

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN
SAĞLIK YAPILARI TASARIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nazlı CAYMAZ

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Programı

EKİM, 2019

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN
SAĞLIK YAPILARI TASARIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Nazlı CAYMAZ
(502161023)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Elmira A. GÜR

EKİM, 2019

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502161023 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Nazlı CAYMAZ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN SAĞLIK YAPILARI TASARIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Elmira A. GÜR**

İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Göksenin İNALHAN**

İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Aslı SUNGUR

Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : 11 Eylül 2019
Savunma Tarihi : 9 Ekim 2019



ÖNSÖZ

Mimarlığın benim için en cezbedici yanı; ürettiklerinin insanların hayatlarını doğrudan etkileyebilmesi olmuştur. Üniversiteye başladığım ilk yıllarda bir hocamın söylediği “belki doktorun ameliyatta yaptığı bir hata hastasının ölümüne yol açabilir ama mimarın yapacağı bir hata ile birden çok insanın hayatı tehlikeye girebilir” sözü kulağımdan hiç silinmiyor.

İnsan hayatı kadar değerli ve hassas bir konu üzerinde böylesine büyük etkimiz varken, bu konu hakkında atılacak ufacık bir adımın bile çok değerli olacağı düşüncesiyle bu tezi hazırlamaya karar verdim.

Bu tezin hazırlanması sırasında danışmanlığımı üstlenerek bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen, kıymetli vaktini bana ayıran değerli danışmanım Doç. Dr. Elmira GÜR’e göstermiş olduğu sabır, anlayış ve destek için teşekkür ederim.

Değerli fikir ve önerileri ile yol gösterici olan sayın jüri üyelerim Doç. Dr. Göksenin İNALHAN ve Doç. Dr. Aslı SUNGUR ile yoğun iş tempomuz arasında çalışmalarına olanak sağlayan Y. Mimar Ebru KESKİN başta olmak üzere bu tezin hazırlanma sürecinde bana destek veren, araştırmama katkı sağlayan herkese teşekkür ederim.

Son olarak; hayatım boyunca her zaman, her konuda en büyük destekçilerim olan, hiç bitmeyen sabırları ve sevgileriyle bana daima cesaret veren, sevgili annem Av. Leyla MELEYİM CAYMAZ ve sevgili babam İnş. Müh. Bülent CAYMAZ’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eylül 2019

Nazlı Caymaz
(Mimar)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET	xv
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Tezin Kapsamı.....	3
1.3 Tezde İzlenen Yöntemler	4
2. SAĞLIK YAPILARI TASARIMI	5
2.1 Sağlık Yapıları.....	5
2.1.1 Sağlık yapılarının tarihsel gelişimi	6
2.1.2 Türkiye'de sağlık yapılarının tarihsel gelişimi	12
2.2 Hastaneler	14
2.2.1 Hastane tanımı.....	15
2.2.2 Hastanelerin sınıflandırılması	16
2.2.3 Hastane bölümleri	17
2.3 Sağlık ve Mimarlık.....	28
2.3.1 Sağlık yapılarında mekan organizasyonu	28
2.3.2 Mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri.....	31
2.4 Bölüm Değerlendirmesi	32
3. TEKNOLOJİ VE SAĞLIK YAPILARI TASARIMI İLİŞKİSİ	35
3.1 Teknoloji	35
3.1.1 Tıbbi (medikal) teknoloji ve değişim süreci	36
3.1.2 Tıbbi teknolojik değişim ve yeniliklerin sağlık yapılarının gelişimine etkisi	37
3.2 Teknolojik Değişim ve Yeniliklerin Işığında Sağlık Yapılarının Geleceği	39
3.2.1 Sağlık yapılarının geleceğine yönelik yaklaşımlar	40
3.2.1.1 Organizasyonel yenilikler	42
3.2.1.2 Bilişim ve iletişim alanındaki yenilikler	43
3.2.1.3 Klinik alandaki yenilikler.....	46
3.2.1.4 Kullanıcı destek sistemleri	48
3.2.2 Dünyadan örnek projeler üzerinden geleceğin sağlık yapılarının incelenmesi.....	49
3.3 Bölüm Değerlendirmesi	54
4. TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN SAĞLIK YAPILARI TASARIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA	55

4.1 Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Yöntemi	55
4.2 Sağlık Yapılarında Mimari Tasarımın Etkilerinin Literatür Çalışmaları Üzerinden Analizi.....	56
4.2.1 Mimari tasarımın kullanıcı sağlığı üzerindeki etkileri	60
4.2.2 Mimari tasarımın kullanıcı deneyimi üzerindeki etkileri	61
4.2.3 Mimari tasarımın operasyonel performans üzerindeki etkileri	63
4.3 Teknolojik Gelişmelerin Sağlık Yapıları Tasarımına Katkılarının Analizi	63
4.3.1 Geleceğin hasta odası örneği.....	64
4.3.2 Sağlık yapıları tasarımında kullanılan bir simülasyon programı örneği ...	67
4.4 Bulguların Genel Değerlendirmesi	71
5. SONUÇ.....	75
KAYNAKLAR.....	79
EKLER	85
ÖZGEÇMİŞ.....	89



KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AÇSAP	: Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CABE	: The Commission for Architecture and the Built Environment
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Elektrokardiyografi
EMG	: Elektromiyografi
GE	: General Electric
GPS	: Global Positioning System
HoF	: Hospital of the Future
M.Ö.	: Milattan Önce
MASH	: Mobil Akut Servis Hastanesi
MR	: Manyetik Rezonans
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
PACS	: Picture Archiving and Communication Systems
RF	: Faraday Kafesi
RFID	: Radyo Frekansı ile Tanımlama
UCM	: Universal Care Unit
US	: Ultrasonografi
YY	: Yüzyıl



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Hastanelerdeki birimler arasında kurulması gereken ideal organizasyonu gösteren çizelge.....	29
Çizelge 4.1 : Mimari tasarım kriterleri ve sağlık yapıları üzerindeki etkileri.	59
Çizelge 4.2 : Teknolojinin mimari tasarım kriterleri üzerindeki etkilerinin yapılan çalışma sonucu analizi.	73
Çizelge A.1 : Analizi yapılan 27 makaleye ait bilgiler.....	86



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Pompei kazılarında bulunan hekim evi.	6
Şekil 2.2 : M.Ö. 5.yy'da yapılan Akslepions.....	7
Şekil 2.3 : Pavyon tipi ilk hastaneler. Hasta bakım bölümü açık koğuş düzeninde... ..	8
Şekil 2.4 : Rigs Hospital (Danimarka 1936).....	8
Şekil 2.5 : Mono blok sistem.	9
Şekil 2.6 : Düşey ve yatay planlama.....	10
Şekil 2.7 : Kalmar Genel Hastanesi.	10
Şekil 2.8 : Sağlık yapılarının tarihsel gelişimini özetleyen görsel çalışma	12
Şekil 2.9 : Edirne II. Beyazıt Külliyesi.....	12
Şekil 2.10 : Hacıhasanoğlu'nun (1990) analizine göre hazırlanan grafik çalışma	19
Şekil 2.11 : İdeal radyoloji yerleşim planı için bir öneri çalışması	20
Şekil 2.12 : İdeal radyoloji yerleşim planı için bir öneri çalışması	20
Şekil 2.13 : İdeal nükleer tıp yerleşim planı için bir öneri çalışması	21
Şekil 2.14 : İdeal nükleer tıp yerleşim planı için bir öneri çalışması modeli	22
Şekil 2.15 : Ameliyathane ünitesi sirkülasyon şeması.....	25
Şekil 2.16 : Acil servis ünitesi sirkülasyon şeması.....	26
Şekil 2.17 : Hastane birimleri arası sirkülasyon şeması	27
Şekil 2.18 : The Center for Health Design'a göre mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkilerini özetleyen grafik çalışma	31
Şekil 3.1 : 1900'lere ait röntgen cihazları.....	36
Şekil 3.2 : 1894'te Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'de bir ameliyat	38
Şekil 3.3 : 1900 yılında Gülhane Hastanesi'nde bir ameliyat odası	38
Şekil 3.4 : John Hopkins Hastanesi Komuta Merkezi	43
Şekil 3.5 : Almanya'da bir Telesağlık prosedürü.	45
Şekil 3.6 : Evde sağlık sistemi kullanan bir hasta.	46
Şekil 3.7 : Robotik cerrahi prosedürü	47
Şekil 3.8 : Hibrit Ameliyathane, 310Klinik.....	48
Şekil 3.9 : Belçika'da bir hastanede hastaları karşılayarak bilgilendirme yapan robot	48
Şekil 3.10 : MASH	49
Şekil 3.11 : MASH görüntüleme ve tedavi üniteleri.	50
Şekil 3.12 : Hello Care.....	51
Şekil 3.13 : Hello Care iç tasarımı.....	52
Şekil 3.14 : The Access Project.	52
Şekil 3.15 : The Access Project kapsül.....	53
Şekil 3.16 : Pro Re Nata	53
Şekil 3.17 : Pro Re Nata akıllı omurga ve evrensel bakım modülleri	54
Şekil 4.1 : Sağlık yapılarında mimari tasarımın etkilere yönelik literatür araştırmasının kapsamı	57
Şekil 4.2 : Wordcloud programı ile üretilen, makalelerde geçen kelimelerin yoğunluk analizi görseli	58

Şekil 4.3 : Patient Room 2020 plan şeması	65
Şekil 4.4 : Patient Room 2020 modül	65
Şekil 4.5 : Patient Room 2020 hasta şeridi ünitesi	66
Şekil 4.6 : Patient Room 2020 koridor ve dış cephe görselleri.....	67
Şekil 4.7 : HoF programı	69
Şekil 4.8 : HoF simülasyon.....	69
Şekil 4.9 : HoF Humber River Hastanesi çalışması.....	70
Şekil B.1 : Nüfus piramidi, %, 2000-2017	87
Şekil B.2 : Yıllara ve sektörlere göre hastane sayısı.....	87
Şekil B.3 : Yıllara göre sağlık personellerinin sayıları, tüm sektörler.....	87



TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN SAĞLIK YAPILARI TASARIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

ÖZET

Son yüzyılda teknolojideki gelişmelere paralel olarak tıp alanında gerçekleşen, hastalıkların teşhisi ve tedavisine yönelik ilerlemeler, tıbbi teknolojideki hızlı değişim ve yenilikler, sağlık yapılarının tanımını ve özelliklerini dolayısıyla da tasarımının yeniden tartışılmasına yol açmıştır. Sağlık hizmetlerinin verilmiş biçimlerinde ve bunların uygulandığı kurumlarda yeni arayışlar içine girilmiş, değişen tıbbi prosedürler ile gelişen tıbbi teknoloji mekânsal değişikliklere sebep olmuştur.

Yapılan çalışma ile; sağlık yapılarının teknolojik gelişmelerden nasıl etkilendiğini tespit etmek, bu etkilere bağlı olarak gerçekleşecek mekânsal değişiklikleri tanımlamak ve bunların sağlık yapılarının mimari tasarım sürecine etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Çalışmanın altlığını oluşturmak adına; yapılan araştırma ve analizlerden yararlanılarak ortaya konulan araştırma soruları; (1) Teknolojik değişim ve yenilikler, sağlık yapılarında mekân organizasyonunu ve mekân büyüklüğünü etkiler mi?, (2) Sağlık yapılarında, teknolojik yenilikler ile mimari tasarımın etkileri güçlendirilebilir mi? olarak belirlenmiştir.

Sağlık yapıları tasarımına teknolojik gelişmelerin katkılarını analiz etmek amacıyla hazırlanan çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama literatür taramasıdır. Konu ile ilgili çalışmalar incelenmiş; sağlık yapıları geçmişten günümüze tarihsel süreç içerisinde ele alınmış, sınıflandırılmış, bu sınıf içerisinde hastanelerin tanımı yapılarak, içerdiği bölümler ve bu bölümlerin birbirleriyle ilişkisi hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra konumuzla ilgili olarak teknoloji kavramı ele alınmış, tıbbi teknolojiye bağlı olarak hastanelerin değişimi hakkında bilgi verilmiş ve sağlık yapılarında teknolojiye bağlı olarak gelişen yeni yaklaşımlar incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında; öncelikle belirli kriterlere göre seçilen 27 akademik makale incelenerek mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri kanıtlara dayalı olarak ortaya konulmuş, elde edilen veriler ile belirlenen tasarım kriterleri gruplandırılarak kategorize edilmiştir. Daha sonra, bu kategoriler ile teknolojik gelişmelerin ilişkisi incelenmiş ve bu alanda yapılan uygulamalar, üretilen çözümler analiz edilmiştir. Son olarak, yapılan araştırma çalışmasının bulguları ortaya konulmuş ve belirlenen araştırma sorularına yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir.

Sağlık yapıları özelinde teknolojik gelişmelerin, mekânsal değişimler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular ile; sağlık yapıları tasarımında etkili olan mimari tasarım kriterlerinin teknolojik gelişmelerle yakından ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Elde edilen bir diğer bulgu ise, teknolojik değişim ve yeniliklerin, sağlık yapılarında mekân organizasyonunu ve büyüklüğünü etkilediği olmuştur. Ayrıca sağlık yapılarında, teknolojik yenilikler ile mimari tasarımın;

kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimini ve operasyonel performans üzerindeki etkilerinin güçlendirilebildiğini kanıtlayan bulgulara ulaşılmıştır.

Yapılan çalışmayla; sağlık yapıları için tasarım çalışmalarına girdi olabilecek bilgiler ortaya konularak, konu üzerine araştırma yapan mimarlara, tasarımcılara, yönetici ve sağlık hizmetleri sağlayıcılarına yönelik güncel bir altlık oluşturulması ve bu sayede ileri besleme yoluyla gelecekte inşa edilecek projelerin daha nitelikli ve uzun vadeli planlanmasının sağlanması hedeflenmiştir.



THE EFFECTS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS ON THE HEALTHCARE BUILDINGS DESIGN

SUMMARY

Advances in the field of medicine, in parallel with the developments in technology in the last century; developments in diagnosis and treatment methods of diseases, rapid changes and innovations in medical technology, have led to a re-discussion about the definition of the healthcare buildings and their design. New searches have begun in the delivery of healthcare services and in the facilities where they are applied, also changing medical procedures and developing medical technology have caused spatial changes in the healthcare facilities.

The aim of this study; is to determine how the healthcare buildings are affected by technological developments, to define the spatial changes that will occur due to these technological effects and to examine these changes' effects on the healthcare buildings' architectural design process.

In order to form the base of the study; two main research questions were defined by using the information obtained from the research and analysis as follows; (1), Does technological change and innovation affect space organization and space size in the healthcare buildings? and (2), Can the effects of architectural design be strengthened by the technological innovations in the healthcare buildings? Sub research questions are; (1), What innovations in the technological field can contribute to the architectural design of the healthcare buildings? and (2) Do technological change and innovation affect the number of people providing healthcare services?

The study, which was prepared in order to analyze the contribution of technological developments to the design of the healthcare buildings, consists of two stages. The first stage is the literature review. Studies on this subject were reviewed; the healthcare buildings have been examined and classified in the historical process from the past to the present, the definition of hospital has been made and information about the departments they contain and their relationship with each other has been given. The detailed information obtained about hospital departments and their functions were analyzed to determine their relevance to technology. In the light of the information obtained in hospitals; it has been determined that the technological equipment they contain have an important place in the functioning of the diagnosis, treatment units and operating theaters and therefore they are closely related to the developing technology. In addition, technological advances, in patient care units, polyclinics and other services, have usually been used for the supportive purpose.

Then, the concept of technology has been discussed in relation to our subject, information has been given about the change of hospitals depending on medical technology and new approaches that have developed depending on technology in the healthcare buildings have been examined. These approaches, which were determined by taking architectural effects into consideration, were grouped as innovations in organizational, information technology, clinical and user support systems. According

to the data obtained, it has been determined that the innovations in the organizational and clinical fields directly affect the spatial changes, while the innovations in the field of user support systems and information technology indirectly cause spatial changes. Then, in the light of these approaches, which are predicted to lead the future of healthcare buildings, concept projects that have been designed with different and innovative perspectives have been examined and the reflections of technology usage on architectural design have been analyzed.

In the second stage research study was conducted. The scope of the two-stage study, conducted to test the defined research questions, was limited to literature research and analysis of case studies considering the difficulty of collecting information in the healthcare facilities regarding ethic reasons. Firstly, the effects of architectural design of the healthcare buildings were established based on evidence by examining 27 academic articles and design criteria determined by the data obtained were grouped and categorized. Then, the relations between these categories and technological developments were examined and the projects produced in this context were analyzed. While examining the effects of hardware innovations related to technological developments in architectural design with the example of the patient room, the contribution of technological developments to the architectural design process in the software dimension with the example of simulation program is discussed in the context of the healthcare buildings. Finally, the results of the research study have been gathered and evaluations have been made for the identified research questions.

The research, aimed to determine the effects of technological developments on the healthcare building design, started by analyzing the effects of architectural design of the healthcare buildings based on evidence. According to the data obtained from this analysis, it has revealed that the determined architectural design criteria in the healthcare buildings have direct effects on user health, user experience and operational performance.

In order to analyze the relationship between these design criteria and technology, the applications developed by putting technology in the forefront during the architectural design process were examined and the effects of these innovative solutions produced by the technology, on the user health, user experience and operational performance, were discussed.

With the data obtained as a result of this study, where the effects of technological developments on spatial changes in the healthcare buildings have been examined; it is shown that architectural design criteria which has effects on the healthcare building design are closely related with technological developments. Sometimes these technological developments feed the architectural design but sometimes design lose its effectiveness due to changes and innovations and has to transform.

Another data obtained is that technological changes and innovations affect the space organization and the size of the space in the healthcare buildings. With the help of simulation programs, which is one of the software products of technological developments, space sizes and inter-spatial relations for the planned capacity can be tested and feedback can be provided to improve architectural design. Thus, along with the architectural design, operational processes can be improved, employee productivity and user satisfaction can be increased.

Finally, it has been shown that the effects of architectural design can be strengthened with technological innovations in the healthcare buildings. When the effects of technological developments on architectural design are examined, it has been

identified that the architectural design elements, strengthened by technological innovations in the field of organization, informatics and user support systems, has contributed to user experience, operational efficiency and improved health data.

In addition, with this study it is emphasized that the importance of at long-term thinking about future changes and flexible planning which enables grow and change in order to meet the problems and needs of the future, especially considering the rapidly developing technology, at the beginning of the programming and designing stages of the healthcare buildings. Thus, fewer changes will be made when it is necessary, the cost of changes will be less, as well as technical, functional and behavioral aspects of use will be minimized.

The study has been prepared for; emphasizing that the design of the healthcare buildings should be handled with a different and careful approach than other building types, considering that the every decision to be taken will have direct effects on human life, as well as the diversity and features of the functions it possesses, and contributing to the literature studies in this field to provide an up-to-date base for the architects, designers, healthcare facility managers and healthcare providers. The fact that the study contains a systematic analysis of how technology affects the design of the healthcare buildings, both provides an originality factor for the study and creates the necessity to be supported and improved with the future studies.



1. GİRİŞ

Günümüzde hızla gelişen teknoloji, şehirleşme ve giderek artan nüfus; toplum istek ve ihtiyaçlarını değiştirmiş, yaşam ve düşünce tarzını etkilemiştir. Bu gelişmelere paralel olarak, sağlık sorunlarının çeşitleri, kişilerin ihtiyaçları, sağlık sistemlerinden talepleri ve tercih ettikleri hizmetler hızla değişmiştir. Sürekli artan ve değişen bu gereksinimleri karşılamak üzere, sağlanan sağlık hizmeti çeşitliliğinin yanında sağlık yapıları da değişmek zorunda kalmışlardır.

Sağlık yapıları; teşhis, tedavi, bakım, yönetim, eğitim gibi farklı birçok fonksiyonu bünyesinde barındırır. Toplumun yaşam standartları değiştikçe ve geliştikçe, sağlık yapılarının sunmuş olduğu hizmetin şekli ve niteliği de değişmektedir. Özellikle son yıllarda tıbbi teknolojideki hızlı ilerleme, sağlık yapılarında değişime neden olan önemli faktörlerdendir.

İngiltere’de yapılan araştırmalarda, hastane ve hastaneye ait ünitelerde fonksiyonların sabit bir düzende değiştiği ve bu durumun fonksiyonel eskimelere neden olduğu belirtilmiştir. Bu değişmelerin 2-5 yıl içinde yapının bölünmesine ve aktivite akışına bağlı olarak geliştiği belirlenmiştir (Allen ve Whitaker, 1972). Aynı konu hakkında araştırma yapan J. Weeks (1974) ise, hastane planlamasında esneklik-uyabilirliğin gerekli olduğunu, hatta tasarım sırasında bile değişmelerin olabileceğinin düşünülmesi gerektiğini vurgulamıştır (Çetin, 1998). Sonuç olarak, sağlık yapılarının sadece o günün gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanması durumunda kısa sürede fonksiyonel eskimeyle karşı karşıya kalacağı ortaya konulmuştur.

Maliyeti yüksek, planlama süreci de uzun olan sağlık yapıları için gelecekteki büyüme ve değişmelerin önceden planlanması oldukça önemlidir. Bu değişim ve büyümelerin önceden programlanması ileride ortaya çıkacak olan fonksiyonel eskimeyi en aza indirecektir. İlave mekanlar önceden dikkate alınmazsa, ana kütlede bağımsız, birbirinden kopuk, fonksiyonel olarak uygun olmayan mekân grupları ile o günün ihtiyacı karşılanmaya çalışılacaktır. Plansız, programsız gerçekleşen bu büyümeler ise zaman içerisinde kullanımda problemleri gündeme getirecektir (Aydın, 2001).

Dünyada sağlık alanında yaşanan gelişmeler, sağlık hizmetlerinde maliyetlerin gitgide artmasına yol açmaktadır. Sağlık hizmetlerinde maliyetlerin gittikçe yükselmesinin üç temel nedeni vardır. Bunlar;

- Sağlık hizmetlerinin ve özellikle hastanelerin ileri teknoloji ürünü cihazları yoğun olarak kullanması ve modern teknolojinin maliyetler üzerinde artan baskısı,
- İletişim tekniklerinin gelişmesi ve küreselleşme sonucunda dünyanın her yerinde, verilen her türlü hizmetin bireyler tarafından bilinir ve istenir hale gelmesi,
- Tıp biliminde yaşanan büyük gelişmelerle, erken ölümlerin önüne büyük ölçüde geçilmesi, birçok hastalığın tanınır ve tedavi edilir duruma getirilmesi ve böylece dünyada yaşlı nüfus oranındaki ve beklenen ömür ortalamasındaki artışlar sonucu, yaş faktörünün sağlık hizmetlerinin pahalı kısmının kullanımındaki yüksek oranıdır (Yalıcı, 2008, s. 3).

Sağlık hizmetlerinde ortaya çıkan bu maliyet artışının, sağlık yapılarının geleceğe yönelik tasarımıyla dengelenmesi mümkün olabilmektedir. Bu noktada sağlık yapılarının mimari planlama sürecinde geleceğe yönelik öngörülerin saptanması ve bu öngörülerin tasarım için yol gösterici olarak kullanılması önem kazanmaktadır. Gelişme olanaklarına açık olarak planlanan yapıda, kullanım sürecinde karşılaşılan yenilik ve değişimlerden meydana gelecek problemler en aza indirgenecek ve rasyonel çözümler elde edebilmek mümkün olacaktır.

1.1 Tezin Amacı

Teknolojinin ilerlemesiyle ortaya çıkan yeni teşhis ve tedavi yöntemlerinin ve beraberinde getirdiği teknolojik cihazların mekân gereksinimlerinin planlama sürecinde dikkate alınması gerekmektedir. Hızla gelişen teknolojiyle birlikte değişen bu gereklilikler doğrultusunda sağlık yapıları planlaması yapılırken, yapının var olan teknolojilerin gereksinimlerini karşılaması dışında yeni teknolojilere adapte edilebilir olması da önem kazanmaktadır.

Yapılan çalışma ile; sağlık yapılarının teknolojik gelişmelerden nasıl etkilendiğini tespit etmek, bu etkilere bağlı olarak gerçekleşecek mekânsal değişiklikleri tanımlamak ve bunların sağlık yapılarının mimari tasarım sürecine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Literatür araştırmasıyla elde edilen; sağlık yapıları tasarımında mimarinin ve teknolojiye bağlı değişim ve gelişimlerin etkilerine dair bilgiler

ışığında, günümüz teknolojisiyle sağlık yapıları tasarımındaki yeni yaklaşımların incelenmesi hedeflenmiştir. Böylece sağlık yapıları için tasarım çalışmalarına girdi olabilecek bilgiler ortaya konularak, ileri besleme yoluyla gelecekte inşa edilecek projelerin daha nitelikli ve uzun vadeli planlanmasının sağlanması amaçlanmıştır.

Çalışmanın altlığını oluşturmak adına; yapılan araştırma ve analizler ile elde edilen bilgilerden yararlanılarak araştırmaya yönelik iki ana araştırma sorusu; (1), Teknolojik değişim ve yenilikler, sağlık yapılarında mekân organizasyonunu ve mekân büyüklüğünü etkiler mi? ve (2), Sağlık yapılarında, teknolojik yenilikler ile mimari tasarımın etkileri güçlendirilebilir mi? olarak belirlenmiştir.

Alt araştırma soruları ise; (1), Teknolojik alandaki hangi yenilikler sağlık yapılarında mimari tasarıma katkı sağlayabilir? ve (2), Teknolojik değişim ve yenilikler hizmet sunan kişi sayısını etkiler mi? sorularından oluşmaktadır.

1.2 Tezin Kapsamı

Tezin birinci bölümünde problem tanımlanmış, çalışmanın amacına, önemine, kapsamına ve çalışmada kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

İkinci bölümde sağlık yapılarının tanımına değinilerek tarihi süreç içerisindeki değişimi incelenmiştir. Ayrıca sağlık kuruluşlarının sınıflandırılması yapılmış ve hastanelerin bu kuruluşlar içindeki yeri incelenmiştir. Daha sonra hastanelerin tanımı ve sınıflandırılması yapılarak, hastane bünyesinde bulunan bölümler hakkında detaylı olarak bilgi verilmiştir. Son olarak sağlık yapılarının mimari planlama sürecine değinilerek, bölümler arasında fonksiyonel işleyiş açısından kurulması gerekli olan mekânsal organizasyon ilişkileri incelenmiş ve mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde tıbbi teknolojinin geçmişten günümüze değişimi ve bu değişimin hastane mimarisine etkileri literatüre bağlı olarak ortaya konulmuş, sağlık yapılarında teknolojiye bağlı olarak gelişen yeni yaklaşımlar ele alınmıştır. Daha sonra, dünyada geleceğin ihtiyaçlarına ve teknolojik gelişmelerine yönelik olarak tasarlanmış örnek konsept projelerle sağlık yapılarının geleceği incelenmiştir.

Dördüncü bölümde çalışmaya dair araştırma soruları ortaya konulmuş ve yapılan iki aşamalı araştırmayla teknolojik gelişmelerin sağlık yapıları tasarımı üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. İlk aşamada; sağlık yapılarında mimari tasarımın etkileri,

daha önce yapılmış araştırmalardan elde edilen verilere dayanarak ortaya konulmuş ve kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi, operasyonel performans olmak üzere 3 kategori altında analiz edilmiştir. İkinci aşamada; ortaya konan kategorilere ait teknolojik gelişmelere bağlı üretilen çözümler, projeler detaylı olarak incelenmiş, teknolojinin sağlık yapıları tasarımı üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Bölüm sonucunda ise yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulara dayanarak başta ortaya konan araştırma sorularına yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir.

Beşinci bölümde araştırma doğrultusunda genel bir değerlendirme yapılmış, sağlık yapılarının geleceğine dair öngörü ve önerilerde bulunularak çalışmanın sonuçları ortaya konulmuştur.

1.3 Tezde İzlenen Yöntem

Çalışma; teknolojik gelişmelere bağlı olarak sağlık yapılarında meydana gelen mekânsal değişimlerin belirlenmesine yöneliktir. Hastanelerde zamanla meydana gelen mekânsal değişiklik, büyüme ve fonksiyonel eskimelerde teknolojik gelişmelerin etkisinin olup olmadığının belirlenmesi konusunda verilerin toplanması ve değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

Çalışma iki aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşama literatür taramasıdır. Konu ile ilgili çalışmalar incelenmiş; sağlık yapıları geçmişten günümüze tarihsel süreç içerisinde ele alınmış, sınıflandırılmış, bu sınıf içerisinde hastanelerin tanımı yapılarak, içerdieği bölümler ve bu bölümlerin birbirleriyle ilişkisi hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra konumuzla ilgili olarak teknoloji kavramı ele alınmış, tıbbi teknolojiye bağlı olarak hastanelerin değişimi hakkında bilgi verilmiş ve sağlık yapılarında teknolojiye bağlı olarak gelişen yeni yaklaşımlar incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında; öncelikle belirli kriterlere göre seçilen 27 akademik makale incelenerek mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri kanıtlara dayalı olarak ortaya konulmuş, elde edilen veriler ile belirlenen tasarım kriterleri gruplandırılarak kategorize edilmiştir. Daha sonra, bu kategoriler ile teknolojik gelişmelerin ilişkisi incelenmiş ve bu alanda yapılan uygulamalar, üretilen çözümler analiz edilmiştir. Son olarak, yapılan araştırma çalışmasının bulguları ortaya konulmuş ve belirlenen araştırma sorularına yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir.

2. SAĞLIK YAPILARI TASARIMI

Bu bölümde; giriş bölümünde belirlenen sorunun daha ayrıntılı ele alınabilmesi için sağlık hizmetleri, sağlık kuruluşları ve sağlık yapılarının tanımına ve tarihsel gelişimine değinilecektir. Daha sonra bu kuruluşlar içerisinde hastanelerin tanımı ve sınıflandırılması yapılacak, hastane bünyesinde bulunan bölümler hakkında detaylı bilgi verilmeye çalışılacaktır. Son olarak, sağlık yapılarının mimari planlama sürecine değinilerek planlamada önem taşıyan ve dikkate alınması gereken tasarım kriterlerine yer verilecektir.

2.1 Sağlık Yapıları

Sağlık; Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre, yalnızca hastalık olmaması hali değil, aynı zamanda fiziksel, ruhsal ve sosyal refaha sahip olma halidir.

Güller'e göre (2007); insan sağlığına zarar veren çeşitli faktörlerin yok edilmesi ve toplumun bu faktörlerin etkisinden kurtulması, korunması, hastaların tedavi edilmesi, bedensel ve zihinsel yeterliliği azalmış olanların normal hale dönebilmeleri için yapılan tüm tıbbi hizmetler sağlık hizmeti adı altında toplanmıştır. Bu hizmeti veren özel ve kamu kuruluşları da sağlık yapıları olarak adlandırılır.

