



YENİ BİR ANESTEZİ MASKESİ TASARIMI

Cansu KARDAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENDÜSTRİYEL TASARIM MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2022

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Cansu KARDAŞ

...../...../2022

YENİ BİR ANESTEZİ MASKESİ TASARIMI
(Yüksek Lisans Tezi)

Cansu KARDAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2022

ÖZET

Geçmişten günümüze insanoğlu çok sayıda salgın hastalık ile mücadele etmiştir. Tümünde bulaşma hızı, korunma yöntemleri ve tedarik sıkıntıları gibi birbirine benzer problemler ortaya çıkmıştır. Günümüzde de COVID-19 pandemisinde tanıklık ettiğimiz bu problemlerle mücadele edilmektedir. Bu çalışma kapsamında ise pandemi döneminde her yaştan, her fiziksel özellikten insanın en çok etkileşime girdiği ürünlerden olan koruyucu ve tedavi edici maskeler incelenmiştir. Etkileşimin anlaşılabilmesi ve yeni yapılacak tasarıma yansıtılabilmesi için kullanıcı deneyimi teorileri ve uygulamalarından yararlanılmıştır. Burada elde edilen veriler ile özgün bir anestezi maskesi kavramsal tasarımı yapılmıştır. Bu aşama sistematik tasarım yaklaşımına dayanmaktadır. Ulaşılan optimum tasarım seçeneği sonucu şekillendirme tasarımı yapılmıştır. Bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak modellenerek kullanılacak prototipleme için uygun malzeme ve özellikler belirlenip sistemin çalışma fonksiyonlarına uygun şekilde hazır hale getirilmiştir. Ürünün kullanım senaryosu hazırlanarak piyasadakilere göre hava kaçış miktarı azaltılmış, yüz hatları ile daha uyumlu kapama sağlaması ve sağlık çalışanlarının ergonomik kavrama ile tedavi sürecinde meydana gelen hataların azaltılmasına yardımcı olacak şekilde tasarım süreci tamamlanmıştır.

Bilim Kodu : 80108
Anahtar Kelimeler : Salgın hastalıklar, Kullanıcı deneyimi tasarımı, Kavramsal tasarım, Maske
Sayfa Adedi : 82
Danışman : Prof. Dr. Hüseyin Rıza BÖRKLÜ

A NEW ANESTHESIA MASK DESIGN

(M. Sc. Thesis)

Cansu KARDAŞ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

June 2022

ABSTRACT

From the past to the present, humanity has struggled with many epidemics. All of them have similar problems such as infection rate, prevention methods, and supply problems. Today, these problems, which we have witnessed in the COVID-19 pandemic, are being struggled with. As part of this effort this study, protective and therapeutic masks, which are the products with which people of all ages and all physical characteristics interact most, were examined during the pandemic period. To understand the interaction and reflect it on the new design, user experience theories and applications were used. An original anaesthesia mask conceptual design was made with the data obtained here. This stage is based on the systematic design approach. As a result of the optimum design option reached, the shaping design was made. The materials and properties suitable for prototyping to be used by modelling in three dimensions in the computer environment were determined and made ready by the working functions of the system. By preparing the usage scenario of the product, the amount of air escape has been reduced compared to the ones in the market. The design process has been completed so that it provides a more harmonious closure with the facial features and helps to reduce the errors that occur during the treatment process with the ergonomic grip of the healthcare professionals.

Science Code : 80108

Key Words : Epidemics, User experience design, Conceptual design, Mask

Page Number : 82

Supervisor : Prof. Dr. Hüseyin Rıza BÖRKLÜ

TEŞEKKÜR

İlham verici tavsiyeleri, değerli önerileri, anlayışı ve bu tezin tamamlanması için gösterdiği çaba için değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Hüseyin Rıza BÖRKLÜ'ye yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman beni motive ederek, desteklerini hep hissettiğim sevgili ailem Zeynep KARDAŞ ve Ekrem KARDAŞ'a

Azimle, bilgi ve tecrübelerini hep bana aktarmaya çalışarak destek olan ablam Vet. Hek. Ece KARDAŞ'a,

