılan bütün ameliyatlara kodları yer almaktadır. Satır sütun eşleşmeleriyle de ilgili doktorun yaptığı ameliyatlara anlaşılmaktadır. Her doktor her ameliyatı yapmadığı gibi aynı ameliyatı birden fazla doktora yapabilmektedir. Tablonun son sütunu Gerçekleşme Derecesini göstermektedir.

Ameliyat randevusu verilen hastalar çeşitli nedenlerden ötürü planlanan günde ameliyat olamayabilmektedirler. Hastaların ameliyata karar vermiş olmalarına rağmen ameliyat günü geldiğinde bu kararlarından vazgeçebilecekleri gibi sağlık durumlarındaki değişiklikler de ameliyat gününün ertelenmesine ya da tamamen iptal edilmesine neden olabilir. Ayrıca hastalar başka bir hastanede başka bir doktorun tedavisini tercih edebilir. Acil gelen vakaların sayısındaki fazlalıkta günlük

planlanan hastaların ertelenmesine neden olabilir. Kadın Hastalıkları ve Doğum servisinde 2011 yılında toplam 1840 ameliyat planlanmış ve bunların sadece %51'i gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4: Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD 2011 Yılı Ameliyat Sayıları

Resmi Kodu	438		968		1258		1416		1937		2248		Genel		Gerçek. Der.
	Pln.	Ger.	Pln.	Ger.	Pln.	Ger.	Pln.	Ger.	Pln.	Ger.	Pln.	Ger.	Pln.	Ger.	
619930					8	8			25	24	7	6	40	38	0,95
620150	1		2		11	1	18	5			1		33	6	0,18
620160	32	7	53	14	110	25	547	170	14	11	44	17	800	244	0,31
620260			6	1	3	2	36	15			6	2	51	20	0,39
620270			3		7	1	11	7			7	1	28	9	0,32
620330	2	2	1	1	1	1	12	6			2	2	18	12	0,67
620340			1	1	1	1	15	15	4	4	1	1	22	22	1,00
620380					2	2	2	2					4	4	1,00
620430	1	1	1	1							1	1	3	3	1,00
620440	1	1			1		14	4			1	1	17	6	0,35
620510					1	1			1	1	3	3	5	5	1,00
620520	5	5	4	4	25	25	12	12	3	3	10	10	59	59	1,00
620530	2	1	7	6	7	7	67	46	2	2	7	7	92	69	0,75
620570			3	2	44	37	13	10	3	3	4	4	67	56	0,84
620600	4	3	4	4	23	23	15	15	4	4	10	10	60	59	0,98
620690							30	24					30	24	0,80
620740			5	4	64	52	2				7	6	78	62	0,79
620810			1	1							1	1	2	2	1,00
620950			6	4							3	3	10	8	0,78
620970	2	2			51	6	32	7	6	2			91	17	0,19
620980	4	3			86	39	33	13	2	2	2		127	57	0,45
620990	11	11	2	2	21	15	26	19	4	4	5	5	69	56	0,81
621000	7	4	6	3	62	51	50	25	1	1	9	9	135	93	0,69
Genel Toplam	72	40	105	48	528	297	935	395	69	61	131	89	1840	930	0,51
Gerçek. Der. (Doktora Göre)	0,56		0,46		0,56		0,42		0,88		0,68		0,51		

Tablo 5 yeni tasarlanan modüler ürün ağacı modelinin (AOR) ilk kümesini oluşturan ilgili ABD Paketinin Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD'ye uygulanmasını göstermektedir. Doktordan ve vakadan bağımsız ilgili ABD'nin bütün ameliyatlarının AOR listelerinde bu malzemeler bulunmaktadır. Dolayısıyla geleceğe dair verilen her

bir randevu bizim için sabit sayılan malzemelerin tedarikinde ve stoklanmasında kurumsal kazançlar elde etmemize olanak sağlayacaktır. Bağımsız olan talep yapısı randevu sistemi ile bağımlı talep halini alacak ardından da bu talebi yönetmek daha kolay ve rasyonel olacaktır.

Tablo 5: Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Paketi

Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Ortak Malzemeler Kümesi	
Malzeme Kodu	Kullanım Miktarı
11368	1
11448	1
11554	1
11557	1
11795	1

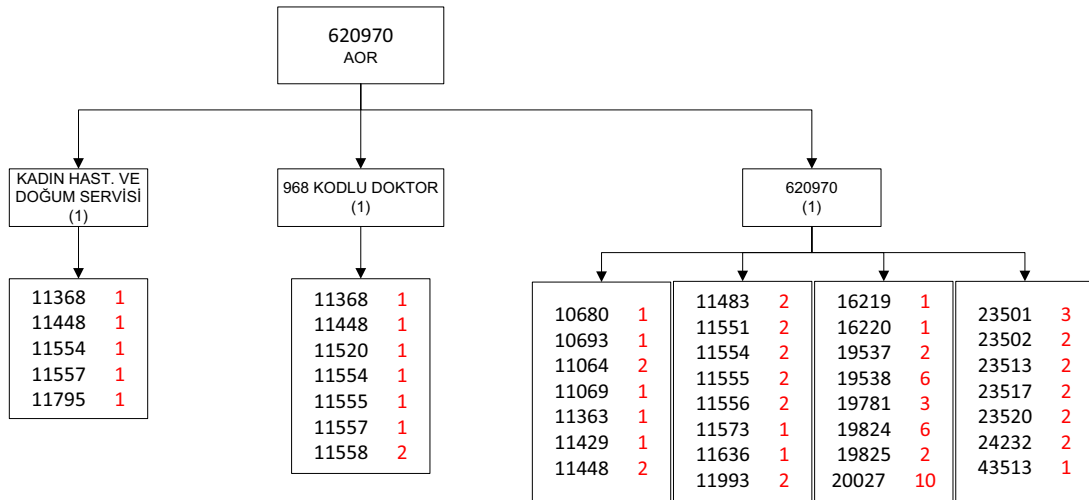
Aynı şekilde AOR yapısının ikinci kümesini oluşturan Doktor Paketinin Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD'deki doktorlara göre belirlenmesi Tablo 6'da verilmiştir. Vakadan bağımsız olarak ilgili doktorun gireceği bütün ameliyatlarda mutlaka kullandığı malzemelerin yer aldığı bu paketler toplandığında ABD'deki doktorların gireceği vakalar ne olursa olsun toplam sabit ihtiyaçlarını göstermektedir. Önceden belirli olacak ameliyat sayıları doktorların toplam ne kadar bu malzemelere ihtiyaç duyabileceklerini gösterecektir. Hastane yönetiminin toplu alımlarda ABD paketi ve Doktor paketinin içerisindeki malzemeler için özel bir satın alma programı uygulaması mümkün olabilecektir.

Tablo 6: Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Doktor Paketi

Doktor Kodu	2248		1416		1937		1258		438		968	
	Mz. Kd.	Mik.	Mz. Kd.	Mik.	Mz. Kd.	Mik.	Mz. Kd.	Mik.	Mz. Kd.	Mik.	Mz. Kd.	Mik.
	11368	1	11368	1	10693	1	10680	1	11368	1	11368	1
	11448	1	11448	1	11368	1	10693	1	11448	1	11448	1
	11520	1	11520	1	11448	1	11069	1	11554	1	11520	1
	11554	1	11554	1	11554	1	11368	1	11555	2	11554	1
	11555	1	11555	1	11555	2	11448	1	11557	1	11555	1
	11556	2	11557	1	11556	2	11520	1	11558	2	11557	1
	11557	1			11557	1	11554	1			11558	2
					11558	2	11555	2				
					11636	1	11556	2				
							11557	1				
							11636	1				
							16673	1				

Şekil 45'te Doktor Kodu 968 olan hekime ait 620970 Resmi Kodlu vaka için AOR listesi gösterilmektedir.

Şekil 45: Örnek AOR Ağaç Yapısı



4.5 UYGULAMANIN BULGULARI

Yapılan uygulama sonucunda mevcut durum ile geliştirilen durum arasındaki farklar maddeler halinde aşağıda anlatılmıştır:

Mevcut durumda ameliyatların resmi kodlarına göre masraf listeleri bilişim sisteminden çekilmektedir. Masraf listelerinde bir düzünleme yapılması gerektiğinde her bölümün sorumlu hemşiresi, bölümdeki doktorların yaptığı ameliyatların listelerini düzenlemektedir. Ancak aynı ameliyat birden fazla bölümde yapılıyorsa masraf listesi her bölüme göre tekrar tekrar farklı düzenlemelere maruz kalabilmektedir. Bu farklılığın ortadan kaldırılması için yeni bir kod oluşturulmuş ve uygulamaya koyulmuştur. Masraf listelerinin neden yanlış olduğunun sebepleri tartışılarak yeniden düzenlenmiştir. Aynı resmi kodla farklı bölümlerde aynı ameliyatların yapıldığı ve fakat farklı malzemelerin kullanıldığı anlaşılmıştır. Bu sorunun çözülmesi için masraf listeleri yaklaşık üç ayda yeniden düzenlenmiştir. Düzenlenen bu yeni masraf listeleri için yeni kod atamaları yapılmıştır. Mevcut operasyon kodundan sonra bir uzantı numarası (XYZ.01) eklenerek bu yeni masraf listeleri sisteme kaydedilmiştir (Ek 3). Bu yeni durum aşağıdaki analizlerde “ikinci durum” olarak adlandırılmıştır.

Geliştirilen sistemde masraf listeleri Ameliyat Operasyon Reçetesi olarak tasarlanmakta ve her bir ameliyat için bölümlerine göre kod atamaları yapılmıştır. Ardından üç paketin toplamından oluşacak olan yeni AOR’ler tasarlanmıştır. (i) Anabilim dalı için ortak malzemeler (A_i), (ii) ameliyattan bağımsız doktorun sabit olarak kullandığı malzemeler (D_{ij}) ve son olarak (iii) ameliyata özgü malzemeler (C_{ijk}). Aynı Anabilim Dalı (ABD) içindeki bütün cerrahların ortak kullandıkları malzemeler ayırt edilip bir paket olarak tasarlanarak sabitlenmektedir. Ayrıca her ameliyat kodu için her doktorun kullandığı özel malzemeler doktor adıyla kodlanmaktadır. Sistemden malzeme çekilirken X kodlu ameliyat için ABD paketi + doktorun kendine özel kullandığı malzemeler + ilgili ameliyat için spesifik malzemeler yeni AOR olarak masraf listesine kaydedilmektedir. Eşitlik (1) yeni oluşturulan AOR’nin bileşenlerini göstermekte (AOR_{ijk}), Şekil 21: Geliştirilen AOR Tasarımı’nı göstermektedir.

- Mevcut durumda doktor gelen hastasını muayene edip tanısını koyduktan sonra kendi kişisel ajandasındaki ilgili tarihe hasta kaydını yapmakta ve bu bilgileri ameliyat gününden iki gün öncesine kadar kimseyle paylaşmamaktadır. Her gün için belirli sayıda hasta ismi kaydı alarak planlamasını bu şekilde yapmaktadır. Ameliyat

gün ve saati gelene kadar yapılacak olan ameliyatta kullanılacak malzemelerin depoda olup olmadığı bilinmemektedir. Depo personeline sorulsa da eldeki stoklar geleceğe yönelik planlamalar dahilinde yapılmadığı için geleceğe dair bir stok miktarı öngörülememektedir.