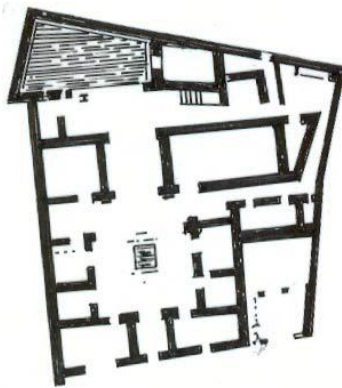
Sağlık hizmetleri, sağlık kuruluşları tarafından yerine getirilir. Bir sağlık kuruluşu toplum sağlığını korumak için; koruyucu, teşhis ve tedavi edici fonksiyonları yerine getirir (Yalıcı, 2008, s. 26). Aydın'a göre (2001) sağlık kuruluşlarının sınıflandırması, amaç ve bakım düzeylerine göre yapılabilir. İlaç firmalarından hastanelere, tıp yayıncılarından laboratuvarlara kadar sağlık alanında hizmet veren her birim sağlık kuruluşu olarak nitelendirilebilir.

2.1.1 Sağlık yapılarının tarihsel gelişimi

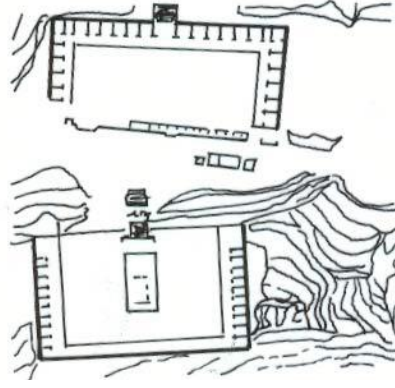
Tıbbın geçmişi insanlık tarihi kadar eskidir. Tarih boyunca hastaya bakılan mekanlar da hastalıkların çeşitlenmesi, tıpta ve teknolojiadaki gelişmeler, kentleşme, nüfus artışı, sağlık politikaları gibi çeşitli nedenlere paralel olarak değişikliklere uğramıştır.

Tıp bilimi ilk olarak Mezopotamya'da M.Ö. 4000'de başlamıştır. Yunan'da M.Ö. 384'te Aristo; toprak, su ve ateşi tıbbın temeli olarak görmektedir (Marberry, 1997). Milattan önceki dönemlerde, Mezopotamya, eski İsrail ve eski Mısır'da, tıp anlayışı, ruh ve dine dayandırılmış, hastalıkların ruhi olduğuna inanılmış ve hastalar telkinle iyileştirilmeye çalışılmıştır. Eski Mısır'da hastalıklardan korunmak için doğal koruma yöntemleri geliştirilmiş, tedavi için hastalara sıcak-soğuk banyolar yaptırılmış, güneş ışığı tedavi amaçlı kullanılmıştır (Aydın, 2001).

Hastanelere ait ilk bulgulara Yunan ve Roma medeniyetleri döneminde rastlanmıştır. Antik Yunan'da hastaların tedavisi hekim evlerinde yapılmıştır. M.Ö. 4.yy'da yapılan hekim evlerinde, hasta odaları bulunmaktadır. Pompei kazılarında karşılaşılan hekim evinde (Şekil 2.1) muayene odası, hasta odaları ve ameliyat için ayrı mekanlar bulunmaktadır (Terzioğlu, 1964). İlk olarak M.Ö. 5. yy'da yapılan, Asklepions (Şekil 2.2) adı verilen ortada revaklı bir avlu ve avlunun etrafını çeviren hasta odalarından meydana gelen yapılar, hastanelere ilk örnek olarak kabul edilir. Antik Yunan'da iyileşmenin kutsal bir sanat olduğuna ve insanların vücutlarının yanı sıra ruhlarının da onarılması gerektiğine inanılıyordu. Bu nedenle Asklepions'larda, hasta ve yaralılar için dinlenme ve meditasyon amacıyla planlanan mekanlarda dinlenme odalarının yanında kaplıca ve tiyatro planlanmış; yapılar şehirden uzak, doğayla iç içe konumlandırılmıştır.



Şekil 2.1 : Pompei kazılarında bulunan hekim evi (Terzioğlu, 1964: Aydın'dan, 2001, s. 14).



Şekil 2.2 : M.Ö. 5.yy'da yapılan Akslepiöns (Terzioğlu, 1964: Aydın'dan, 2001, s. 13).

Hastanenin ilk ortaya çıktığı Yunan ve Roma kültür çevrelerinde, hastaneler genelde şifalı sular kenarında konumlanmaktadır. Daha sonraları, hastaneler tapınak ve gymnasium kenarlarında doğal çevrede kurulmuştur. Bizans ve daha sonra Selçuk-İslam devrinde tıp okulları niteliğinde, kompleks yapılar halinde sağlık kuruluşları planlanmıştır (Karataş, 1979).

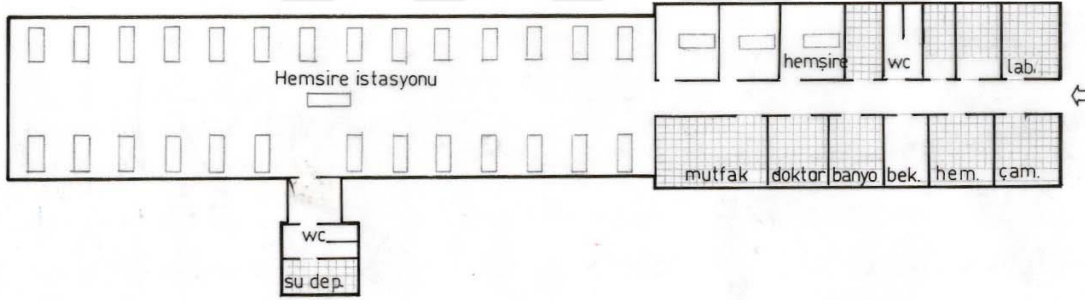
Avrupa'daki ilk hastaneler dini tesislere bağlı, rahiplerin idare ettiği kurumlardır. Bu hastanelerde tek koğuş sistemi vardır. Fransa'da Hopital De Tunnere, 1223, bu tip hastane binaları için bir arketip / ilk örnek sayılmaktadır. 12.yy'da Avrupa'da içinde kilisesi bulunan, iç avlulu büyük hastane binaları inşa edilmiştir. Roma'da Santa Spirito 12.yy hastanelerine örnektir (Mutlu, 1973).

18.yy'da modern hastanenin doğuşu, gerçekleşmekte olan kurumsal dönüşümlere iyi bir örnektir. Doktorlar antik devirlerden beri, tıp bilgilerini neredeyse yalnızca kadim metinlerden (örneğin Kalino'un yazmalarından) edinmişlerdi. Belirmekte olan tıp mesleği ise tersine hastaneler etrafında örgütlendi ve ilk kez metinlerden uzaklaşıp biyolojik bedenlere yoğunlaşabildi. Bu epistemolojik kopuş hastanelerin doğuşundan önce değil, onlarla birlikte gerçekleşti. Yeni hastaneler mekânın yeni ve farklı bir biçimde kullanılmasının somutlaşmış halleriydi ve bu kullanım hastalıkların yakından izlenmesini ve nedenlerinin yalıtılmasını mümkün kılmaktaydı (Foucault, 1979: Yalıcı'dan, 2008, s. 22).

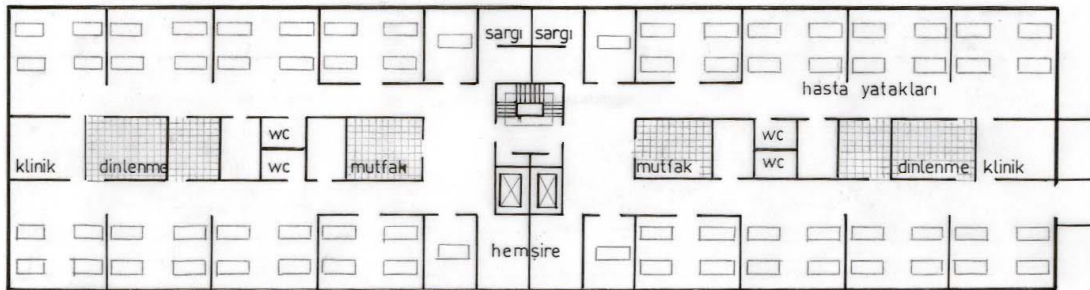
Zaman ilerledikçe gerek tıp gerekse tedavi yapıları gelişmiştir. 1850'lerden sonra Avrupa ve Amerika'da savaşların çıkması ve salgın hastalıkların artması hastanelere

duyulan ihtiyacı arttırmış, dolayısıyla yeni ve büyük sistemler geliştirme ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

İlk olarak 19. yy'da görülen pavillon tipi hastane tasarımı, hastane mimarisinin başlangıcı olarak kabul edilebilir (Şekil 2.3). Temiz hava ve doğal ışığın geçişine olanak veren, güneşe ve rüzgâra uygun yönlendirilen pavillon plan tipinin olumlu özelliklerinin arasında yapıların az katlı olması, hastaların açık hava ve doğal ışıktan yararlanması, doğal çevreyle ilişki kurması sayılabilir. Ancak sirkülasyon alanlarının uzunluğundan dolayı hastane personeli için zaman ve enerji kaybına yol açması, ısıtma giderlerinin artması, açık koğuş sisteminden dolayı gürültü, mahremiyetin yoksunluğu ve enfeksiyon yayılma tehlikesine çözüm getirememesi gibi dezavantajlar nedeniyle zaman içerisinde bu plan şeması önce iyileştirilmeye çalışılmış, sonra tamamen terk edilmiştir. Öncelikle açık koğuşlardaki yatak sayısı kısıtlanmaya çalışılmıştır, bu anlamda ilk örnek Danimarka'da 1936 yılında yapılan Rigs Hospital olarak görülmektedir (Gainsborough, 1964) (Şekil 2.4). Böylece açık ve büyük koğuşların bölünmesi ile oda düzenine geçilmiştir.



Şekil 2.3 : Pavyon tipi ilk hastaneler. Hasta bakım bölümü açık koğuş düzeninde (Gainsborough,1964: Aydın'dan, 2001, s. 42).

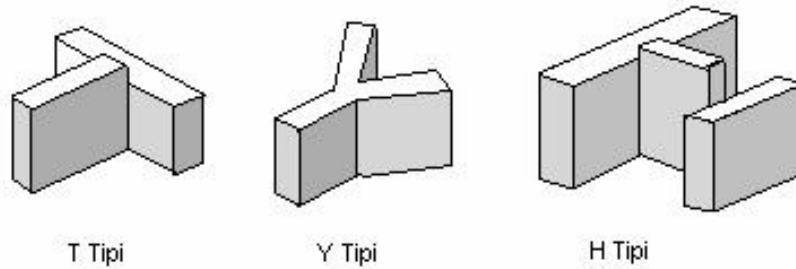


Şekil 2.4 : Rigs Hospital (Gainsborough, 1964: Aydın'dan, 2001, s. 42).

19.yy’da Florence Nightingale’in hastanelerde temizlik ve düzenin önemine değindiği çalışmaları dikkat çekmektedir. Savaş sırasında hastalar üzerinde yaptığı gözlemlerden yola çıkan Florence Nightingale, 1863 yılında yazdığı Notes on Hospitals’da iyileştiren ortam yaratmak için hastane tasarlarken göz önüne alınması gerekenleri açıklamıştır. Hastalar için iyileştirici bir ortam yaratma yaklaşımının, sadece fiziksel çevre ile değil, aynı zamanda hastaların sosyal refahıyla da ilgili olduğunu öne süren Nightingale, hastaların doğal ışığa, havaya, peyzaja, temiz ve sağlıklı bir ortama erişiminin öneminden bahsetmektedir:

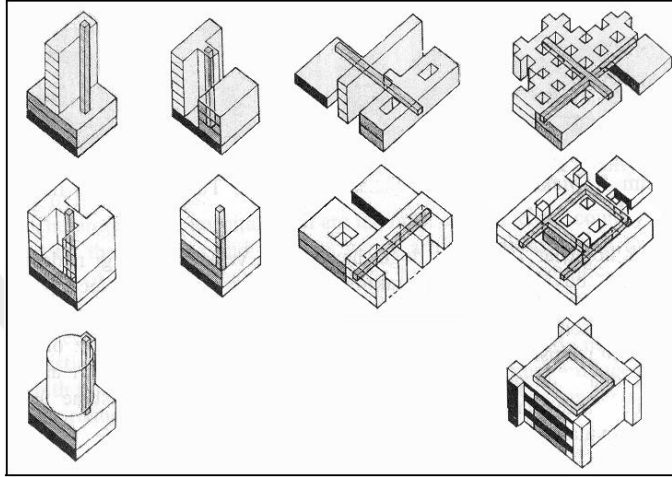
“Daha neşeli olan vakaların çoğunun monoton bir odaya mahkûm kalmayan kişilerden oluştuğu kanaatindeyim. Her ne hastalıktan dolayı orada bulunuyor olsunlar, duygusal çöküntü yaşayan vakaların büyük çoğunluğunun etraflarında monoton eşya dizileri bulunmaktadır. Endişeli bir insan, tıpkı sindirim sisteminin uzun monoton diyetlerinde olduğu gibi, bu durumdan acı çeker. Güzel objelerin, obje çeşitliliğinin, canlı renklerin hastalıklar üzerindeki etkisi azımsanmaktadır. Bu tarz istekler genelde hastanın “arzuları” olarak tanımlanır fakat bu “arzular” iyileşmek için en değerli göstergelerdir. İnsanlar bu etkinin sadece zihinde olduğunu söylerler. Bu böyle bir şey değildir. Etki aynı zamanda vücut üzerinedir. Form, renk ve ışıktan nasıl etkilendiğimiz üzerine çok az bilgimiz de olsa, bildiğimiz şudur: bunların fiziksel etkileri bulunmaktadır. Hastalara sunulan form çeşitliliği ve renklerin canlılığı iyileşmenin gerçek yollarından biridir.” Florence Nightingale (Dalke ve ark. 2004: Olguntürk’ten, 2015, s. 35)

Hastane binaları 1914’e kadar ayrı pavillonlar şeklinde inşa edilmiştir. Yatay yapılaşma dolayısıyla arazi üzerinde büyük alanlara ihtiyaç duyulması, ekonomik olmaması gibi nedenlerin yanı sıra artık aynı bina içinde izolasyon tedbirlerinin alınabilmesi, yapı teknolojisinin gelişmesi gibi nedenlerle pavillon tipi hastane zamanla terk edilmiş ve hastane binaları mono blok olarak, I,T,H,L,Y formlarında tasarlanmaya başlamıştır (Şekil 2.5).



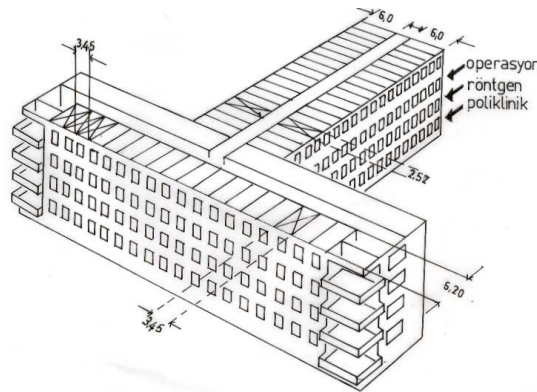
Şekil 2.5 : Mono blok sistem (Aydın, 2001, s. 15).

Mono blok sistem ilk olarak Amerika’da ortaya çıkmış daha sonra tüm Avrupa’ya yayılmıştır. Zaman içerisinde mono blok sistemden yola çıkılarak çeşitli planlama stratejileri oluşturulmuştur. Bu stratejiler, düşey planlama ve yatay planlama olarak iki ana gruba ayrılabilir (Şekil 2.6). Bu planlama tipleri hastane arsasının büyüklüğüne göre de şekillenmektedir. Her iki planlama stratejisinin bir arada uygulandığı tasarımlara da rastlanmaktadır. Genelde düşey kütle hasta bakım ünitesi (yatak katları), yatay olan kütle ise diğer servisler için ayrılmaktadır (Aydın, 2001).



Şekil 2.6 : Düşey ve yatay planlama (Önal, 2000: Aydın’dan, 2001, s. 15).

1937’de Kalmar Genel Hastanesi “T” formunda tasarlanan ilk blok tipi hastanedir. Bina hastane içindeki fonksiyonların birbirinden ayrıldığı, modüllerden oluşmuş ilk yaklaşımdır (Dilani, 1977) (Şekil 2.7). Bu hastanede yer alan poliklinik, teşhis, ameliyathane ve hasta yatak odalarının bulunduğu bölümler bina içinde organize edilmiş ve katlara ayrılmıştır. Mekân organizasyonu ve programlama anlamında fonksiyonların gruplaşması açısından ilk uygulama olması önemlidir (Aydın, 1995: Yalıcı’dan, 2008, s. 77).



Şekil 2.7 : Kalmar Genel Hastanesi (Dilani,1997: Aydın’dan, 2001, s. 43).

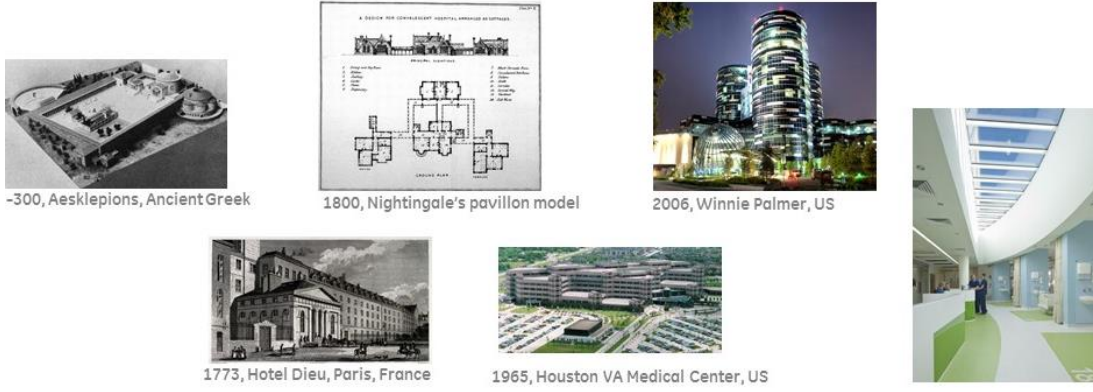
İlerleyen dönemlerde, yapım teknolojisindeki gelişmeler ve mimaride metal kullanımının artmasının yardımıyla çok katlı strüktürlerin yapımı, iç mekanların mekanik olarak havalandırılması ve insanların üst katlara asansörlerle ulaşımı sağlanmıştır. Fakat zamanla tasarımcılar, bu değişikliklerin insanların sağlığı, stresi ve konforu üzerindeki etkilerini değerlendirmeden, oluşturdukları tasarımın verimliliğini en üst seviyeye çıkarmak adına hastaneleri makineleştirmeye başlamıştır. Bu plan şekli 1980'lerin başında tekrar ele alınarak, gün ışığına ve açık alan erişimine daha fazla izin veren, insan ölçeğinin gözetildiği sağlık yapıları planlanmaya başlanmıştır.

20. yy'da özellikle tıbbi teknolojiadaki hızlı ilerleme ve yeni tıbbi cihazların ortaya çıkması ile eğitim ve araştırma hastanelerinin önemi artmıştır. Artık hastaneler sadece hastalıkların teşhis ve tedavisinin yapıldığı yer olmaktan öteye geçmiş, hastalık sürecinin izlendiği, geçmişte çözülememiş durumlara ve gelecekte karşılaşılabilecek hastalıklara yönelik inceleme ve araştırmaların yapıldığı en önemli sağlık kuruluşları olmuşlardır (Yalıcı, 2008).

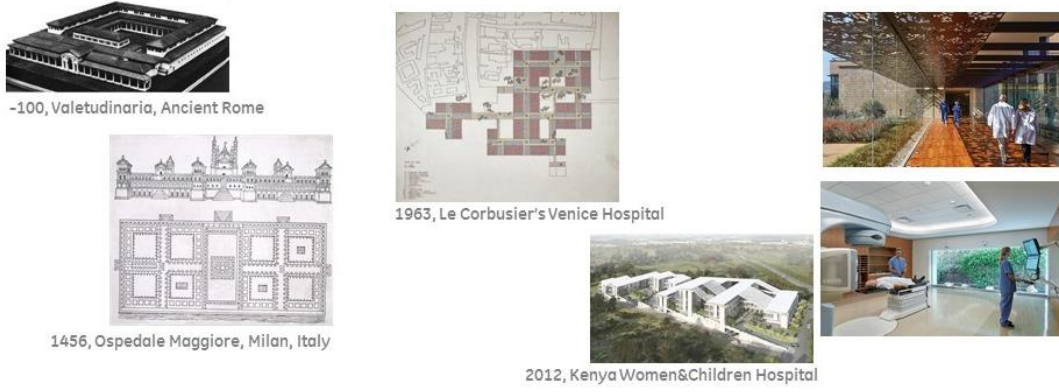
Hastaneler eskiden sadece hastalıkların tedavi edildiği birer kurum olarak görülüp, bu amaçla tasarlanırken; günümüzde içerisinde pek çok farklı programı ve fonksiyonu barındıran çok amaçlı yapılar haline gelmişlerdir.

Yalıcı'ya göre (2008); hızlı değişim sürecine en kısa zamanda uyum sağlayabilen, topluma en iyi sağlık hizmetini sunabilen, konfor şartlarını eksiksiz yerine getirebilen, tıp teknolojisinin gelişimine katkıda bulunabilen, çevreye duyarlı ve çevresiyle bir bütün olan, bünyesinde pek çok farklı programı barındırabilen çok amaçlı hastane planlanması, günümüzde bir sağlık kuruluşunda aranan başlıca özelliklerdir.

Bunun yanı sıra günümüzde hastanelerde, tüm kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri kompleks bir yapıya dönüşüm söz konusudur. Sosyal ihtiyaçları karşılayacak mekanları (restoranlar, bakım salonları, kuaför, çamaşırhane, kuru temizleme, ibadethane, alışveriş merkezleri, çocuk oyun alanları, açık alanlar, parklar, helikopter pisti vb.) ve pek çok farklı programları içinde barındıran hastanelerin sayısı gün geçtikçe artmaktadır (Şekil 2.8).



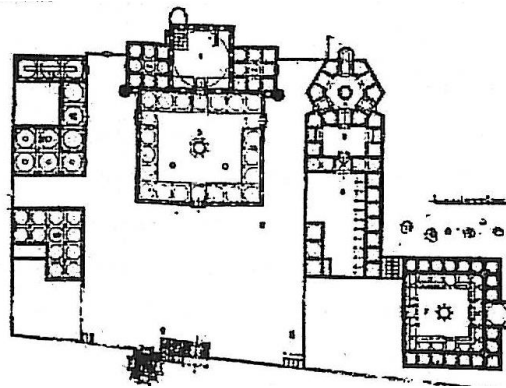
Sağlık yapılarının tarihsel gelişimi...



Şekil 2.8 : Sağlık yapılarının tarihsel gelişimini özetleyen görsel çalışma.

2.1.2 Türkiye’de sağlık yapılarının tarihsel gelişimi

Selçuklu ve Osmanlı’da hastaneler; cami, medrese ve hamam gibi sosyal tesislerle birlikte yapılmakta ve vakıflar tarafından idare edilmektedir. Ayrıca birçok darüşşifa (Bimarhane ya da hastane) ve tımarhane tıp medresesi ile beraber kurulmaktadır. Bu anlamda Edirne II. Beyazıt Külliyesi Türk sağlık yapılarına ilk örnek olarak verilebilir (Sürmen, 1991) (Şekil 2.9).



Şekil 2.9 : Edirne II. Beyazıt Külliyesi (Sürmen,1991: Yalıcı’dan, 2008, s. 14).

Sultan Melikşah ve Sultan Gazneli Mahmut'un (1092-1094) zamanında Selçuklu ordusunda develerle taşınan seyyar hastanelerin bulunduğu bilinmektedir (Çınar,1982).

Selçuklu devrinde, 1205-1206 yılında Kayseri Gevher Nesibe Şifaiyesi, 1218'de Sivas İzzeddin Keykavus Şifahanesi, 1228'de Sivas-Divriği Turan Melik Darüşşifası, 1235'de Çankırı Atabey Cemaleddin Ferruh Şifahanesi, 1272'de Kastamonu Pervanoğlu Ali Şifahanesi, 1275'de Mardin, Silvan, Harput, Tokat Muiniddin Pervana Şifahanesi, 1309'da Amasya Bimarhanesi vb. gibi vakıf eserlerde hastaların acıları dindirilmeye çalışılmış, ilk defa meşguliyetle ve musiki ile tedavi yöntemi uygulanmıştır (Bayram, 1982).

Osmanlı devrine gelindiğinde; Tanzimat'tan önce, devletin kendi eliyle doğrudan hizmete soktuğu hastaneler askeri hastanelerdir. Halka hizmet veren hastaneler ise Vakıf sistemi içerisinde. Ayrıca kendi çevrelerine hizmet veren azınlık hastaneleri de bulunmaktadır (Akyay, 1982).

Osmanlı Devleti'nde, merkezde hekimbaşılar, taşrada ise hekimbaşılara bağlı darüşşifalar bulunmaktadır. Serre Tıbbı-i Sultani denilen ya da halk tarafından hekimbaşı olarak adlandırılan hekim, sarayın ve aynı zamanda tüm ülkenin sağlık işlerinden sorumludur. Bu dönemde sağlık hizmetleri, bireysel olarak çalışan ve belirli bir ücret karşılığı hasta bakan hekimler ve cerrahlar ile Darüşşifa adı verilen vakıf hastaneleri tarafından yürütülmüştür (Hayran ve Sur, 1998).

Tanzimat döneminde Osmanlı yönetimi dikkat çeker biçimde, hastane kurma faaliyetlerinin içerisinde. Bu dönemde açılan ilk devlet hastaneleri Gureba hastaneleri olarak adlandırılmıştır. II.Abdülhamit zamanında açılanlara ise Hamidiye Hastanesi denilmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti dönemine gelindiğinde, vatandaşların sağlık ile ilgili haklarının anayasayla güvence altına alındığını görülmektedir. 1961 Anayasasının 49. Maddesine göre; "Devlet, herkesin beden ve ruh sağlığı içinde yaşayabilmesini ve tıbbi bakım görmesini sağlamakla görevlidir". 1982 Anayasasının 56. Maddesine göre ise; "Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Devlet bu görevlerini kamu ve özel kesimlerdeki sağlık ve sosyal kurumlarından yararlanarak, onları denetleyerek yerine getirir."

Günümüzde, ülkemizde sağlık politikasını saptayan, sağlık yönetimi ve organizasyonundan sorumlu en üst kuruluş Sağlık Bakanlığı'dır. Bakanlık, hükümet adına sağlık hizmetlerini denetlemekle yükümlüdür. Sağlık Bakanlığı, her il ve ilçe de en az birer tane hastane ve sağlık ocağı, her ilde en az bir tane Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi (AÇSAP) ve Verem Savaş Dispanseri bulundurmaktadır.

Türkiye'de sağlık hizmetleri genel olarak kamu ve özel sektör olarak ikiye ayrılabilir. Bunların dışında üniversite hastaneleri, Millî Savunma Bakanlığı'na bağlı hastaneler, diğer bakanlıklara bağlı hastaneler ve belediye hastaneleri bulunmaktadır.

Sağlık Bakanlığı tarafından 2002'de yapılan çalışmaya göre; ülkemizde özel hastane sayısının toplam hastane sayısına oranı %23'tür ve bunların sahip olduğu yatak sayısı toplam yatak sayısının %8'ine tekabül etmektedir. Özel hastane sayısı ile özel hastane yatak sayıları arasındaki bu dengesizliğin nedeni, özel hastanelerin kârlı olan poliklinik hizmetlerine yönelmiş olmasından kaynaklanmaktadır.

2.2 Hastaneler

Harran ve Sur'a göre (1997) sağlık hizmetleri; koruyucu sağlık hizmetleri, tedavi edici sağlık hizmetleri ve rehabilite edici hizmetler olarak üçe ayrılmaktadır.

Cox ve Groves (1990) ise sağlık bakımını; birincil, ikincil, üçüncül bakım olarak sınıflandırmışlardır. Birincil bakım, temel bakım servislerini kapsamakta ve bölge merkezlerinde bulunmaktadır. Bu servisler önleyici sağlık hizmeti, bağışıklama programı, doğum öncesi bakım ve basit hastalıklar için tedavi hizmeti sunarlar. İkincil bakım; temel bakım servislerinden gönderilen, daha fazla özelleşmiş servislerle bakım sağlayan kuruluşlardır. Üçüncül bakım ise birincil ve ikincil bakımda bulunmayan ihtisaslaşmış servisleri içermektedir.

Mevcut sınıflandırmalara göre hastaneler, tedavi edici sağlık hizmetleri grubunda yer almaktadır ve hastanelerde ikinci ve üçüncü derece sağlık hizmeti verilmektedir. Üçüncü derece hizmet veren hastaneler, ikinci derece hizmet veren hastanelere göre ihtisaslaşmış uzmanlık dalları bulunan hastanelerdir (Aydın, 2001).

2.2.1 Hastane tanımı

Dünya Sağlık Örgütü hastanenin tanımını; müşahede, teşhis ve rehabilitasyon olarak gruplandırılabilen sağlık hizmetlerinin verildiği, hastaların uzun veya kısa süreli tedavi gördükleri, yataklı kuruluşlar olarak yapmaktadır.

Cox ve Groves (1990)'a göre ise hastaneler; hastalığın, toplumdaki küçük sağlık merkezlerinde veya evde ekonomik bir şekilde tedavi edilemediği durumlarda başvuru, ekipman ve özelleşmiş aletlere ihtiyaç duyan, hastalıkları çeşitli konularda ele alan, organize olmuş kurumlardır.

Ak'a göre (1984) hastane; hastalıkların teşhis ve tedavisine yönelik çok çeşitli faaliyetlerin yürütüldüğü, çok sayıda ve birbiri ile yakın ilişkide bulunan birimlerden oluşan karmaşık bir sosyo-ekonomik sistemdir. İnsan gücü, malzeme ve fiziki kaynakları ve harcamaları açısından hastaneler büyük bir endüstri olarak da nitelendirilebilir.

Hastaneler, yalnızca hasta ve yaralının yaşama mekanları olmaktan çıkmış, çok karmaşık bir mekanizma olmuştur. Şöyle ki, sosyal ve sağlık organizasyonunun bir parçası, fonksiyonu insanlara hem tedavi edici hem önleyici tam bir sağlık bakımı sağlamak olan, dış hasta hizmetleri hastanın evine kadar ulaşmış bir kuruluş ve aynı zamanda, araştırma ve sağlıkla uğraşanların eğitimi için bir merkez olmuştur (Knowles, 1975: Yalıcı'dan, 2008, s. 27).