Varlığıyla motivasyon kaynağı olan, aynı süreçlerden geçtiğimiz ve aynı kurumda çalıştığım sayın hocalarıma ve sevgili arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, ankete katılan tüm katılımcılara değerli vakitlerini ayırdıkları için teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Tıbbi Yüz Maskeleri	4
2.2. Tıbbi Olmayan (Polipropilen, Pamuklu, Polyester, Selüloz, İpek Gibi) Maskeler.....	5
2.3. Solunum Maskesi	6
2.4. Toz Maskeleri.....	8
2.5. Anestezi Maskeleri.....	8
2.6. CPAP Maskeleri.....	9
3. KULLANICI DENEYİMİ TASARIMI	11
3.1. Kullanıcı Deneyiminin Türlerine Ayrılması	13
3.1.1. Duygusal deneyim.....	13
3.1.2. Estetik deneyim.....	14
3.1.3. Davranışsal deneyim	15
3.1.4. Yansıtıcı deneyim.....	16
3.2. Kullanıcı Deneyiminin Tasarlanma Süreci	16
3.2.1. Ürün odaklı tasarım modeli.....	17

	Sayfa
3.2.2. Kullanıcı odaklı tasarım modeli	17
3.2.3. Etkileşim odaklı tasarım modeli.....	19
3.3. Kullanıcı Anketi	20
3.3.1. Araştırma amacı ve kapsamı	20
3.3.2. Verilerin toplanması ve analiz yöntemi	20
3.3.3. Elde edilen veriler	20
3.4. Kullanıcı Deneyimleri ile Problemlerin Analiz Edilmesi	21
3.4.1. Maske ile ventilasyon.....	22
3.4.2. Covid-19 salgınında maske ile tedavi süreci.....	24
3.4.3. Ventilasyon esnasında maske ile ilgili problemlerin analizi.....	25
3.5. İlgi Diyagramı (Affinity Diagram).....	26
3.5.1. İlgi diyagramı sonuçlarının incelenmesi	28
3.5.2. Yüz antropometresini anlamak	30
4. KAVRAMSAL TASARIM	33
4.1. İhtiyaç Listesi	33
4.2. Fonksiyon Şeması	34
4.3. Alt ve Genel Tasarımlar	35
4.4. Ön Değerlendirme	37
4.5. Önemli Tasarımlar	38
4.5.1. Tasarım seçeneği-1.....	38
4.5.2. Tasarım seçeneği-2.....	39
4.5.3. Tasarım seçeneği-4.....	40
4.6. Ek Seçim İşlemleri	40
4.7. Değerlendirmeler.....	43
5. ŞEKİLLENDİRME TASARIMI.....	45
5.1. Şekil Tasarımı	45

	Sayfa
5.1.1. Benzerlerinden farklı şekillendirme tasarımı	46
5.1.2. Farklı modeller ile şekillendirme tasarımı	49
5.1.3. Ek parçalar ile şekillendirme tasarımı	50
5.2. Fonksiyon Tasarımı	50
5.2.1. Sızdırmazlık fonksiyonu tasarımı	50
5.2.2. Vakumlama fonksiyonu tasarımı	51
5.3. Üretim İçin Tasarım ve Malzeme	55
5.4. 3B Yazıcılar ile Prototip Oluşturma	58
5.5. Kullanıcı Senaryosunun Oluşturulması	64
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR	69
EKLER	77
EK-1. Yeni bir anestezi maskesinin kullanım senaryosu görünümleri	78
ÖZGEÇMİŞ	81

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Farklı tür CPAP maskelerini sınıflandırma	10
Çizelge 2.2. Maske türlerinin sınıflandırılması	10
Çizelge 3.1. İlgi diyagramı sonuçlarının kıyaslanması.	29
Çizelge 3.2. Modellerden elde edilen ortalama yüz ölçüleri	32
Çizelge 4.1. Tasarlanacak anestezi maskesine ait ihtiyaç listesi	34
Çizelge 4.2. Seçim kartı	37
Çizelge 4.3. Değerlendirme çizelgesi.....	42
Çizelge 5.1. Dilimleme sonucu bulgular	63