Geliştirilen sistemde ise doktorlar muayene ettikleri hastalarının rezarvasyonunu sistem üzerinden vermektedirler. Doktorlar kendilerine ait kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yapmaktadır. Tanı belirlenerek hastaya ait bütün bilgiler veri bankasından çekilmektedir. Doktorun ismi ile tanı eşleştirilerek tanıya ait AOR listesi çıkarılmaktadır. Listedeki malzemeler stoklarda kontrol edilerek ameliyat tarihi belirlenmektedir ve bu şekilde belirlenen tarihte rezerve edilen malzeme olup olmadığı kontrol edilmektedir. Stoklarda ilgili malzemeler varsa tarih onaylanarak modül rezerve edilmektedir. Malzeme yoksa ve olmaması sorun değilse malzemenin muadili önerilip tarih onaylanarak modül rezerve edilmektedir. Malzeme yoksa ve olmaması sorun ise en uygun tarihin önerilmesiyle tarih onaylanarak modül rezerve edilmektedir. Şekil 24, geliştirilen Randevu Sisteminin süreçlerini göstermektedir.

- Mevcut durumda ameliyatı yapacak olan doktor ameliyat tarihini ajandasına kaydetmektedir. İlgili asistan doktor ameliyattan iki gün önce ajandaya bakarak ameliyat olacak hasta listesini sisteme girmekte ve ancak bir gün önceden masraf listeleri depoda hazırlanmaktadır. Böylece stok kontrolü de ancak o anda yapılabilmektedir.

Geliştirilen sistemde ise ameliyat tarihi aylar öncesinden yani hastanın muayene olup ameliyat tarihi aldığı günden itibaren sistemde kayıtlı olduğu için masraf listeleri de o tarihte hazır bulundurulmaktadır. Dolayısıyla stok kontrolü anlık yapılmaktadır.

- Mevcut durumda ameliyatta kullanılacak malzemeler önceden belirlenmediği için stokta çok fazla malzeme bekletilmektedir.

Geliştirilen sistemde ameliyatta kullanılacak malzemeler önceden belirlendiği için stokta yeteri kadar malzeme bulundurulmaktadır.

- Yeni AOR listesi sistemi ile ameliyatlarda kullanılacak malzemelerin hangi gün, nerede, ne kadar olacağı önceden belirlenebilmektedir.

- Geliştirilen sistem ile ameliyathaneler aylar öncesinden rezerve edilerek programlı bir şekilde çalışma sağlanmaktadır.

- Geliştirilen sistem ile ameliyathaneler daha etkin kullanılmaktadır.

Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı'na ait örnek veri seti, geliştirilen sistem için simüle edilip uygulanması sonucunda, malzeme kullanımlarına ilişkin karşılaştırmalı tablolar düzenlenmiştir. Bu tablolarda "ilk" durum daha önce de

açıklandığı üzere, masraf listelerinde herhangi bir iyileştirmenin yapılmadığı durumu; “son” olarak ifade edilen durum yine yazar tarafından yapılan ön iyileştirme süreci sonucunda ulaşılan durumu; “AOR” ise tasarlanan yeni sistemin uygulanması sonucunda gelinmesi hedeflenen durumu göstermektedir. Kadın hastalıkları ve doğum ABD’de görevli doktorların 2011 yılında girdikleri vaka sayıları operasyon resmi kodlarına göre Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Doktorların Girdikleri Toplam Vaka Sayıları (2011 Yılı)

Satır Etiketleri	438	968	1258	1416	1937	2248	Genel Toplam
619930			8		25	7	40
620150	1	2	11	18		1	33
620160	32	53	110	547	14	44	800
620260		6	3	36		6	51
620270		3	7	11		7	28
620330	2	1	1	12		2	18
620340		1	1	15	4	1	22
620380			2	2			4
620430	1	1				1	3
620440	1		1	14		1	17
620510			1		1	3	5
620520	5	4	25	12	3	10	59
620530	2	7	7	67	2	7	92
620570		3	44	13	3	4	73
620600	4	4	23	15	4	10	60
620690				30			30
620740		5	64	2		7	78
620810		1				1	2
620950		6				3	9
620970	2		51	32	6		91
620980	4		86	33	2	2	127
620990	11	2	21	26	4	5	69
621000	7	6	62	50	1	9	135
Genel Toplam	72	105	528	935	69	131	1840

2011 yılı içerisinde Kadın Hastalıkları ve Doğum servisinde toplam 1840 ameliyat yapılmıştır. Bu ameliyatlar 23 farklı vaka için gerçekleştirilmiştir ve ilgili serviste görev yapan 6 cerrahın hangisinin hangi vakadan kaç adet yaptığı Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8 ve Tablo 10 incelendiğinde, “İlk” durumda toplam 70576 adet malzeme kullanılırken, “son” yani ikinci durumda 69458 adet malzeme kullanıldığı görülmektedir. Geliştirilen AOR yapısında ise 55632 adet malzeme ile ilk duruma göre yaklaşık %21 daha az kullanımın gerçekleştiği elde edilmiştir.

Tablo 8: Üç Ayrı Masraf Listesine (AOR) Göre Vakalarda Kullanılan Toplam Malzeme Miktarları - Resmi Koda Göre

Resmi Kodu	İlk	Son	AOR
619930	1680	1680	1658
620150	792	792	794
620160	20000	20000	18472
620260	1224	1224	1176
620270	616	616	713
620330	666	666	516
620340	1100	1100	546
620380	80	80	44
620430	195	195	238
620440	1394	1394	1322
620510	275	275	213
620520	3776	3776	2368
620530	5060	5244	5271
620570	5110	5110	2420
620600	3840	3840	2422
620690	960	960	900
620740	5928	6006	4860
620810	96	96	40
620950	890	860	765
620970	2275	2275	1173
620980	3810	3810	1569
620990	3519	3519	2753
621000	7290	5940	5399
Genel Toplam	70576	69458	55632

Üç ayrı durumda kullanılan malzeme miktarlarının ne kadar olduğu: Tablo 8’da operasyon resmi kodlarına göre, Tablo 10’de malzeme kodlarına göre gösterilmektedir.

Tablo 9 incelendiğinde, malzeme kullanımının ameliyat başına ortalamalarının ilk durumda yaklaşık 39 adet malzeme olurken, ikinci durumda bu rakam 38’e

inmektedir. Geliştirilen AOR yapısında ise ameliyat başına ortalama 31 adet malzeme kullanılmaktadır. Yani ameliyat başına 8 adet malzeme kullanım iyileştirmesi gerçekleştirilmiştir. Bütün bir yıl düşünüldüğünde azımsanmayacak miktarda bir iyileştirme yapılabileceği görülmektedir.

Tablo 9: Üç Farklı Durum İçin Kullanılan Ortalama Malzeme Miktarları

Resmi Kodu	İlk	Son	AOR
619930	42	42	42
620150	24	24	25
620160	25	25	24
620260	24	24	24
620270	22	22	26
620330	37	37	29
620340	50	50	25
620380	20	20	11
620430	65	65	80
620440	82	82	78
620510	55	55	43
620520	64	64	41
620530	55	57	58
620570	70	70	34
620600	64	64	41
620690	32	32	30
620740	76	77	63
620810	48	48	20
620950	99	96	85
620970	25	25	13
620980	30	30	13
620990	51	51	40
621000	54	44	40
Genel Ortalama	39	38	31

Tablo 10: Üç Ayrı Masraf Listesine (AOR) Göre Kullanılan Malzeme Miktarları

Malzeme Kodu	ilk	Son	AOR	Malzeme Kodu	ilk	Son	AOR	Malzeme Kodu	ilk	Son	AOR	Malzeme Kodu	ilk	Son	AOR	Malzeme Kodu	ilk	Son	AOR
10678	73	0	0	11556	25495	25475	25564	16226	43453	42849	41080	22793	59031	57864	50876	40243	68673	67598	54722
10679	18	18	0	11557	3735	3735	3690	16237	802	802	808	22969	0	135	40	41212	890	620	591
10680	1405	1478	1569	11558	3690	3690	3167	16239	204	147	364	23501	156	156	152	42110	127	127	0
10693	1173	1173	1262	11573	3690	3690	2922	16631	424	424	480	23502	30	30	27	43513	0	135	0
10987	4	4	0	11636	27	27	9	16673	30	30	0	23503	426	426	18	43514	180	180	104
10989	4	4	0	11709	1042	1042	1010	16677	530	564	662	23505	120	255	0	44960	367	367	44
11054	120	120	0	11782	44	44	0	17056	40	40	33	23513	1023	753	985	46482	147	239	171
11064	268	268	462	11795	244	200	135	17980	156	156	152	23517	20	20	18	Genel	192	192	0
11069	1478	1478	1570	11893	1847	1712	1737	17981	4	4	2	23520	54	54	18	Toplam	70576	69458	55632
11363	10	10	9	11895	341	341	404	19042	40	40	2	23521	359	359	238				
11364	10	0	0	11896	69	69	0	19518	69	69	0	23523	130	400	0				
11365	10	0	0	11949	1249	1249	224	19537	1249	1249	705	24232	1539	1404	582				
11368	3694	3694	3169	11958	1157	1157	453	19538	1157	1157	589	25909	3500	3500	408				
11427	149	149	33	11993	1608	1338	193	19781	1608	1338	928	26266	1472	1337	692				
11429	1254	1254	951	12030	188	188	18	19824	188	188	189	28489	91	91	218				
11448	4628	4628	4129	12114	491	491	0	19825	491	491	274	28490	91	91	0				
11483	20	20	18	12115	286	286	364	20027	286	286	106	29106	218	218	218				
11495	282	282	404	15215	406	271	364	20592	5353	5353	3544	29721	22	22	0				
11514	2	2	1	15235	36	36	0	21142	890	620	804	30183	0	135	0				
11520	1756	1756	2726	16219	135	0	0	21144	140	140	0	35166	4	4	7				
11551	268	268	196	16220	10	10	9	22095	124	124	2	37235	218	83	5				
11554	4572	4572	4101	16224	912	912	404	22204	912	912	76	38286	78	78	0				
11555	4297	4297	4964	16225	406	406	404	22507	912	912	76	39525	0	92	2				
Süt. Top.	25495	25475	25564	Süt. Top.	43453	42849	41080	Süt. Top.	59031	57864	50876	Süt. Top.	68673	67598	54722				

Yeni sistemin uygulamaya konulmasıyla birlikte mevcut durum ve ikinci durum olarak adlandırılan aşamalara göre malzeme kullanımında elde edilecek potansiyel farklılıklar Tablo 8'deki veriler kullanılarak istatistiksel testlerle ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar Tablo 11 ve Tablo 12'de gösterilmektedir.

Tablo 11'de verilen test sonuçlarına göre veriler normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle, durumlar arasında ikili karşılaştırmaların yapılabilmesi için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Rank Testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 12'de sunulmaktadır.