Sağlık sisteminde çok önemli bir yere sahip olan hastaneler; hasta, yaşlı, hamile ya da yaralı gibi farklı nitelikteki kullanıcıların ayakta veya yatarak müşahede, muayene, teşhis, tedavi ve rehabilite edildikleri, uzman ve yardımcı personeli ve sağlık bakımında gerekli olan bütün donatım ve malzemeyi bünyesinde bulunduran, toplumun sağlık alanındaki tüm ihtiyaçlarını ve gereksinimlerini karşılayan, toplumu koruyan, tıbbın önleyici, teşhis, tedavi edici bütün hizmetlerini yüklenen kurumlardır. Hastaneler, içerisinde gerçekleşen iş bakımından hizmet işletmeleri kapsamındadır ve bu işin acil ve ertelenemez nitelikte olmasından dolayı 24 saat hizmet verirler. Kullanıcılarının çeşitliliği ve fazlalığı, bünyesinde birbirinden farklı fonksiyonları bir arada bulundurması, kullanılan teknolojinin karmaşık ve sürekli gelişen nitelikte olması da hastaneleri daha kompleks bir yapı haline getirmektedir.

- Hastane Kullanıcılarının Tanımlanması: Hastane tasarımında önem taşıyan konulardan biri de hastane kullanıcısının çeşitliliğidir. Hastanelerde; uzun ya da kısa süreli kullanıma yönelik tasarlanan mekânların ana kullanıcıları; idari personel, tıbbi personel, hasta ve hasta yakınları olmak üzere 3 ana grupta toplanabilir. İdari ve tıbbi personel hastanelerin sürekli kullanıcıları, hasta ve hasta yakınları ise geçici kullanıcıları olarak tanımlanmaktadır.

İdari personel; varsa hastane sahibi ve hastane yönetiminde çalışanlardan oluşmaktadır.

Tıbbi personel; doktorlar, hemşireler, teknisyenler, hasta bakıcılar ve hasta bakımıyla ilgilenen diğer personellerden oluşmaktadır.

Hasta ve hasta yakınları olarak adlandırılan grup ise; yatılı veya ayakta bakılan hastaları ve hastaneye sağlığıyla ilgili bir konuyu danışmaya, bilgi almaya veya sağlıklı olma halinin devamını sağlamak için gelmiş kişileri ve bu kişilerin ailelerini ve yakınlarını içermektedir (Dirican, 1993). Bu grupta tanımlanan kullanıcıların hasta, yaşlı, hamile, çocuk veya engelli olma durumu kullanıcı gereksinimleri belirlenirken göz önünde bulundurulmalıdır.

Hastane planlaması yapılırken hasta ve hasta yakınlarının yanı sıra, bu mekânların sürekli kullanıcıları olan tıbbi, idari ve hizmet personelinin ihtiyaçlarının da göz önüne alınması, fiziksel çevreyi tasarlayanlar için üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Çeşitli kullanıcıları bir arada barındıran hastane binaları, şimdiki ve gelecekteki tüm kullanıcılarının ihtiyaçlarına tam olarak cevap verebilecek şekilde planlanmalıdır.

2.2.2 Hastanelerin sınıflandırılması

Hastaneler arasında; büyüklük, uzmanlık, fonksiyon, yer, işletme biçimi ve sağladıkları hizmetlere göre farklı sınıflandırmalar yapılabilir. Fakat hepsinin ortak yönü, insanların sağlık problemlerine çözüm üretmeleri ve iyi olma haliyle ilgilenmeleridir.

Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği'nde, hastaneler fonksiyonlarına göre 4 gruba ayrılmıştır:

A. Genel hastaneler: Her türlü acil vaka ile, yaş ve cinsiyet farkı gözetmeden, bünyesindeki mevcut uzmanlık dallarıyla ilgili hastaların müşahede, muayene, teşhis ve tedavilerinin yapıldığı yataklı kurumlardır.

B. Özel dal hastaneleri: Belirli bir yaş ve cinsiyet grubu hastalar ile belirli bir hastalığı olanların ya da bir organ veya organ grubu hastalarının müşahede, muayene, teşhis ve tedavi edildikleri yataklı kurumlardır.

C. Rehabilitasyon merkezleri ve servisleri: Organ, sinir, adale ve kemik hastalıkları ile, kaza ve yaralanmalar veya cerrahi tedaviler sonucu meydana gelen sakatlıkların, tıbbi rehabilitasyonunu uygulayan yataklı kurum ve servislerdir.

D. Eğitim hastaneleri: Öğretim, eğitim ve araştırma yapılan, uzman ve ileri dal uzmanları yetiştirilen teşhis ve tedavi kurumlarıdır. Eğitim hastaneleri de aslında genel hastanelerdir, fakat ek olarak bu hastanelerde eğitim, öğretim ve araştırma yapılmaktadır (Karakuzu, 1996: Aydın'dan, 2001, s. 22).

Akın ve Aksoy'da (1985) yukarıdaki sınıflamayı önermiş ancak genel hastaneleri tekrar sınıflandırmıştır. Bu tanıma göre genel hastaneler üçe ayrılmaktadır;

A. Bölge hastaneleri; Bir milyon ve üzerinde bir nüfusa hizmet veren, bünyesinde farklı branşları bulunduran hastanelerdir.

B. Orta büyüklükteki hastaneler; 50.000-300.000 nüfuslu yörelerde yaşayan, halka genel sağlık hizmeti veren yapılardır.

C. Sağlık ocakları; Branşları olmayan sağlık birimleridir. Normal olarak sıradan hastalıklara bakılmakta ve aile planlaması hizmeti verilmektedir.

Hastane organizasyonu ile ilgili olarak bir başka sınıflandırma da Özdemir (1974) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, çekirdek birim olarak sağlık ocakları alınmıştır. Yatak kapasitelerine göre 100 yataklılar sağlık merkezleri, 200-300 yataklılar devlet hastaneleri, 400-600 yataklılar bölge hastaneleri, 1000 yataklılar ise eğitim hastaneleri olarak sınıflandırılmıştır.

2.2.3 Hastane bölümleri

Önal'a göre (2000), günümüzde modern bir hastane; üç temel kullanım alanından oluşmaktadır:

A. Hasta bakım alanı; hastanede kaldıkları sürece hastalara ayrılan alandır. Bu alan toplam hastane alanının yaklaşık olarak %40'ı kadar bir alan kaplamaktadır.

B. Klinik alan; tanı/tedavi servislerinin ve teknik ekipmanın oluşturduğu alandır. Toplam hastane alanının yaklaşık olarak %40'ı kadar bir alan kaplamaktadır.

C. Destek birimler; mutfak, kafeterya, çamaşırhane, depolar gibi hastanenin işlevini sürdürmesini sağlayan tüm servis birimleridir. Bu destek birimleri ise toplam hastane alanının yaklaşık olarak %20'si kadar bir alan kaplamaktadır.

Hastane planlamasında öncelikle, tüm bu alanlar ve ilişkilerin bir araya getirilerek biçimlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu alanlar arasında kurulması gerekli olan ilişkiler 2.3.1 Sağlık yapılarında mekân organizasyonu bölümünde detaylı olarak ele alınacaktır.

Özdemir (1976); hastane binalarını bölüm ve fonksiyonlara göre daha detaylı bir şekilde sınıflandırmıştır. Özdemir'in sınıflandırmasında 4 ana bölüm yer almaktadır;

A. Temel fonksiyon alanları: Teşhis, tedavi, hasta bakım eylemleri gibi, hastane binasının fonksiyonunu tanımlayan bölümlerin hepsi temel fonksiyon alanlarını oluşturur: Poliklinik, hasta kabul servisi, teşhis ve tedavi üniteleri, ilk yardım servisi, kan bankası, ameliyathane, hasta bakım üniteleri, morg gibi.

B. Yardımcı fonksiyon alanları: Hastanenin temel fonksiyonunu destekleyen alanlardır: Hasta hizmet servisleri, teknik servis vb.

C. İdari ve personel hizmet alanları: İdare, personel soyunma ve dinlenme alanları vb.

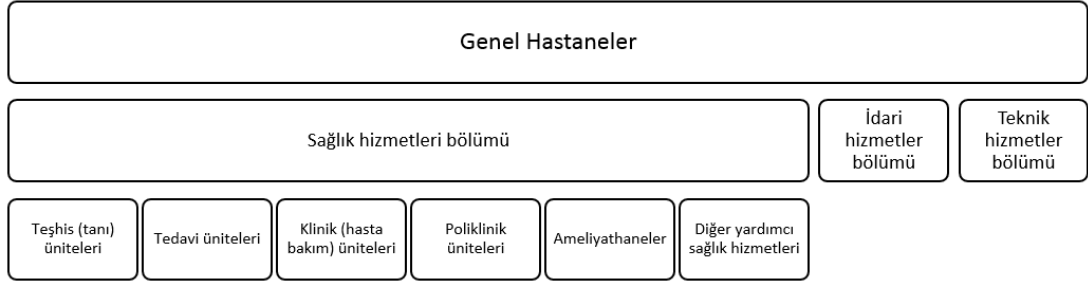
D. Diğer ek servis alanları: Otopark, konferans salonu, sığınak vb.

Hacıhasanoğlu (1990) ise çalışmasında genel hastanelerin üç temel bölümü olduğunu belirtmiştir (Şekil 2.10), bu bölümler:

A. Sağlık hizmetleri bölümü

B. İdari hizmetler bölümü

C. Teknik hizmetler bölümü



Şekil 2.10 : Hacıhasanoğlu'nun (1990) analizine göre hazırlanan grafik çalışma.

A. Sağlık Hizmetleri Bölümü: Sağlık hizmetleri bölümü; teşhis (tanı), tedavi, klinik (hasta bakım), poliklinik üniteleri, ameliyathaneler ile diğer yardımcı sağlık hizmetleri bölümlerinden oluşmaktadır.

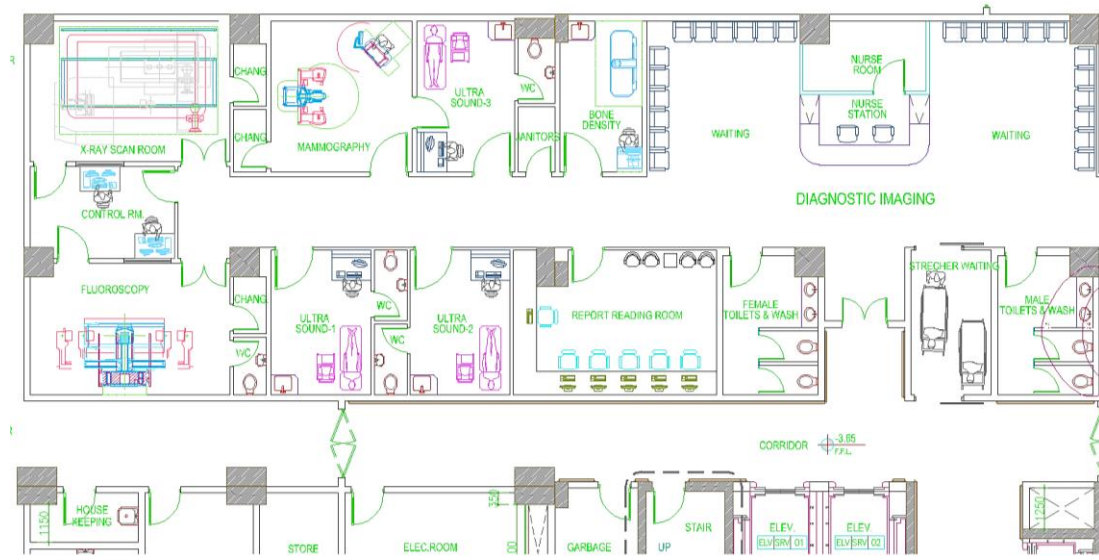
1) Teşhis (Tanı) Üniteleri: Hastalara, hastalıklarının tespiti ve tedavi süresince hastalık seyrinin takibi için gerekli tetkiklerin yapıldığı servisleri barındıran bölümlerdir (Aydın, 2009). Hem ayakta hem yatan hasta tarafından kullanılan bu ünitelerde hasta; tanı sonucuna göre, evinde veya hastanede tedavi görebilir. Bu nedenle teşhis üniteleri; poliklinikler, hasta bakım üniteleri, ameliyathaneler ve acil servisle bağlantılı olarak planlanmaktadır.

Teşhis üniteleri; radyoloji, laboratuvar ve nükleer tıp birimlerinden oluşmaktadır.

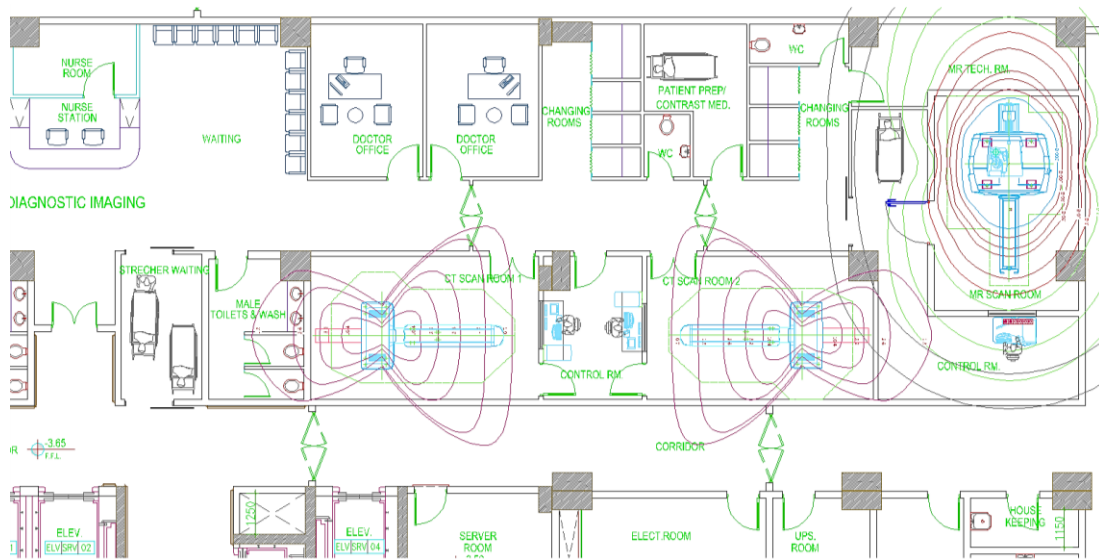
Radyoloji birimi: Radyoloji; radyasyonun, hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanımını ve bu amaçla geliştirilen teknik ve yöntemleri konu alan bilim dalıdır (Karakaşlı, 2010). Radyoloji biriminde; MR (manyetik rezonans), BT (bilgisayarlı tomografi), US (ultrason görüntüleme), röntgen, floroskopi, kemik dansitometri, mamografi ve anjiyografi cihazları bulunmaktadır. Sistoskopi, rektoskopi, endoskopi, anjiyografi, EKG, EEG, EMG ve ultrasonografi gibi tek cihaza bağlı birimler, bazı durumlarda polikliniklerde de yer alabilirler.

Radyoloji birimi tasarlanırken; cihazların teknik özellikleri hakkında bilgi sahibi olunması ve yerleşimin bu özellikler göz önüne alınarak yapılması gereklidir. Örneğin MR cihazının sorunsuz çalışabilmesi için bu odanın diğer cihaz odalarından, asansörlerden ve otoparktan belirli bir uzaklıkta konumlandırılmış olması gerekir. Ayrıca cihazın teknik ekipmanlarını barındıran, cihaz odasına bitişik bir teknik oda planlanmalıdır. Gerçekleşecek prosedürlere bağlı olarak gerekli olan bütün cihaz odalarına, direkt ulaşım olacak şekilde soyunma alanı ve tuvalet planlanmalıdır. Bunun yanında bütün cihazların oda boyutlarının; cihazın gerektiğinde onarımının

yapılmasına izin verecek servis alanlarını ve oda içerisindeki hasta ve personel hareket alanını içerecek şekilde planlanması gerekir. MR odasının duvarları cihazın yaydığı manyetik alandan dolayı RF kafesiyle kaplanırken, BT, röntgen, mamografi, floroskopi gibi radyasyon yayan cihazların oda duvarlarının kurşunla kaplanmış olması gerekmektedir. Yüksek maliyetli cihazların bulunduğu bu odalarda cihazın zarar görmemesi için herhangi bir tesisat sistemi ya da sulu yangın söndürme sistemi önerilmektedir. Radyoloji alanında cihazlardan gelen görüntülerin depolandığı PACS sistem odası ile incelenip raporların hazırlandığı bir rapor odasına ihtiyaç bulunmaktadır. Elde edilen bilgilere göre hazırlanan ideal radyoloji yerleşim planı önerisine aşağıda yer verilmiştir (Şekil 2.11 ve 2.12).



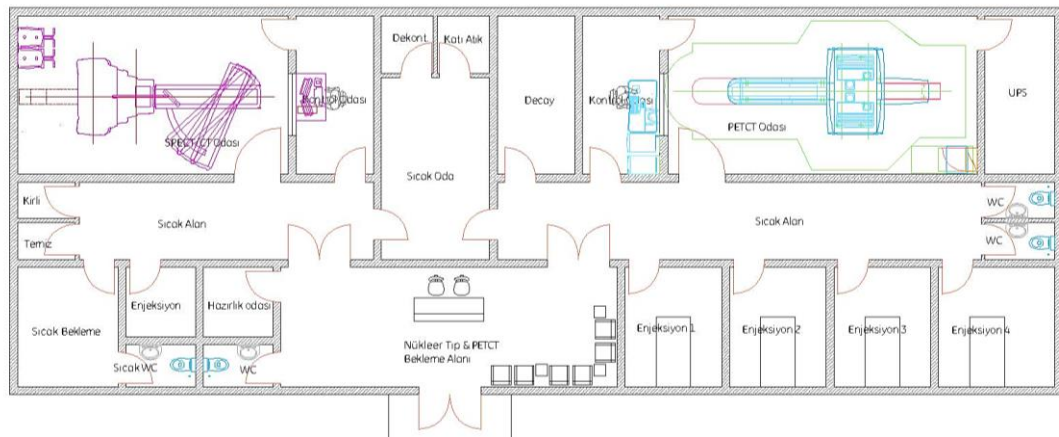
Şekil 2.11 : İdeal radyoloji yerleşim planı için bir öneri çalışması.



Şekil 2.12 : İdeal radyoloji yerleşim planı için bir öneri çalışması.

Laboratuvar: Laboratuvarlar; hastalara ait kan, idrar ve mide sıvısı gibi vücut sıvılarının belirli yöntemlerle tetkik ve tahlil edildiği birimlerdir. Tıp bilimindeki ilerlemeler sonucunda laboratuvar yöntemleri de gelişmiş ve laboratuvarlar mikrobiyoloji, immünoloji, biyokimya, genetik, hematoloji, histoloji, patoloji gibi farklı uzmanlık dallarına ayrılmışlardır.

Nükleer tıp birimi: Nükleer tıp; hastalara verilen radyoaktif maddelerin yaydıkları ışınların özel yöntemler veya cihazlarla dışarıdan görüntü halinde izlenmesi ile teşhis konulmasını sağlayan tıp dalıdır (Karakaşlı, 2010). Bu birimde radyolojiden farklı olarak, kullanılan özel radyoaktif ilaçların hedef organda tutunma özelliğinden yararlanarak, organların işlevi ve çalışma bozuklukları incelenebilmektedir. Prosedür sırasında radyoaktif maddenin kullanılması birçok korunma tedbirlerini de beraberinde getirmektedir. Bu alanın planlaması yapılırken ameliyathanelerdeki steril alan ayrımı gibi sıcak ve soğuk alan ayrımı yapılmalı; radyoaktif maddenin bulunduğu ve enjekte edildiği hastanın bulunduğu bütün alanlar sıcak alan olarak belirlenip, diğer hastaların kullanımına karşı kontrolü sağlanmalıdır. Cihaz odaları ve radyoaktif madde ile enjekte edildiği hastanın bulunduğu bütün odalar kurşunla kaplanmalı; işlem sonrası hastanın vücudundaki radyoaktif doz azalmadan birimi terk etmemesi sağlanmalıdır. Radyolojideki gibi büyük ve yüksek maliyetli cihazlar barındıran bu birimin planlaması yapılırken cihazların teknik özellikleri göz önüne alınmalıdır. Birim içerisinde enjeksiyon odaları, bekleme alanları, sıcak laboratuvar gibi destek alanları ile cihazlara ait gerekli teknik alanlar planlanmalıdır. Elde edilen bilgilere göre hazırlanan ideal nükleer tıp yerleşim planı önerisine aşağıda yer verilmiştir (Şekil 2.13 ve 2.14).



Şekil 2.13 : İdeal nükleer tıp yerleşim planı için bir öneri çalışması.



Şekil 2.14 : İdeal nükleer tıp yerleşim planı için bir öneri çalışması modeli.

Teşhis üniteleri, doğrudan kullanılan teknoloji ile ilişkili olduğu için verimleri ve kullanım alanları cihazlara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Teşhis ünitesinde kullanılan cihazların çoğu el ile taşınamayan, büyük ve farklı özellikler içeren, maliyeti oldukça yüksek cihazlardır. Bu tip cihazların hastane içerisinde yerleşeceği mekânın cihazın gereklilikleri doğrultusunda belirlenmesinin yanı sıra, içeri taşınabilmesi ve gerektiğinde yenilenmesi için planlamaların yapılması ve diğer teknik altyapısının hazırlanması planlama sürecinde dikkate alınması gereken noktalardır.

2) Tedavi Üniteleri: Tanısı konulmuş hastalığın gerekli tedavisinin yapıldığı ünitelerdir. Kullanım gereği olarak iç ve dış hastalara birlikte hizmet verecek biçimde düzenlenmektedir. Tedavi ünitelerinde bazı hastalara yatarak tedavi uygulandığından, hasta yatak bölümlerini de içermektedir (Hacıhasanoğlu, 1990).

Genel hastanelerde tedavi üniteleri; fizik tedavi ve rehabilitasyon, radyoterapi, hemodiyaliz ve tüp bebek birimlerinden oluşmaktadır.

Fizik tedavi ve rehabilitasyon (Fizyoterapi) birimi: Fizik tedavi ve rehabilitasyon üniteleri genellikle birlikte düzenlenmektedir. Fizik tedavinin amacı hareket sistemindeki hastalıkların rehabilitasyonu ile fonksiyon eksikliği ve bozukluklarının normale döndürülmesidir. Genel cerrahi ve ortopedi ile yakından ilişkilidir.

Işınla tedavi (Radyoterapi) birimi: Kanseri olgularında; ameliyat ve kemoterapiden farklı olarak, radyoaktif ışınlarla yapılan bir tedavi yöntemidir ve tek başına yapılabileceği gibi, ameliyat öncesi, sonrası ya da kemoterapi beraberinde de uygulanabilir (Karakaşlı, 2010). X ışınlarıyla tedavi, izotop tedavisi ve onkolojik tedavi birimlerinden oluşmaktadır. Radyoterapi ünitesinin X ışınlarıyla tedavi birimi, genellikle teşhis ünitesi içindeki radyoloji birimi ile birlikte planlanmaktadır. Buna

karşılık, izotop tedavisi ve onkoloji tedavi birimleri ayrı birimler olarak düzenlenmektedir (Karamustafa, 2012). Bu ünite genellikle büyük hastaneler ya da onkoloji dal hastanelerinde bulunmaktadır.

Hemodiyaliz birimi: Hemodiyaliz; böbrekleri işlevini yitirmiş ya da yeterli işlev yapamayan hastaların kanının, vücut dışında bir makine aracılığıyla temizlenip vücuda geri verilmesi işlemidir.

Tüp bebek merkezi: Çocuk sahibi olamayan evli çiftlerden tıbben uygun görülenlerin üremeye yardımcı tedavi metotlarıyla gerekli tedavilerinin yapıldığı merkezdir.

Klinikler (Hasta Bakım Üniteleri): Hasta bakım üniteleri, hastanede yatarak tedavi gören hastaların müşahede altında muayene ve tedavilerinin yapıldığı mekanlardır.

Bakım ünitelerini; yoğun bakım ve hasta bakım olarak kendi içerisinde sınıflandırılabilir.

Yoğun bakım birimi; ameliyathanede cerrahi müdahale uygulanmış hastaların veya acil servisten gelen durumu ağır hastaların bakımlarının yapıldığı birimdir (Karakaşlı, 2010). Yoğun bakım birimleri, yapılan müdahalenin ve hastanın çeşidine göre; Cerrahi, Dahili, Kardiyovasküler, Koroner, Pediatrik ve Yeni Doğan yoğun bakım olarak sınıflandırılır.

Hasta bakım birimi; yatan hasta odalarının bulunduğu birimdir. Bu birimde bulunan hasta odalarının, uzmanlık alanları ve farklı kullanıcı tiplerinin (çocuk, engelli, bariatrik gibi) ihtiyaçları göz önüne alınarak planlanması önem taşımaktadır. Hasta bakım birimlerinin, yatan hasta odaları dışında kalan servis bölümleri, birkaç uzmanlık alanı dışında (pediatri, kadın hastalıkları ve doğum, mikropla bulaşan hastalıklar gibi) standart hacimlerden oluşmaktadır (Aydoğan, 2014).

3) Poliklinik Üniteleri: Poliklinik mekânları, genel olarak hastaların tanı ve tedavilerinin yapıldığı, içinde çeşitli uzmanlık alanlarına ait muayene odalarının bulunduğu mekânlardır (Aydoğan ve Okan 1991, Valins 1993). Bu birimlerde muayenenin yanı sıra, küçük çaplı müdahaleler ve tetkikler de yapılabilmektedir. Genel polikliniklerin yanında, kendine özgü yapılanma ve donanım gerektiren poliklinikler de bulunmaktadır. Gastroenteroloji polikliniği; endoskopi ünitesiyle birlikte planlanmalıdır. Kardiyoloji polikliniğinde; EKG, efor, eko-kardiyografi odaları bulunmalıdır. Nöroloji polikliniğinde EEG ve EMG odaları planlanmalıdır. Kulak Burun Boğaz polikliniğinde, odyometri odası ve alerji laboratuvarı

bulunmalıdır. Üroloji polikliniğinde ürodinami ve sistoskopi odaları gerekmektedir. Çocuk sağlığı ve hastalıkları polikliniği planlanırken oyun alanı, bebek emzirme odası, bez değiştirme odası düşünülmelidir. Diş polikliniğinde diş röntgeni odası bulunmalıdır.

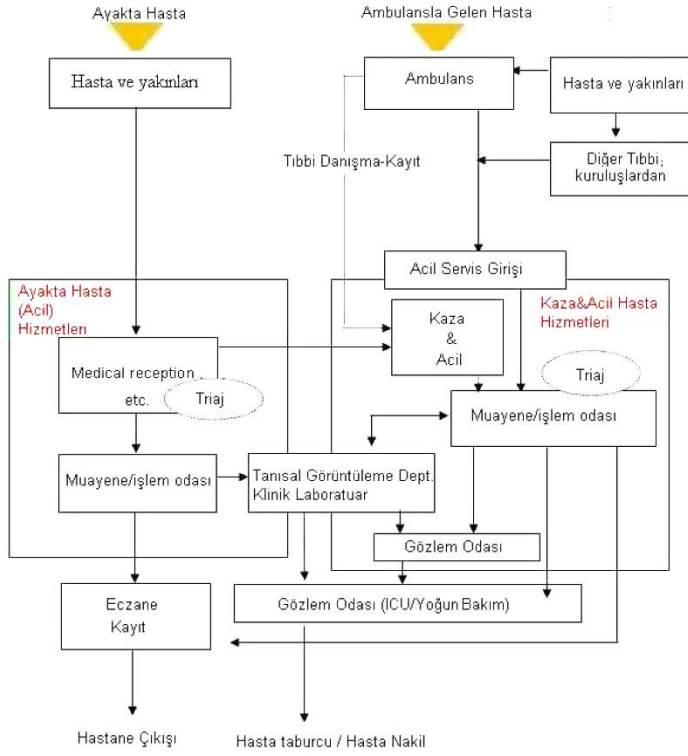
Hem yatan hem de ayakta hasta tarafından kullanılan, hastaların muayene, teşhis ve ayakta tedavilerinin yapıldığı bu bölüm, teşhis üniteleriyle birinci derecede ilişkilidir. Genelde gündüz kullanılan bu mekanlar hastanenin en yoğun ve trafiğin en fazla olduğu alan özelliği taşıdığından, hastane girişine ve hasta kabul servisine yakın olarak tasarlanmalıdır.

4) Ameliyathaneler: Ameliyathaneler cerrahi operasyonların yapıldığı bölümlerdir. Hastane fonksiyonları içerisinde ameliyathanelerin yeri tüm organizasyonu belirleyici niteliktedir. Yoğun bakım, uyutma / uyandırma odası ve merkezi sterilizasyon birimleriyle direkt bağlantılı olarak planlanması gerekmektedir (Çetintaş, 2016). Bunun yanında; hastanın en kısa sürede ameliyathaneye ulaşması göz önüne alınarak acil servis ve hasta bakım üniteleri ile birincil derecede, kan bankası ve morg ile de ikincil derecede ilişkili olarak planlanmalıdır.

Ameliyathaneler, yapılan cerrahi operasyon çeşidine göre farklı büyüklük ve işleyişte olabilmektedir. Ortopedi, nöroloji, kalp ve sezaryen ameliyatları için ilave personel veya geniş donanım gerektiğinden özel ameliyathaneler planlanmalıdır. Ayrıca açık kalp ameliyatları ile kompleks ortopedik ve nörocerrahi ameliyatlarında, kullanılan büyük donanımların konulması için tercihen ameliyathaneye birleşen ek odalar planlanmalıdır.

Hijyenin ve sterilizasyonun hayati önem taşıdığı üniteye steril, yarı steril ve steril olmayan alan ayırımına özellikle dikkat edilmeli, mekânın fonksiyonel akışı bu ayırım gözetilerek planlanmalıdır. Ameliyathane ünitesi, içinden görevli personel dışında kimse geçemeyecek şekilde konumlandırılmalı ve düzenlenmelidir. Ameliyathaneler ile steril olmayan dış ortam arasında mutlaka yarı steril alan oluşturulmalı, steril alan girişinde sedye transfer alanı bulunmalıdır. Ameliyathane ünitesi yarı steril alanında personel alanları ile hasta uyutma / uyandırma alanı planlanmalıdır. Ünite içerisinde kirli ve temiz malzeme akışı planlanarak sterilizasyon ünitesiyle direkt bağlantısı kurulmalıdır.

gerekmektedir. Planlama aşamasında eğer bu ilişki sağlanamazsa acil servis ünitesi içerisinde görüntüleme işlem odaları ve destek alanları bulundurulabilir (Şekil 2.16).