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Kullanıcı deneyiminin aşamaları (Roto 2007)	12
Şekil 3.2. Kullanıcı deneyiminin aşamaları	14
Şekil 3.3. Norman’ın kullanıcı odaklı tasarım modeli.....	18
Şekil 3.4. En çok rahatsız eden özellikler.....	20
Şekil 3.5. Yüze oturma sıklığı	21
Şekil 3.6. Kavramadan duyulan rahatsızlık	21
Şekil 3.7. Non-invaziv ventilasyon tekniği	23
Şekil 3.8. Entübasyon tekniği	24
Şekil 3.9. Anestezi maskeleriyle tedaviyi ve önemini anlatan ilgi diyagramı.....	26
Şekil 3.10. Problemler ve analizlerini içeren ilgi diyagramı	27
Şekil 3.11. Çözüm yöntemleri grafiği.....	28
Şekil 3.12. İnsan anatomisinde belirleyici yüz bölümleri.....	30
Şekil 3.13. Yüz derinlik çizgileri	31
Şekil 3.14. Tüm gönüllülerin yüz modelleri	31
Şekil 4.1. Tasarlanacak anestezi maskesinin hiyerarşik fonksiyon şeması	35
Şekil 4.2. Morfolojik kart	36
Şekil 4.3. Tasarım seçeneği-1	38
Şekil 4.4. Tasarım seçeneği-2	39
Şekil 4.5. Tasarım seçeneği-4.....	40
Şekil 4.6. Kıstaslar ağacı	41
Şekil 4.7. Değer profil diyagramı	42
Şekil 5.1. Kadın baş modeli (Female head).....	45
Şekil 5.2. Standart bir anestezi maskesi	46
Şekil 5.3. Model üzerindeki geometri görünümü	47
Şekil 5.4. Modelden ötelenerek oluşturulan geometri görünümü	48

Şekil	Sayfa
Şekil 5.5. İlk oluşturulan katı modelin görünümü	48
Şekil 5.6. Üç farklı model üzerinde form denemeleri	49
Şekil 5.7. Farklı bir modelin maske ile kullanımı	49
Şekil 5.8. Maske üzerinde burun şeridi görünümü.....	50
Şekil 5.9. Maske ve yüz arası geçiş formu	51
Şekil 5.10. Vakumlama elemanının yerleşimi	52
Şekil 5.11. Yeni form eklentisi	53
Şekil 5.12. (a) Kavisli kanal formu, (b) Kanal yapısı, (c) Vakumlama elemanı yerleşimi	53
Şekil 5.13. (a) Kapalı halde maske, (b) Kullanım esnasında maske.....	54
Şekil 5.14. Tedavi öncesi maske görünümü	55
Şekil 5.15. Maskenin montaj gruplarına ayrılması	55
Şekil 5.16. Çekme şeridi	56
Şekil 5.17. Hava yastığı grubu.....	57
Şekil 5.18. Hava yastığı grubu ve ana gövde montajı.....	57
Şekil 5.19. Burun şeridi görünümü	58
Şekil 5.20. Çekme Şeridi	59
Şekil 5.21. Hava yastığı grubu.....	60
Şekil 5.22. Tıpa.....	61
Şekil 5.23. Burun şeridi	61
Şekil 5.24. Vakumlama elemanı	62
Şekil 5.25. Ana gövde	62
Şekil 5.26. Kullanıcı senaryosu	64
Şekil 5.27. Görseller ile kullanım senaryosu	65

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Cerrahi yüz maskeleri.....	4
Resim 2.2. Tıbbi olmayan maske	6
Resim 2.3. Solunum maskesi.....	7
Resim 2.4. Toz maskeleri	8
Resim 2.5. Anestezi maskeleri	9
Resim 2.6. CPAP maskesi	9

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

kWh	Kilowatt saat
mm	Milimetre
sn	Saniye
₺	Türk lirası
µm	Mikrometre

Açıklamalar

Kısaltmalar

2B	İki boyutlu
3B	Üç boyutlu
ASTM	American Society for Testing and Materials
CDC	Centers for Disease Control
COVID-19	Korona virüs hastalığı
CPAP	Contnous Positive Airway Pressure
EN	European Norm
NIV	Non-invaziv ventilasyon
PM	Partikül Madde
PVA	Polivinil alkol
STL	Stereolithography
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TPU	Termoplastik poliüretan
TS	Türk Standartları
UX	User experience (Kullanıcı deneyimi)
WHO	World Health Organization