Tablo 11: Normal Dağılım Test Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ilk_durum	,240	23	,001	,642	23	,000
ikinci_durum	,242	23	,001	,627	23	,000
Tasarlanan	,291	23	,000	,557	23	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Tablo 12: Wilcoxon İşaretli Rank Test Sonuçları

	ilk_durum - ikinci_durum	ilk_durum - Tasarlanan	ikinci_durum - Tasarlanan
Z	,000 ^b	-3,346 ^c	-3,559 ^c
Asymp. Sig.(2-tailed)	1,000	,001	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Yapılan analizler ışığında, mevcut durumda kullanılan malzeme sayısının tasarlanan sisteme geçiş ile %95 güven düzeyinde anlamlı bir şekilde azalacağı tespit edilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde, tasarlanan durum ile ilk durumun karşılaştırılmasında ve tasarlanan durum ile son durum karşılaştırılmasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmekte ve fakat son durum ile ilk durum karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu çalışmanın temel noktası, modüler ürün ağacı yapısının tasarlanan yeni sisteme entegrasyonu ile malzeme yönetimi

üzerinden randevu sistemi geliştirmektedir. Bu bağlamda bakıldığında ilk durum ile son durum arasında modüler ürün ağacı yapısına ait bir değişiklik yapılmadığından sadece yönetimsel ve uygulamaya dönük bir değişiklik yapılarak ABD'ler arasında ortak girilen vakaların masraf listelerinin düzenlenmesi üzerine değişiklik yapıldığından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak tasarlanan durumda modüler ürün ağacı yapısının (AOR) hem ilk durumla hem de son durumla anlamlı farklar içerdiği ortadadır.

Üç durum arasındaki malzeme kullanım miktarlarının karşılaştırılması incelendiğinde ilk durumun son durum ile arasında anlamlı bir fark olmasına rağmen ikinci durumla arasında anlamlı bir farkın olmamasının en önemli nedeni ilgili bölümdeki vakaların özel durum gerektiren ameliyatlar olmasıdır. Kadın Hastalıkları ve Doğum servisi diğer cerrahi servislerle birlikte düşünöldüğünde kendine has bir birimdir ve yapılan ameliyatların diğer servislerde de yapılması mümkün olmayabilir. Benzer ameliyatların olmaması masraf listeleri üzerinde yapılan ABD kodu uygulamasının Kadın Hastalıkları ve Doğum servisi için çok fazla değişikliğe neden olmadığı söylenebilir.

Geliştirilen yeni AOR yapısında doktordan ve vakadan bağımsız her ameliyatın reğetesinde olan ABD paketinin içeriğindeki malzemeler incelendiğinde, geliştirilen AOR sisteminin ortak malzemelerin kullanımında bir azalmaya neden olduğu görölebilir. Tablo 13 bu azalmanın sonuçlarını göstermektedir.

Geliştirilen AOR yapısının genel stok düzeyinde yarattığı daha düşük malzeme kullanım oranları ilgili ABD'de yapılan bütün ameliyatlarda istisnasız kullanılan AOR paketine ait malzemelerde de anlamlı bir fark yaratmıştır.

Tablo 13: ABD Paketi Malzemelerinin Üç Ayrı Durum İçin Kullanım Miktarı

Malzeme Kodu	İlk	Son	AOR
11368	3694	3694	3169
11448	4628	4628	4129
11554	4572	4572	4101
11557	3690	3690	3167
11795	1847	1712	1737
Genel Toplam	18431	18296	16303

2011 yılında 620160 resmi kodlu vaka 800 kere tekrarlanarak en çok yapılan ameliyat olmuştur. 1416 kodlu doktor 800 ameliyatın 547'sini gerçekleştirmiştir. Bu

vaka ve ilgili hekim için de AOR yapısındaki ABD ve Doktor paketlerinin üç ayrı durum ile karşılaştırılmasına bakılacak olursa; bir doktora ait tek bir vakada kullanılan malzemeler simüle edildiğinde dahi anlamlı bir miktar farkının olduğu görülebilir. Tablo 14 resmi kodu 620160 olan vakanın 1416 kodlu doktora göre kullanılan malzemelerin üç durum için karşılaştırmasını göstermektedir.

Tablo 14: ABD Paketi ve 1416 Kodlu Doktor Paketinin Durum Karşılaştırması

Malzeme Kodu	Toplam Kullanılan			1416 kodlu Doktor		
	İlk	Son	AOR	İlk	Son	AOR
11368	3694	3694	3169	2526	2526	2167
11448	4628	4628	4129	3165	3165	2824
11520	1756	1756	2726	1201	1201	1864
11554	4572	4572	4101	3127	3127	2805
11555	4297	4297	4964	2939	2939	3395
11557	3690	3690	3167	2524	2524	2166
11795	1847	1712	1737	1263	1171	1188
Genel Toplam	24484	24349	23993	16745	16653	16409

Genel olarak bakıldığında, geliştirilen AOR yapısı ile mevcut durumda yapılan ameliyatlarda aynı olmasına rağmen kullanılan malzeme miktarlarının sayısında bir azalma meydana gelmiştir. Bu farklılığın sebepleri aşağıda sıralanan nedenler olabilir;

Masraf listelerine eklenen kontrolsüz malzemeler,

Ameliyat esnasında karşılaşılabilecek “özel durum”lar için önceden hemşirelerin masraf listelerine malzeme eklemeleri. -Ameliyat esnasında depodan malzeme almamak için-

Herhangi bir doktora özel malzemenin masraf listesine eklenerek farklı doktorlar için de ilgili vakaya götürülmesi,

Masraf listeleri düzenlenirken mevcut stokta olmayan malzemenin yerine muadil malzemenin yazılması ardından istenen malzemenin stoğa girmesine rağmen muadil malzemenin listeden çıkartılmaması,

Sonuç olarak, bilgi sisteminde yapılan revizyonlar ile oluşturulacak AOR yapısı sisteme ek bir yük getirmezken malzeme kullanımı açısından avantaj kazandıracaktır. Tasarlanan AOR yapısı randevu sistemi ile entegre edilerek

bağımsız talebi bağımlı talebe dönüştürüp ara stoklarda ve depo stoklarında azalma sağlayacak ve sipariş yönetimini etkinleştirecektir.

Etkin sipariş yönetimi yığın satın alınan yüksek miktarlardaki malzemelerin miad problemi yaşamamasını sağlayacaktır. Geliştirilen sistem anlık stok kontrolü yaptığı için elde bulundurulan miktarların kullanımı tamamlanmadan yeni sipariş verilmeyecektir. MRP mantığından hareketle verilecek sipariş miktarlarının ne kadar olacağı da yine sistemin tüketim hızına bağlı olarak belirlenebilecektir. Yönetimler bu sayede hem toplu satın almalarda ellerini güçlendirecek hem de miad sorunu yaşanabilecek miktarlarda depoda stok bulundurmayacaklardır.

Randevu verilen gün ve saat doktorun inisiyatifi dahilinde olacağı için eksik malzeme durumu karşısında sorumluluk ameliyat gününde hemşire ve depo personelinin doktora geçmiş olacak. Doktor stok durumlarını bilerek rezervasyon yapacağı için çok önceden bütün alternatif senaryoları görebilecek ve kabul ya da red kararını vermiş olacaktır. Bunun neticesinde sistem ameliyat günü doktorun karşılaşacağı bütün alternatif olumsuz durumları bertaraf etmiş olacaktır.

SONUÇ

Üniversite hastaneleri sağlık hizmetleri sunumunda ülkemizdeki kademeli sağlık sisteminin üçüncü basamağında yer almasıyla önemli bir konuma sahiptir. Üçüncü basamak sağlık hizmetleri seviyesinde yer alan kuruluşlar, sağlık hizmetlerinin daha çok bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmalarıyla birlikte hizmet üretimini sağlayan birimlerden oluşmaktadır. Diğer basamaklardaki hizmetlerle karşılaştırıldığında, üçüncü basamaktaki birimler yetişmiş sağlık elemanı ve teknoloji yoğun tekniklerin kullanılması bakımından daha fazla fona ihtiyaç duyan maliyeti yüksek hizmetleri sunmaktadırlar. Bu tür sağlık kuruluşları bünyesinde maliyetlerin görece olarak yüksek gerçekleştiği birimlerin başında ameliyathaneler gelmektedir. Ameliyat tipi, teknolojisi ve karmaşıklığı pek çok farklı malzeme ve ekipmanın kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Ameliyathanede yürütülen tüm faaliyetlerin etkin ve etkili olarak gerçekleşmesinde kritik etken, hastane kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasından geçmektedir. Dolayısıyla, ameliyatların planlanması, stratejik, taktiksel ve yönetsel planlama problemlerini içerir ki bütün bu problemler için en uygun sonucu veren çözümler aranır.

Ameliyathanelerin planlanması, kabul tarihinin belirlenmesinden ameliyat tarihine ve ardından ameliyat sonrası hasta yatışına kadar bir süreci kapsamaktadır. Planlama sürecinde, hastanelerin fiziksel kapasiteleri, ameliyathane salonları, cerrahlar, malzeme ve ekipman, her hasta için yatak kapasitesi ve yoğun bakım üniteleri bir bütün halinde ele alınmaktadır. Aksi takdirde boşa geçen zaman maliyetleri, hastanın tedavi süresinden kaynaklanan maliyetler, müdahale maliyetleri, ameliyathane kapasite kullanımından kaynaklanan maliyetler, hasta bekleme süreleri ve diğer hastaneleri/doktorları tercih etmeleri gibi bir takım maliyet kalemlerinde artış görülecektir. Tüm bu maliyet kalemleri içerisinde öncelikle iyileştirmeye en açık olanlar, ihtiyaç fazlası sipariş edilen ve elde stok olarak bulundurulmuş malzemeler ve bunların yarattığı maliyetler ya da tersi durumda, gerektiği halde zamanında sipariş edilmediği için planlarda aksaklık yaratan stoksuzluk durumları ve stoksuzluk maliyetleridir.

Araştırma olarak Malzeme Yönetim konusunun seçilmesinin başlıca nedeni gerek kamu, gerekse özel sektör hastanelerinde malzemelere büyük miktarda para ayrılmasına rağmen yöneticilerin modern malzeme yönetim teknikleri konusunda

yeterli bilgiye sahip olmamaları ve malzeme yönetim hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülmemesidir.

Malzeme yönetimi, planlama ve malzeme akışını kontrol etmek için sorumlu bir koordinasyon işlevidir. Malzeme yönetiminin hedefleri arasında, firma kaynaklarının maksimum kullanımını sağlamak ve müşteri hizmetlerini istenen düzeyde sağlamak yer alır. Malzeme yönetimi etkinlik ve ekonomiklik gibi iki genel ilkeye dayandırılabilir. Etkin bir malzeme planlaması ve yönetimi ile stok ve stoksuzluk ile etkin olmayan malzeme kullanımından kaynaklanan ek maliyetlerden anlamlı ölçüde kurtulmak mümkündür. Stokların az ya da çok bulundurulmasının hastaneye maliyeti farklıdır. Hastanede stok bulundurmamanın maliyetini ölçmek zor olup, genelde bu maliyet para ile ifade edilmese de, stok bulundurmanın maliyetini para ile ölçmek daha kolay olmaktadır. Buna göre hastanede stok bulundurma maliyetleri fırsat maliyeti, depolama maliyeti, hizmet maliyeti ve risk maliyetidir. Hastanelerde stoksuz kalmanın maliyeti sadece nakit ve parasal ölçülerle sınırlı değildir. Hastalık, acı ve ölüm gibi manevi bir maliyeti de bulunmaktadır.