Şekil 2.16 : Acil servis ünitesi sirkülasyon şeması (Toğan, 2010, s. 40).

6) Yardımcı Sağlık Hizmetleri: Yardımcı sağlık hizmetleri bölümü hasta kabul servisi, eczane, merkezi sterilizasyon, kan bankası, morg ve otopsi birimlerden oluşmaktadır.

Eczane; hastanede operasyon sırasında veya sonrasında kullanılan ilaçların temin edildiği birimdir.

Hasta kabul; hastanede yatarak tedavi görecektir olan hastaların yatış-çıkış gibi kayıt işlemlerinin yapıldığı birimdir.

Merkezi sterilizasyon birimi; kirli alet ve ekipmanların sterilize edildiği birimdir. Ameliyathane ile yakın ilişkilidir ve ameliyathaneden çıkan kirli malzemelerin bu üniteye ulaşmasını sağlayan kesintisiz bir kirli akışı ile bu üniteye temizlenen malzemenin doğrudan ameliyathane steril alanına ulaşmasını sağlayan temiz akışının planlanması çok önemlidir.

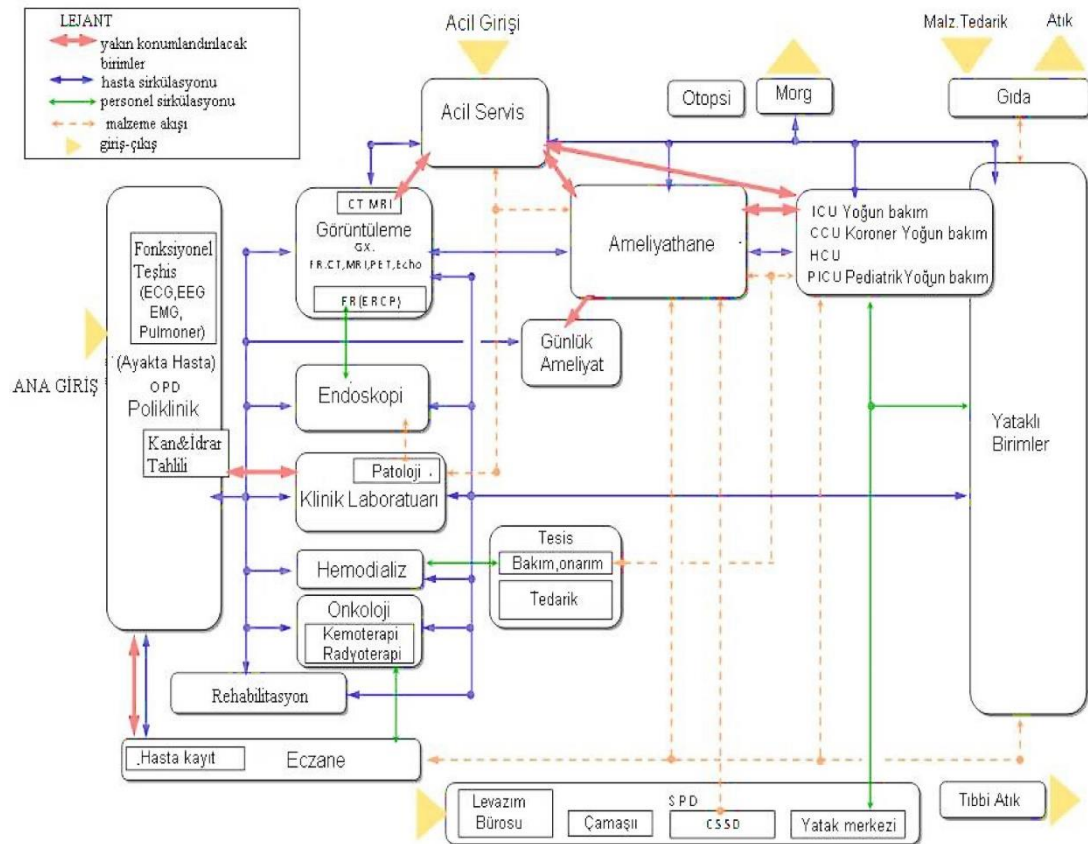
Kan bankası; acil servis, ameliyathane gibi müdahale yapılan birimlerdeki kan gereksinimlerini karşılayan birimdir.

Morg; ölen hastaların hastaneden tahliye edilinceye kadar tutulduğu dolaplı ve ölü yıkama mahalini barındıran birimdir (Karakaşlı, 2010).

Genel hastanelerde sağlık hizmetleri bölümü dışında kalan bölümler ise idari ve teknik hizmetler olarak sınıflandırılmaktadır.

B. İdari Hizmetler Bölümü: İdari hizmetler bölümü; hastaya yönelik olanlar ve idari kadroya yönelik olanlar olmak üzere ayrılabilir. Hastaya yönelik olan birimlerin ana girişe yakın olarak planlanması gerekmektedir. İdari kadroya yönelik olanlar ise hastane üst düzey yöneticileri ile hastanede görevli doktorlar tarafından kullanılacak olmasından dolayı genellikle hastanelerin merkezi alanlarına konumlandırılmaktadır. Bölümün, hastanenin yönetim ve denetim görevini sağladığı için diğer ünitelerle ilişkili olması gerekmektedir.

C. Teknik Hizmetler Bölümü: Teknik hizmetler bölümü, hasta hizmet servisleri ve teknik servisler olarak ayrılabilir. Hasta hizmetleri servisleri; çamaşırhane, mutfak ve diğer hizmet servisleridir. Teknik servisler ise ısıtma, havalandırma, elektrik, klima, jeneratör ve depoları içerir (Aydın, 2001) (Şekil 2.17).



Şekil 2.17 : Hastane birimleri arası sirkülasyon şeması (Toğan, 2010, s. 19).

2.3 Sağlık ve Mimarlık

Tarih boyunca mimarlık ve tıp bilimi birbiriyle devamlı ilişki içerisinde olmuştur. Tıbbi alandaki değişimler ve bunların mimarlık üzerindeki etkileri incelenirken, mimarlığın da tıp biliminin gelişmesi üzerinde etkilerinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle günümüzde; sağlık alanında yapılan araştırma ve çalışmaların sadece tıp bilimi açısından ele alınmasının yetersiz olduğu, özellikle mimarlık ve ilgili diğer alanlara ait bakış açılarının bu çalışmalara büyük oranda katkı sağlayacakları düşüncesi önem kazanmıştır. Sağlık ve mimarlık arasındaki ilişkinin gitgide daha fazla farkına varılan ve önem verilen bir konu haline gelmesiyle birlikte; mimarlık alanında da bu konudaki sorumluluk bilinci artmış ve yapılan araştırmalar ile mimarlığın sağlık yapıları üzerindeki etki alanları ortaya konulmuştur.

2.3.1 Sağlık yapılarında mekân organizasyonu

Seçim (1995), iyi bir hastane organizasyonunun oluşturulabilmesi için, önce bu organizasyona esas teşkil eden hizmetlerin yakından bilinmesi, sınıflandırılması ve genellikle bu hizmetlerin yürütülüş biçimine bağlı olan organizasyonel farklılıkların saptanması gerektiğini belirtmiştir.

Sağlık yapılarında aranan en önemli nitelik öncelikle program ve fonksiyonlarının kullanışlı olması, verimli bir şekilde işleyen, kaliteli bir sağlık hizmeti sunan yapılar olarak planlanmalarıdır. Hastane binalarındaki mevcut fonksiyonların birbirleriyle olan ilişkilenecekleri çok önemlidir. Mekân ve alanlar ihtiyaçlar doğrultusunda yeterli ve kullanışlı bir şekilde tasarlanmalıdır (Yalıcı, 2008).

Hastanelerin bölüm ve ünitelerinin birbirleriyle ilişkileri göz önüne alınarak yapılacak planlamayla organizasyonel verimliliğin artırılması, dolayısıyla hizmet kalitesinin ve sonuç olarak da kullanıcı memnuniyetinin artması sağlanabilir.

Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzu (2010)'ndan yararlanılarak; hastane planlanması üzerine yapılan analizler sonucu hastanelerdeki mekân organizasyonunu gösteren bir matris geliştirilmeye çalışılmıştır. Hazırlanan bu matrise göre hastanelerdeki bölüm ve üniteler arasında kurulması gereken ideal ilişki şöyle özetlenebilir (Çizelge 2.1):

Çizelge 2.1 : Hastanelerdeki birimler arasında kurulması gereken ideal organizasyonu gösteren çizelge.

	Ameliyathane	Doğum Ünitesi	Acil Servis	Yoğun Bakım	Görüntüleme Ünitesi	Hasta Bakım Ünitesi	Poliklinik	Hasta Kabul Bölümü	Laboratuvar	Sterilizasyon	Kan Merkezi
Ameliyathane		x	xx	xxx	xx	x			xx	xxx	xx
Doğum Ünitesi	x		x	x	x	x			x	x	
Acil Servis	xx	x		x	xx				x	x	x
Yoğun Bakım	xxx	x	x		x	x	x		x	x	
Görüntüleme Ünitesi	xx	x	xx	x		x	x				
Hasta Bakım Ünitesi	x	x		x	x		x	x	x		
Poliklinik				x	x	x		x			

- Ameliyathanelerin; merkezi sterilizasyon, yoğun bakım üniteleri ile direkt, teşhis ve tedavi üniteleri, acil servis ünitesi ve kan merkezi ile de çok iyi bağlantısının olması gereklidir. Ayrıca hasta bakım üniteleri, morg ve eczane bağlantısının olması da önemlidir. Bunun yanında doğumhane ya da anjiyo gibi ünitelerde yaşanabilecek acil durumlar gözetilerek bu ünitelerle ilişkisi de planlanmalıdır.

- Doğum ünitesinin; ameliyathaneler, yoğun bakım ünitesi ve hasta bakım ünitesi ile bağlantılı olması gerekir.

- Acil servis ünitesinin; teşhis üniteleri ve ameliyathaneler ile çok iyi bir şekilde bağlantılı olması gerekirken, yoğun bakım üniteleri, poliklinikler, kan merkezi ve morg ile de bağlantılı planlanması gerekir.

- Yoğun bakım ünitelerinin; ameliyathaneler ile çok iyi bağlantısının olması gerekir. Ayrıca görüntüleme, acil, doğum ve laboratuvar üniteleri ile de bağlantılı olacak şekilde planlanması gerekir.

- Hasta bakım ünitelerinin; teşhis ve tedavi üniteleri ile çok iyi bağlantısının olması, ameliyathane, yoğun bakım, doğum ve laboratuvar üniteleri ile de bağlantılı olarak planlanması gereklidir.

- Görüntüleme ünitesinin; acil servis, poliklinik ve ameliyathaneler ile çok iyi bir şekilde bağlantısının sağlanması, ayrıca hasta bakım üniteleriyle de bağlantılı olarak planlanması gerekir.

- Polikliniklerin; teşhis ve tedavi üniteleri, hasta bakım üniteleri, idare bölümü ve hasta kabul servisi ile bağlantılı olması gerekir.

- Hasta kabul servisleri; idare bölümü, poliklinikler ve hasta bakım ünitesiyle bağlantılı olmalıdır.

Sağlık yapılarında aranan bir diğer önemli nitelik de uzun vadeli planlanmalarıdır. Sağlık yapıları programlanırken gelecekte ortaya çıkabilecek; kapasite artışları, farklılaşan ve artan ihtiyaç ve istekler, değişen ve gelişen teknikler, fonksiyonel değişimler, gelişen teknolojiyle yeni ekipmanlar ve tıbbi cihazlar için özel alanlar gibi faktörler mutlaka düşünülmalıdır.

Özellikle son yıllarda tıbbi teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte hastane mekanlarında değişimler meydana gelmektedir. Aydın'a göre (2001, s. 60); hastanelerde tıbbi teknolojiye bağlı değişim iki şekilde karşımıza çıkmaktadır:

- 1) Mevcut cihazların değiştirilmesiyle modernizasyon veya yeni cihaz ilaveleriyle, yapının esneklik sınırları içinde gereksinim duyulan mekanları oluşturmak.

- 2) Temel fonksiyonlara bağlı olarak (teşhis, tedavi, poliklinik vb.) daha çok sayıda ve daha karmaşık eylemlerin yeni veya eklenen, büyüyen organizasyonlarla yerine getirilmesi. Yani hastaneye yeni bir bölümün eklenmesi, poliklinik sayılarının artırılması, teşhis ünitelerine ilave fonksiyonların getirilmesi, yeni cihaz alımıyla yeni mekân ve eylemlerin oluşması vb.

Hastaneler uzun ömürlü yapılar oldukları için zaman içerisindeki gelişmelere ve değişikliklere adapte olabilecek şekilde planlanmalıdır. Geleceğe yönelik olarak yapılacak planlama, değişen kullanıcı isteklerine cevap verebilmeyi, ileride oluşabilecek sorunlara ve duyulabilecek ihtiyaçlara en etkili çözümü sunabilmeyi mümkün kılacaktır. Böylece yapı, gerektiğinde en kısa sürede adapte edilerek, hastane binalarındaki gerek programsal gerek fonksiyonel işleyişin sürekliliğinin ve kalitesinin devamlılığı sağlanabilecektir.

2.3.2 Mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri

Sağlık yapılarında mimari tasarım, söz konusu insan sağlığı olduğu için oldukça önem taşımaktadır. Sağlık yapılarını tasarlarken göz önüne alınacak bir tasarım kararıyla kullanıcılara kazandırılacak tek bir dakika ile bile insan hayatının kurtarılmasına ya da kaybedilmesine neden olunabileceği gerçeği göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir. Günümüzde bu alanda yapılan çeşitli çalışmalar ile mimari tasarımın; sağlık yapılarında çalışan ve hastanın iyi olma halinin yanında operasyonel olarak da iyileştirmelere yol açtığı kanıtlanmış bir gerçektir.

The Center for Health Design tarafından 2010 yılında yayımlanan Evidence Based Design kitabında, sağlık yapılarında mimari tasarım ile sağlık verileri, operasyonel performans ve kullanıcı deneyimine yönelik iyileştirmelerin sağlanabileceğinin, yapılan araştırmalarla ortaya konulduğu belirtilmiştir (Şekil 2.18).



Şekil 2.18 : The Center for Health Design'a göre mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkilerini özetleyen grafik çalışma.

Sağlık yapıları, özellikle hastaneler farklı kullanıcı tiplerine hizmet eden, toplumun farklı sosyo-kültürel yapılarını barındıran, karmaşık fonksiyonlu kamu mekanlarıdır. Bu yapılar; içinde çalışanlar için birer çalışma ortamı iken hastalar ve refakatçiler için ise iyileştirici bir ortam olarak hizmet vermektedir.

Hastaneler, sağlık hizmeti vermekle yükümlü olmalarının yanında kullanıcılarının endişe, stres, ağrı gibi fiziksel ya da duygusal iyi hissedememe haline, kaliteli bir çevre sağlayarak katkıda bulunabilirler. Hastanelerde mekân kalitesinin artmasının, hastaların iyileşme sürelerini hızlandırdığını ve hastane deneyimlerinde iyi hissetme halinin artmasını sağladığını ortaya koyan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu

çalışmalara göre yapılan düzenlemeler sadece hastaların değil, aynı zamanda hastanede hizmet veren sağlık personelinin de psikolojik açıdan iyi hissetme halleri üzerinde pozitif etki yaratmaktadır. Personel için konforlu bir çalışma ortamı yaratmak hem motivasyonu hem de çalışma verimliliğini arttırmaya yardımcı olacak ve böylece hastalar üzerinde olumlu etki yaratılmasına katkıda bulunacaktır.

Yakın zamanda ortaya çıkan ve iyileşme sürecine pozitif katkıda bulunan iyileştiren mimari kavramı, sağlık yapıları tasarımına daha fazla önem verilmesini sağlamanın yanında, hasta ve personel açısından sağladığı pozitif sonuçlarla sağlık sağlayıcılarının kararlarını etkileyerek, sağlık yapılarındaki çevresel kalitenin artırılmasını yardımcı olmaktadır. Yapılı çevrelerin insan sağlığı ve verimliliği ile ilişkisini ortaya koyan birçok araştırmada, doğal ışık, temiz hava ve manzaranın, hastaların iyileşmesi, hastane ortamındaki üretkenliğin artması gibi hasta, personel ve ziyaretçiler üzerindeki pozitif etkilerinden bahsedilmektedir.

Bu alandaki araştırmaların çoğu, çevresel psikoloji, çevre ve davranış gibi çok disiplinli alanlarda çalışan araştırmacılar (mimarlar, iç mimarlar, sosyologlar, antropologlar vb.) tarafından son 50 yıl içinde oluşturulmuştur. Mimari bakımdan ele alındığında, bu konular sağlık yapılarında yerleşim, biçim, malzeme ve programlamanın yeniden değerlendirilmesine neden olmuştur.

The Center for Health Design tarafından hazırlatılan, "An investigation to determine whether the built environment affects patient medical outcomes" (Rubin ve Owens, 1996) isimli raporda, son 30 yılda yayınlanan 38.000'in üzerinde çalışma incelenmiş, bunlardan 42'si, bazı çevresel özelliklerin hasta sonuçlarındaki en az bir parametre ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir. Çalışmalardan en az biri tarafından belirlenen ve sağlık verilerini etkilediği ortaya konan çevresel özellikler; ışık, nem, sıcaklık, müzik, ses, gürültü seviyeleri ve pencere manzaraları olarak belirtilmiştir.

2.4 Bölüm Değerlendirmesi

Sağlık hizmetleri, sağlık kuruluşları ve sağlık yapılarının tanımıyla başlayan bölümde; sağlık yapıları tarihsel süreç içerisinde ele alınmış, mimari planlarında ve organizasyon şekillerinde gerçekleşen değişimler ile bunların ardındaki sosyolojik, coğrafik, teknolojik vb. nedenler incelenmeye çalışılmıştır.

İkinci aşamada sağlık yapıları içerisinde hastaneler ele alınarak, önce sınıflandırılması yapılmış daha sonra da bünyesinde bulunan bölümler hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Hastane bölümleri hakkında elde edilen detaylı bilgiler ile bu bölümlerin işlevleri analiz edilerek teknolojiyle ne derece ilişkili oldukları belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında hastanelerde; teşhis(tanı), tedavi üniteleri ve ameliyathanelerin işlevlerinin yerine getirilmesinde içerdikleri teknolojik ekipmanların önemli bir yerinin olduğu, bu nedenle de gelişen teknolojiyle direkt ilişkili oldukları belirlenmiştir. Bunun yanında hasta bakım üniteleri ve poliklinikler ile diğer hizmetlerde gerçekleşen faaliyetler için teknolojik gelişmelerin genelde sadece destekleyici görevde bulunmasından dolayı bu departmanların teknolojik gelişmelerden dolayı olarak etkilendiği tespit edilmiştir.

Üçüncü aşamada, mimari tasarım sürecinde sağlık yapılarını planlarken diğer yapı türlerinden daha farklı ele alınması gereken konulara değinilmiştir. Bunların başında sağlık yapıları içerisindeki fonksiyonları ve birimleri iyi tanıyarak, bunlar arasındaki uygun mekân organizasyonunun sağlanması gelmektedir. Uygun mekân organizasyonunun yanında hızla değişen fonksiyon ve donanımlara sahip olmaları nedeniyle gelecekte karşılaşılabilecek değişikliklere yönelik olarak planlanan esnek tasarıma sahip olmaları önem taşımaktadır. Sağlık yapıları planlamasında dikkat edilmesi gereken bir diğer konu da mimari tasarımın sağlık yapılarında kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans başta olmak üzere birçok alanda iyileştirmeye katkı sağlayabileceğine dair yapılan çalışmalardır. Bu konuda toplanan bilgiler 4.bölümde yapılacak araştırma ile detaylandırılacaktır.



3. TEKNOLOJİ VE SAĞLIK YAPILARI TASARIMI İLİŞKİSİ

Bu bölümde; teknoloji kavramının genel bir açıklaması yapılarak tıbbi teknolojinin ne olduğu tanımlanmaya çalışılacak ve tıbbi teknolojinin değişim süreci incelenerek geçmişten günümüze sağlık yapıları tasarımını nasıl etkilediği açıklanacaktır. Son olarak; günümüzde sağlık yapılarında teknolojiye bağlı olarak gelişen yenilikçi yaklaşımlar ele alınacak, incelenen örnek projelerle sağlık yapılarının geleceğine yönelik bir projeksiyon oluşturulmaya çalışılacaktır.

3.1 Teknoloji

Teknoloji kelimesi Yunan kökenli olup, “technologia” teriminden gelmektedir. İlk kez 17.yy’da Avrupa’da kullanıldığı düşünülen teknoloji kelimesi için çeşitli tanımlamalar bulunmaktadır.

1977’de Cornwell teknolojiyi, bir ülkedeki üretim gücü ve üretimde uygulanan teknik bilgi olarak tanımlamış, Nothan Rosenberg ise 1982’de daha geniş açıdan yaklaşarak teknolojiyi, verilen belirli kaynakların miktarından daha fazla üretmek veya kalite olarak üstün üretmek için gerekli bir çeşit bilgi olarak tarif etmiştir. Perroun’a göre ise teknoloji bireyin bir nesneyi değiştirme amacıyla araç ve mekanik donanımın yardımı olsun veya olmasın giriştiği çabalardır. Gillespie ve Mileti’ye göre ise teknoloji kavramı, görevlerin yerine getirilmesinde başvurulan faaliyet, donatım, malzeme, bilgi ve deneyim türlerinin ve örüntülerini kapsamaktadır (Tiryaki, 1990).

Teknoloji tanımını üretim ilişkileri çerçevesinde ele alarak açıklayanlara göre ise teknoloji, hiyerarşik olarak düzenlenmiş, insan ve makineleri içine alan sistemlerin, görevlerini yapabilmeleri için, bilimsel ve diğer organize bilimlere başvurusudur (Cross ve McCormic, 1986).

Başka bir tanımda ise teknoloji; tarihsel gelişim içerisinde, bilgi birikimi ve bu bilgi birikimlerinin sonuçlarına dayandırılarak yapılan aletler veya el sanatlarının, sanatla ilgili bilgilerin branşlaşması olarak belirtilmektedir (Şimşek, 1978).

Tarih boyunca çeşitli zaman ve mekanların kendine özgü teknolojileri olmuştur. Modern anlamda teknolojik gelişme sanayi devrimi sonrasında üretim ve tüketim

tekniklerindeki ilerlemeyi anlatmak için kullanılmaktadır. Bu dönemde teknoloji alanındaki gelişmeler o denli hızlı olmuştur ki yüzyılımıza damgasını vurmuş ve “teknoloji çağı” kavramı literatürde yerini almıştır (Ökmen, 1996).

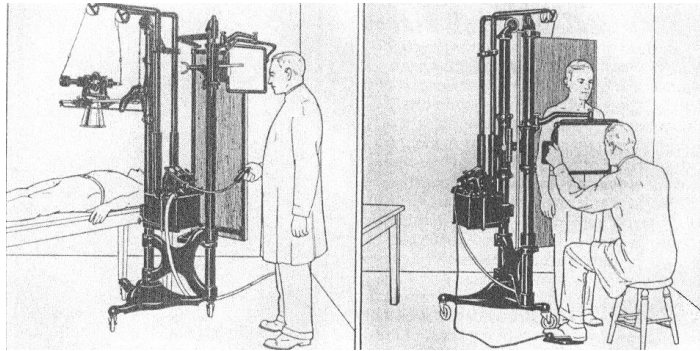
3.1.1 Tıbbi (medikal) teknoloji ve değişim süreci

Tıbbi teknoloji; koruyucu sağlık hizmetlerinde, teşhiste, tedavide ve rehabilitasyonda kullanılan tıbbi cihazlar, ilaç, tıbbi ve cerrahi işlemler ile hizmetlerin sunulduğu örgütsel ve destek sistemleri ve bunlarla ilişkili bilgi birikimi olarak ele alınmaktadır (Kwankam ve ark, 2001; Yalıcı’dan, 2008, s. 54).

Yıldırım’a göre (2008); her ne kadar sağlık sektörü emek yoğun bir sektör olarak ele alınıyorsa da sağlık hizmetlerinin yeterli, kaliteli, verimli, etkili ve kullanıcı beklentilerine duyarlı bir şekilde üretilebilmesi ve bunun sonucunda toplumun sağlık seviyesinin yükselebilmesi, kullanılan teknolojiye oldukça bağımlıdır.

Geçmişten günümüze tıp alanında ve tıbbi teknolojide birçok ilerleme ve gelişim olmuştur. Sanayi devrimi ve II. Dünya savaşıyla birlikte, teknolojik gelişmeler teşhis ve tedavi hizmetlerinde de etkili olmuş, hastalık teşhis ve tedavi imkanları artarken, süreçler kısalmıştır.

1930’larda teknoloji yeterli soğutmayı sağlayınca kan bankaları kurulmuş ve ihtiyaç olduğunda kan nakli yapılmaya başlanmıştır. 1895 yılında X ışınının Roentgen tarafından keşfi ile hastaların iç organları görüntülenmiş ve teşhiste yeni bir adım atılmıştır (Şekil 3.1). 1927’de Direnkon, respiratörü tanıtırken, 1939’da ilk kalp ve akciğer ameliyatları yapılmıştır. 1940’larda kardiyak katerizasyon ve anjiyografi geliştirilmiş ve kalp hastalıklarında doğru teşhis koyma imkânı doğmuştur (Malkoçoğlu, 1995). Modern teknoloji 1950’de elektron mikroskobunu medikal alana kazandırmış, bu sayede hücre ve doku yapılanmasının keşfedilmesi olanaklı olmuştur.



Şekil 3.1 : 1900’lere ait röntgen cihazları (Krohmer, 1989; Aydın’dan, 2001, s. 41).

Günümüzde, gelişen teknolojiyle birlikte DNA'nın ve evrim sürecindeki değişimin artık kontrol edilebilir bir süreç olması, tıp teknolojisinde en büyük ilerleme kaydedilen alan olarak gösterilebilir. Bunun yanında protezler ve estetik ameliyatlara, teknolojinin bedenle olan ilişkisini yeniden ele almamızı gerektiren alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hastalıkların, doğru ve erken teşhisinde ve tedavisinde büyük etkisi olan tıbbi teknoloji gelişmeye devam edecektir. Gelijins (1992), hastanelerdeki tıbbi teknoloji gelişme alanlarını şu şekilde sınıflandırmıştır;

- Yeni teşhis ve tedavi ekipmanları,
- Yeni teknikler (transplantasyon gibi),
- İlaçlar (Yeni ilaç üretimi veya gelişen genetik mühendisliği gibi),
- Destekleyici teknoloji (hastane bilgi sistemleri).

Tıbbi teknolojiye her ilerleme kurumların işletmelerine, organizasyonuna, kapasitelerine, yeni mekân gereksinimlerine ve düzenlemelerine yansıtacak bu durum da hastane mimarisini etkileyecektir (Aydın, 1995).

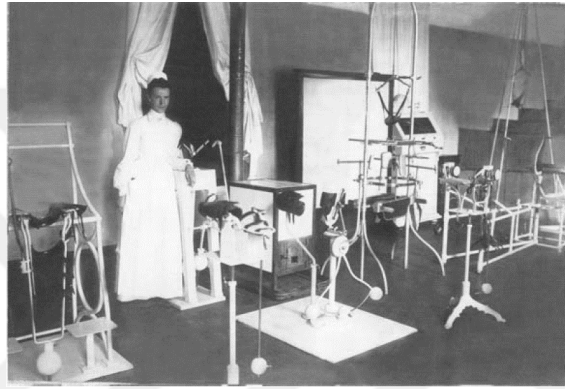
3.1.2 Tıbbi teknolojik değişim ve yeniliklerin sağlık yapılarının gelişimine etkisi

Sağlık yapıları mimarisi, içinde bulunduğu dönemdeki tıp bilimi ve tıbbi uygulama şekli ile yakından ilgilidir. Önceki bölümde incelendiği üzere; ilk çağdan günümüze kadar tıp alanında birçok gelişme olmuştur. Bu gelişmeler hastalıkların teşhis ve tedavi edildiği mekanlara da yansımıştır.

19. yy'da cerrahi alandaki gelişmeler hastanelerde ameliyathane mekanlarının yer almasını gerektirmiştir. 1880-1890 yılları arasında bulaşıcı hastalıklara neden olan mikropların keşfi ile, hastalıkların sebeplerinin incelenmesi amacıyla laboratuvarlar gelişmiştir. 1886 yılında Bergmann'ın buharlı sterilizasyonu bulmasıyla cerrahide yeni adımlar atılmış ve hastaneye sterilizasyon girmiştir. (Özdilek ve Akgün, 1970; Aydın'dan, 2001, s. 41) (Şekil 3.2 ve 3.3).



Şekil 3.2 : 1894'te Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'de bir ameliyat (Bilim İlaç San; Aydın'dan, 2001, s. 39).



Şekil 3.3 : 1900 yılında Gülhane Hastanesinde bir ameliyat odası (Bilim İlaç San; Aydın'dan, 2001, s. 39).

Farmakolojinin ilerlemesi birçok hastalığın ilaçla tedavisini kolaylaştırmıştır (Wilson, 1999). Cerrahi alanda teşhis ve tedavideki ilerlemelere bağlı olarak, yeni uygulamalar (laparoskopik, endoskopik cerrahi) geliştirilmiş, böylece hastaların iyileşme ve hastanelerde kalış süreleri azalmış ve dış hasta operasyonları artmıştır.

Nesmith (1995), özellikle 1970'lerden sonra teknolojik gelişmelerle hastanelerin değiştiğini ve iyi hizmet sunum anlayışıyla, hastane personeli ve özellikle hasta odaklı yaklaşımların ağırlık kazandığı belirtilmiştir.

20. yy'ın sonlarında hızla ilerleyen tıbbi teknoloji; yeni teknolojik cihazların hastaneye girmesi, radyoloji servisinde ekipmanlara bağlı olarak alt mekânların oluşması, laboratuvarlarda ana bilim dallarının özerkleşmesi (hematoloji-tıbbi genetik vb.), poliklinik sayılarının artması ve klinik tiplerindeki değişmeler ile ihtisas dallarında branşlaşmanın ortaya çıkması gibi yeni fonksiyon ilaveleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Aydın, 2001).

Aydoğan'a göre; gelişen tıbbi teknoloji sayesinde hacim olarak da küçülen cihazlar, hastane binalarındaki değişim sürecinde önemli bir yer edinmektedir. Neredeyse cep teşhis cihazları denebilecek; üstümüzde taşınabilen, evde, işte veya sokakta tansiyonu, kalp atışını ve mide asidini ölçen bu cihazlar hem hastanın günlük aktivite ve işlerinden geri kalmasını önlemekte hem de küçük teşhis işlemleri için bütün günü hastanede geçirme zahmetinden kurtarmaktadır.