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze toplumlar hem bölgesel hem de küresel boyutta çok sayıda salgın ile mücadele etmiş ve bu süreç boyunca milyonlarca insan hayatını yitirmiştir. Bunlar içerisinde öne çıkan üç büyük küresel salgın; milattan sonra 6. yy ile 8. yy arasında seyreden Jüstinyen vebası, 14. yy ve 19. yy tarihleri arasında sürekli tekrarlanan kara veba ve birinci dünya savaşı sonrasında tüm dünyayı saran İspanyol gribidir (Türk, Bingül ve Ak, 2020). Bu salgınlar tarihin farklı dönemlerinde görülse de kendi içlerinde ortak sıkıntılar meydana getirmiştir. Günümüzde de Covid-19 virüsü 31 Aralık 2019'da ise Çin'in Hubei Eyaleti, Wuhan kentinde görülmüş ve Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) bildirilmiştir. Klinik belirtileri ateş, öksürük ve nefes darlığı olan ve enfekte olmuş kişilerin öksürmesi sonucu saçılan damlacıkların solunması ile bulaştığı ortaya konmuştur (Chung ve diğerleri, 2020).

Salgın ile beraber ortaya çıkan küresel belirsizlik ise bütün dünyada büyük bir ekonomik ve sosyal kriz yaratmıştır. Üretim ve ulaştırmadaki aksaklıklar, küreselleşme ve gerileme kaynaklı lojistik zorluklar, tedarik zincirlerini kısıtlayarak temel tüketim mallarında bazı kıtlıklara neden olmuştur (Choong ve diğerleri, 2020). Sağlık sektörü başta olmak üzere yaşamın nerdeyse her alanındaki faaliyetlerin yavaşlamasına sebep olmuş ve eksikliklerin gereken sürede tedarikinin sağlanamaması hayati derecede önem arz etmiştir.

Türkiye'de de Covid-19 virüsünün görülmesi sonrası yayınlanan genelge ile ülke genelinde (meskenler hariç) tüm kamuya açık alan, cadde, sokak, park, bahçe, piknik alanı, sahil, toplu ulaşım aracı, işyeri, fabrika vb. yerlerde herkese maske takma zorunluluğu getirilmiştir (T.C. İçişleri Bakanlığı, 2020). Bu nedenle sıklıkla kullanılması gereken ve virüsün ortaya çıktığı zamandan beri kullanılan ve geliştirilmeye devam eden koruyucu yüz maskelerinin kullanıcılarla olan etkileşimi irdelenmiştir. Hemen her gün kullandığımız maskelerin kendi içlerinde sahip oldukları rekabet, her yaş ve fiziki özellikten insanın kısa veya uzun süreli etkileşimde olmaları sebebiyle bu tür bir ürünün kullanıcı odaklı tasarımı üzerinde çalışmanın önemi açıktır.

Salgın hastalıklar sağlık çalışanları üzerinde, artan iş yükü, daha önceki görevlerine ek yeni görevler almaları sonucu olarak önemli bir etkiye neden olabilmektedir (Koh ve diğerleri, 2005). Sağlık personelleri covid-19 nedeniyle hastane yatışlarının artması sonucu daha fazla sürelerde çalışmış ve insan vücudu için gerekli dinlemeyi sağlayamamışlardır (Bayrak ve

Ataseven, 2020). Tüm bu faktörlerin içerisinde sağlık personellerinin hasta ile mümkün olduğu kadar kısa süre aynı ortamda bulunmaları onların sağlığı için öncelik haline gelmiştir.

Bu çalışmada öncelikli olarak piyasada bulunan ve virüsün ortaya çıktığı zamandan beri geliştirilmeleri süren yüz maskelerine ait bir kaynak araştırması yapılmıştır. Daha sonra kullanıcı deneyimleri incelenerek ilgi diyagramları ile pratiğe dökülmüştür. Bu kapsamda; duygusal deneyim, estetik deneyim, davranışsal deneyim ve yansıtıcı deneyim olmak üzere dört farklı kategoride incelenmiştir. Daha sonra bunlara bağlı olarak geliştirilen ürün odaklı tasarım modeli, kullanıcı odaklı tasarım modeli ve etkileşim odaklı tasarım modeli incelenerek tasarımcı için kılavuzluk yapacak diyagramlar oluşturulmuştur. Ayrıca farklı alanlarda tasarım için gerekli bilgilerin öğrenmek için salgında sıklıkla uygulanan tedavi yöntemleri incelenmiştir. Böylece hem hastalar hem de sağlık personelleri için yapılabilecek iyileştirmeler analiz edilmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda yeni bir anestezi maskesinin kavramsal tasarımı yapılarak ve ardından seçilen optimum tasarım seçeneği üzerinden şekillendirme tasarımı adımları gerçekleştirilmiştir. Adımlar; şekil tasarımı, fonksiyon tasarımı, üretim için tasarım ve malzeme, 3B yazıcılar ile prototip oluşturma ve kullanım senaryosu oluşturmaya içermektedir. Tüm bu süreçte tespit edilen problemleri değiştirecek ve aksaklıklara çözüm üretecek yeni bir ürün tasarımı hedeflenmiştir. Tasarım basamakları planlanırken hem hasta hem de sağlık personeli olarak belirlenen kullanıcılar için pratiklik, doğru tedavi ve karşılaşılan aksaklıkları optimum düzeyde giderme bilinci ile yaklaşmıştır.