Bu çalışma, hastanelerin en önemli merkezlerinden birisi olan ameliyathanelerde cerrahi operasyonlarda kullanılan malzemelerin planlanmasının tasarlanan yeni ve esnek modüler AOR ile yapılmasını, yapılacak bu planlamaları önerilen randevu sistemi ile gerçekleştirilebileceğini göstererek, malzemelerin planlanmasının ve tedarikinin sezgisel yöntemlerle değil gerçek verilerle yapılabileceğini ortaya koymaktadır. Ameliyatlarda kullanılan malzemelerin, yönetimini kolaylaştıracak ve tedarik süreçlerini etkinleştirecek AOR modeli ve bu AOR'lerin uygulanmasında kolaylık sağlayacak bütünleşik bir bilişim sistemi ile ilgili uygulama çalışmaları Ege Bölgesi'nde hizmet veren bir üniversite hastanesinde gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilen sistemde AOR'ler, ameliyatlarda görev alan operatör doktorların, kişisel tercih ve yeteneklerine göre seçim yapabileceği birleşik bir yapı şeklinde tasarlanmıştır. Bunun için öncelikle, her doktorun kendi yaptığı ameliyatlarda kullandığı malzemelerin bütünü kişiselleştirilmiştir. Sonraki aşamada; her ABD için ameliyat tipinden bağımsız olan ortak bir paketin varlığı araştırılmış ve bu sayede ABD paketleri oluşturulmuştur. Bu amaçla, seçilen ABD içinde yapılan bütün ameliyatlarda kullanılan malzemeler doktordan ve vakadan bağımsız olarak incelenmiş, toplam vakaların en az %90'ında kullanılmış olan malzemeler seçilmiştir. Oluşturulan ABD paketlerindeki malzeme tanımlarına malzeme kullanım miktarları da eklenerek sabit bir AOR bileşeni haline getirilmiştir. İzleyen aşamada, ilgili

ABD'de görev yapan her cerrahın girdiği ameliyatlarda kullandığı malzemelerin ayrıştırma işlemi yapılmıştır. Burada yine cerrah bazında, girdikleri vakaların %90'ında kullanılan malzemeler ve minimum kullanım miktarları, o cerrah için kişiselleştirilmiş AOR bileşenlerini oluşturmuştur. Cerrah paketleri, ABD paketleri ile karşılaştırılarak kesişiminde yer alan malzemeler için tekrarların elenmesi sağlanmıştır. Üçüncü ve son aşamada ise cerrah tercihinine bağlı ama ameliyata özel malzemeler ayrıştırılarak, AOR yapısının son bileşeni de tamamlanmıştır. Geliştirilen AOR ile ameliyatlarda kullanılan malzemelerin etkin maliyet kontrolünü ve fazla stok bulundurmaya gerek duymadan zamanında teminini sağlamak mümkün olabilmektedir. Geliştirilen sistemin sonuçlarının mevcut durumla karşılaştırılması amacıyla sistem örnek bir anabilim dalının verileri üzerinden programlanarak simüle edilmiş ve elde edilen bulgular bu iyileştirme potansiyelini istatistiksel analizlerle ortaya koymuştur. Analizler yapılırken üç durum karşılaştırılmıştır. "ilk" durum olarak masraf listelerinde herhangi bir iyileştirmenin yapılmadığı durumu; "son" olarak ifade edilen durum yine yazar tarafından yapılan ön iyileştirme süreci sonucunda ulaşılan durumu; "AOR" ise geliştirilen yeni sistemin uygulanması sonucunda gelinmesi hedeflenen durumu göstermiştir.

Yapılan analizler ışığında, mevcut durumda kullanılan malzeme sayısının geliştirilen sisteme geçiş ile %95 güven düzeyinde anlamlı bir şekilde azalacağı tespit edilmiştir. Geliştirilen durum ile ilk durumun karşılaştırılmasında ve geliştirilen durum ile son durum karşılaştırılmasında anlamlı farklılıklar olduğu elde edilmiştir. Bu çalışmanın temel noktası, modüler ürün ağacı yapısının tasarlanan yeni sisteme entegrasyonu ile malzeme yönetimi üzerinden randevu sistemi geliştirmek olduğundan son durum ile ilk durum karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu bağlamda bakıldığında ilk durum ile son durum arasında modüler ürün ağacı yapısına ait bir değişiklik yapılmadığından sadece yönetsel ve uygulamaya dönük bir değişiklik yapılarak ABD'ler arasında ortak girilen vakaların masraf listelerinin düzenlenmesi üzerine değişiklik yapıldığından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak tasarlanan durumda modüler ürün ağacı yapısının (AOR) hem ilk durumla hem de son durumla anlamlı farklar içerdiği elde edilmiştir. Bu farklılığın sebepleri aşağıda sıralanan nedenler olabilir. Masraf listelerine eklenen kontrolsüz malzemeler; Ameliyat esnasında karşılaşılabilecek "özel durum"lar için önceden hemşirelerin masraf listelerine malzeme eklemeleri (ameliyat esnasında depodan malzeme almamak için); Herhangi bir doktora özel malzemenin masraf listesine eklenerek farklı doktorlar için de ilgili vakaya götürülmesi; Masraf listeleri

düzenlenirken mevcut stokta olmayan malzemenin yerine muadil malzemenin yazılması ardından istenen malzemenin stoğa girmesine rağmen muadil malzemenin listeden çıkartılmaması.

AOR modelinin etkin olarak kullanılması, bu yapıyı destekleyecek bir alt sistemin mevcut yönetim bilişim sistemine entegre edilmesiyle sağlanacağı öngörülmüş ve bir randevu sistemi tasarlanmıştır. Bu alt sistem için mevcut yapı sistem analizi araçları ile modellenmiş ve entegre edilecek randevu sistemi de eklenerek geliştirilen sistem modeli oluşturulmuştur.

Randevu sistemi ile malzeme planlamasının rasyonel yöntemlerle yapılması ve kullanıcılara geri bildirim noktasında sağlıklı ve gerçek verileri göstermesi sağlanmıştır. Bu sistemde doktor muayene, teşhis ve tedavi aşamalarından sonra ameliyat kararı verdiğinde farklı bir ekran ile sisteme giriş yaparak aldığı ameliyat kararları için malzeme stok ve temin kısıtları altında kendi planını yapabilme olanağı bulmuştur. Hasta ve tanı kodları üzerinden seçimler yaptığında, sistem arka planda ilgili doktorun kendine ve ameliyata özel malzemeleri ile ilgili ABD'ye özel malzemeleri entegre ederek AOR'sini oluşturmakta ve bu reçete içindeki malzemelerin stok ve temin durumuna ve modüllerin uygunluğuna göre cerrahın en uygun ameliyat gününe karar vermesini sağlamaktadır.

Sonuç olarak, bilgi sisteminde yapılan revizyonlar ile oluşturulacak AOR yapısı sisteme ek bir yük getirmezken malzeme kullanımı açısından avantaj kazandıracaktır. Geliştirilen AOR yapısı randevu sistemi ile entegre edilerek bağımsız talebi bağımlı talebe dönüştürüp ara stoklarda ve depo stoklarında azalma sağlayacak ve sipariş yönetimini etkinleştirecektir.

Etkin sipariş yönetimi yığın satın alınan yüksek miktarlardaki malzemelerin miad problemi yaşamamasını sağlayacaktır. Geliştirilen sistem anlık stok kontrolü yaptığı için elde bulundurulmuş miktarların kullanımı tamamlanmadan yeni sipariş verilmeyecektir. MRP mantığından hareketle verilecek sipariş miktarlarının ne kadar olacağı da yine sistemin tüketim hızına bağlı olarak belirlenebilecektir. Yönetimler bu sayede hem toplu satın alımlarda ellerini güçlendirecek hem de miad sorunu yaşanabilecek miktarlarda depoda stok bulundurmayacaklardır.

AOR modeli ve bu model üzerinden işleyen randevu sistemi sayesinde, üretilen malzeme izleme raporlarıyla, ameliyathaneye alınan malzemeyi kimin, ne zaman istediği (satın alma talebi) ve niçin kullanmadığı takip edilerek miat sorununun yaşanması engellenebilecektir. Malzeme dağıtım faaliyetlerinde tüm depo giriş çıkışlarının veri tabanlarına zamanında kaydedilmesi sağlanacaktır.

Sayımlarda eksik çıkan ve miadının dolması nedeniyle kullanılamayan malzemenin maliyeti gerekirse sorumlusuna fatura edilebilir. Ayrıca satın alma birimine verilen ihtiyaç listeleri ile ilaç veya malzemelerin ihtiyaçtan fazla satın alınarak, kullanılmadığı için miadının dolmasına neden olan kişi veya birimler tespit edilerek, ilgililer hakkında gerekli işlem yapılması yoluna gidilebilir.

Yapılan sayımlar sırasında, miadının dolmasına az bir süre kalan ilaç ve malzemelerin olup olmadığı da tespit edilerek bu tür malzemelerin miadından önce tüketilip tüketilemeyeceği bulunabilir. Bunların satıcı firmadan miadı daha ileri tarihli olan başka malzeme ve ilaçlarla takasının ya da sarfiyatı yüksek olan diğer hastanelere, resmi ayniyat işlemleri kullanılarak gönderilmesi sağlanabilir.

KAYNAKÇA

Acar, N. (1999). *Tam Zamanında Üretim*. Ankara: MPM Yayınları.

Acar, N. (2003). *Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi*. Yayın No:323 Ankara: MPM Yayınları.

Ağaoğlu, K. (1994). *G.Ü. Tıp Fak. Uygulama ve Araştırma Hastanesi Teşhis Çalışma Raporu*. MPM Yayınları.

Ak, B. ve Akar, Ç. (1988). Hastane Amaçları. *Sağlık Yönetimi Dergisi*. 6: 31-37.

Ak, B. (1990). *Hastane Yöneticiliği*. Ankara: Özkan Matbaacılık.

Ak, B. (2009). *Türkiye’de Sağlık Bilişimi, Bir Kişisel Değerlendirme ve Uluslararası Bir Başarı Öyküsü: CorTTex*. Akademik Bilişim’09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri (ss. 333-341), Harran Üniversitesi. Şanlıurfa. 11-13 Şubat 2009.

Akar, Ç. ve Özgülbaş, N. (2002). *Sağlık Kurumlarında Finansal Yönetim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Akalın, S. (1971). *Tedarik ve Materyal Yönetimi*. İzmir: Ege Üniversitesi İ.İ.B.F. Yayınları.

Akdoğan, N. ve Tenker, N. (2001). *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Akman, M. (2003). *Hastanelerde Lojistik Yönetim*. Nobel Tıp Kitabevleri.

Akmut, Ö. (2003). *Girişimciler İçin İşletme Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Aksoy, A. (1993). *İşletme Sermayesi Yönetimi*. Ankara: Gazi Büro Kitabevi.

Altay, A. (2007). Sağlık Hizmetlerinin Sunumunda Yeni Açılımlar ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. *Sayıştay Dergisi*. 64: 33-58.

Ammer, S. D. (1974). *Material Management*. Homewood: Inc.

Andersen, A. (1990). *Stockless Materials Management: How It Fits Into the Healthcare Cost Puzzle*. Alexandria: Health Industry Distributors Association Educational Foundation.

Arnold, T. JR, Chapman, S. N. ve Clive, L. M. (1998). *Introduction To Materials Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall,.

Arvais, J. (1990). *Materials Management Significa*. It Source of Revenue. Dimensions.

Austin, C. J., Trimm, J. M. ve Sobczak, P. M. (1995). Information Systems and Strategic Management. *Health Care Management Review*. 20(3): 26-33.