Bu gelişmeler sonucunda, eskiden beri süregelen doktor-hasta ilişkileri de yeniden kendisini kurgulamaya başlamıştır. Önceden hasta ve doktoru birebir etkileşim içerisindeyken, yeni çıkan cihazlar sayesinde artık ikili dijital ortamlar üzerinden ilişki kurulabilmektedir (Yalıcı, 2008).

Tıbbi teknolojiye bütün bu gelişmeler hastanelerin yapılanmasını ve kurgulanmasını etkilemiş, hastanelere yeni mekanlar ve donanımlar getirmiştir. Hastanelerde bölümler farklılaşmaya başlamış, yeni mekân gereksinimleri doğmuş ve mekanlar arası organizasyon gelişmiştir. Günümüzde yeni yapılan hastaneler, teknolojik gelişmeler de göz önünde bulundurularak tasarlanmaya başlamıştır (Aydın, 1995).

3.2 Teknolojik Değişim ve Yeniliklerin Işığında Sağlık Yapılarının Geleceği

“İyi tasarım tıbbi ilerlemeyi mi katalize etti yoksa tıbbi uygulamalar mı yapıyı şekillendirdi?” (Hamilton, 2008)

Söz konusu sağlık yapıları olduğunda tıp ve mimarlık alanındaki bu sorulara hala net bir cevap verilemezken yapılan çalışmalar sonucu aslında iki alanın da bir sarmal gibi iç içe geçerek birbirlerinden beslendiğini söyleyebiliriz. Bu bölümde tıbbi alandaki teknolojik gelişmelerin sağlık yapılarının geleceği üzerindeki etkileri detaylı olarak incelenecektir.

Deloitte tarafından yapılan 2022 Yaşam Bilimleri ve Hizmetleri Sektör Araştırması'na göre, 2022 yılında bugünkü sağlık hizmet sektörü tamamen dönüşüme uğramış olacaktır. 2022'de bireyler kendi genetik profilleri, yakalanabilecekleri hastalıklar ve sağlık müdahalelerinin etkililiği hakkında daha bilgili olacaklardır. Sağlık uygulamaları ve giyilebilir teknoloji ile her zaman kendileri hakkında veriye sahip olabilen hastalar, sağlık hizmetleri alımı için birer tüketiciye dönüşmüş olacaklar ve sağlık yetkililerinden en iyi yer ve zamanda, en makul maliyete sağlık hizmeti almayı isteyeceklerdir. Araştırmaya göre gelecekte sağlık sektörünü bekleyen trendler

kapsamında sektörde sürdürülebilir şekilde varlığını devam ettirmek isteyen her yapının dijital ve bilişsel teknolojilere adapte olması gerekmektedir.

Sağlık yapılarının ele alındığı ‘İyileştiren Mekanlar’ (2019) panelinde; Doktor Alp Sirman hastanelerin geleceği hakkında “Hasta takipleri uzaktan olacak ve hastanelere gerek kalmayacak ama iyi, küçük, bölgesel hastanelerin, polikliniklerin artışı ile sağlığı yaygınlaştırmak mümkün olacak.” sözleriyle tele-sağlık ve mikro hastanelere dikkat çekmiştir. Bir diğer konuşmacı olan Mimar Ahmet Tercan ise sağlık yapılarının geleceğini “hastasız hastane... çok önemli müdahaleler dışında uzaktan denetlenerek, hastanın tedavi sürecinin izlenmesi söz konusu ve... perakende hastane dediğimiz, hastane hizmetinin parçalara ayrılarak daha kolay erişilen, herkesin kolayca gidebileceği, çok kısa zamanda erişilebileceği yerlerde, hastane bütünü dışında parça parça sunulması ve bir takım basit hizmetlerin oralarda alınabilmesi” olarak öngörmüştür. Yine aynı panelde Mimar Levent Çırpıcı “Gelecekte ne olacak? Belki hastaneler böyle olmayacak... Hastanın evinde tedavisi, artan bir şekilde gidiyor. Hastanelerde her şeyi görebiliyoruz, birçok tedavi var ama yine de tıp hala şunu söylüyor: Hastanelerde birçok imkânımız var ama bakabilirsiniz hastanızı evde bakın, çünkü burada teknoloji var, evde sevgi var.” sözleriyle evde sağlık sisteminin gelecekte daha çok önem kazanacağını vurgulamıştır.

İç Mimar Atilla Kuzu ise, Konsept Projeler dergisi 43.sayısına verdiği röportajında, “Sağlık sektöründe teknoloji hızla gelişiyor ve belki tüm yaptıklarımız 10 sene sonra çöp olacak. Belki teknoloji ile beraber hastaneye ihtiyaç duyulmayacak. Belki ilerde daha farklı bir ortam bizi bekliyor... değişen teknoloji ile birlikte hastaneler gelecekte nasıl olabilir? Gelecekteki hastane modeli nasıl olur? Adı hastane mi olur ondan da emin değilim” sözleriyle sağlık yapılarının geleceğine dair günümüzde yapılan bütün tahminlerin boşa çıkmasının olanak dahilinde olduğunu ifade etmiştir.

3.2.1 Sağlık yapılarında geleceğe yönelik yaklaşımlar

Tıptaki ve tıbbi teknolojideki gelişmeler, genetik, nanoteknoloji ve farmakoloji alanlarındaki buluşlar, yeni tekniklerin ve cihazların devreye girmesi, yaşlanan nüfus ve ortaya çıkan yeni yeni hastalıklar çeşitleri, sağlık yapılarının organizasyon şekillerini, organizasyonu oluşturan unsurları ve tasarımını önemli büyük etkilemiş, bunun sonucunda yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır.

Ayrıca teknolojinin; özellikle bilişim ve iletişim teknolojilerinin hız, boyut ve menzil kapsamında gösterdiği hızlı gelişim, internet ve sosyal medya sayesinde sağlığı ve hastalıkları konusunda daha fazla bilgilenen ve bilinçlenen toplumun daha kaliteli ve hızlı bir hizmet için geliştireceği talep ile buna bağlı olarak teknolojinin ve yeni işletme trendlerinin vereceği cevap, geleceğin sağlık sistemini belirleyen göstergeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğru kullanılan elektronik, bilişim ve iletişim teknolojileri sayesinde, sağlıkta verilen hizmet kalitesinin ve verimliliğin artırılması, hasta ve çalışan memnuniyetinin iyileştirilmesi, tıbbi hataların azaltılması, iş süreçlerinin kısaltılması ve maliyetlerin optimize edilmesi mümkün olacaktır (Tezcan, 2013).

Sağlık yapılarında geleceğe yönelik yaklaşımları ele almadan önce tıp ve tıbbi teknolojide gerçekleşmesi beklenen gelişmelerden bahsetmek faydalı olacaktır. Yakın gelecekte;

- Genetik mühendisliği ile hastalıkların ortaya çıktıktan sonra iyileştirilmesi yerine, bu hastalıklara neden olan genler bulunup, hastalık henüz başlamamış iken önlenmesi mümkün olacak (Sungur, 2007),
- Farmakoloji alanında yeni ve güçlü ilaçların geliştirilmesi ile girişimsel cerrahi uygulamalarının yerini ilaçlarla tedavi alacak (Sungur, 2007),
- DNA haritalarının çıkarılması ve bu bilginin hastalıklardan korunma amacıyla kullanılması ilaç sanayini değiştirecek, önleyici ilaçların yaygınlaşmasını sağlayacak böylece ortalama yaşam süresi artacak (Tezcan, 2013),
- Nanoteknoloji alanındaki çalışmalar ile günümüzde uygulanmaya başlayan hastalıkların tespiti ve takibinin yanı sıra damar içine yerleştirilecek uzaktan yönetilen nanorobotlar ile bunların tedavisinin yapılması mümkün olacak (Tezcan, 2013),
- Yapay zekâ ve sanal gerçeklik alanındaki çalışmalar ve robotik uygulamalar ile sağlık sektöründe yer alan pek çok çalışan rolü azalacak, bazı tetkik ve prosedürler geliştiren yapay zekâ uygulamaları tarafından kolaylaşacak böylece hata payı azaltılarak, verimlilik artacak ve insanların yaşam kalitesini arttırmada doktorların becerileri maksimum düzeye çıkarılacak (Tezcan, 2013),
- 3 boyutlu baskı teknolojisiyle kök hücre, sentetik dokular ve organlar oluşturulacak, organ nakli için gerekli organ ve dokular laboratuvarlarda yaratılacak (Tezcan, 2013),

- Tedavi amaçlı kurulacak gen ve klon bankaları ile hastalıklı organların değiştirilmesi ve ömrün uzatılması için yeni organ oluşturmaya yönelik hücre depolanması sağlanacaktır (Tezcan, 2013).

Tıptaki ve teknolojideki gerçekleşmesi beklenen bu gelişmeler, sağlık yapılarında mimari anlamda da birçok değişikliği gündeme getirecektir. Bu çalışmada sağlık yapılarının geleceğine yön vereceği öngörülen yaklaşımlar, mimari etkileri de göz önünde bulundurularak 4 başlık altında analiz edilmiştir.

3.2.1.1 Organizasyonel yenilikler

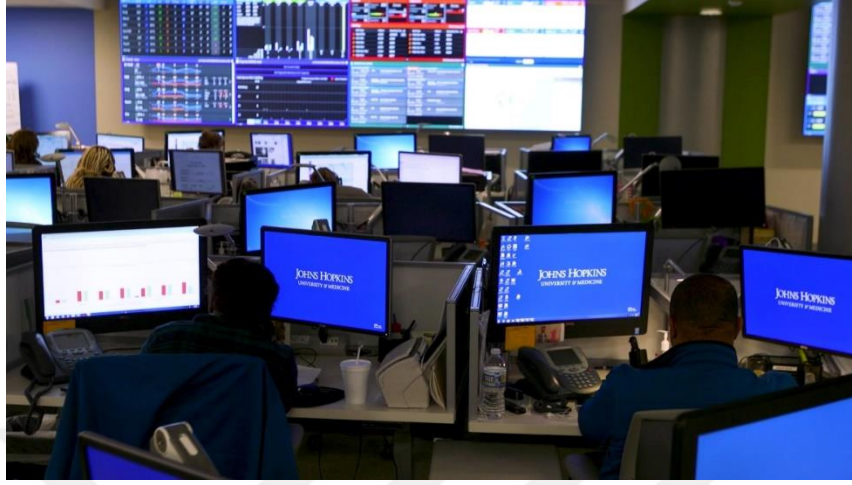
Sağlık yapılarında, tıbbi ve teknolojik gelişmeler ışığında, geleceğe yönelik gerçekleşmesi beklenen değişikliklerin başında organizasyonel yenilikler gelmektedir. Gerek hastanelerin işlevsel olarak farklılaşması gerekse değişen faaliyetlere yönelik yeni yönetim çözümlerinin ortaya çıkması, hastanelerin organizasyonunu etkilerken mimari değişiklikleri de beraberinde getirmiştir.

- Mikro Hastane: Genel hastanelerin, hizmet ve yapım anlamında ekonomik olmaması, yapım süreçlerinin uzun olması, dolaşım alanlarının uzaması gibi dezavantajları ve sağlık hizmet anlayışının değişmesi gibi nedenlerle günümüzde yataksız hastane; diğer adıyla mikro hastane kavramı önem kazanmıştır. Mikro hastaneler; 24 saatten az kalınan, 5 ila 15 yataklı, teşhis ve ayakta tedavi ağırlıklı, pahalı ekipmanları barındıran ve genellikle belli bir dalda ihtisaslaşmış (onkoloji, kardiyoloji, kadın, çocuk vb.) hastaneler olarak tanımlanmaktadır.

- Komuta Merkezi: Komuta merkezleri; hastanelerin bilgi ve yönetim merkezleri olup, oluşacak problemlerin, gecikmelerin ve riskin kullanılan veri analizi programlarıyla önceden tahmin edilerek çözümlerinin üretildiği operasyonel sistemlerdir.

NASA'dan ilham alınarak kurulan komuta merkezleri; ekranlar, canlı video yayını ve telefonlar yardımıyla personellerin ve uzmanların uzaktan hasta akışını yönetmesine imkân vermektedir. Komuta merkezleri, hastaların uzmanların yardımına ihtiyaç duyduğu ancak fiziksel olarak bulunmasını gerektirmediği durumlarda yakındaki kurumlarla bağlantı da kurabilmektedir. Hava trafik kontrol kulesi gibi işleyen sistemde amaç; yeni bir verimlilik düzeyi ile optimum kullanım, bekleme süresi, kalış süresi sağlamak, maliyeti minimize ederek hasta ve personel memnuniyetini arttırmaktır.

Deloitte'un öngörüsüne göre geleceğin hastanesi; karar vericilere daha hızlı klinik ve operasyonel kararlar vermelerine yardımcı olmak için gerçek zamanlı destek araçları sağlayan, komuta merkezlerine sahip olacaktır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 : John Hopkins Hastanesi Komuta Merkezi (Url-5).

3.2.1.2 Bilişim ve iletişim alanındaki yenilikler

Tıbbi ve teknolojik gelişmelerin, sağlık yapıları üzerindeki bir diğer önemli etkisi ise bilişim ve iletişim alanındaki yenilikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alandaki gelişmeler sağlık hizmetlerinin verilmiş şekilleri üzerinde önemli değişikliklere neden olmuş, dolayısıyla da sağlık hizmetlerinin verildiği mekanları etkilemiştir.

- Akıllı (Dijital) Hastane: Gelişen teknolojiyle birlikte çağın yeniliklerini hayatın her alanında talep etmeye başlayan kullanıcıların beklentilerini karşılama çabası hastanelerin dijitalleşmesine yol açmıştır. Hem zaman kaybına engel olmak hem de kullanıcılara kişiselleştirilmiş sağlık hizmeti sunmak adına birçok teknolojik gelişme sağlık yapılarına adapte olmuştur. Örneğin kayıt sırası beklemek yerine kullanılmaya başlanan mobil check-in sistemi, kan ve idrar testi için self servis kioskular, interaktif ekranlarla yönlendirme, tahlil ve raporlara internet üzerinden ulaşılabilmesi, hastanın durumu hakkında yakınlarının telefonlarına bilgilendirilme gönderilmesi gibi birçok yenilik ile artık günümüzde hastalara hastaneye girdikleri ilk andan taburcu olana kadar teknoloji ile entegre bir deneyim yaşatılması hedeflenmektedir.

Dijital hastanelerde; tüm tıbbi bilgilerin elektronik kayıt sistemiyle en güvenli şekilde hekime ve hastaya sunulduğu kağıtsız bir sistem kullanılmakta, bu sistemde toplanan verilerin analiziyle de sağlık araştırmalarına, ilaç geliştirilmesine ve hastaların

tedaviye gösterdikleri reaksiyonların daha hızlı tespit edilmesine katkı sağlayacak çalışmalara zemin hazırlanmaktadır.

- Telesağlık: Telesağlık sisteminin başlangıcı, 1960'larda astronotların fizyolojik parametrelerinin izlenebilmesi için yapılan çalışmalara dayandırılmaktadır.

Amerikan Teletıp Birliği'ne göre telesağlık; görüntülerin aktarılması, video konferans aracılığıyla hastanın konsültasyonları, hayati verilerin uzaktan kontrolü ve takibi, sürekli tıp eğitimi, hasta odaklı kablosuz uygulamalar, hemşire çağrı merkezleri ve benzeri birçok uygulama olarak tanımlanmaktadır.

Avustralya hükümeti sağlık departmanı ise teletıbbı; coğrafi, zamansal, sosyal ve kültürel engeller karşısında sağlık bilgisi alışverişi ve sağlık hizmetleri sağlamak için gelişmiş telekomünikasyon teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlamaktadır.

Telesağlık, teletıptan daha geniş bir uzaktan sağlık servisi kapsamına atıfta bulunur. Teletıp; özellikle uzak klinik hizmete atıfta bulunurken telesağlık; klinik hizmetlere ek olarak eğitim, idari toplantılar ve sürekli tıp eğitimini sağlama gibi uzak klinik olmayan hizmetleri de ifade etmektedir. Teletıp, telesağlığın alt kümesidir ve takip ziyaretleri, kronik hastalıkların yönetimi, ilaç yönetimi ve uzman konsültasyonu için kullanılmaktadır.

Önceden sağlık tesislerinden uzakta veya sağlık uzmanlarının sayıca az olduğu yerlerde bulunan hastaları tedavi etmek için kullanılan sistem; günümüzde, hastaların bekleme odasında daha az zaman harcamak istemesi ve küçük ama acil durumlarda en kısa sürede sağlık personeline ulaşabilmesi amacıyla yönelmeye başlamıştır.

Telesağlık; tele konsültasyonlar, uzaktan hasta izleme, intraoperatif izleme (kırsal alanda uzaktan tedavi), tele evde sağlık (kronik hastalıklar, demans hastaları gibi), bakım noktası (taşınabilir ekipmanlar ve telesağlık kombinasyonu) olarak sınıflandırılmaktadır. Telesağlık, telefonda iki doktorun hastanın bakımı hakkında konuşması kadar basit veya uzak bir bölgede ameliyat yapmak için robotik teknolojinin kullanımı kadar karmaşık olabilmektedir.

Telesağlık sisteminin avantajları arasında; hasta mahremiyetinin artması, konforlu olması, dünyanın her yerindeki profesyonellerden rehberlik alınabilmesi, kâğıt kullanımının azalması, düşük bekleme süresi ve maliyet sayılabilir. Ayrıca; Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, yer ihtiyacını azaltması sayesinde, inşaatta, malzeme kullanımında, enerji ve su tüketiminde, atık ve genel çevresel etkide eşzamanlı

düşüşlere de neden olmaktadır. Çalışanlar için ise; esnek çalışma saatleri, aynı anda diğer uzmanlıklardan danışmanlık alınarak prosedürlerin kısaltılması gibi avantajları bulunmaktadır. Bunun yanında yaşlı nüfusun teknolojiyle olan ilişkisi anlamında ve veri paylaşımıyla birlikte ortaya çıkan verilerin güvenliği ve hastanın gizliliğini konularında dikkatle değerlendirilmesi gereken bir yaklaşımdır.

Telesağlık; sağlık hizmetlerinin teşhis, tedavi, önleyici (eğitimsel) ve iyileştirici alanlarında hizmet vermektedir. Teşhis hizmetlerinde kullanılan aplikasyonlar ve giyilebilir teknolojiler yardımıyla; tansiyon, kalp, nabız, uyku düzeni, fiziksel aktivite vb. sağlık verilerinin uzaktan takibi yapılabilmekte, kronik hastalıklar, şeker, hipertansiyon, kalp hastalıkları gibi hastalıkların uzaktan takibi yapılarak kişinin durumunda oluşabilecek ani bir değişim halinde hastanın durumu ciddi boyuta gelmeden müdahale edilmesi mümkün olabilmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 : Almanya’da bir Telesağlık prosedürü (Url-6).

- Evde Sağlık: Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte tıp bilimindeki ilerlemeler; erken ölümlerin büyük oranda engellenmesine, birçok hastalığın önlenmesi ve tedavi edilebilmesine, böylece de yaşlı nüfus oranında ve beklenen ömür ortalamasında artışa yol açmıştır. Deloitte tarafından hazırlanan 2022 Yaşam Bilimleri ve Hizmetleri Sektör Araştırmasına göre, OECD ülkelerinde hayat beklentisinin 1990 yılındaki 75 yıldan 80,5 yıla çıktığı belirtilmiştir. Yapılan araştırmalar yaşlı bir insanın bakım maliyetinin, ortalama bir insanın bakımından 3 kat daha fazla olduğunu göstermektedir.

Evde Sağlık sistemi; özellikle yaşlılara, kronik ve uzun vadeli bakım gerektiren hastalara yönelik, hastaneye gitmeleri ya da hastanede kalmaları gerekmeyen, kendi

evlerinin konforunda, temel ve önleyici bakım, hemşirelik ve tedavi sağlayan hizmetlerdir.

Gupta Strategists; Hollandalı bir araştırma şirketi, şu anda Hollanda'da hastanelerde verilen bakımın %45'nin evde daha iyi yapılabileceğini belirtmektedir. Normal hastalarla karşılaştırıldığında, evde sağlık programına katılan hastaların ölüm oranının %2,6 daha düşük, tekrar tedaviye ihtiyaç duyma oranlarının %7 daha az, memnuniyet oranlarının daha yüksek ve bakımlarının %20 daha az maliyetli olduğu tespit edilmiştir (Gearon, 2014) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 : Evde sağlık sistemi kullanan bir hasta (Url-7).

3.2.1.3 Klinik alandaki yenilikler

Tıptaki ve teknoloji alanındaki gelişmeler, klinik alandaki çalışmalarını etkilemiş; böylece yeni prosedürler geliştirilmiş, yeni ekipmanların devreye girmesiyle süreçler değişmiş ve bütün bu yenilikler ile de sağlık yapılarında mekân değişiklikleri gündeme gelmiştir.

- Robotik Cerrahi: Uzaktaki bir cerrah tarafından yönetilen veya önceden programlanmış ve doktor tarafından monitörize edilen robotlarla ameliyat yapma yöntemidir. Robotik cerrahi, bazı laparoskopik (kapalı) ameliyatların daha kolay ve etkili yapılabilmesini sağlayan bir sistemdir. Gerekli alt yapı hazırlanırsa bu sistemle başka hastanedeki, başka ülkedeki veya uzaydaki hastayı dahi uzaktan ameliyat etmek mümkündür. En önemli avantajları; cerrahın ameliyat yapılan bölgeyi robot sayesinde kendi gözünden çok daha net ve yakından, 3 boyutlu olarak görebilmesi, oturarak çalıştığı için daha az yorulması sayılabilir; bunun yanında işlem büyük bir kesi yerine, birkaç küçük delikten uygulandığından hastanın iyileşme süresini kısaltmaktadır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 : Robotik cerrahi prosedürü (Url-8).

- Hibrit Ameliyathane: Kateter temelli girişimler ile cerrahi işlemlerin tek alanda gerçekleştirilmesine imkân sağlayan, MR ve BT gibi ağır cihazlar hareketli platformlar ya da ray sistemi ile ameliyathaneye sokularak veya ameliyat masasını aynı alan içerisindeki cihaza doğru hareket ettirerek, operasyon anında ameliyat masasında çekim yapılabilmesine olanak sağlayacak şekilde tasarlanan ameliyathanelerdir.

C-kollu mobil röntgen cihazlarının 1970’li yıllarda ameliyat odalarında kullanılması ile başlayan süreç, günümüzde MR ve BT görüntüleme cihazlarının ameliyathanelere girmesiyle devam etmektedir. Nöronavigasyon (ameliyat hedefi belirleme), nöromonitörizasyon cihazı (ameliyat sürecinde beyin ve sinirlerin fonksiyonlarını izlenmesi) gibi gelişmiş teknolojilerin katılımı ve ameliyat mikroskoplarının da ameliyathane tıbbi donanımına eklenmesi ile hibrit tanımı genişlemektedir.

Hibrit ameliyathane, cerrahların tanı ve tedavi prosedürlerini birleştirmesini sağlayarak daha iyi cerrahi sonuçlar alınmasına ve işlemin hasta için daha az travmatik olmasına imkân sağlar. Bunun yanında daha küçük kesi, daha kısa süreli operasyon, daha az kan kaybı, daha az komplikasyon, hastanede daha az kalış süresi ve daha az maliyet gibi avantajları da bulunmaktadır.

Genel ameliyathanelere kıyasla hibrit ameliyathaneler, yüksek seviyede tıbbi donanımın yanı sıra karmaşık ve kapsamlı bir çalışma düzenine sahiptir. Bu nedenle planlama aşamasında ayrıca ele alınmalı, içerdiği ekipmanların teknik özellikleri de gözetilerek, geleceğe yönelik olarak tasarlanmalıdır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 : Hibrit ameliyathane, 310Klinik, Nuremberg, Germany (Url-9).

3.2.1.4 Kullanıcı destek sistemleri

Sağlık yapılarında, tıbbi ve teknolojik gelişmelerin en önemli etkilerinden biri de kullanıcı destek sistemlerine yönelik yeniliklerdir. Bu alandaki yeniliklerin; kullanıcı memnuniyetinin artırılmasının yanı sıra, süreçlerin kısaltılması ve kolaylaştırılması, hata payının azaltılarak verimliliğin artırılması üzerinde de etkileri bulunmaktadır.

- **Robotik Uygulamalar:** Sağlık yapılarında ilaç ve malzeme dağıtımından cerrahi bazı prosedürlere kadar birçok alanda robotlar kullanılmaktadır. Hastanelerde kullanılan robotlar ile farklı alanlarda bulunan doktorlara hastalarına uzaktan konsültasyon yapma olanağı sağlanmaktadır, örneğin klinikte çalışan doktor, gerektiğinde robot ile acil ve yoğun bakım servislerinde veya katta yatan hastasının yanında bulunabilmektedir. Hastaları karşılayıp uğurlayabilen robotlar, hastane dışından arayan hekimlere ve hasta yakınlarına da sordukları hastanın son durumu hakkında bilgi verebilmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 : Belçika'da bir hastanede hastaları karşılayarak bilgilendirme yapan robot (Url-10).

- İnteraktif Yönlendirme: Sağlık yapılarında interaktif ve dijital yönlendiricilerin kullanımını hasta, ziyaretçi ve çalışan deneyimini iyileştiren önemli araçlardan biridir. Büyük hastanelerde interaktif kiosklar ya da mobil uygulamalar ile hastaların aradıkları birimleri kolaylıkla ve hızlıca bulabilmelerini sağlamak bu teknolojilere örnek olarak verilebilir. Bu uygulamalar ile sağlanacak bilgilendirme hastanın stresinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Kullanılan sistemle hastanın hastane içine girdiği andan itibaren ihtiyaç duyduğu birimlere ulaşmasını sağlayacak haritalandırma oluşturulacak, böylece yolunu kaybetme sonucu ortaya çıkacak gecikmeler azaltılacaktır. Ayrıca hastaların yer-yön bulmak için, hastane görevlilerine danışma ihtiyacını azaltmasından dolayı operasyonel verimlilik de artacaktır.

3.2.2 Dünyadan örnek projeler üzerinden geleceğin sağlık yapılarının incelenmesi

Çalışmanın bu bölümünde; sağlık yapılarının geleceğine yön vereceği öngörülen yaklaşımlar ışığında, teknolojiyle beraber değişimine ve ihtiyaçlar doğrultusunda dönüşümüne yönelik yenilikçi bakış açılarıyla ele alınmış olan konsept projeler incelenecektir.

1) MASH “Mobil Akut Servis Hastanesi” / HDR: Teknolojideki ilerlemelerin ve önleyici bakımın gelecekte ihtiyaç duyulan fiziksel sağlık tesislerinin sayısını büyük ölçüde azaltacağını fakat insan yapımı çatışmaların veya doğal afetlerin bulunduğu bölgelerde sağlık hizmeti gerekliliğinin devam edeceğini öngören proje ekibi, sağlık hizmetinin, sağlık çalışanlarının, ekipmanların ve malzemelerin nasıl daha hızlı ve etkili bir şekilde felaket bölgelerine ulaştırılabileceğine yönelik bir proje önerisi oluşturmuştur (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 : MASH (Url-2).

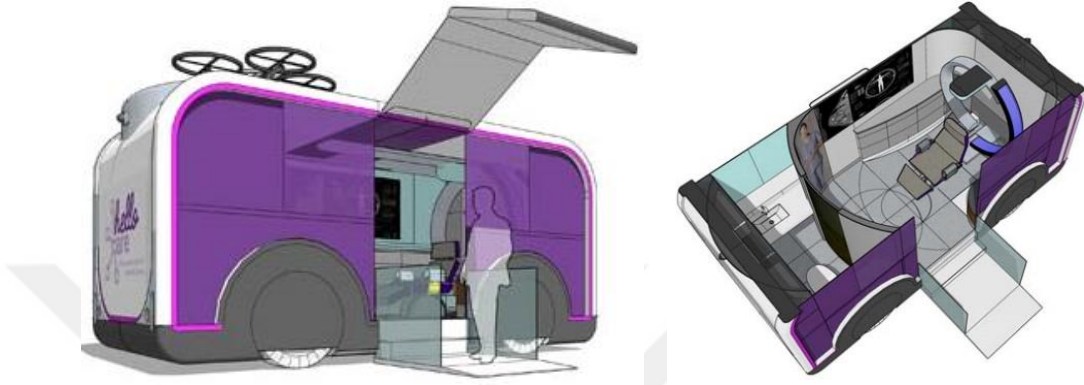
MASH, mevcut altyapıya veya bir alana dayanmadan, herhangi bir yere monte edilebilen bağımsız bir kapsül tabanlı dron sistemidir. Sistem, afet bölgelerinin üstünde, ticari uçakların seyir yüksekliğinin altında ve potansiyel tehlikeye karşı güvenli bir mesafede asılı kalabilmektedir. Tesis, yükseltilmiş bir istasyon oluşturmak için birbirine bağlanabilen bir dizi modüler klinik ve destek kapsüllerinden meydana gelmektedir. Kapsüller kullanılmadıkları zaman, stratejik olarak dünyanın dört bir yanında bulunan bazlarda saklanmaktadır. Nakliye konteynerleri gibi istiflenecek şekilde tasarlanan kapsüller, ihtiyaç halinde her bir kapsüle manyetik olarak bağlanan pervaneler ile kaldırılarak felaket bölgesine dağıtılmaktadır. Havadayken, GPS ile kumanda merkezlerinden uzaktan kontrol edilerek hedefe yönlendirilmektedir. Sınırlı hasta yerleşimi sağlanmasına rağmen, sistemin amacı tıbbi merkeze veya başka bir güvenli bölgeye geçmeden önce hastaların stabilize edilmesi ve tedavisi için kapsüllerin kullanılmasıdır.

Gelişmiş klinik prosedür alanlarından görüntüleme ve tanılamaya, servis ve desteğe kadar çeşitli tipolojileri olan kapsüller dört ana kategoriye ayrılmıştır: temel bakım, servisler, acil durum ve personel. Tanımlama için kapsüllerin dış kısımdaki birim numaraları yer almakta ve her kapsül tiplerini ayırt eden renklerde üretilmektedir. MASH içerisindeki farklı kapsüller ile değişken koşullara adapte edilebilmekte ve kilitlenebilen veya ayrılan bölmeler ile gerektiğinde genişleyebilmektedir. Taksi triyaj kapsülleri ilk müdahaleci olarak hizmet vermekte ve hayatta kalanların MASH'a ulaştırılmasını sağlamaktadır. Klinik kapsüller kesintisiz çalışmayı sürdürmek için bağımsız ve değiştirilebilir bir altyapı sağlayan destek kapsülleri tarafından desteklenmektedir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 : MASH görüntüleme ve tedavi üniteleri (Url-2).