Bu tezin amacı; salgın hastalıkların yarattığı, bahsedilen sosyo-ekonomik sıkıntıların ürünler ve bu ürünlerle girilen etkileşim sonucu insan hayatına yansımalarındaki bazı problemlerin tespitini sağlayarak bunlara çözüm sunan inovatif bir ürün tasarımı gerçekleştirmektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Üretilen ilk maskeler kötü kokuları önleme amaçlı olmuştur. İnsanlar nihayet 1700'lerde tıbbi sebeplerden dolayı maskelerin gerekli olduğunu anlamışlardır (Halliday, 2001). Veba salgını sırasında Avrupalı kötü şöhretli "veba doktoru" olan Charles de Lorme tarafından bir gaga şeklinde, burun delikleri yakınında iki delik yer alan ve de yeterli nefes almayı sağlayan bir burna sahipti (Goh ve diğerleri, 2020). 1800'lü yıllarda mikrobiyoloji alanındaki gelişmeler ile maskeler tıbbi alanlardaki ihtiyaçları karşılayacak bir forma dönüşmüştür. Ameliyat esnasında maske kullanmayı öneren ilk çalışma 1897 yılında Alman doktor J. Miculicz tarafından yapılmıştır. 1918'de Chicago'da doktor GH Weaver ise, difteri, menenjit ve zatürre olan hastaları tedavi ederken gazlı bez maskeleri takmamanın koruyucu olacağını ifade etmiştir (Belkin, 1997). Sanayi devrimi ve kimyasal savaş tehditleri de maskenin (ve tasarımının da) önemini artırmıştır. Daha sonra donanma gemi yapımında çalışan boru imalat işçilerinin asbest gazına bağlı sağlık problemleri ile de konuya ilgi artmıştır. Ayrıca madencilik ve inşaat sektörlerinde çalışan bazı işçilerin toksik toz soluma riski de bunların maskeli solunum cihazı kullanmasını gerekli kılmıştır. Günümüzdeki koronavirüs salgını esnasında uygun yüz maskesi eksiklikleri sonucu da piyasaya birçok farklı yüz maskesi sürülmüştür (Goh ve diğerleri, 2020).

Küresel ticari malzeme sıkıntısı nedeniyle kötüleşen son koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19) salgını sırasında halka açık alanlarda maske kullanımı, ev yapımı maskelerin ve maske alternatifleri ortaya çıkmıştır. Bu tür maskelerin kullanılması enfekte bir insanın hastalığı yayma olasılığını azalttığı için koruyucu bir önlem olarak yaygınlaşması ve hatta zorunlu olmasını gerekli kılmıştır (Fischer ve diğerleri, 2020).

Koronavirüs salgını başlarında koruyucu yüz maskelerinin yeterli korumayı sağladığı, bunlardan hangilerinin en etkin/uygun olduğu ve kimlerin standartlara uygun sağlayıcı olacağı gibi konular sorgulanmış. Ayrıca pahalı satış fiyatları, istifleme, tedarik sıkıntısı gibi sebeplerden ötürü de maske temini ve kullanımını zorlaştırmıştır (Goh ve diğerleri, 2020). Aşağıdaki kısımlarda bu farklı maskelerin özellikleri, kullanım alanları ve standartları incelenecektir.