Austin, C.J. ve Wager, K. A. (1998). Health Information Systems. *In Handbook Of Health Care Management* (ss.227-253). Editörler M. J. Duncan, P. M. Ginter ve L. E. Swayne, Blackwell Business

Aydın, A. O. ve Güngör, A. (2003). Kitleli Kişiselleştirme Sistemlerinde Ürün Ağaçlarının İlişkisel Veri Tabanı Kullanımıyla Gösterimi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*. 1-16.

Aydin, A. O., ve Güngör., A. (2005). Effective Relational Database Approach to Represent Bills-of-Materials. *International Journal of Production Research*. 43(6): 1143–1170.

Aydoğan, E. ve Asal, Ö. (2009). Malzeme İhtiyaç Planlaması ve Üretim Kaynakları Planlamasının KOBİ'ler Üzerindeki Etkilerinin araştırılması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 22: 33-42.

Aytekin, S. (2009). Tam Zamanlı Stok Yönetimi Felsefesinin Hastane işletmelerine Uygulanabilirliği ve Bir Üniversite Hastanesi Örneği. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 12(21): 102-115.

Babes, M. ve Sarma, G. V. (1991). Out-Patient Queues At The Ibn-Rochd Health Centre. *Journal Of The Operational Research Society*, 845-855.

Bailey, N. T. (1952). A Study of Queues and Appointment Systems in Hospital Out-Patient Departments, With Special Reference to Waiting-Times. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 185-199.

Barutçugil, İ. S. (1988). *Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayınları.

Batun, S., Denton, B.T., Huschka, T.R. ve Schaefer, A.J. (2011). The Benefit of Pooling Operating Rooms and Parallel Surgery Processing Under Uncertainty. *INFORMS Journal on Computing*.23(2): 1-36.

Beaulieu, M., Duhamel, C. ve Philippe, R. (2003). A logistics Approach to Reorganizing an Operating Room. *CHAINE Research Group, HEC Montréal*. 1-10.

Bekaroğlu, Ş. B. (2008). *Sağlık Hizmetlerinde Satın Alma*. Malzeme Yönetimi Seminerleri. 1-8

Berman, H.J. ve Weeks, L E. (1982). *The Financial Management of Hospitals*. New York: Health Administration Press.

Bilyk, C. (2008). Don't Break the Chain: Importance of Supply Chain Management in the Operating Room Setting. *Canadian Operating Room Nursing Journal*. Sep. 26. 3. Proquest. 21-34

Braa, J., Hanseth, O., Mohammed, W., Heywood, A. ve Shaw, V. (2007). Developing Health Information Systems In Developing Countries: The Flexible Standards Strategy. *MIS Quarterly*. 381-402.

Brailsford, S.C., Rauner, M.S., Gutjahr, W.J. ve Zeppelzauer, W. (2007). A Combined Discrete-Event Simulation and Ant Colony Optimization Approach for Selecting Optimal Screening Policies for Diabetic Retiopathy. *Computational Management Science*. 4(1): 59-83.

Brander, P. ve Karlsson, S. (2002). *Production Planning For Products With Complex Product Structure*. In Twelfth International Working Seminar On Production Economics.

Bursal, N. (1983). *Maliyet Muhasebesi*. İstanbul: İstanbul İşletme Fakültesi, Ar Basım Yayın ve Dağıtım A.Ş.

Büker, S., Aşıkoğlu, R. ve Sevil, G. (1994). *Finansal Yönetim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Büker, S. ve Bakır, H. (2001). *Hastanelerde Finansal Yönetim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Cardoen, B., Demeulemeester, E. ve Beliën, J. (2010). Operating Room Planning and Scheduling: A Literature Review. *European Journal of Operational Research*. 201(3) : 921-932.

Cardoen, B., Demeulemeester, E. ve Beliën, J. (2011). Operating Room Planning and Scheduling Problems: A Classification Scheme. *International Journal of Health Management and Information*. 1-21.

Christian, C. K., Gustafson, M. L., Roth, E. M., Sheridan, T. B., Gandhi, T. K., Dwyer, K., Zinner, M. J. ve Dierks, M. M. (2006). A Prospective Study of Patient Safety in the Operating Room. *Surgery*. 139(2): 159–173.

Chung, S. H. ve Snyder, C. A. (2000). ERP Adoption: A Technological Evolution Approach. *International Journal of Agile Management Systems*, 2/1.

Collier, P. M. (2009). *Fundamentals of Risk Management for Accountants and Managers*. Butterworth-Heinemann Reed Educational and Professional Publishing Ltd.

Çakmakçı, M., (2001). Hastane Enfeksiyonları ve Hastane Tasarımı: Ameliyathanelerin Planlanması. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi*. 5(3): 172-177.

Çetik, M. O. ve Oğulata, S. N. *Hastane Hizmet Birimleri Arasında İş Akışının Ergonomik Açıdan Düzenlenmesi*. 1-10. <http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/m17.pdf> (06.07.2012)

Çetinkaya Şardan, Y. (2005). *Ameliyathanenin Yapılanması Nasıl Olmalıdır?*. 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. 5-9.

Dana, R. B. (1992). Hospitals Chose Used Equipment to Cut Cost. *Hospital Material Management*. 17(1).

Darlene Amendolair, R.N. (2000). *Material Management in the Operating Room*. <http://www.infectioncontrolday.com/articles/2000/12/material-management-in-the-operating-room.aspx> (13.04.2011)

Davenport, T.H. (1998). Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review*. 76(4).

Demir, H. ve Gümüšoğlu, Ş. (2009). *Üretim Yönetimi. (İşlemler Yönetimi)*. 7. Baskı. İstanbul: Beta Basım A.Ş.

Demirdöğen, O. (2000). *Üretim Yönetimi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi İİBF Yayınları.

Denton, B., Viapiano, J. ve Vogl, A. (2007). Optimization of Surgery Sequencing and Scheduling Decisions Under Uncertainty. *Health Care Management Science*. 10(1): 13-24.

Dizdar, N. (2005). *Hastane Bilgi Sistemleri Nasıl Başarısız Olur?*. Tıp Bilişim Kongresi. 1-27.

Doğan, M. (2006). *İşletme Ekonomisi ve Yönetimi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F., Anadolu Matbaacılık.

Düzakın, E. ve Sevinç S. (2002). Kurum Kaynak Planlaması (ERP). *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 21(1): 189-218.

Effken, J. A. (2002). Different Lenses, Improved Outcomes: A New Approach to The Analysis and Design of Healthcare Information Systems. *International Journal of Medical Informatics*. 65(1): 59-74.

Epstein, R. H., ve Dexter, F. (2000). Economic Analysis of Linking Operating room Scheduling and Hospital Material Management Information Systems for Just-in-Time Inventory Control. *Economics and Health Systems Research*. 91(2): 337-43.

Erdem, S., Çiftçi, H., Töz, İ., Gölbaş, H., Aytekin, S. ve Yıldız, B. (2005). *İyi Bir Malzeme Yönetim Sistemi Nasıl Olmalıdır? Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Malzeme Yönetim Sistemi Yeniden Yapılandırma Çalışmaları*. 3. Ulusal Sağlık Kuruluşları Yönetimi Kongresi, Aydın. (1-8).

Eren, N. (1987). *Sağlık Hizmetlerinde Yönetim*. Ankara: Neyir Matbaası, Hatipoğlu Yayınları.

Eren, E. (2011). *Yönetim ve Organizasyon:(Çağdaş ve Küresel Yaklaşımlar)*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

Erol, R. ve Testik M. C. Bozulabilen Ürünler İçin Stokastik Envanter Politikalarının Simülasyonla Optimizasyonu. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*. (2): 24-32. <http://arsiv.mmo.org.tr/pdf/11748.pdf> (06.07.2012)

Esen, B. (2001). *Hastane Yöneticiliği Semineri*. Marmara Üniversitesi.

Estaş, A. S. (1983). *Envanter Kontrol Yöntemleri ve Uygulamaları*. Ankara: MPM Yayınları.

Fei, H., Chu, C., Meskens, N. ve Artiba, A. (2008). Solving Surgical Cases Assignment Problem By A Branch-and-PriceApproach. *International Journal of Production Economics*. 112(1): 96-108.

Fera, M. ve Macchiaroli, R. (2010). *A Proposal for A New Management Framework for Health Care Organizations*. Proceedings of The International Workshop on Applied Modeling & Simulation. May 5-7, Buzios, Rio de Janeiro. (ss.157-163).

Fetter, R. B., Thompson, J. D. ve Mills, R. E. (1976). A System For Cost and Reimbursement Control in Hospitals. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 49(2), 123-136.

Fogarty, D., Blackstone, J. ve Hoffmann T.R. (1991). *Production and Inventory Management*. Cincinnati: South Western Publishing Co.

Gençyılmaz, G. (1988). *Stok Sistemlerinin Yönetimi I*. İstanbul: İ. Ü. İşletme Fakültesi Yayınları.

Gore, D. C. ve diğerleri, (2010). Crew Resource Management Improved Perception of Patient Safety in The Operating Room. *American Journal of Medical Quality*, 25(1), 60-63.

Gökçen, H. (2007). *Yönetim Bilgi Sistemleri*. Ankara: Palme Yayıncılık.

Guftafson, J. R. O. (1973). *Materials Management Can Save Your Hospital Money*. Chicago: AHA.

Gündüz, N. M. (1978). *Malzeme Yönetimi*. Ankara: TODAİE.

Gürel, S. ve Ayaz, Ş. (2007). *Konsinye (Ödünç) Medikal Malzemelerin Yönetimi*. 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. (ss.146-152).

Hagman, A., (2000). *What Will Be ERP?* Project Report. School of Information Systems Queensland University of Technology. Project Report, 30 October 2000.

Hayran, O. (1998). *Sağlık Hizmetlerinin Yönetimi: Sağlık Hizmetleri El Kitabı*. İstanbul: Çevik Matbaası.

Heeks, R. (2005). Health Information Systems: Failure, Success and Improvisation. *International Journal of Medical Informatics*. 75(2): 125-137.

Hernandez, J.A. (1998). *The SAP R/3 Handbook*. New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Company Limited.

Herring, W. L., ve Herrmann, J. W. (2011). A Stochastic Dynamic Program for the Single-Day Surgery Scheduling Problem. *IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering*. 1(4): 213–225.

Hiatt, C. (2008). Factors to Consider During Operating Room Construction. *Materials Management in Health Care*. 17(11): 40.

Holmgren, J. W. W. (1982). *Material Management and Purchasing for the Health Care*. Washington D.C.

Hughes, F. T. (1984). Objectives of an Effective Inventory Control System. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 41(10), 2078-2085.

Hulley, A. R. (1982). *Manufacturing Organization and Management*. Prentice-Hall Inc.

Işık, O. ve Akbolat, M. (2010). Bilgi Teknolojileri ve Hastane Bilgi Sistemleri Kullanımı: Sağlık Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. *Bilgi Dünyası*. 11(2): 365-389.

Jiao, J., Tseng, M. M., Ma, Q. ve Zou, Y. (2000). Generic Bill-of-Materials and Operations for High-Variety Production Management. *Concurrent Engineering*. 8(4): 297-321.

Jones, A., Sahney, V. ve Kurtoğlu, A. (1983). *A Discrete Event Simulation for the Management of Surgical suite Scheduling*. In Proceeding of the 16th Annual Symposium on Simulation (ss. 263-278). IEEE Computer Society Press. Mart 1983.