2) Hello Care / AECOM: Sağlık hizmetlerinin mevcut durumundaki zorluklarına çözüm üretme amacıyla yola çıkan proje ekibi, hareket zorluğu çeken yaşlıların ihtiyaçları ile kırsal alanlardaki sınırlı sağlık hizmetlerini gözeterek, bakıma erişim sorununa ve tekrar tedavi gerektiren durumlar ile gereksiz kullanımına bağlı olarak artan bakım maliyetine yönelik geliştirilmiş bir telesağlık sistemi önermişlerdir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 : Hello Care (Url-2).

Hello Care, hastalara sağlık getiren, klinik veya hastane ziyareti ihtiyacını ortadan kaldıran özerk bir araç sistemidir. Bir hastaneden veya dağıtım merkezinden gelen araçlar, bakımın gerekli olduğu yere kurulmaktadır. Araçtaki bir sağlık teknisyeni ile, veya tamamen bağımsız olarak çalışan Hello Care aracı, telesağlık sistemini hastane ziyareti gerektiren teknolojiyle birleştirmektedir. Özerk araç, standart bir konteyner boyutlarına dayanarak hastanın içeride durması için yeterli alan ve görüntüleme teknolojisi ile ayarlanabilir bir hasta bakım cihazı sunmaktadır. Araç içinde, sağlık görevlisi telesağlık ziyaretleri için büyük bir interaktif ekran aracılığıyla neredeyse hastanın yanına yerleştirilmiştir. Hasta varışta karşılanmakta ve uzaktaki uzman ile doğrudan iletişim kurmaktadır. Mekandaki merkezi bileşen, hasta sağlık verilerini alan, her yöne hareket edebilen ve katlanabilen bir hasta bakım sandalyesidir. Projede ayrıca İlaçların, laboratuvar örneklerinin ve diğer hasta bakım elemanlarının alınması ve teslimi için bir dron, idrar tahlili için akıllı tuvalet, uzaktan telesağlık teknisyeni tarafından belirlenen şekilde kullanılacak olan ilaçlar için depolama alanı bulunmaktadır (Şekil 3.13).

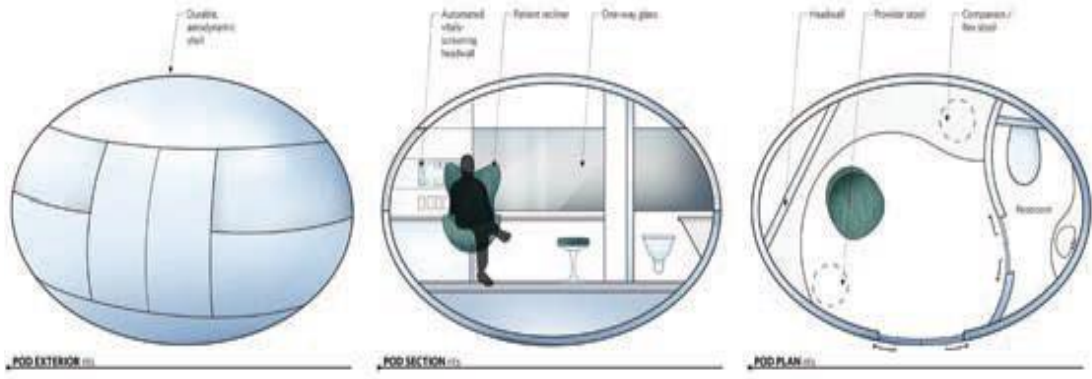


Şekil 3.13 : Hello Care iç tasarımı (Url-2).

3) The Access Project / HDR: Kırsal alanlardaki nüfus yoğunluğu dolayısıyla bu alanlardaki sağlık hizmetlerine, kentsel merkezlere kıyasla yüksek bir talep olması sorunuyla yola çıkan proje ekibi, ABD’de kırsal alanlarda tıbbi bakım talebinin artması ve tıbbi sağlayıcıların yetersizliğine çözüm üretme amacıyla bir kapsül (pod) ve merkez (hub) sistemi olan The Access Project’i geliştirmişlerdir. Yüksek hızlı ağlardaki nakil kapsülleri kırsal hastaları kentsel merkezlere taşıırken aynı anda birincil bakım, tarama ve EMT teknolojisi sağlamaktadır. Hasta mahremiyetini sağlayacak ve enfeksiyonun yayılmasını sınırlayacak şekilde tasarlanan kapsüller, uygun tıbbi kaynaklara bitişik olarak, son teknoloji içeren uzmanlaşmış merkezlere yerleşmektedir. Sağlayıcıların merkezlerde, bir kafe, spor salonu/ spa ve postane, kuru temizleme ve çocuk bakımı gibi temel hizmetler ve olanaklara erişimi bulunmaktadır. Böylece tıbbi sağlayıcı işe alımı ve tükenmişliği önleme konularına da katkı sağlanması amaçlanmaktadır. The Access Project, kırsal alanlardaki topluluklar için bakıma erişim sağlaması ve bakıcıları destekleyerek sağlık hizmetlerinin geleceğine yönelik yenilikçi bir yaklaşım içermesi bakımından önem taşımaktadır (Şekil 3.14 ve 3.15).



Şekil 3.14 : The Access Project (Url-2).

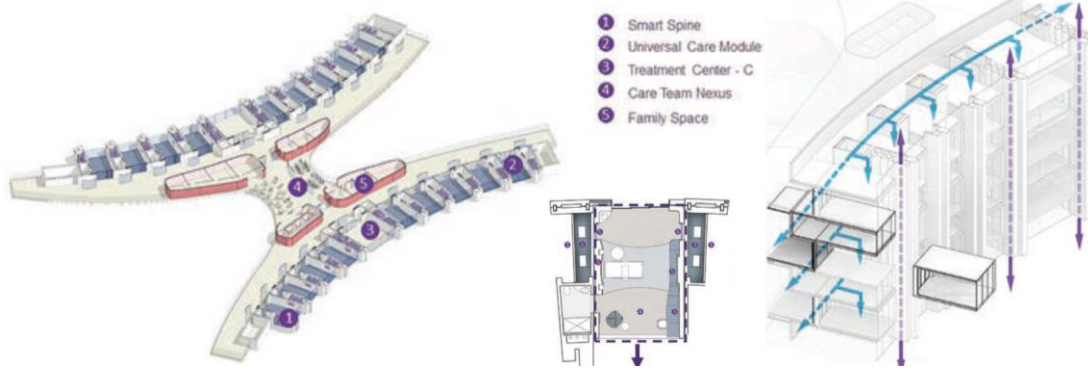


Şekil 3.15 : The Access Project kapsül (Url-2).

4) Pro Re Nata / Gresham Smith: Akıllı ve adapte edilebilir bir akut bakım ortamı yaratmayı amaçlayan Pro Re Nata projesi, akıllı omurga ve evrensel bakım modüllerinden (UCM) oluşmaktadır. Omurga; bakıcılara ihtiyaçlarına göre bilgi, malzeme, ekipman, ilaç ve yiyecek iletmekte ve hastanenin beyni ve omurgası gibi davranmaktadır. Geleceğin hasta odaları olan UCM'ler akıllı omurgaya bağlanmaktadır ve böylece hastaları sürekli izlenmekte, bakıcıları uyarılmaktadır. UCM'ler taşınabilir ve uyarlanabilir olduklarından hastane yapılandırması yatak talebine göre kolayca esneyebilmektedir. Tam otomatik, robotik bir tedarik zinciri olan entegre dağıtım merkezi, akıllı omurgaya gerekli malzemeleri tedarik eder ve bunları toplar, akıllı omurga ise özel teşhis ekipmanlarını barındıran ortak bir alan görevi görmektedir. Genel olarak, bu sistem yapılı alanı azaltmakta, personelin sirkülasyonunu kısaltmakta, bakım sağlayıcılarını hastalara yaklaştırmakta, gereksiz envanteri azaltmakta ve tedarik akışı yönetimini beş kat verimlilik sağlanacak şekilde basitleştirmektedir. Topluluğun değişen ihtiyaçlarını karşılayan, optimum verimlilik için akıllıca gelişen bir hastane tasarlama amacıyla üretilen proje, hastane planlaması ve yapımına getirdiği yenilikçi yaklaşımıyla önem taşımaktadır (Şekil 3.16 ve 3.17).



Şekil 3.16 : Pro Re Nata (Url-2).



Şekil 3.17 : Pro Re Nata akıllı omurga ve evrensel bakım modülleri (Url-2).

3.3 Bölüm Değerlendirmesi

Teknoloji ve tıbbi teknoloji tanımıyla başlayan bölümde; tıbbi teknolojinin tarihsel gelişimi ele alınarak beraberinde getirdiği mekânsal ve organizasyonel yeniliklerin sağlık yapılarının gelişimine etkisi incelenmiştir.

İkinci aşamada tıpta ve tıbbi teknolojide gerçekleşmesi öngörülen gelişmeler ele alınmış, bunların ışığında sağlık yapılarının geleceğine yönelik yaklaşımlar incelenmiştir. Mimari etkileri de göz önünde bulundurularak belirlenen bu yaklaşımlar organizasyonel, bilişim ve iletişim alanında, klinik alanda ve kullanıcı destek sistemleri alanındaki yenilikler olarak 4 grup altında analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre organizasyonel ve klinik alandaki yeniliklerin mekânsal değişiklikleri direkt olarak etkilediği, bunun yanında kullanıcı destek sistemleri ve bilişim iletişim alanındaki yeniliklerin dolaylı olarak mekânsal değişikliklere neden olduğu belirlenmiştir. Daha sonra sağlık yapılarının geleceğine yön vereceği öngörülen bu yaklaşımların ışığında, geleceğin ihtiyaçlarına ve teknolojik gelişmelerine yönelik olarak tasarlanmış örnek konsept projeler incelenerek teknoloji kullanımının mimari tasarıma yansımaları analiz edilmeye çalışılmıştır.

4. TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN SAĞLIK YAPILARI TASARIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Bu bölümde; yapılacak araştırma sonucu mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri analiz edilecek ve etkileri olduğu kanıtlanan tasarım kriterleri kategorilendirilecektir. Daha sonra; bu kategoriler altında teknolojik gelişmelere bağlı üretilen çözümleri ve belirlenen tasarım kriterlerinin günümüz teknolojisiyle etkileşimini incelenmek adına seçilen 2 uygulama / çözüm detaylı olarak analiz edilecektir. Böylece teknolojik gelişmelerin sağlık yapıları tasarımına, etkisi kanıtlanmış tasarım kriterleri altında, katkılarını incelemek amaçlanmaktadır. Bölüm sonunda araştırmanın değerlendirilmesi yapılacak ve ortaya konan araştırma sorularına yönelik tespitlere yer verilecektir.

4.1 Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Yöntemi

Araştırmanın temel amacı; teknolojik gelişmelerin sağlık yapıları tasarımına, etkisi kanıtlanmış tasarım kriterleri altında, katkılarını analiz etmektir.

Yapılan araştırma ve analizler ile elde edilen bilgilerden yararlanılarak araştırmaya yönelik iki ana araştırma sorusu aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1) Teknolojik değişim ve yenilikler, sağlık yapılarında mekân organizasyonunu ve mekân büyüklüğünü etkiler mi?

2) Sağlık yapılarında, teknolojik yenilikler ile mimari tasarımın etkileri güçlendirilebilir mi?

Alt araştırma soruları ise;

1) Teknolojik alandaki hangi yenilikler sağlık yapılarında mimari tasarıma katkı sağlayabilir?

2) Teknolojik değişim ve yenilikler hizmet sunan kişi sayısını etkiler mi? sorularından oluşmaktadır.

Ortaya konulan araştırma sorularını sınamak amacıyla yapılan iki aşamalı araştırmanın kapsamı, sağlık yapılarında çalışmanın etik nedenlerden dolayı zorluğu göz önünde bulundurularak literatür araştırması ve örnek çalışmaların analiziyle sınırlandırılmıştır.

İlk aşamada; insan fizyolojisi ve psikolojisiyle direkt ilişki halinde olan sağlık alanında, kesin verilere dayanarak çalışma yapmanın zorluğu ve bu alandaki çalışma sayısının azlığı karşısında, var olan güvenilir bilgilerin akademik değerliliklerine göre ayıklanarak bir araya getirilmesine çalışılmıştır. Belirlenen kriterle göre seçilen 27 akademik makale incelenerek mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri kanıtlara dayalı olarak ortaya konulmuş, elde edilen veriler analiz edilip kaydı tutulurken bir yandan da belirlenen tasarım kriterleri kategorize edilmiş, böylece kanıtlara dayalı tasarım kriterleri altlığı oluşturulmaya çalışılmıştır.

İkinci aşamada ise belirlenen kategoriler altındaki tasarım kriterlerinin teknolojik gelişmelerle ilişkileri incelenmiş ve bu alandaki teknolojik gelişmelere bağlı üretilen çözümleri belirlemek adına seçilen 2 örnek detaylı olarak analiz edilmiştir. Hasta odası örneği ile teknolojik gelişmelere bağlı donanımsal yeniliklerin mimari tasarıma etkileri, başta belirlenen kategoriler altında incelenirken, simülasyon programı örneği ile de teknolojik gelişmelerin yazılımsal boyutta mimari tasarım sürecine katkıları sağlık yapıları özelinde ele alınmıştır.

Son olarak; yapılan araştırmalar sonucu elde edilen bulgular bir araya getirilerek değerlendirilmiş ve belirlenen araştırma sorularına yönelik analizler yapılarak, tespitler ortaya konulmuştur

4.2 Sağlık Yapılarında Mimari Tasarımın Etkilerinin Literatür Çalışmaları Üzerinden Analizi

Çalışma kapsamında yapılan literatür taramasında iki aşamalı bir süreç izlenmiştir. İlk aşamada, araştırmaya başlarken altlık oluşturması adına konuyla ilgili 4 farklı kategori altında anahtar kelimeler belirlenmiştir. Sağlık verileri için (konfor, stres, ağrı, uyku, depresyon, enfeksiyon, hasta memnuniyeti, çalışan memnuniyeti gibi), fiziksel ve çevresel faktörleri için (hastane, sağlık yapıları, hasta odaları, doğal ışık, manzara, akustik gibi) ve sağlık yapıları tasarımıyla ilgili diğer konular için 20 adet anahtar kelime kullanılmıştır. Daha sonra belirlenen anahtar kelimeler yardımıyla, 5 farklı kaynaktan yapılan araştırma sonucu, konu hakkında yazılmış 108 makaleye ulaşılmıştır.

Ayrıca ek olarak edinilen makalelerdeki referans listelerinden ilgili çalışmalar da incelemeye alınmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 : Sağlık yapılarında mimari tasarımın etkilere yönelik literatür araştırmasının kapsamı.

İkinci aşamada, tüm tanımlanmış referanslar taranmış, incelenen çalışmaların akademik değerlerinin olmasına özellikle dikkat edilmiştir. Çalışmanın kapsamını sınırlandırmak ve güncelliğini korumak adına incelemeye sadece 1980 yılından günümüze kadar olan makaleler alınmıştır. Daha sonra makaleler içerik olarak incelenerek; çevresel özelliklerin hasta, aile ya da çalışan sonuçları üzerindeki etkisini inceliyor olmasına ve çalışmanın özgün bir araştırma içermesine dikkat edilmiştir. Sonuç olarak bütün kriterleri sağlayan 27 makale incelemeye alınmıştır. İncelenen makalelerin bir kısmı literatür analizi, bir kısmı anket ve röportaj yöntemiyle yapılan alan çalışması, bir kısmı da sağlık verileri ve beyin fonksiyonları analiziyle yapılan nörobilim çalışmaları içermektedir (EK A).

Çevresel özelliklerin hasta, aile ya da çalışan sonuçları üzerindeki etkisini incelemesi kriteriyle ele alınan makalelerin içerik analizi wordcloud programı yardımıyla yapılarak, değinilme sıklığına göre makalelerde geçen kelimelerin listelendiği analiz çalışması elde edilmiştir. Bu analiz çalışmasına göre makalelerde yoğunlukla hasta, tasarım, veri, çalışan, zaman, bekleme kelimeleri geçmekte; ayrıca ilaç, hijyen, yerleşim, alan, araştırma, verim, aydınlatma, ses, memnuniyet, havalandırma,

Çizelge 4.1 : Mimari tasarım kriterleri ve sağlık yapıları üzerindeki etkileri.

		TASARIM KRİTERLERİ												
		Uygun Yapay Aydınlatma	Güneşiğine Erişim	Pozitif Dikkat Dağıtıcılar (Tablo, müzik...)	Doğa Manzarası	İç Mekanda Su Elemanı	Avlu / İç bahçe	Tek Yataklı Odalar	Simetrik Odalar	Geniş Hasta Odaları (Aile Alanı)	Akustik Çevre	Fonksiyonel Akış Planlaması	Etkili Yön Bulma	
ETKİLERİ	KULLANICI SAĞLIĞI	Hastane Kaynaklı Enfeksiyonu Azaltma						XX		X				
		Tıbbi Hatayı Azaltma	X					X	X	X	X			
		İlaç Kullanımını Azaltma	X	X	X			X		X				
		Hasta Düşme Oranını Azaltma	X					X		X		X		
		Çalışan Yaralanmalarını Azaltma										X		
		Ağrıyı Azaltma	X	X		XX						X		
		Depresyonu Azaltma	XX	XX		X					X			
	KULLANICI DENEYİMİ	Hasta Stresini Azaltma	X	X	X	XX	X	X	X		X	XX		X
		Hasta Mahremiyetini Arttırma							XX		X	X		
		Sosyal Desteği Arttırma						X	XX		X		X	
		Hastanın Uykusunu Pozitif Etkileme	X	X					XX			X		
		Hasta Memnuniyetini Arttırma	X	X	X	X	X	X	XX		X	X		
		Çalışan Memnuniyetini Arttırma	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Çalışan Stresini Azaltma		X	X	X	X	X	X	X	X		X			
OPERASYONEL PERFORMANS	Çalışan Verimliliğini Arttırma	X						X			X	X	X	

Yapılan literatür araştırmasıyla incelenen 27 makaleden elde edilen verileri özelleştikleri konulara göre gruplandırmak ve bu gruplara göre ayrı başlıklar altında açıklamak analiz için kolaylık sağlayacaktır. Makalelerden elde edilen veriler, 2.3.2. Bölümde yer verilen The Center for Health Design'ın mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkilerini açıkladığı 3 ana başlık altında kategorize edilerek incelenmiştir.

4.2.1 Mimari tasarımın kullanıcı sağlığı üzerindeki etkileri

Yapılan araştırmalar sonucu elde edilen veriler ile çeşitli mimari tasarım faktörlerinin hastanelerde; hastane kaynaklı enfeksiyonun, tıbbi hatanın, ilaç kullanımının, hasta düşme oranının, çalışan yaralanmalarının, hastaların ağrı ve depresyonunun azaltılması üzerinde etkilerinin olduğu ortaya konulmuştur. Analiz çalışması ile belirlenen, kullanıcı sağlığı üzerinde etkileri olan mimari tasarım kriterlerine ait elde edilen bulgulardan bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Yapay aydınlatma ve doğal ışık: Yakın zamanda yapılan bir çalışma, aynı hastanede farklı odalardaki gün ışığı miktarının hastanın psiko-sosyal sağlığını, kullanılan analjezik ilaç miktarını ve ağrı kesici ilaç maliyetini değiştirip değiştirmediği değerlendirilmiş, daha fazla gün ışığı alan odadaki hastaların daha az stres yaşadığını, daha az ağrı hissettiğini, saat başına %22 daha az analjezik ilaç aldığını ve ağrı ilaç maliyetlerinin %21 düştüğünü göstermiştir. (Walch ve ark., 2005). Bir diğer çalışmada ise iç mekanlarda uygun yapay aydınlatmanın sağlanması ile çalışan verimliliğinin artırılarak tıbbi hata payının azaltıldığı ortaya konulmuştur.

Doğayla İlişki: Ulrich tarafından 1999'da yapılan bir çalışmaya göre; doğa manzarasına ya da iyi düzenlenmiş bahçelere erişim imkânı olan hastaların, güçlü ağrı kesici ilaç alan hasta gruplarından daha az ağrı hissettikleri, pencereleri doğaya bakan odalarda kalan hastaların pencereleri duvara bakan hastalarla karşılaştırıldığında daha kısa zamanda hastaneden çıktıkları ve ameliyattan sonra çıkabilecek komplikasyonlarının (baş ağrısı, bulantı vb.) azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, deneysel bir laboratuvar çalışması, ağrı indüksiyon işlemi sırasında doğal manzara görenlerin, hiçbir manzara görmeyenlere göre daha yüksek ağrı eşiği ve tolerans gösterdiğini ortaya koymuştur (Tse, Ng, Chung & Wong, 2002).

Akustik: Yapılan bazı çalışmalarla, ses düzeyindeki artışın, kalp atış hızı, stres ve gerginliğin artmasında etkili olduğu ortaya konulmuştur. Minckley, yüksek ses

düzeyinin, narkotik ve sedatif ilaç kullanımına duyulan ihtiyacı belirgin biçimde arttırdığını gözlemlemiştir.

Hasta Odası Tasarımı: Tek kişilik planlanan hasta odaları ile mahremiyet sağlanmasıyla beraber enfeksiyonun ve tıbbi hatanın azaltıldığı, hasta katlarındaki odaların sırt sırta değil de aynı yönde planlanmasıyla çalışanların odalarda yanılığa yaşama ihtimalinin düşürülerek tıbbi hataların azaltıldığı ve odada görünür bir şekilde konumlanan el yıkama alanıyla hastane enfeksiyonunun büyük ölçüde azaltıldığı elde edilen veriler arasındadır.

4.2.2 Mimari tasarımın kullanıcı deneyimi üzerindeki etkileri

İncelenen literatür çalışmalarında sağlık yapılarında mimari tasarımın; hasta ve çalışan stresinin azaltılması, kullanıcı memnuniyetinin artırılması, hasta uykusunun pozitif olarak etkilenmesi, mahremiyetin ve sosyal desteğin artırılması gibi veriler üzerinde etkilerinin olduğunu ortaya koyan kanıta dayalı araştırmalar bulunmaktadır. Yapılan analiz çalışması sonucu elde edilen, kullanıcı deneyimi üzerinde etkileri olan mimari tasarım kriterlerine ait verilerden bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Yapay aydınlatma ve doğal ışık: Birçok çalışma, gün ışığının hem fiziksel hem de psikolojik olarak insanların iyi hissetme hali üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. CABE (2004), doğal ışığa erişimin hastaların iyileşmesini etkileyen önemli faktörlerden biri olduğunu belirtmektedir. Beauchemin ve Hays, güneş alan ve almayan hasta odalarıyla, hastanede kalış süreleri ve ölüm oranları arasında belirgin bir ilişki olduğunu savunurken; Blackburn ve Patteson, odadaki aydınlık düzeyi ile kalp atış hızı, aktivite düzeyleri ve solunum sayısı arasındaki bağlantıyı kanıtlayan çalışmalar yapmışlardır.

Ayrıca çalışma mekanlarındaki yetersiz aydınlatmanın tıbbi hataya neden olmasının yanında çalışan üzerinde strese ve yorgunluğa yol açtığını, gün ışığının bulunduğu çalışma ortamlarının ise çalışanların memnuniyetini arttırdığını ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır.

Pozitif Dikkat Dağıtıcılar: Ulrich ve Gilpin, psikolojik olarak rahatlatıcı unsurlar barındıran görsel sanat eserlerinin kullanımının stres ve ağrıyı azalttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca pozitif dikkat dağıtıcı olarak kullanılan bazı müzik türlerinin de hastalar üzerinde sakinleştirici etkisi olduğunu kanıtlayan çalışmalar bulunmaktadır.

Bunun yanında yapılan bazı çalışmalar ile renklerin, psikolojik özelliklerinin kullanıcılar üzerinde pozitif etki yaratacak şekilde planlandığında, hastaların sağlık verilerini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Örneğin soğuk renklerin (mavi-yeşil grubu) yatıştırıcı sakinleştirici etkileri manik-agresif hastaların rahatlatılmasında kullanılmakta, sıcak renklerin (kırmızı-sarı grubu) heyecanlandırıcı-canlandırıcı etkilerinden depresif ve intihara eğimli hastaları neşelendirmede yararlanılmaktadır. (Porter ve Mikellides, 1976).

Doğayla İlişki: Restoratif çevre teorisi başlığı altında doğal çevreyle etkileşimin birey üzerinde olumlu etkiyi arttırdığı, olumsuz etkiyi ve stresi azalttığı hipoteziyle yola çıkan birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin, yeşil alana yakınlığın genel olarak sağlık üzerinde olumlu etkisi olduğu gözlenmiştir (Maas, Verheij, Groenewegen, de Vries, & Spreeuwenberg, 2006). Bunun yanında bahçede ya da hastane iç mekân tasarımında su figürü kullanmanın da psikolojik açıdan sakinleştirici etkileri olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.

Akustik: Yapılan bazı çalışmalarla, ses düzeyindeki artışın, kalp atış hızı, stres ve gerginliğin artmasında etkili olduğu ortaya konulmuştur. Gürültülü ortam bulunan hasta stresinin artarak uykusunun negatif olarak etkilendiği belirlenmiştir. Uygun akustik planlamayla hasta memnuniyetinin yanı sıra çalışan stresinin azaltılarak memnuniyetinin artırılabilceği elde edilen veriler arasındadır.

Hasta Odası Tasarımı: Yapılan çeşitli araştırmalar hasta odalarının tasarımının gerek hasta memnuniyeti gerek çalışan verimliliği gibi birçok faktör üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmıştır. Örneğin hasta odalarının aile fertlerinin de kalabilecekleri alanlar içerecek şekilde tasarlanmalarının, hastanın güvende ve tanıdık hissetmesini sağlayarak memnuniyetini arttırdığı ve stresini azalttığı, tek kişilik hasta odalarının ise mahremiyeti sağlayarak hasta konforunu arttırdığı ve uykuyu pozitif olarak etkilediği elde edilen veriler arasındadır.

Yön Bulma: Hasta ve ziyaretçiler tanımadıkları bir yerde kolaylıkla yönlendirildiklerinde mekân içinde kendilerini daha güvende hissetmektedirler, bu da endişe duygularını azaltarak konforlarını olumlu yönde etkilemektedir. Yapılan çeşitli araştırmalarda sağlık yapılarında yön bulma ile ilgili özelliklerin hastaların bekleme sürelerini, personelle iletişim sıklığını, kaygı ve stres düzeyini etkilediği belirlenmiştir (Ulrich & Gilpin, 2003; Ulrich, 1999; Brown ,1997).

4.2.3 Mimari tasarımın operasyonel performans üzerindeki etkileri

İncelenen literatür araştırmaları sonucunda, sağlık yapılarında çalışan verimliliğinin arttırılmasına yol açan mimari tasarım kriterlerinin olduğu belirlenmiştir. Analiz alışması sonucu belirlenen, operasyonel performans üzerinde etkileri olan mimari tasarım kriterlerinden bazılarına ait bulgulara aşağıda değinilmiştir.

Yapılan alışmalar; gürültüyü azaltmak için ses emici malzemeler kullanmak ve iş istasyonlarında uygun yapay aydınlatma sağlamak gibi tasarım stratejilerinin çalışan dikkatinin dağılmasını en aza indirerek tıbbi hataların azaltılmasına ve verimliliğin arttırılmasına yardımcı olabileceğini göstermektedir.

Bunun yanında fonksiyonel planlama ile mekanlar arasındaki ideal organizasyonel ilişkiler, yatay ve dūřey sirkülasyon bağlantıları sağlanacak böylece süreçlerin kısılması mümkün olacak, zamandan tasarruf sağlanarak verimlilik arttırılacaktır. Ayrıca hem çalışan hem de hastanın kullanımı göz önüne alınarak yapılan fonksiyonel planlama ile kullanım kolaylığı sağlanarak stresin azaltılacağını belirten çalışmalar bulunmaktadır.

4.3 Teknolojik Gelişmelerin Sağlık Yapıları Tasarımına Katkılarının Analizi

Çalışmanın ikinci aşamasında, sağlık yapıları tasarımında kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans üzerindeki etkileri kanıtlanmış mimari tasarım kriterleri ile teknolojik gelişmelerin ilişkilerini incelemek amacıyla bu alanda yapılan uygulamalar, üretilen çözümler analiz edilmiştir. Seçilen uygulamalar incelenirken 4.2’de belirtilen tasarım kriterlerinin teknolojiyle ilişkilerinin sınanmasına ve teknolojinin hem donanımsal hem de yazılımsal özelliklerine değinilmesine önem verilmiştir.

İlk olarak; ele alınan geleceğin hasta odası örneği ile teknolojik gelişmelere bağlı üretilen donanımsal yeniliklerin mimari tasarıma etkileri incelenmiştir. Projede önerilen teknolojik yeniliklerin mimari tasarıma katkıları analiz edilirken ortaya konulan tasarım faktörleri, 4.2’de belirtilen başlıklar altında; kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans üzerindeki etkilerine göre kategorize edilerek ele alınmiştir.

Daha sonra, hastane planlamasında kullanılan bir analiz ve simülasyon programı ele alınarak teknolojik gelişmelerin yazılımsal boyutta mimari tasarım sürecine katkıları

incelenmiştir. İnceleme sonucu elde edilen veriler; kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans üzerindeki etkilerine göre kategorize edilerek program yardımıyla sağlanacak verilerin mimari tasarım kararları üzerindeki etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

4.3.1 Geleceğin hasta odası örneği

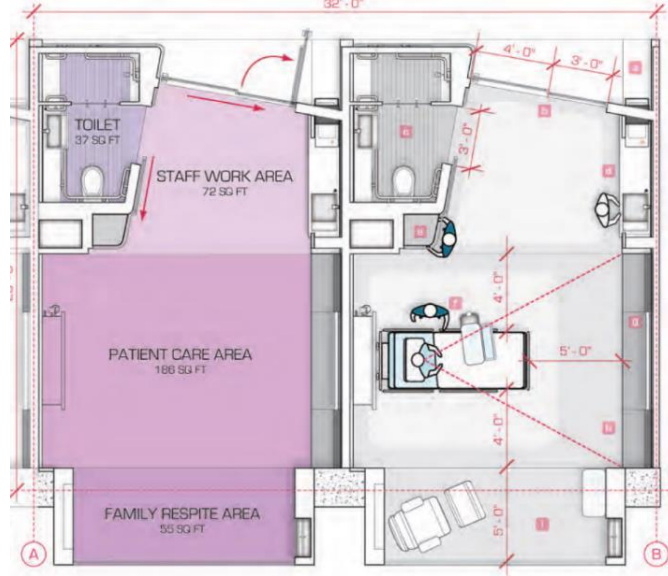
Yatan hastalar ile beraberlerindeki ziyaretçiler için konaklama ve ilgili tıbbi personel için ise çalışma alanı olan hasta odalarının tasarımında, kullanıcı deneyimi başta olmak üzere güvenlik, verimlilik gibi faktörleri iyileştirmek amacıyla çeşitli öneriler geliştirilmektedir. Bu iyileştirmelerin sağlanmasında teknolojiyle desteklenen tasarım faktörleri önem kazanmaktadır.