Olsen, K. A., Sætre, P. ve Thorstenson, A. (1997). A Procedure-Oriented Generic Bill of Materials. *Computers & Industrial Engineering*, 32(1), 29-45.

Kamauff, J. (2010). *Manager's Guide to Operations Management*. Mc Graw Hill.

Karahan, A. ve Gürpınar, K. (2009) *Hastanelerde Kuyruk ve Randevu Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma: Afyon Devlet Hastanesi Örneği*. 155-172, http://www.iibf.selcuk.edu.tr/iibf_dergi/dosyalar/481348072710.pdf (06.07.12).

Karakaya, M. (2004). *Maliyet Muhasebesi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Keller, T. F. ve Laughunn, D. J. (1973). An Application Of Queuing Theory to A Congestion Problem In An Outpatient Clinic. *Decision Sciences*, 4(3), 379-394.

Kirkpatrick, D. (1998). The E-Ware War: Competition Comes To Enterprise Software. *Fortune -European Edition-*,138: 70-78.

Kim, D. (2005). An Integrated Supply Chain Management System: A Case Study in Healthcare Sector. *E-Commerce and Web Technologies*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 218-227.

Kobu, B. (2005). *Üretim Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayınevi.

Köksal, A. ve Esatoğlu, A. E. (2005). Ankara İlindeki Üniversite ve Özel Hastanelerde Kullanılan Elektronik Hastane Bilgi Sisteminin Analizi. *Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*. 7(1): 53-65.

Klaus, K., Rosemann, M. ve Gable, G. G. (2000). What is ERP? *Information Systems Frontiers*. 2(2): 141-162.

Köse, T. (2010). *Hastanelerde Bilgi Sistemlerinin Yönetim Fonksiyonlarına Katkısı*. Uluslararası 8. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildirileri. 609-621. Editörler Sedat Murat, İbrahim Güran Yumuşak. İstanbul: Bilgi Toplumu Yayınları, TÜBİTAK (2011:815-818)).

Kuhn, K. A. ve Giuse, D. A. (2001). From Hospital Information Systems to Health Information Systems. *Methods of Information in Medicine*, Schattauer GmbH. 40(4): 275-287.

Kuperman, G. J., Spurr, C., Flammini, S., Bates, D. ve Glaser, J. (2000). *A Clinical Information Systems Strategy for A Large Integrated Delivery Network*. Inproceedings of The AMIA Symposium. ss.438-442. American Medical Informatics Association.

Kurtulmuş S. (1998). *Sağlık Ekonomisi ve Hastane Yönetimi*. İstanbul: Değişim Dinamikleri Yayınları.

Landa, P. (2009). *A Montecarlo Simulation Tool to Verify the Efficiency of Operating Room Plans*. 1-23. <http://www.diec.unige.it/36.pdf> (06.07.2012).

Langer, M. L., (2008). *Analysis and Design of Information Systems*. New York: Springer-Verlag London Limited.

Laudon, K. C., ve Laudon, J. P. (2011). *Essentials Of Management Information Systems*. Upper Saddle River: Pearson.

Leenders, M. R., Fearon, H. E. ve England, W. B. (1989). *Purchasing and Materials Management*. Homewood, IL: Irwin.

Lenz, R., Dring, Elstner, T., Phys, D., Siegele, H., Kuhn, K. A. ve Med. (2002). A Practical approach to Process Support in Health Information Systems. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 9(6):571-585.

Lippeveld, T., Sauerborn, R. ve Bodart, C. (2000). Design and Implementation of Health Information Systems. *World Health Organization*. 99(12): 1-10.

Littlejohns, P., Wyatt, J. C. ve Garvican, L. (2003). Evaluating Computerised Health Information Systems: Hard Lessons Still to Be Learnt. *BMJ: British Medical Journal*, 326(7394), 860.

Luh, Yuan-Ping, Chu, C-H. ve Pan, C-C. (2010). Data Management of Green Product Development with Generic Modularized Product Architecture. *Computers in Industry*. 61(3): 223–234.

Mabert, A. M., Soni, A. ve Venkataramanan, M. A. (2001). Enterprise Resource Planning: Common Myths Versus Evolving Reality. *Business Horizons*. 44(3): 69-76.

Macario, A., Vitez, T. S., Dunn, B. ve McDonald, T. (1995). Where Are the Costs in Perioperative Care? Analysis of Hospital Costs and Charges for Inpatient Surgical Care. *American Society of Anesthesiologists, Inc.* 83(6): 1138-1144.

Magerlein, J.M. ve Martin, J.B. (1978). Surgical Demand Scheduling: A Review. *Health Services Research.* 13(4): 418-433.

Malarme, P., Wikler, D. ve Warzee, N. (2008). Digital Operating Room. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery.* 3(1), 145-148.

Matías, J. C., Garcia, H. P., Garcia, J. P., ve Idoipe, A. V. (2008). Automatic Generation Of A Bill Of Materials Based On Attribute Patterns With Variant Specifications In A Customer-Oriented Environment. *Journal Of Materials Processing Technology*, 199(1), 431-436.

McAllister, J. C. (1985). Challenges in Purchasing and Inventory Control. *American Journal of Health-System Pharmacy.* 42(6): 1370-1373.

McKesson, I. S. ve Healthcare Financial Management Association. (2002). Comprehensive Performance Management in The Operating Room. Healthcare Financial Management: *Journal of The Healthcare Financial Management Association*, 56(12), Suppl-1.

Menderes, M. (1994). *Hastanelerde Maliyet Muhasebesi ve Mali Analiz*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Mendez, E. ve Pearson, J. N. (1994). Purchasing's Role in Product Development: The Case for Time-Based Strategies. *International Journal of Purchasing and Material Management.* 30(1): 2-12.

MPM (1967), *Tedarik ve Envanter*, Yayın No:14, Ankara: MPM Yayınları.

Müftüoğlu, T. (1989). *İşletme İktisadı*. Ankara: Turhan Kitabevi.

Narasimhan, S., McLeavey, D. ve Billington, P. J. (1995). *Production Planning and Inventory Control*. Prentice Hall International, Inc.

Nicholson, L., Vakharia, A. J. ve Erenguc, S. S. (2002). Outsourcing Inventory Management Decisions in Healthcare: Models and Application. *European Journal of Operational Research*. 154 (2004): 271-290.

Norris, G., Balls, D. J. ve Hartley, K. M. (2000). *E-Business and Erp: Transforming the Enterprise*. New York: John Wiley & Sons, Inc., NY, USA.

North, L. H. (1994). Beyond Just-in-Time: The UCLA Medical Center Experience. *Hospital Material Management Quarterly*, 15(3), 36-41.

Ömürbek, V. (2003). *Kurumsal Kaynak Planlamasında Muhasebe Bilgi Sisteminin Rolü: Gıda Sektöründe Uygulama*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Isparta.

Orlicky, J. A. (1974). *Material Requirements Planning: The New Way Of Life in Production And Inventory Management*. New York: McGraw-Hill Company.

Öz, C. (1966). *Malzeme İdaresi*. İstanbul: Türk Sevk ve İdare Derneği.

Özal, Ö. (1965). *İşletmelerde Materyal Hareketlerinin Organizasyonu*. İzmir: İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları.

Özata, M. ve Aslan, Ş. (2004). Klinik Karar Destek Sistemleri ve Örnek Uygulamalar. *Kocatepe Tıp Dergisi*. 5(2): 11-18.

Özyörük, B. (2003). Malzeme İhtiyaç Planlamasında Parti Büyüklüklerinin Belirlenmesi ve Bir Uygulama Çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 18(3): 43-50.

Paksoy, T. ve Altıparmak, F. (2004). Güneş Enerjisi ve Su Isıtma Sistemleri İmal Eden Bir İşletmede Bulanık İşlem Süreleri İle Malzeme İhtiyaç Planlama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 12.2004: 291-311.

Palaniswamy, R. ve Frank, T. (2000). Enhancing Manufacturing Performance With ERP Systems. *Information Systems Management*. 17(3): 43.

Persson, M., Lavesson, N., Magnusson, M. ve Berglund, J. (2009). Automatic Identification of Surgery Indicators. *Review Literature and Arts of the Americas*. 23(5). 1-27. [https://www.netlearning2002.org/tek/map.nsf/bilagor/persson_1_et al_bookchapter_pdf/\\$file/persson_1.et al.bookchapter.pdf](https://www.netlearning2002.org/tek/map.nsf/bilagor/persson_1_et al_bookchapter_pdf/$file/persson_1.et al.bookchapter.pdf) (06.07.2012).

Qiang, L., Khong, T.C., San, W. Y., Jianguo, W. ve Choy, C. (2001). *A Web-Based Material Requirements Planning Integrated Application*. Enterprise Distributed Object Computing Conference, Fifth IEEE International. 14–21.

Raghuraman, P. G. (1999). IT: Managing Large Scale Change. *ERP: A Managerial Perspective*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. 114-126.

Rajagopal, P. (2002). An Innovation-Diffusion View of Implementation of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems and Development of a Research Model. *Information & Management*. 40(87): 114.

Rao, A. (1989). A Survey of MRP-II Software Suppliers' Trends in Support of Just-In Time. *Production and Inventory Management Journal*. 14(17): 1989.

Riise, A. Parallel Local Search for The Surgery Admission Problem. http://www2.lifl.fr/META10/proceedings/meta20100_submission_139.pdf (6.7.2012).

Riley, R. ve Manias, E. (2006). Governing Time in Operating Rooms. *Journal of Clinical Nursing*. 15(5): 546-553.

Rodoplu, D. (2008). Bilgi Teknolojileri Uygulamalarına Karşı Çalışan Direnci; Hastane Bilgi Sistemi Üzerinde Bir Uygulama. *Review of Social, Economic & Business Studies*. 9(10): 409-438.

Ross, J. W. ve Vitale, M. R. (2000). The ERP Revolution: Surviving Versus Thriving. *Information Systems Frontiers*. 2(2): 233-241.

Ross, J., Vitale, M. R. ve Willcocks, L. P. (2003). *The Continuing ERP Revolution: Sustainable Lessons, New Modes of Delivery*. Cambridge University Press.

Rowland, H. ve Rowland, B. L. (1984). *Hospital Management a Guide to Departments*. Madrid: Aspen Publishers Inc.

Sastry, M.V.S.P. (1999). Making ERP Effective. *ERP: A Managerial Perspective*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. 48-55.

Saygılı, İ. (1991). *Üretim Yönetiminin Fonksiyonları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları.

Schieble, T. M. (2008). Advertised Sustainability Practices Among Suppliers to a University Hospital Operating Room. *Journal of Hospital Marketing & Public Relations*. 18(2): 135–148.

Schroeder, R. G. (1993), *Operations Management: Decision Making in The Operations Functions*, Fourth Edition, New York: Mcgraw-Hill.

Seçim, H. (1985). *Hastane Yönetim ve Organizasyonu Türkiye’de Hastanelerin Organizasyonu İçin Bir Model Önerisi*. Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Seçim, H. (1991). *Hastane Yönetimi ve Organizasyonu*. İstanbul: Küre Ajans.

Shaw, C. (2003). *How Can Hospital Performance Be Measured and Monitored?* Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Health Evidence Network report; <http://www.euro.who.int/document/e82975.pdf>, (06.07.2012)

Showalter, M. J. (1987). Are Manufacturing Inventory Concepts Applicable for Material Management in Hospitals?. *Hospital Material Management Quarterly*. 8(4): 70-75.

Silver, A. ve Peterson, R. (1987). *Decision Systems for Inventory Management and Production Planning*. New York.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. ve Simchi-Levi, E. (2002). *Designing and Managing The Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies*. 2. Ed. Irwin McGraw-Hill.

Silver, E. A. (1985). *Decision Systems for Inventory Management and Production Planning*. John Wiley & Sons Inc.

SUT, *Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği* (2013). 1-109.

South, B. ve Hansen, L. (1991). Large Inventories as a Competitive Strategies. *Production And Inventory Management Journal*. 32(2).

Soysal, M. ve diğerleri (1993). *Hastanelerde Bilgisayar Kullanımı*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.

Stefani, A. (1993). *Health Services Logistics. Handout of a Hospital Management Option*. University of Leeds. Nuffield Institute for Health.

Stevenson, J. W. (1993). *Production/Operations Management*. Richard D. Irwin Inc.

Stock, J.R. ve Lambert, D. (2001). *Strategic Logistics Management*. Irwin Inc.

Sümen, H. (1994). Bilgisayar Bütünleşik Üretim ve MRP II. *Otomasyon Dergisi*.

Sweat, J. (1998). ERP. *Information Week*. (704): 1-42.

Şahin, Ü. (2005). *Ülkemiz Hastane İşletmeciliğinde Kalite Sorunlar ve Öneriler*. Eskişehir: Kültür Yayınları.

Şahin, Ü. ve Bakır, H. Hastane İşletmeciliğinde Örgütsel Performans Göstergelerinin Bütünsel Boyutu Olarak Kalite ve Finans Yönetimi. 1-17. <http://okulsel.net/docs/index-18783.html> (06.07.2012).

Şarman, S. (1980). *Malzeme Yönetimi Planlama Programlama ve Akış Kontrol Modelleri*. İzmir: Sınai Eğitim Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü (SEGEM).

T. C. Sağlık Bakanlığı, *Türkiye Sağlık Bilgi Sistemi Eylem Planı*, Ocak 2004,

T. C. Sayıştay Başkanlığı, *Sağlık Bakanlığına Bağlı Hastanelerde İlaç, Tıbbi Sarf Malzemesi ve Tıbbi Cihaz Yönetimi Performans Denetimi Raporu* (Mart, 2005), <http://www.sayistay.gov.tr/rapor/perdenrap/2005/2005-1Saglik/Saglik.pdf> (7.12.2012).

Tanfani, E. ve Testi, A. (2010). A Pre-Assignment Heuristic Algorithm for The Master Surgical Schedule Problem (MSSP). *Annals of Operations Research*, 178(1), 105-119.

Tatar, T. (1973). *İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Teknikleri*. Ankara: A. D. M. M. A. Yayınları.

Tekin, M. (1999). *Üretim Yönetimi*. Konya: Arı Ofset Matbaa.

Tengilimoğlu, D. (1996). *Hastanelerde Malzeme Yönetim Teknikleri (Ve Kamu Hastaneleri İçin Bir Model Önerisi)*. Ankara: Özkan Matbaacılık.

Tengilimoğlu, D., Işık, O. ve Akbolat M. (2009). *Sağlık İşletmeleri Yönetimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

Tersine, R. J. (1988). *Principles of Inventory and Materials Management*. North – Holland. 3rd Edition.

Trisolini, M. G. ve Stanton R. S. (1992). Methods for Cost Analysis, Cost Recovery and Cost Control for a Public Hospital in a Developing Country Victoria Hospital. *International Journal of Health Planning and Management*. 7(2): 103-132.

Türk, M. ve Şeker, M. (2011). Stratejik Stok Yönetimi: Bir Kamu Hastanesi Örneği. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 8(1): 713-727.

TDK, Türk Dil Kurumu. (2000). *Okul Sözlüğü*, Ankara: TDK Yayınları

Türkbey, O. (1991). İşletmelerde Materyal Yönetimine Bir Yaklaşım. *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayını. 139-146.

Uçak, H. (2009). *Ameliyathanede Yönetim ve Organizasyon. Ameliyathane Talimat ve Protokolleri*. Ankara: Ayrıntı Basımevi.

Ülgen, H. ve Mirze, S. K. (2007). *İşletmelerde Stratejik Yönetim*. İstanbul: Arıkan Basım Yayım Dağıtım Ltd.

Üreten, S. (1998). *Üretim İşlemler Yönetimi. Planlama-Denetim Kararları Karar Modelleri ve İyileştirme Yaklaşımları*. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi.

Van Oostrum, J. M., Parlevliet, T., Wagelmans, A. P. ve Kazemier, G. (2011). A Method for Clustering Surgical Cases to Allow Master Surgical Scheduling. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 49(4), 254-260.

Wah, L. (2000). Give ERP A Chance. *Management Review*. 89(3): 1-20.

Ward Jr, J. H. (1963). Hierarchical Grouping to Optimize An Objective Function. *Journal of The American Statistical Association*, 58(301), 236-244

Wasserman, A. I. (1977). Minicomputers May-Maximize Data Processing. *Hospitals*. 51(20): 119-128.

Watts, F. B. (2008). *Engineering Documentation Control Handbook*. William Andrew.

Weiss, E. N. (1990). Models For Determining Estimated Start Times And Case Orderings In Hospital Operating Rooms. *IIE Transactions*, 22(2), 143-150.

Resmi Gazete (1983), *Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği*, Madde:4, <http://www.tkhk.gov.tr/TR,1464/yatakli-tedavi-kurumlari-isletme-yonetmeli.html> (06.07.2012).

Yenersoy, G. (1990). *Malzeme Yönetim Sistemleri*. İstanbul: MA-PA Yayınları.

Yıldırım, A. H. (1982). *Kamu Yönetimi Açısından Malzeme Yönetimi*. Ankara: Maliye Bakanlığı Tetkik Kurulu Yayınları.

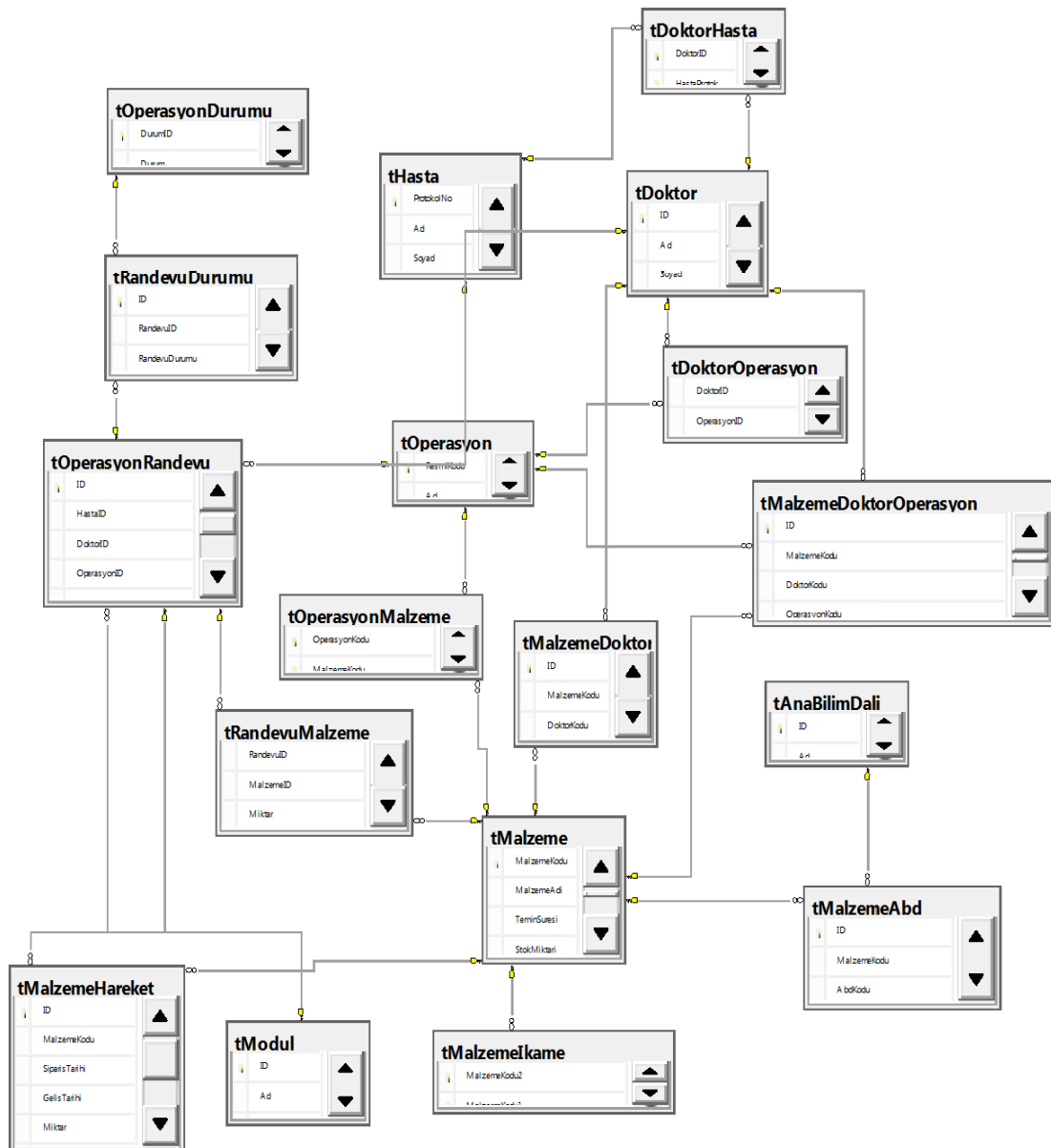
Yılmaz, A. ve Aloğlu E. (2002). *Hastane Bilgi Sistemleri*. 5. Ulusal Sağlık Kuruluşları ve Hastane Yönetimi Sempozyum Kitabı. Eskişehir: 16-19 Ekim, (ss.331-339).

Yüksel, H. ve Çelikoğlu, C. C. (2001). Hastanelerde Envanter Kontrolünde Malzeme İhtiyaç Planlaması Sisteminden Yararlanılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 16(2): 163-175.

Zadeh, L. A. (1975). The Concept of a Linguistic Variable and Its Application The Approximate Reasoning. *Information Science*. 199(250): 301-35.

EKLER

EK 1: Geliştirilen Bilişim Sisteminin İlişki Diyagramı



EK 2: Önerilen Bilişim Sisteminin Canlı Ekran Görüntüleri

← → ↺ 🏠

localhost/Doctor/Reservations/Add.aspx

Rezervasyonlar

Rezervasyon Ekle

Seçilen operasyon için eksik malzemeler var.
Eksik malzemeler için bugün sipariş emri verildiğinde, tamamı en erken 09.03.2014 tarihinde stokta olacak.
Eksik malzemeler için sipariş emri verip, randevu tarihini 09.03.2014 olarak değiştirerek randevu vermek istiyor musunuz?