Geleceğe yönelik olarak geliştirilen ideal hasta odası örneği, Clemson Üniversitesi üyeleri tarafından üretilen “Patient Room 2020” projesi üzerinden incelenecektir. Bu projenin seçilme amacı, teknolojinin tasarım sürecinin her aşamasına ve olabilecek her tasarım ögesine dahil edilmesi çabasıyla geliştirilen yenilikçi çözüm önerileri içermesidir.

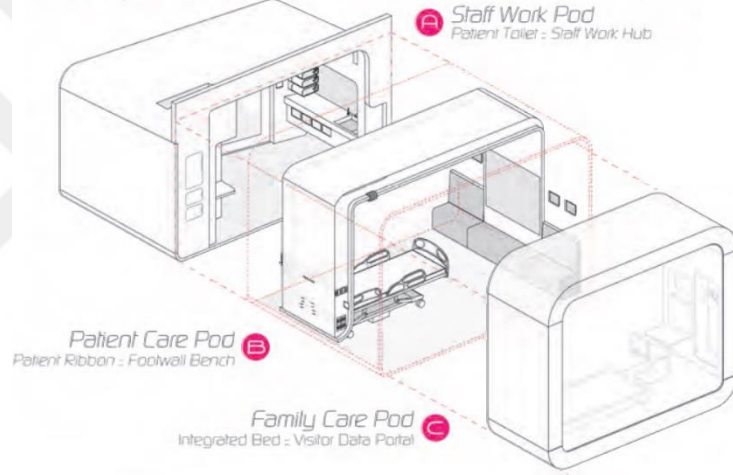
2005 yılında başlayan projede, 2020 yılında karşılaşılabilecek beklenen teknolojik yenilikler doğrultusunda, hasta odalarının nasıl tasarlanacağına dair çözüm önerileri geliştirilmesi amaçlanmıştır. Üretilen hasta odası önerisiyle; çalışan, hasta ve hasta yakını için efektif ve iyileştirici bir ortam oluşturma amacıyla teknolojinin odanın mimarisine nasıl entegre edilebileceği araştırılmıştır. Yapılan araştırmalar, üretilen prototipler ve bunların uygulanması sonucu elde edilen geri bildirimlerle geliştirilen “Patient Room 2020” projesi 2010 yılında son halini almıştır.

Projede önerilen, teknolojik yenilikler doğrultusunda geliştirilen mimari tasarım faktörleri, 4.2’de belirtilen 3 ana başlık altında kategorize edilerek incelenmiştir.

- Mimari tasarımın kullanıcı sağlığı üzerindeki etkileri: Prefabrik olarak inşa edilen modüler sistemdeki oda prototipi; hasta bakım alanı, aile alanı, personel çalışma alanı ve banyo alanı olmak üzere yaklaşık 32,5 m² (350sqft)’den oluşmaktadır. Belirlenen standart tasarım ile üretilen birden fazla oda prototipi simetrik olarak bir araya gelerek hasta bakım ünitesini oluşturmaktadır (Şekil 4.3). Prefabrik tasarım stratejisi ile inşaat süresi, maliyetleri ve atık malzemeler azaltılırken, standart modüler sistem ile de verimliliğin artırılması ve tıbbi hatanın azaltılması amaçlanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.3 : Patient Room 2020 plan şeması (Url-3).



Şekil 4.4 : Patient Room 2020 modül (Url-3).

Corian malzeme ile üretilen prefabrik odada, tercihe göre uyarlanabilen malzeme, renk ve yüzeylerle kişiselleştirme sağlanabilmektedir. Bunun yanında kullanılan dayanıklı ve kendiliğinden temizlenebilen malzemeler ile hastane kaynaklı enfeksiyonun azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca hasta taburcu olduktan sonra odaya eklenmiş olan sterilizasyon sprey ünitesiyle odanın kendi kendine temizlenmesi sağlanarak, hastane kaynaklı enfeksiyonların önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

Odalarda kullanılan hipersonik ses sistemiyle oda içindeki ve dışarıdan gelen gürültünün azaltılması sağlanmış böylece kullanıcı memnuniyetinin artırılması ve tıbbi hatanın azaltılması hedeflenmiştir.

- Mimari tasarımın kullanıcı deneyimi üzerindeki etkileri: Odalarda planlanan ve ihtiyaca göre adapte edilebilen aile alanıyla hastalara sosyal destek sağlanarak, stres seviyesinin azaltılması ve duygusal olarak iyi olma halinin artırılması hedeflenmiştir.

Hasta odalarında kullanılan dijital kontrol cihazıyla ortamın sıcaklığının, kokusunun, ışık ve ses seviyesinin hastanın tercihinine göre adapte edilebilmesine olanak sağlanarak hasta memnuniyetinin artırılması amaçlanmıştır.

Odanın temel birleşenlerinden olan ve hasta şeridi adı verilen ünite; başucu ünitesi ile ayak ucu ünitesini birleştirilerek bütün gerekli donanımlar içine alacak şekilde tasarlanmıştır. Ses kontrolüyle çalışabilen hasta şeridinde, başucunda ışık kontrolü ve medikal gazları barındıran ekipmanlar yer almaktadır. Ayrıca hastanın hayati verileri de başucundaki hasta şeridine entegre ekran üzerinden takip edilebilmektedir. Ayak ucu ünitesinde ise hasta ya da tıbbi personelin diğer doktor ve ilgili personelle iletişim kurmasını sağlayan entegre ekran ve kamera sistemi bulunmaktadır. Hasta medya merkezi adı verilen bu ekran aynı zamanda eğlence, bilgilendirme ve diğer servisler için de kullanılabilir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 : Patient Room 2020 hasta şeridi ünitesi (Url-3).

Hasta odalarının kapıları akıllı cam teknolojisi ile üretilerek hasta odası içinin görünürlüğünün kontrol edilmesi sağlanmış, böylece hasta mahremiyeti korunmaya çalışılmıştır. Ayrıca projede; hasta odasının dış yüzündeki dikey bahçe ile ısıtma ve soğutma yüklerini azaltırken binaya temiz hava sağlayan, fotovoltaik cam teknolojisinin ayarlanabilir opaklığı ile elektrik üretirken hastalar ile ailelerine mahremiyet kontrolü sağlayan sürdürülebilir teknolojiler kullanılmıştır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 : Patient Room 2020 koridor ve cephe görselleri (Url-3).

- Mimari tasarımın operasyonel performans üzerindeki etkileri: Kullanılan servis robotlarıyla hastalara uygulanacak ilaç dozlarının kontrolü ve oda dışındaki interaktif ekranlarda hastaya ait gıda kısıtlamaları, alerji gibi kritik uyarılara yer verilmesi ile tıbbi hataların azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca yapılan geri bildirim çalışmalarıyla, robotik ilaç teslim sisteminin çalışan memnuniyetini %23 arttırdığı tespit edilmiştir.

Proje yöneticilerinden Mimar Dina Battisto üretilen tasarımı; teknolojinin tasarım süreci sonunda odaya eklenmesinden ziyade çevrenin genel tasarımına dokunan bir dizi “teknoloji temas noktası” sunan proje olarak tanımlamıştır. Battisto’nun bahsettiği teknoloji temas noktaları; bilgi aktarımı ve tıbbi personelle iletişim için kullanılan Radyo Frekansı Tanımlama (RFID) içeren aynalar, hasta medya merkezi, kablosuz güç üniteleri, otomatik toplama için servis robotlarına veri sağlayan entegre çıkarılabilir çöp konteynırları ve entegre hasta kaldırma sistemleri gibi tasarıma dahil edilen teknolojik birleşenlerdir.

4.3.2 Sağlık yapıları tasarımında kullanılan bir simülasyon program örneği

Teknolojinin mimari tasarım sürecine en önemli katkılarından biri; süreci hızlandıran, hata payını azaltarak verimliliği arttıran bilgisayar programlarıdır. Öncelikle mimari tasarım sürecinde tasarımcının işini kolaylaştırma amacıyla devreye giren bu yazılımlar, zamanla tasarım sürecinin temel birleşenlerinden biri olmuş, hatta bilişim ve yapay zekâ alanındaki gelişmelerle tasarıma yön verecek analitik veriler sağlayan araçlar haline gelmişlerdir.

Günümüzde tasarım sürecinin ilk aşamalarında, özellikle hastaneler gibi yoğun ve çeşitli fonksiyonlar içeren karmaşık sistemli yapılarda, kullanıcı sirkülasyonunu,

kapasitesini ve verimliliğini ölçerek tasarımın bu veriler doğrultusunda optimize edilmesini sağlayan çeşitli analiz ve simülasyon programları kullanılmaktadır.

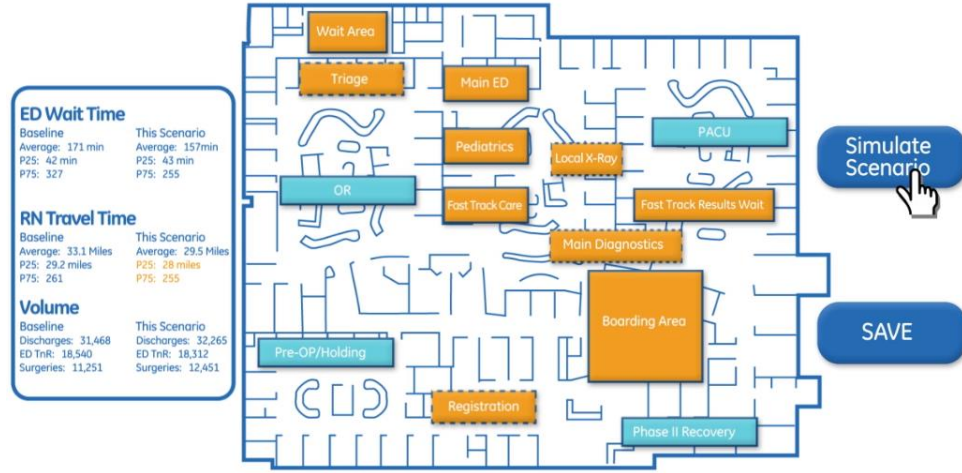
Hastane planlamasında kullanılan simülasyon programlarına örnek olarak GE Healthcare ve Tucson Medical Center ortak çalışmasıyla geliştirilen “Hospital of the Future (HoF)” programı incelenecektir.

Program, hastanelerin planlama aşamasında, önemli yatırımlar yapılmadan önce risksiz bir ortamda, farklı yaklaşımların değerlendirilmesi hedefiyle ortaya çıkmıştır. HoF ile ele alınan hastanenin dijital bir ikizi yaratılarak, gerçekleşme ihtimali olan senaryolar yüksek hızda ve daha az eforla test edilebilmekte, böylece sistemin yeniden tasarımı için sağlam bir stratejiye ulaşma amacıyla seçenekleri hızlı bir şekilde karşılaştırmak ve optimize etmek mümkün olmaktadır.

Yeni inşa edilecek ya da renovasyon geçirecek her projede kullanılabilen bu simülasyon programı, hastanın hastaneye girişinden çıkışına kadar bütün adımlarını ile bu adımlara bağlı süreçlerde personelin iş akışını simüle ederek hem fiziksel hem de operasyonel planlama üzerine veriler sağlamaktadır.

Programı kullanmak için temel olarak iki çeşit veriye ihtiyaç vardır. Biri, kullanılacak tasarıma göre değişkenlik gösteren verilerdir; planlamada belirlenen ünitelerin pozisyonlarını içeren yerleşim planının programa yüklenmesi, bu alanda gerçekleşecek prosedürlere ait iş akışlarının sistemde işlenmesi ve prosedür sürelerinin programa girilmesi gibi adımlar değişkenlik gösteren verilerin programa işlendiği adımlar arasındadır. Diğeri ise günlük çalışma saatlerini, haftanın hangi günleri çalışma olduğunu, yıl içinde hangi aylarda yoğunluk olduğunu gösteren genel verilerdir. Eğer program renovasyon projesi üzerinde kullanılacaksa bu verilerin mevcut sistemden gözlem yoluyla toplanarak programa aktarılması, elde edilecek sonucun doğruluğunu arttırmaktadır. Gerekli olan bütün veriler sağlandıktan sonra simülasyon başlatılarak; problemler, yoğunluk yaşanan yerler ve personel sayısı yeterli olmayan departmanlar ortaya çıkarılmaktadır. Sonuç ürün olarak analitik veriye ihtiyaç duyulduğu takdirde, simülasyonla birlikte elde edilen sayısal çıktılar veri analizi programları aracılığıyla işlenerek istatistiksel veri haline dönüştürülebilmektedir (Şekil 4.7 ve 4.8).

Program yardımıyla alınabilecek mimari tasarım kararlarının etkileri, 4.2’de belirtilen 3 ana başlık altında kategorize edilerek incelenmiştir.



Şekil 4.7 : HoF programı (GE Healthcare, 2009).



Şekil 4.8 : HoF simülasyon (GE Healthcare, 2009).

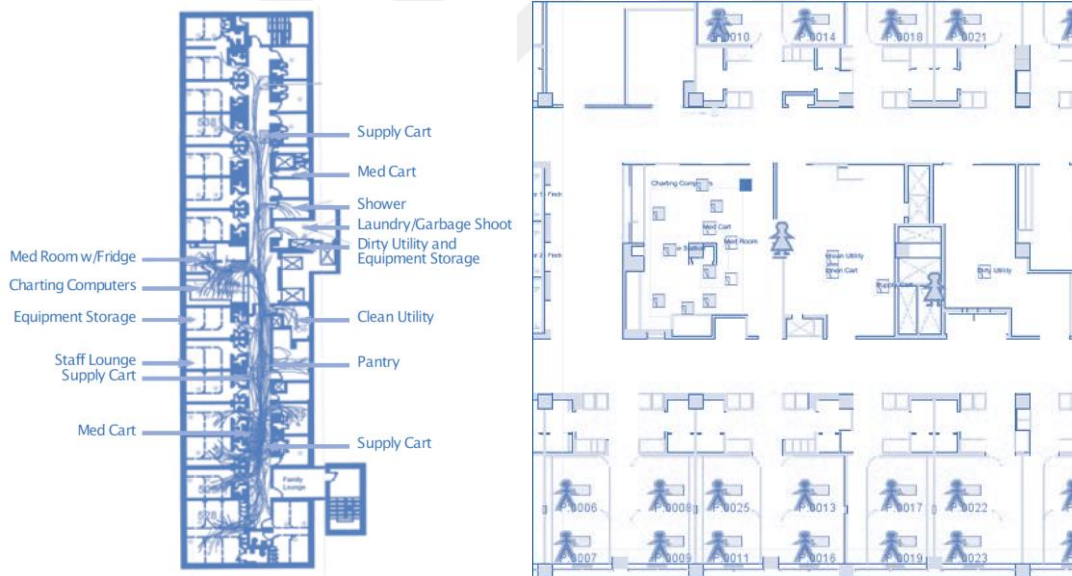
- Mimari tasarımın kullanıcı sağlığı üzerindeki etkileri: HoF programından elde edilen veriler, tasarımda problemlili noktaların önceden belirlenmesini sağlayarak ideal planlama çözümlerinin üretilmesi için yol gösterici olmaktadır. Böylece; departmanların birbirinden uzak konumlandırılması, kullanıcı iş akışlarının birbiriyile kesişmesi, tasarımın kapasiteye cevap verememesi sonucu yaşanan yoğunluk gibi nedenlerden kaynaklanan kullanıcı yaralanmalarının önüne geçilebilmektedir. Ayrıca program; ideal fonksiyonel planlamayla üretilecek olan tasarım sayesinde, süreçlerin hızlandırılmasına, çalışan verimliliğinin artırılarak tıbbi hataların azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

- Mimari tasarımın kullanıcı deneyimi üzerindeki etkileri: Simülasyon sonucu elde edilen tasarım verileri ile mekanlar arasındaki ideal organizasyonel ilişkilerin, yatay ve düşey sirkülasyon bağlantılarının sağlanması, böylece süreçlerin kısaltılması ve zamandan tasarruf sağlanarak verimliliğin artırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca

hem çalışan hem de hastanın kullanımı göz önüne alınarak yapılan fonksiyonel planlama ile kullanım kolaylığı sağlanması, kullanıcılar üzerindeki stresin azaltılarak memnuniyetlerinin artırılması hedeflenmektedir.

- Mimari tasarımın operasyonel performans üzerindeki etkileri: HoF programı ile hastanelerde mekanlar arası organizasyon optimize edilerek hem hasta hem çalışan için sirkülasyon süresi azaltılabilmekte, operasyonların sürelerine ve beklenen hasta kapasitesine göre çalışan planlaması yapılabilmekte, bekleme süreleri azaltılarak kapasite optimizasyonu yapılabilmektedir. Böylece operasyonel verimlilikte iyileşmenin yanı sıra tasarımda verimlilik sağlanabilmekte, kapasite stratejileri geliştirilebilmekte ve gelecek için esnek planlama ya da aşamalı büyüme stratejileri üretilebilmektedir.

2008 yılında Humber River Hastanesi'nde mevcut sürecin iyileştirilmesine yönelik yapılan HoF çalışması sonucunda önerilen yeni tasarım ile çalışan sirkülasyonunun %20 azaltılarak verimliliğinin artırıldığı ve gecikmenin %30 oranında azaltılarak hasta deneyimini iyileştirildiği tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 : HoF Humber River Hastanesi çalışması (GE Healthcare, 2009).

"Geleneksel planlama modelleri bizi, iş akışının daha sonradan önem kazandığı ve hastanelerin inşaatın tamamlanmasından kısa bir süre sonra yeniden planlanmasının başlatıldığı geleneksel hastanelere götürüyor. Yalın düşünce ve teknoloji planlamasıyla geliştirilen bu sistem ise, planlama ve tasarım sürecini zenginleştirmekte, "form işlevi izler" fikrini desteklemekte ve bizi; klinik iş akışını çağdaş, stratejik teknolojiler ve uygulama modelleriyle geliştirmek için tasarlanan

geleceğe dönük sağlık yapılarına ulaştırmaktadır.” Barb Collins, Operasyon Direktörü, Humber River Bölge Hastanesi (GE Healthcare, 2009).

4.4 Bulguların Genel Değerlendirmesi

Sağlık yapıları tasarımına teknolojik gelişmelerin katkılarını analiz etmek amacıyla hazırlanan çalışmada, öncelikle mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri kanıtlara dayandırılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz çalışmasının amacı; mimari tasarım ile sağlık yapılarında birçok alanda iyileştirilme sağlanabileceğinden söz edilirken kullanılan mimari tasarım öğelerinin etkinliğini, bu alanda daha önce yapılmış olan akademik çalışmalara dayandırarak kanıtlamak ve bunları etkilerine göre sınıflandırmaktır.

Bu çalışmalara göre; iç mekânda uygun yapay aydınlatmanın, gün ışığına erişimin, doğayla ilişkinin ve akustiğin optimizasyonu ile planlama aşamasında göz önüne alınan tek yataklı, geniş ve simetrik hasta odalarının, hastane kaynaklı enfeksiyonun, tıbbi hatanın, ilaç kullanımının, hasta düşme oranının, çalışan yaralanmalarının, hastaların ağrı ve depresyonunun azaltılması başta olmak üzere çeşitli sağlık verilerinin iyileştirilmesine katkı sağladığı ortaya konulmuştur.

Yapılan araştırmayla; iç mekânda planlanacak uygun yapay aydınlatma, doğal ışık, akustik sistemler, pozitif dikkat dağıtıcılar gibi öğelerin hastanın uykusunu pozitif yönde etkilediğine, kullanıcıların stresini azaltarak memnuniyetini arttırdığına yönelik kanıtlar elde edilmiştir. Bunun yanında tek yataklı ve geniş olarak tasarlanan hasta odalarının hasta mahremiyetini ve sosyal desteği arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca planlama aşamasında göz önünde bulundurulmuş etkili yön bulma sistemlerinin hasta stresini azalttığı da elde edilen bulgular arasındadır.

Tasarım kriterlerinin operasyonel performans üzerindeki etkilerine dair yapılan çalışmalarda ise uygun aydınlatma, akustik çevre optimizasyonu, tek yataklı ve simetrik olarak planlanan hasta odaları ile çalışan verimliliğinin artırılırken stresinin azaltıldığı tespit edilmiştir. Doğru fonksiyonel akış planlamasıyla çalışan yaralanmaları azaltılabileceği gibi, verimlilik ve memnuniyetin artacağı da kanıtlanmış veriler arasındadır.

Elde edilen verilere dayanarak oluşturulan tabloya göre, sağlık yapılarında mimari tasarımın etkileri; kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans

üzerindeki etkileri olarak 3 ana başlık altında sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma, çalışmanın bir sonraki aşaması olan tasarım kriterleri ile teknolojinin ilişkisinin incelenmesine yönelik yapılan analiz çalışmasına altlık oluşturmaktadır.

Yapılan analiz çalışmasıyla ortaya konulan tasarım kriterlerinin teknolojiyle ilişkilerini incelemek adına, daha önce belirlenen sınıflandırmadan da yararlanılarak, mimari tasarım sürecinde teknolojiyi ön plana koyarak geliştirilen uygulamalar, teknolojiyle birlikte üretilen yenilikçi çözümler ele alınmış, bunların kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans üzerinde yarattığı etkiler incelenmiştir. Çalışmanın kapsamı belirlenirken seçilen uygulamalarda teknolojinin hem donanımsal hem de yazılımsal özelliklerine yer verilmesine önem verilmiştir.

Bu amaçla ele alınan ilk uygulama, teknolojik gelişmelere bağlı donanımsal yeniliklerin mimari tasarıma etkileri sınamak adına, Clemson Üniversitesi üyeleri tarafından tasarlanan “Patient Room 2020” hasta odası projesi olarak belirlenmiştir. Projede kullanıcı deneyimini iyileştirerek operasyonel verimliliği arttırmak üzere; üretim sistemi, malzemeler, akustik, ısı, ses başta olmak üzere birçok alanda gerçekleşmesi ön görülen teknolojik gelişmelere bağlı olarak yenilikçi çözümler üretilmiştir. Projenin geliştirilmesi sürecinde; teknolojinin tasarım süreci sonunda odaya eklenmesinden ziyade çevrenin genel tasarımına her aşamada dahil olabileceğini ve her tasarım ögesi üzerinde etki yaratabileceğini vurgulayan bir yaklaşım belirlenmiştir.

İncelenen ikinci uygulama, teknolojik gelişmelerin yazılımsal boyutta mimari tasarım sürecine katkıları incelemek amacıyla, GE Healthcare ve Tucson Medical Center ortak çalışmasıyla geliştirilen “Hospital of the Future (HoF)” simülasyon programı olarak belirlenmiştir. Uygulama ile üretilen simülasyon yardımıyla, gerçekleştirilecek senaryolar önceden test edilerek gerekli ve doğru planlamanın yapılabilmesi için mimari tasarım sürecini besleyecek veriler elde edilmekte, böylece operasyonel verimliliğin artırılması ve kullanıcı deneyiminin iyileştirilmesi sağlanabilmektedir. Uygulamadan elde edilen verilerle fonksiyonel planlama iyileştirilebilmekte ve oluşabilecek yoğunluk öngörüsü doğrultusunda kapasite planlaması yapılabilmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 : Teknolojinin mimari tasarım kriterleri üzerindeki etkilerinin yapılan çalışma sonucu analizi.

		TASARIM KRİTERLERİ										
		Uygun Yapay Aydınlatma	Günişliğine Erişim	Pozitif Dikkat Dağıtıcılar (Tablo, müzik...)	Doğa Manzarası	Tek Yataklı Odalar	Simetrik Odalar	Geniş Hasta Odaları (Aile Alanı)	Akustik Çevre	Fonksiyonel Akış Planlaması	Diğer	
ETKİLERİ	KULLANICI SAĞLIĞI	Hastane Kaynaklı Enfeksiyonu Azaltma						Prefabrik tasarım stratejisi ile inşaat süresi, maliyetleri ve atık malzemeler azaltılırken, standart modüler sistem ile de verimliliğin artırılması ve tıbbi hatanın azaltılması amaçlanmıştır. (4.3.1)	Hipersonik ses sistemiyle oda içindeki ve dışarıdan gelen gürültünün azaltılması sağlanmış böylece kullanıcı memnuniyetinin artırılması ve tıbbi hatanın azaltılması hedeflenmiştir. (4.3.1)		Kullanılan dayanıklı ve kendiliğinden temizlenebilen malzemeler ve odaya eklenmiş olan sterilizasyon sprej ünitesiyle odanın kendi kendine temizlenmesi sağlanarak hastane kaynaklı enfeksiyonların önüne geçilmesi amaçlanmıştır. (4.3.1)	
		Tıbbi Hatayı Azaltma										
		İlaç Kullanımını Azaltma										
		Hasta Düşme Oranını Azaltma										
		Çalışan Yaralanmalarını Azaltma										
		Ağrıyı Azaltma										
		Depresyonu Azaltma										
	KULLANICI DENEYİMİ	Hasta Stresini Azaltma	Hasta odalarında kullanılan dijital kontrol cihazıyla ortamın sıcaklığının, kokusunun, ışık ve ses seviyesinin hastanın tercihine göre adapte edilebilmesine olanak sağlanarak hasta memnuniyetinin artırılması amaçlanmıştır. (4.3.1)	Hasta şeridi adı verilen ünite; başucu ünitesi ile ayak ucu ünitesini birleştirilerek bütün gerekli donanımlar içine alacak şekilde tasarlanmıştır. Hasta medya merkezi adı verilen bu ekran aynı zamanda eğlence, bilgilendirme ve diğer servisler için de kullanılabilir. (4.3.1)	Hasta odasının dış yüzündeki dikey bahçe ile ısıtma ve soğutma yüklerini azaltırken binaya temiz hava sağlayan, fotovoltaik cam teknolojinin ayarlanabilir opaklığı ile elektrik üretirken hastalar ile ailelerine mahremiyet kontrolü sağlayan sürdürülebilir teknolojiler kullanılmıştır. (4.3.1)			Odalarda ihtiyaca göre adapte edilebilen aile alanıyla hastalara sosyal destek sağlanarak, stres seviyesinin azaltılması ve duygusal olarak iyi olma halinin artırılması hedeflenmiştir. (4.3.1)		HoF programı ile hem çalışan hem de hastanın kullanımı göz önüne alınarak yapılan fonksiyonel planlama ile kullanım kolaylığı sağlanması, kullanıcılar üzerindeki stresin azaltılarak memnuniyetlerinin artırılması hedeflenmektedir. (4.3.2)	Hasta odalarının kapıları akıllı cam teknolojisi ile üretilerek hasta odası için görünürlüğünün kontrol edilmesi sağlanmış, böylece hasta mahremiyeti korunmaya çalışılmıştır. (4.3.1)	
		Hasta Mahremiyetini Arttırma										
		Sosyal Desteği Arttırma										
Hastanın Uykusunu Pozitif Etkileme												
Hasta Memnuniyetini Arttırma												
Çalışan Memnuniyetini Arttırma												
Çalışan Stresini Azaltma												
OPERASYONEL PERFORMANS	Çalışan Verimliliğini Arttırma									HoF programı ile mekanlar arası organizasyon optimize edilerek kullanıcılar için sirkülasyon süresi azaltılabilmekte, operasyonların sürelerine ve beklenen hasta kapasitesine göre çalışan planlaması yapılabilmekte, bekleme süreleri azaltılarak kapasite optimizasyonu yapılabilmektedir. (4.3.2)	Kullanılan servis robotlarıyla hastalara uygulanacak ilaç dozlarının kontrolü ve oda dışındaki interaktif ekranlarda hastaya ait gıda kısıtlamaları, alerji gibi kritik uyarılara yer verilmesi ile tıbbi hataların azaltılması hedeflenmiştir. (4.3.1)	

Sağlık yapıları özelinde teknolojik gelişmelerin, mekânsal değişimler üzerindeki etkilerinin araştırılması amacıyla yapılan bütün bu araştırma ve analiz çalışmalarıyla; sağlık yapıları tasarımı üzerinde çeşitli alanlardaki etkileri kanıtlanmış olan mimari tasarım kriterleriyle teknolojinin ilişkisi incelenmeye, hangi teknolojik gelişmelerden mimarinin ne şekilde etkilendiği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Elde edilen bu veriler ışığında çalışma başında belirlenen araştırma sorularına verilebilecek yanıtlar şu şekildedir:

Teknolojik değişim ve yenilikler, sağlık yapılarında mekân organizasyonunu ve mekân büyüklüğünü etkilemektedir. Teknolojik gelişmelerin yazılımsal ayağında incelenen “Hospital of the Future (HoF)” simülasyon programı yardımıyla, planlanan kapasiteye yönelik mekân büyüklükleri ve mekanlar arası ilişkiler test edilebilmekte ve geri bildirimle mimari tasarımın iyileştirilmesi sağlanabilmektedir. Bunun yanında hasta yoğunluğu ve çalışan sayısına yönelik analizler yapılabilmekte, kapasite optimizasyonu sağlanabilmektedir. Böylece mimari tasarımda olduğu kadar operasyonel süreçlerde de iyileştirme sağlanabilmekte, çalışan verimliliği ve kullanıcı memnuniyeti arttırılabilmektedir.

Sağlık yapılarında, teknolojik yenilikler ile mimari tasarımın etkileri güçlendirilebilmektedir. Teknolojik gelişmelerin donanımsal katkılarının mimari tasarım üzerindeki etkilerinin incelendiği "Patient Room 2020" hasta odası projesinde kullanılan gerek organizasyon gerek bilişim-iletişim gerekse kullanıcı destek sistemleri alanındaki teknolojik yenilikler ile güçlendirilen mimari tasarım öğeleri; kullanıcı deneyiminin geliştirilmesine, operasyonel verimliliğin arttırılmasına ve sağlık verilerin iyileştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Organizasyonel alanda mimari tasarıma dahil edilen robotik sistemler ile, fonksiyonel planlamayla sağlanan iş akışını desteklenerek, çalışan verimliliğinin ve memnuniyetinin arttırılması, bilişim-iletişim alanında kullanılan RFID ayna sistemlerinin mekâna entegrasyonu ile, simetrik ve tek yataklı hasta odası planlaması desteklenerek, tıbbi hatanın azaltılması, kullanıcı destek sistemleri kapsamında kullanılan hasta medya merkezi ile, pozitif dikkat dağıtıcıların etkisinin desteklenerek çevresel verilerin kontrolünün sağlanması ve kullanıcı memnuniyetinin arttırılması, teknolojik alandaki yeniliklerin mimari tasarım kriterlerinin etkilerini güçlendirerek tasarıma katkı sağladığını ortaya koyan örneklerden bazılarıdır.