Hasta

10003900 ▼

Operasyon

619930 ▼

Modül

M6A-6. MODUL ODA -A- ▼

Tarih

04.03.2014

Ekle

İkamesi Olan Eksik Malzeme Tablosu

Eksik Malzeme Kodu	İkame Malzeme Kodu	İkame Malzeme Adı
11554	11448	T300171-CERRAHI ELDIVEN STERİL NO: 7,5
11558	24232	T300163-CER.STER.ELDIVEN ANTI ALLERJİK NO:8.5
11795	44960	T303971-KOTER PLAGI (JELLI) (REM ÖZELLİKLİ)
19537	23502	SATRT5071-POLYGLYCONATE 0 YUV LOOP 50 MM 1/2 (X5071-150)
25909	22969	SVIC9320- POLYGLACTIN ,LAC. 0 40 MM KESKİN 75CM(W9320)

Eksik Malzeme Tablosu

Malzeme Kodu	Malzeme Adı	Temin Süresi (Gün)
11069	T300700 - IDRAR TORBASI BÜYÜK	5
11555	T300172-CERRAHI ELDIVEN STERİL NO: 8	5
11556	T300173-CERRAHI ELDIVEN STERİL NO : 8,5	5

← → ↻ 🏠 localhost/Doctor/Reservations/Add.aspx

Rezervasyonlar

Rezervasyon Ekle

Rezervasyon kaydedildi.

Hasta
9813541 ▼

Operasyon
619930 ▼

Modül
M6A-6. MODUL ODA -A- ▼

Tarih

Ekle

← → ↻ 🏠 localhost/Doctor/Reservations/Add.aspx

Rezervasyonlar

Rezervasyon Ekle

Lütfen farklı bir randevu tarihi seçiniz.

Hasta
9985846 ▼

Operasyon
620120 ▼

Modül
M6A-6. MODUL ODA -A- ▼

Tarih
05.03.2014

Ekle

Rezervasyon Ekle

Seçilen tarihte modül dolu. Lütfen başka bir modül seçiniz.

Hasta

9966462 ▼

Operasyon

619930 ▼

Modül

M6A-6. MODUL ODA -A- ▼

Tarih

09.03.2014

Ekle

Rezervasyonlar

Rezervasyon Ekle

Seçilen operasyon için eksik malzemeler var.
Eksik malzemeler yerine ikamelerinin kullanılmasını onaylıyor musunuz?

Evet Hayır

Hasta

9966462

Operasyon

619930

Modül

M3A-3. MODUL ODA -A-

Tarih

09.03.2014

Ekle

İkamesi Olan Eksik Malzeme Tablosu

Eksik Malzeme Kodu	İkame Malzeme Kodu	İkame Malzeme Adı
19537	23502	SATRT5071-POLYGLYCONATE 0 YUV LOOP 50 MM 1/2 (X5071-150)

Rezervasyon Ekle

Seçilen operasyon için eksik malzemeler var.
Eksik malzemeler için bugün sipariş emri verildiğinde, tamamı en erken 09.03.2014 tarihinde stokta olacak.
Eksik malzemeler için sipariş emri verip, randevu tarihini 09.03.2014 olarak değiştiren randevu vermek istiyor musunuz?

Evet

Hayır

Hasta

9966462 ▼

Operasyon

619930 ▼

Modül

M3A-3. MODUL ODA -A- ▼

Tarih

09.03.2014

Ekle

Eksik Malzeme Tablosu

Malzeme Kodu	Malzeme Adı	Temin Süresi (Gün)
19537	SATRT4091-ATRAMAT 0 YUV. 40 MM G4091-75 (VICRYL)	5

Rezervasyonlar

Rezervasyonları Listele

Tarih

Randevu No	HastaID	Durum	DurumID	OperasyonAd	ModulAd	Tarih	
12	9985846	Gerçekleşti	4	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M4B-4. MODUL ODA -B-	03.01.2014	Sil
17	9985825	Gerçekleşti	4	SISTOREKTOSEL OPERASYON	M4B-4. MODUL ODA -B-	04.01.2014	Sil
34	10003900	İptal Edildi	3	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M6A-6. MODUL ODA -A-	10.01.2014	Sil
46	9977164	Gerçekleşti	4	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M6A-6. MODUL ODA -A-	14.01.2014	Sil
59	9966462	İptal Edildi	3	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M6A-6. MODUL ODA -A-	18.01.2014	Sil
64	10023982	Gerçekleşti	4	HISTEREKTOMİ, ABDOMIAL	M6A-6. MODUL ODA -A-	18.01.2014	Sil
65	10024133	Gerçekleşti	4	MYOMEKTOMİ	M4B-4. MODUL ODA -B-	18.01.2014	Sil
89	10036834	Gerçekleşti	4	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M4B-4. MODUL ODA -B-	25.01.2014	Sil
104	10033481	İptal Edildi	3	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M6A-6. MODUL ODA -A-	01.02.2014	Sil
111	10069806	Ertelendi	2	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M4B-4. MODUL ODA -B-	02.02.2014	Sil
1812	9813541	Yapılacak	1	SEZARYEN	M6A-6. MODUL ODA -A-	01.03.2014	Sil
1813	9813541	Yapılacak	1	SERVİKAL POLİPEKTOMİ VE TANISAL KÜRE	M6A-6. MODUL ODA -A-	08.03.2014	Sil
1815	10003900	Yapılacak	1	SEZARYEN	M6A-6. MODUL ODA -A-	09.03.2014	Sil
1816	9813541	Yapılacak	1	SEZARYEN	M6A-6. MODUL ODA -A-	09.03.2014	Sil
1817	9966462	Yapılacak	1	SEZARYEN	M3A-3. MODUL ODA -A-	09.03.2014	Sil
1818	10024133	Yapılacak	1	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M3B-3. MODUL ODA -B-	09.03.2014	Sil
1819	9813541	Yapılacak	1	LEEP	M4C-4. MODUL ODA -C-	09.03.2014	Sil

Rezervasyonlar

Rezervasyonları Listele

Tarih

09.03.2014

Randevu No	HastaID	Durum	DurumID	OperasyonAd	ModulAd	Tarih	
1815	10003900	Yapılacak	1	SEZARYEN	M6A-6. MODUL ODA -A-	09.03.2014	Sil
1816	9813541	Yapılacak	1	SEZARYEN	M6A-6. MODUL ODA -A-	09.03.2014	Sil
1817	9966462	Yapılacak	1	SEZARYEN	M3A-3. MODUL ODA -A-	09.03.2014	Sil
1818	10024133	Yapılacak	1	TERAPÖTİK KÜRETAJ	M3B-3. MODUL ODA -B-	09.03.2014	Sil
1819	9813541	Yapılacak	1	LEEP	M4C-4. MODUL ODA -C-	09.03.2014	Sil

Rezervasyon Tarihi

Hasta Protokol No

Rezervasyon Listesi

ID	HastaID	DoktorID	OperasyonID	Modul	Tarih	
6	9926274	1258	621000	M6A-6. MODUL ODA -A-	03.01.2014	Masraf Listesi Göster
7	9959749	1258	620270	M6A-6. MODUL ODA -A-	03.01.2014	Masraf Listesi Göster
8	9984391	1258	620570	M6A-6. MODUL ODA -A-	03.01.2014	Masraf Listesi Göster
11	9985801	1258	620160	M4B-4. MODUL ODA -B-	03.01.2014	Masraf Listesi Göster
12	9985846	438	620160	M4B-4. MODUL ODA -B-	03.01.2014	Masraf Listesi Göster
13	9986704	1258	619930	M4B-4. MODUL ODA -B-	03.01.2014	Masraf Listesi Göster
14	9940719	1258	620160	M4B-4. MODUL ODA -B-	04.01.2014	Masraf Listesi Göster
17	9985825	438	620330	M4B-4. MODUL ODA -B-	04.01.2014	Masraf Listesi Göster
19	9986499	1258	620160	M6A-6. MODUL ODA -A-	04.01.2014	Masraf Listesi Göster
23	9992888	1416	620160	M4B-4. MODUL ODA -B-	05.01.2014	Masraf Listesi Göster
24	9923045	968	620950	M4B-4. MODUL ODA -B-	06.01.2014	Masraf Listesi Göster
25	9974889	968	620950	M6A-6. MODUL ODA -A-	06.01.2014	Masraf Listesi Göster
28	9999658	1258	619930	M6A-6. MODUL ODA -A-	07.01.2014	Masraf Listesi Göster
29	10000958	1258	619930	M6A-6. MODUL ODA -A-	07.01.2014	Masraf Listesi Göster
30	10000999	1258	620570	M4B-4. MODUL ODA -B-	07.01.2014	Masraf Listesi Göster
32	10003382	1258	620570	M6A-6. MODUL ODA -A-	10.01.2014	Masraf Listesi Göster
34	10003900	438	620160	M6A-6. MODUL ODA -A-	10.01.2014	Masraf Listesi Göster
35	10004071	1258	620160	M4B-4. MODUL ODA -B-	10.01.2014	Masraf Listesi Göster
36	10004329	1258	620160	M4B-4. MODUL ODA -B-	10.01.2014	Masraf Listesi Göster
37	10004949	1416	620160	M4B-4. MODUL ODA -B-	10.01.2014	Masraf Listesi Göster

Rezervasyon Tarihi

09.03.2014

Hasta Protokol No

Rezervasyon Listesi

ID	HastaID	DoktorID	OperasyonID	Modul	Tarih	
1815	10003900	438	619930	M6A-6. MODUL ODA - A-	09.03.2014	Masraf Listesi Göster
1816	9813541	438	619930	M6A-6. MODUL ODA - A-	09.03.2014	Masraf Listesi Göster
1817	9966462	438	619930	M3A-3. MODUL ODA - A-	09.03.2014	Masraf Listesi Göster
1818	10024133	438	620160	M3B-3. MODUL ODA - B-	09.03.2014	Masraf Listesi Göster
1819	9813541	438	620270	M4C-4. MODUL ODA - C-	09.03.2014	Masraf Listesi Göster

Masraf Listesi

Malzeme Kodu	Malzeme Adı	Miktar	Onaylandı	Kaydet	İptal
10680	T300605-FOLEY SONDA STERİL NO:16	1	Hayır	Kaydet	İptal
11069	T300700 - IDRAR TORBASI BUVUK	1	Hayır	Düzenle	
11368	T300175-CER.STER. ELDİVEN ANTI ALERJİK NO:7,5	1	Hayır	Düzenle	
11429	T300502-FEEDING TUP STERİL NO:8	1	Hayır	Düzenle	
11448	T300171-CERRAHI ELDİVEN STERİL NO: 7,5	1	Hayır	Düzenle	
11520	T300083 - KOTER UCU VE KALEMİ	1	Hayır	Düzenle	
11554	T300170-CERRAHI ELDİVEN STERİL NO:7	1	Hayır	Düzenle	
11555	T300172-CERRAHI ELDİVEN STERİL NO: 8	2	Hayır	Düzenle	
11556	T300173-CERRAHI ELDİVEN STERİL NO: 8,5	2	Hayır	Düzenle	
11557	T300174-CER.STER. ELDİVEN ANTI ALERJİK NO:7	1	Hayır	Düzenle	
11558	T300176-CER.STER. ANTI ALERJİK NO:8	2	Hayır	Düzenle	
11795	T301421 - KOTER PLAGİ(ERİSKİN)	1	Hayır	Düzenle	
20027	SATRT4098-ATRAMAT 1 G4098-90 40 MM YUV (VICRYL)	2	Hayır	Düzenle	

EK 3: Masraf Listelerinin Düzenlenmesi Süreci (İlk Aşama-İkinci Durum)