5. SONUÇ

Son yüzyılda teknolojideki gelişmelere paralel olarak tıp alanında gerçekleşen, hastalıkların teşhisi ve tedavisine yönelik ilerlemeler, tıbbi teknolojideki hızlı değişim ve yenilikler, sağlık yapılarının tanımını ve özelliklerini dolayısıyla da tasarımının yeniden tartışılmasına yol açmıştır. Sağlık hizmetlerinin veriliş biçimlerinde ve bunların uygulandığı kurumlarda yeni arayışlar içine girilmiş, değişen tıbbi prosedürler ile gelişen tıbbi teknoloji mekânsal değişikliklere sebep olmuştur.

Yapılan literatür çalışmalarıyla elde edilen bilgiler ışığında geleceğin sağlık yapılarında karşılaşılabilecek beklenen yenilikler şu şekilde özetlenebilir;

- Bazı mekanlar çok amaçlı olacak şekilde esnek olarak planlanacak,
- Mekân standartları; gelişen teknolojik cihazlar, bilgisayar sistemleri ve diğer olası özel teşhis donanımlarına uygun olacak şekilde yeniden değerlendirilecek, bazı mekanlar yeni ekipmanlar için daha fazla alana ihtiyaç duyacak, bazı mekanların da tıp alanındaki gelişmelere dayanarak gereklilikleri kalmayacak,
- Hastaneler hastalığın tedavi edildiği yerler olmaktan çıkıp, iyi olma halini destekleyen kurumlar haline gelecek,
- Mekanların iyileştiren özelliklerinin ön plana çıkması ile birlikte, mekâna ait mimari detaylar hastanın iyileşme sürecine etkisi ve kullanıcı memnuniyeti göz önüne alınarak değerlendirilecek,
- Bilişim ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte hastaneler gittikçe dijitalleşecek, yeni uygulama modelleri ortaya çıkacak; mobil cihazlar ve kablosuz iletişim teknolojileri sayesinde çalışanlar hastalara ait tıbbi veriye hastanenin her yerinde ulaşabilecekler böylece tıbbi hataların azalması ve iş süreçlerinin kısılması sağlanacak,
- Yeni tedavi yöntemleriyle birlikte, sunulan sağlık hizmetlerinin yerleri değiştirecek, önceden uzun süren ve hastanede uzun süre yatışı gerektiren tedaviler artık ilaçla hastaların evlerinde yapılabilecek veya hastalar günübirlik olarak birinci basamak sağlık kurumlarında tedavi edileceklerdir.

Çalışma kapsamında hazırlanan; teknolojik gelişmelerin sağlık yapıları tasarımı üzerindeki etkilerinin belirlenmesine yönelik araştırma ile, öncelikle mimari tasarımın sağlık yapıları üzerindeki etkileri kanıtlara dayandırılarak analiz edilmiştir. Bu analiz çalışmasından elde edilen veriler ile belirlenen mimari tasarım kriterleri ve sağlık yapıları üzerindeki etkileri bir araya getirilerek gelecek çalışmalara referans oluşturacak bir altlık hazırlanmıştır. Yapılan bu çalışma ile sağlık yapılarında mimari tasarımın; kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans üzerinde direkt etkisinin olduğu ortaya konulmuştur.

Yapılan analiz çalışmasıyla ortaya konulan tasarım kriterlerinin teknolojiyle ilişkilerini analiz etmek adına, mimari tasarım sürecinde teknolojiyi ön plana koyarak geliştirilen uygulamalar, teknolojiyle birlikte üretilen yenilikçi çözümler ele alınmış, bunların kullanıcı sağlığı, kullanıcı deneyimi ve operasyonel performans üzerinde yarattığı etkiler incelenmiştir.

Çalışma sonucunda; sağlık yapıları tasarımında etkili olan mimari tasarım kriterlerinin teknolojik gelişmelerle yakından ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Kimi zaman bu teknolojik gelişmeler mimari tasarımı beslemekte kimi zaman da değişiklik ve yeniliklerden dolayı mimari tasarımın etkinliğinin azalmasına ve zamanla dönüşmek zorunda kalmasına neden olmaktadır.

Elde edilen bir diğer veri ise, teknolojik değişim ve yeniliklerin, sağlık yapılarında mekân organizasyonunu ve mekân büyüklüğünü etkilediğidir. Teknolojik gelişmelerin yazılımsal ürünlerinden biri olan simülasyon programları yardımıyla, planlanan kapasiteye yönelik mekân büyüklükleri ve mekanlar arası ilişkiler test edilebilmekte ve geri bildirimle mimari tasarımın iyileştirilmesi sağlanabilmektedir. Böylece mimari tasarım ile birlikte operasyonel süreçlerde iyileştirme sağlanabilmekte, çalışan verimliliği ve kullanıcı memnuniyeti arttırılabilmektedir.

Son olarak; sağlık yapılarında, teknolojik yenilikler ile mimari tasarımın etkilerinin güçlendirilebildiği ortaya konulmuştur. Teknolojik gelişmelerin mimari tasarım üzerindeki etkileri incelendiğinde gerek organizasyon gerek bilişim-iletişim gerekse kullanıcı destek sistemleri alanındaki teknolojik yenilikler ile güçlendirilen mimari tasarım öğelerinin; kullanıcı deneyiminin geliştirilmesine, operasyonel verimliliğin arttırılmasına ve sağlık verilerinin iyileştirilmesine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Ayrıca yapılan çalışmayla sağlık yapılarının; programlama ve tasarlama çalışmalarının başındayken, özellikle hızla gelişen teknoloji göz önüne alınarak, gelecekte oluşabilecek değişimlere, karşılaşılabilecek sorunlara ve ihtiyaçlara yönelik olarak büyüyecek ve değişebilecek şekilde esnek planlamayla ele alınmasının önemi vurgulanmıştır. Böylece hem gerektiğinde daha az değişiklik yapılacak ve değişiklik maliyeti daha az olacak hem de kullanımda teknik, işlevsel ve davranışsal açıdan olumsuzluklar en aza indirgenecektir.

Yapılan çalışma; sağlık yapıları tasarımının, sahip olduğu fonksiyonların çeşitliliği ve özelliklerinin yanında, alınacak kararların doğrudan insan hayatı üzerinde etkilerinin olacağı gözetilerek diğer yapı türlerinden daha farklı ve dikkatli bir yaklaşımla ele alınması gerekliliğinin vurgulanması amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma ile; bu alanda yapılan literatür çalışmalarına katkı sağlanarak konu üzerine araştırma yapan mimarlara, tasarımcılara, yönetici ve sağlık hizmetleri sağlayıcılarına yönelik güncel bir altlık oluşturulması hedeflenmiştir. Çalışmanın, teknolojinin sağlık yapıları tasarımını nasıl etkilediğine dair sistematik bir analiz içeriyor olması, güncel verilere dayanması açısından çalışmaya orijinallik faktörü sağlamakta, aynı zamanda da yapılacak yeni çalışmalarla desteklenip, güncellenmesini ve geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.



KAYNAKLAR

- Akbaş, E.** (2014). *Sağlık hizmetlerinde hasta memnuniyeti ve hasta memnuniyetini etkileyen faktörler* (Yüksek Lisans tezi). Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Altan, A.** (2003). *Hastane yapıları* (Yüksek Lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Applebaum, D., Fowler, S., Fiedler, N., Osinubi, O. & Robson, M.** (2010). The Impact of Environmental Factors on Nursing Stress, Job Satisfaction and Turnover Intention. *J Nurs Adm*, 2010, 40 (0), 323-328.
- Aripin, S.** (2007). Healing Architecture: Daylight in Hospital Design. *Conference on Sustainable Building South East Asia*, November 2007.
- Aslan, S. ve Erdem, R.** (2017). Hastanelerin Tarihsel Gelişimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2017/2, Sayı 27, s.7-21.
- Aydın, D.** (2001). *Genel hastanelerde teknolojik gelişmelerin bina ihtiyaç programına etkilerinin araştırılması* (Doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Başkaya, A., Yıldırım, K. ve Muslu, M.** (2004). Poliklinik Bekleme Alanlarında Fonksiyonel ve Algı- Davranışsal Kalite. *J.Fac.Eng.Arc.Gazi Univ.* 2005, Vol 20, No 1, 53-68.
- Batur, K.** (2001). *Mimarlık teknoloji etkileşimi* (Yüksek Lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Bonnes, M., Bonaiuto, M., Fornarai, F. & Bilotta, E.** (2008). Environmental Psychology and Architecture for Healthcare Design. *28th International Public Health Seminar*.
- Burke, A.** (2014). *Towards a New Hospital Architecture: An Exploration of the Relationship Between HospitalSpace and Technology* (Doktora tezi). University of East London, Londra.
- Campos Andrade, C. & Sloan Devin, A.** (2014). Stress Reduction in the Hospital Room: Applying Ulrich's Theory of Supportive Design. *Journal of Environmental Psychology*, 41(2015), 125-134.
- Deloitte** (2017). Life Sciences and Health Care Predictions 2022
- Deloitte** (2018). Global Healthcare Outlook
- Diab, S., Quadourah, B. & Hammad, R.** (2017). Daylight Quality in Healthcare Design, Daylight Measurements Results and Discussion, Case Study: Jordan University Hospital. *Journal of Energy and Power Engineering*, 11 (2017), 141-149.

- Dijkstra, K., Pieterse, M. & Pruyn, A.** (2006). Physical Environmental Stimuli That Turn Healthcare Facilities Into Healing Environments Through Psychologically Mediated Effects: Systematic Review. *Journal of Advanced Nursing*, 56 (2), 166-181.
- Douglas, C. & Douglas, M.** (2005). Patient-Centred Improvements in Health-Care Built Environments: Perspectives and Design Indicators. *Health Expectations*, 8, 264-276.
- Ebrahimi, A., Mardomi, K. & Rahimabad, K.** (2013). Architecture Capabilities to Improve Healthcare Environments. *Trauma Monthly*, 2013, 18(1), 21-27.
- GE Healthcare** (2009). White Paper. Hospital of the Future. Humber River Regional Hospital.
- Harris, P., McBride, G., Ross, C. & Curtis, L.** (2002). A Place to Heal: Environmental Sources of Satisfaction Among Hospital Patients. *Journal of Applied Psychology*, 2002, 32, 6, 1276-1299.
- Hayıt, T.** (2016). *Sağlık sektöründe geliştirilen mobil uygulamaların incelenmesi ve mobil cihazlar için hasta takip uygulaması örneği* (Yüksek Lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Huisman, E., Morales, E., Van Hoff, J. & Kort, H.** (2012). Healing Environment: A Review of the Impact of Physical Environment Factor on Users. *Building and Environment*, 58 (2012), 70-80.
- İleri, Y.** (2013). *Hastane Yönetim Etkinliğinde Yerleşim Planının Önemi: S.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Bir Model Çalışması* (Doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Karaçar, P., Güner, A. ve Benli, G.** (2018). Teknolojik Değişimlerin Hastane Mimarisine Etkileri. *Dicle Üniversitesi 1.Uluslararası Mimarlık Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 773-784.
- Karakaşlı, G.** (2010). *Hastanelerde poliklinik ve tanı birimleri arası sirkülasyon ve fonksiyonel konfor analizi* (Yüksek Lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mahmood, O., Kareem, J., Rashid, W. & Abdulla, D.** (2017). Facility Layout Design and Its Impact on the Healthcare Service Quality in Teaching Hospital and Pediatric Teaching Hospital in Sulaymaniyah City. *International Review of Management and Marketing*, Vol 7, Issue 2, 2017, 174-179.
- Olguntürk, N.** (2015). Hastaneler: Klinik Olmayan Alanlar için Tasarım Önerileri. *Dosya 36, TMMOB Mimarlar Odası*, Ankara.
- Sağlık Bakanlığı** (2010). Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları 2010 Yılı Kılavuzu
- Sağlık Bakanlığı** (2017). Sağlık İstatistikleri Yıllığı
- Selçuk, E.** (2012). *Sağlık yapılarında tasarım yöntemine yönelik bir model önerisi*. (Yüksek Lisans tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

- Srivastava, C.** (2017). Effect of Clinic Design on Patient Care: Perceptions of Medical Staff and Patients. *Intersect*, 2017, Vol 10, No 2.
- Stiller, A., Salm, F., Bischoff, P. & Gastmeier, P.** (2016). Relationship Between Hospital Ward Design and Healthcare-Associated Infection Rates: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, (2016) 5, 51.
- Sungur, A.** (2006). *Sağlık kurumlarının iyileştiren hastane anlayışı ve akreditasyon bağlamında tasarımı ve değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sungur, A. ve Aytuğ, A.** (2007). Sağlık Kurumlarında Değişen Paradigmalar ve İyileştiren Hastane Kavramının Mimari Tasarım Açısından İrdelenmesi. *Megaron*, Cilt 2, Sayı 1, 2007.
- Sungur, A. ve Tanrıtanır, A.** (2013). Genel Hastane Kullanıcı Memnuniyeti Açısından Hasta Odalarında Mimari Mekân Kalitesinin İrdelenmesi. *Megaron*, 2013, 8(2), 61-75.
- The Center for Health Design** (2008). Evidence Based Design Study Guide Series.
- The Facility Guidelines Institute** (2018). Guidelines for Design and Construction of Hospitals.
- Toğan, D.** (2010). *Genel hastane planlamasında radyoloji bölümü tasarım kriterleri ve esneklik* (Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tutkunlar, S.** (2014). *Poliklinik odalarındaki yapay aydınlatma koşullarının tıp personelinin görsel performansı üzerindeki etkileri: Maslak Acıbadem hastanesi örneği* (Yüksek Lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türkiye Cumhuriyeti Anayasası** (1961).
- Türkiye Cumhuriyeti Anayasası** (1982).
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği** (2017). Türkiye Sağlık Sektörüne Genel Bakış
- Ulrich, R.** (1980). Visual Landscapes and Psychological Well-Being. *Landscape Research*, 4(1), 17-23.
- Ulrich, R.** (1981). Natural versus Urban Scenes: Some Psychophysiological Effects. *Environment and Behavior*, September 1981, 523-556.
- Ulrich, R.** (1983). View Through a Window May Influence Recovery From Surgery. *Science*, April 27, 1984, v224, p420.
- Ulrich, R., Eisen, S., Shepley, M., Varni, J. & Sherman, S.** (2008). The Stress-Reducing Effects of Art in Pediatric Health Care: Art Preferences of Healthy Children and Hospitalized Children. *Journal of Child Health Care*, 2008, Vol 12(3), 173-190.
- Ulrich, R., Hagerman, I., Rasmanis, G., Blomkvist, V., Eriksen, C. & Theorell, T.** (2004). Influence of Intensive Coronary Care Acoustics on the Quality of Care and Physiological State of Patients. *International Journal of Cardiology*, 98 (2005), 267-270.

- Ulrich, R., Parsons, R., Tassinary, L., Hebl, M. & Grossmann, M.** (1998). The View From the Road: Implications for Stress Recovery and Immunization. *Journal of Environmental Psychology*, (1998) 18, 113-139.
- Ulrich, R., Quan, X., Zimring, C., Joseph, A. & Choudhary, R.** (2004). The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century. *Designing the 21th Century Hospital Project*, September 2004.
- Ulrich, R., Rasmanis, G., Blomkvist, V., Eriksen, C. & Theorell, T.** (2004). Acoustics and Psychosocial Environment in Intensive Coronary Care. *Occup Environ Med*, 2005, 62, e1.
- Ulrich, R., Sherman, S., Varni, J. & Malcarne, V.** (2005). Post-Occupancy Evaluation of Healing Gardens in a Pediatric Care Centre. *Landscape and Urban Planning*, 73(2005), 167-183.
- Ulrich, R., Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., Seo, H., Choi, Y., Quan, X. & Joseph, A.** (2008). A Review of the Research Literature on Evidence-Based Healthcare Design. *Health Environments Reseach and Design Journal*, Vol.1, No.3, Spring 2008 101-165.
- Uzunay, S.** (2011). *Hastane yapılarının planlanması ve hastanelerde sirkülasyon* (Yüksek Lisans tezi). Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Vatandsoost, M. & Litkouhi, S.** (2109). The Future of Healthcare Facilities: How Technology and Medical Advances May Shape Hospitals of the Future. *Hospital Practices and Research*, 2019, 4(1), 1-11
- Yalıcı, S.** (2008). *Son yıllardaki tıbbi teknolojideki değişim ve gelişmelerin hastane bina programlarına etkileri* (Yüksek Lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Zhao, Y. & Moursherd, M.** (2012). Healthcare Providers' Perception of Design Factors Related to Physical Environments in Hospitals. *Journal of Environmental Psychology*, 32(4), 362-370.
- Zhao, Y. & Moursherd, M.** (2017). Patients' Perspectives on the Design of Hospital Outpatient Areas. *Buildings* 2017, 7, 117.
- Url-1:** Konsept Projeler Dergisi (2018). Levent Çırpıcı – Atilla Kuzu röportajı, <<https://www.konseptprojeler.com/levent-cirpici-atilla-kuzu>>, erişim tarihi 11.09.2019.
- Url-2:** Healthcare Design Magazine (2018). Breaking Through Design Competition, <<https://www.healthcaredesignmagazine.com/events/breaking-through/?hilite=%27breaking%27%2C%27through%27>>, erişim tarihi 11.09.2019.
- Url-3:** Contact Design (2010). Back to the Future: Patient Room 2020 by Clemson University Architects + Health, with Birdtree Design Studio and NXT, <<https://www.contractdesign.com/projects/healthcare/back-to-the-future-patient-room-2020-by-clemson-university-architects-health-with-birdtree-design-studio-and-nxt/>>, erişim tarihi 11.09.2019.
- Url-4:** Cenk Tezcan Blog (2013). Geleceğin Sağlık Dünyasında Bizi Neler Bekliyor?, <<https://www.igeme.com.tr/gelecegin-saglik-dunyasinda-bizi-neler-bekliyor/>>, erişim tarihi 11.09.2019.

Url-5: GE Healthcare Partners (2018). How Data Is Getting Patients the Care They Need Faster, <<https://uscan.gehealthcarepartners.com/insight-detail/video-how-data-is-getting-patients-the-care-they-n>>, erişim tarihi 11.09.2019.

Url-6:<<https://www.govloop.com/telehealth-indian-health-services-transforming-mental-health-care/>>, erişim tarihi 11.09.2019.

Url-7:<<https://www.aarp.org/health/conditions-treatments/info-2018/telemedicine-telehealth-online-doctors-appointment.html>>, erişim tarihi 11.09.2019.

Url-8:<<https://www.aarp.org/health/conditions-treatments/info-12-2013/robotic-surgery-risks-benefits.html>>, erişim tarihi 11.09.2019.

Url-9:<<https://www.siemens-healthineers.com/gr/magazine/mso-clinical-pathways.html>>, erişim tarihi 11.09.2019.

Url-10:<<https://www.ctvnews.ca/ctv-news-channel/pepper-the-robot-lands-job-at-belgian-hospital-1.2944782>>, erişim tarihi 11.09.2019.





EKLER

EK A: Analizi yapılan 27 makaleye ait bilgiler.

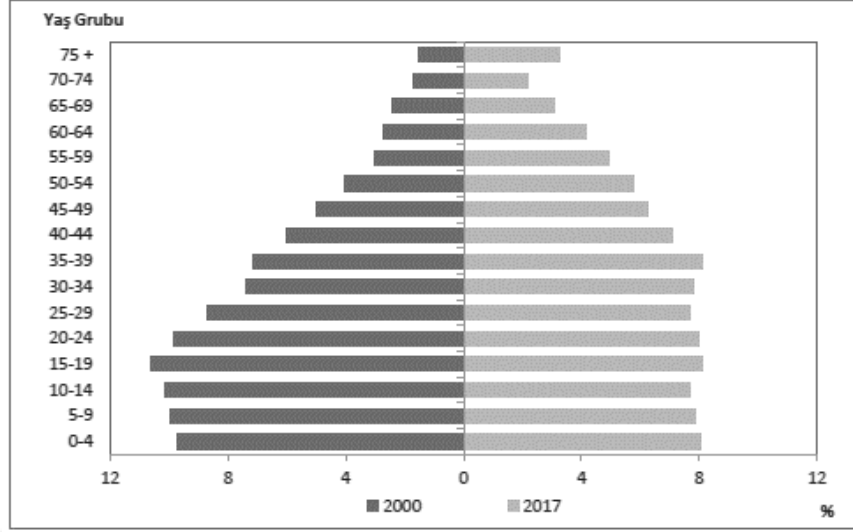
EK B : Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2017 Analizleri, Sağlık Bakanlığı.



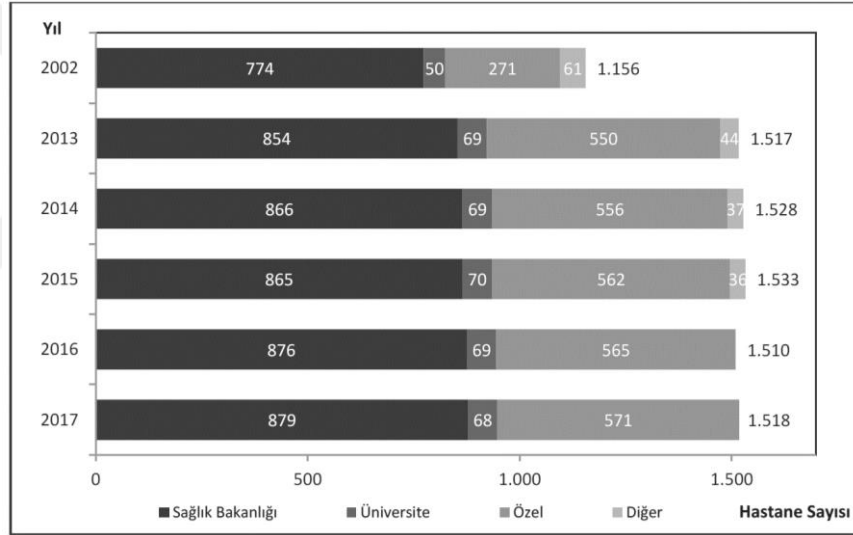
Çizelge A.1 : Analizi yapılan 27 makaleye ait bilgiler.

#	BAŞLIK	YAZAR	KAYNAK	YIL
1	The Impact of Environmental Factors on Nursing Stress, Job Satisfaction and Turnover Intention	Applebaum, Diane & Fowler, Susan & Fiedler, Nancy & Osinubi, Omowunmi & Robson, Mark	J Nurs Adm, 2010, 40 (0), 323-328	2010
2	Healing Architecture: Daylight in Hospital Design	Aripin, Srazail	Conference on Sustainable Building South East Asia, 5-7 November 2007	2007
3	Poliklinik Bekleme Alanlarında Fonksiyonel ve Algı- Davranışsal Kalite	Başkaya, Aysu & Yıldırım, Kemal & Muslu, Mustafa	J.Fac.Eng.Arc.Gazi Univ. 2005, Vol 20, No 1, 53-68	2004
4	Environmental Psychology and Architecture for Healthcare Design	Bonnes, Mirilia & Bonaiuto, Mariano & Fornarai Ferdinando & Bilotta, Elena	28th International Public Health Seminar	2009
5	Stress Reduction in the Hospital Room: Applying Ulrich's Theory of Supportive Design	Campos Andrade, Claudia & Sloan Devlin, Ann	Journal of Environmental Psychology, 41 (2015), 125-134	2014
6	Daylight Quality in Healthcare Design, Daylight Measurements Results and Discussion, Case Study: Jordan University Hospital	Diab, Sahar & Qadourah, Bayan Abu & Hammad, Riziq	Journal of Energy and Power Engineering, 11 (2017), 141-149	2017
7	Physical Environmental Stimuli That Turn Healthcare Facilities Into Healing Environments Through Psychologically Mediated Effects: Systematic Review	Dijkstra, Karin & Pieterse, Marcel & Pruy, Ad	Journal of Advanced Nursing, 56 (2), 166-181	2006
8	Patient-Centred Improvements in Health-Care Built Environments: Perspectives and Design Indicators	Douglas, Calbert & Douglas, Mary	Health Expectations, 8, 264-276	2005
9	Architecture Capabilities to Improve Healthcare Environments	Ebrahimi, Ali & Mardomi, Karim & Rahimabad, Kasra Hassanpour	Trauma Monthly, 2013, 18(1), 21-27	2013
10	A Place to Heal: Environmental Sources of Satisfaction Among Hospital Patients	Harris, Paul & McBride, Glen & Ross, Chet & Curtis, Linnea	Journal of Applied Psychology, 2002, 32, 6, 1276-1299	2002
11	Healing Environment: A Review of the Impact of Physical Environment Factor on Users	Huisman, E.R.C.M & Morales, E. & van Hoff, J. & Kort, H.S.M	Building and Environment, 58 (2012), 70-80	2012
12	Facility Layout Design and Its Impact on the Healthcare Service Quality in Teaching Hospital and Pediatric Teaching Hospital in Sulaymaniyah City	Mahmood, Othman Kareem & Kareem, Jamal Ahmed Hama & Rashid, Wirja Najm & Abdulla, Daroon Faridun	International Review of Management and Marketing, Vol 7, Issue 2, 2017, 174-179	2017
13	Effect of Clinic Design on Patient Care: Perceptions of Medical Staff and Patients	Srivastava, Charu	Intersect, 2017, Vol 10, No 2	2017
14	Relationship Between Hospital Ward Design and Healthcare-Associated Infection Rates: A Systematic Review and Meta-Analysis	Stiller, Andrea & Salm, Florian & Bischoff, Peter & Gastmeier, Petra	Antimicrobial Resistance and Infection Control, (2016) 5, 51	2016
15	Genel Hastane Kullanıcı Memnuniyeti Açısından Hasta Odalarında Mimari Mekan Kalitesinin İrdelenmesi	Sungur Ergenoğlu, Aslı & Tanrıtanır, Anıl	Megaron, 2013, 8(2), 61-75	2013
16	A Review of the Research Literature on Evidence-Based Healthcare Design	Ulrich, Roger & Craig Zimring & Xuemei Zhu & Jennifer DuBose & Hyun-Bo Seo & Young-Seon Choi & Xiaobo Quan & Anjali Joseph	Health Environments Research and Design Journal, Vol.1, No.3, Spring 2008 101-165	2008
17	Influence of Intensive Coronary Care Acoustics on the Quality of Care and Physiological State of Patients	Ulrich, Roger & Hagerman, Inger & Rasmanis, Gundars & Blomkvist, Vajna & Eriksen, Claire Anne & Theorell, Töres	International Journal of Cardiology, 98 (2005), 267-270	2004
18	The View From the Road: Implications for Stress Recovery and Immunization	Ulrich, Roger & Parsons, Russ & Tassinari, Louis & Hebl, Michelle & Grossman-Alexander, Michele	Journal of Environmental Psychology, (1998) 18, 113-139	1998
19	Acoustics and Psychosocial Environment in Intensive Coronary Care	Ulrich, Roger & Rasmanis, Gundars & Blomkvist, Vajna & Eriksen, Claire Anne & Theorell, Töres	Occup Environ Med, 2005, 62, e1	2004
20	Post-Occupancy Evaluation of Healing Gardens in a Pediatric Care Centre	Ulrich, Roger & Sandra A.Sherman & James W.Varni & Vanessa L.Malcarne	Landscape and Urban Planning, 73(2005), 167-183	2005
21	The Stress-Reducing Effects of Art in Pediatric Health Care: Art Preferences of Healthy Children and Hospitalized Children	Ulrich, Roger & Sarajane L.Eisen & Mardelle M.Shepley & James W.Varni & Sandra Sherman	Journal of Child Health Care, 2008, Vol 12(3), 173-190	2008
22	The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century	Ulrick, Roger & Quan, Xiaobo & Zimring, Craig & Joseph, Anjali & Choudhary, Ruchi	Designing the 21th Century Hospital Project, September 2004	2004
23	Visual Landscapes and Psychological Well-Being	Ulrick, Roger	Landscape Research, 4(1), 17-23	1980
24	Natural versus Urban Scenes: Some Psychophysiological Effects	Ulrick, Roger	Environment and Behavior, September 1981, 523-556	1981
25	View Through a Window May Influence Recovery From Surgery	Ulrick, Roger	Science, April 27, 1984, v224, p420	1983
26	Patients' Perspectives on the Design of Hospital Outpatient Areas	Zhao, Yisong & Mourshed, Monjur	Buildings 2017, 7, 117	2017
27	Healthcare Providers' Perception of Design Factors Related to Physical Environments in Hospitals	Zhao, Yisong & Mourshed, Monjur	Journal of Environmental Psychology, 32(4), 362-370	2012

EK B



Şekil B.1 : Nüfus piramidi, %, 2000-2017, Sağlık Bakanlığı.



Şekil B.2 : Yıllara ve sektörlere göre hastane sayısı, Sağlık Bakanlığı.

	2002	2013	2014	2015	2016	2017
Uzman Hekim	45.457	73.886	75.251	77.622	78.620	80.951
Pratisyen Hekim	30.900	38.572	39.045	41.794	43.058	44.649
Asistan Hekim	15.592	21.317	21.320	21.843	23.149	24.397
Toplam Hekim	91.949	133.775	135.616	141.259	144.827	149.997
Dış Hekimi	16.371	22.295	22.996	24.834	26.674	27.889
Eczacı	22.289	27.012	27.199	27.530	27.864	28.512
Hemşire	72.393	139.544	142.432	152.803	152.952	166.142
Ebe	41.479	53.427	52.838	53.086	52.456	53.741
Diğer Sağlık Personeli	50.106	131.652	138.878	145.943	144.609	155.417
Diğer Personel ve Hizmet Alımı	83.964	290.363	303.110	311.337	321.952	339.241
TOPLAM PERSONEL SAYISI	378.551	798.068	823.069	856.792	871.334	920.939

Şekil B.3 : Yıllara göre sağlık personellerinin sayıları, tüm sektörler, Sağlık Bakanlığı.



ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Nazlı CAYMAZ
Doğum Tarihi ve Yeri : 02.07.1991 / İstanbul
E-posta : nazli.caymaz@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2016, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

MESLEKİ DENEYİM:

- 2012, Semerkand Yapı (Staj)
- 2012, Konak Mimarlık (Staj)
- 2013, Tabanlıoğlu Mimarlık (Staj)
- 2015, General Electric Healthcare (Staj)
- 2016, General Electric Healthcare

ETKİNLİKLER:

- 2012, Greenage Workshop: Photography And Short Film
- 2012, Archtheo Workshop: About Housing- Home- House
- 2013, Erasmus IP: By_Pass_Ing Karaköy International Workshop
- 2013, Algı- Yanılgı Workshop
- 2013, Thinking The Edge: Water And Culture International Workshop
- 2014, Rethinking Non Places International Seminar
- 2014, Erasmus + Project: Faces Of Remembrance International Workshop
- 2014, Istanbul Design Biennale: Space, Play And Architecture Workshop

SERTİFİKA:

- 2017, Evidence-Based Design Accreditation and Certification (EDAC)