2.1. Tıbbi Yüz Maskeleri

Yaygın kullanılan cerrahi (tıbbi) maskeler (Resim 2.1), hasta ve personel arasında ağız ve burundaki aerosol ile sıvı damlacıkların doğrudan geçişini en aza indirmek amacıyla bir engel oluşturmak için ağız ve burnu örten tıbbi donanımlardır. Genel olarak damlacık yolu ile bulaşan organizmalara karşı kısmi koruma sağlayan tek kullanımlık tıbbi malzemelerdir. Tıbbi yüz maskeleri için yapım, tasarım, performans gereklilikleri ve deney yöntemleri TS EN 14683 standardına göre belirlenmektedir. Standardına uygun olarak üretilerek temel koşulu ve kullanım sürecinde özellikle el hijyenine azami derecede uymak ve fiziksel mesafeyi de korumak şartıyla, enfeksiyon bulaşma riskini önemli oranda azaltmakta ve azami derecede koruyuculuk sağlamaktadır. Bu standarda göre tıbbi yüz maskeleri Tip I, Tip II ve Tip III 3 ayrı sınıfta incelenir.



Resim 2.1. Cerrahi yüz maskeleri

Tip I tıbbi yüz maskeleri, özellikle bulaşıcı hastalıklarda, kısa bir zaman içinde hızla ilerleyen enfeksiyonların yayılma riskini azaltmak amacıyla sadece hastalar ve diğer kişiler için kullanılmalıdır. Tip I maskeler, ameliyathanelerde ya da birbirleri ile ilişkili durumlara sahip diğer tıbbi alanlarda profesyonel sağlık çalışanlarının kullanımı için tasarlanmamıştır.

Ameliyathanelerde ya da birbirleri ile ilişkili durumlara sahip diğer tıbbi alanlarda profesyonel sağlık çalışanlarının kullanımı için tasarlanan maskeler; tip II tıbbi yüz maskeleri sınıfına girmektedir. Tip IIR tıbbi yüz maskeleri ise tıbbi yüz maskesinin sıvıların yayılarak geçişine karşı rezistansı olan maskelerdir. ASTM F 1862-00 standartlarına göre yapılan test yöntemi, tıbbi yüz maskelerinin sıvı direncinin ölçülmesine izin vererek, yüz maskesinin başarılı veya başarısız olduğu rapor edilmektedir (Türk Standartları Enstitüsü, 2019).

Tıbbi yüz maskeleri hem cerrahi operasyonlarda hastaları hem de ameliyathane personeli mikroorganizmaların, vücut sıvılarının ve partiküllerin saçılmasını önlemek için cerrahi işlemler sırasında takılması amacıyla ortaya çıkmıştır. Hastane ortamlarında enfeksiyonların denetimi için hem sağlık çalışanlarının hem de hastaların güvenliği son derece önem arz etmektedir. Ameliyathanelerde yerleşik rutinlerden biri, enfeksiyon riskini en aza indirmek için cerrahi yüz maskelerinin kullanılmasıdır. Uygulanan tedaviler esnasında hastalık oluşturan mikropların bulaşmasını engellemek için bu standart önlemin kullanılması gerekmektedir. Bu önlemler, olası bulaşıcı partiküllere yakalanma ihtimalini azaltmak için koruyucu bariyerlerin kullanımını ve sık sık ellerin temizlenmesi gerektiğini içermektedir (Association of periOperative Registered Nurses, 1999). Amerika’da bulunan Hastalık Kontrol Merkezleri (CDC), yayınladığı önleme önerisine göre solunum kaynaklı yayılan partiküllerin hava ile karışarak bulaşmasını önlemek için cerrahi maskeler kullanılmalıdır (Centers for Disease Control, 1988).

2.2. Tıbbi Olmayan (Polipropilen, Pamuklu, Polyester, Selüloz, İpek Gibi) Maskeler

Tek kullanımlık koruyucu yüz maskelerinin tüketimindeki yükseliş, maske israfının da artmasına neden olmuş ve çevre için de önemli bir problem haline gelmiştir. Maske takmak, her etkinlikteki insanın kişisel koruma olarak kullandığı bir gelenek haline gelmiştir (Chua ve diğerleri, 2020). Salgın dönemi boyunca çok fazla yüz maskesinin tüketilmesi, belirli bir problem haline gelerek yeni çevresel sorunlara yol açmaktadır (Fadare ve Okoffo, 2020; Silva ve diğerleri, 2020). Bunun yanında sürdürülebilirlik üzerinde büyük bir etkiye sebep olan maske atıkları gittikçe artmaktadır (Ilyas, Srivastava ve Kim, 2020). Tüm bu sorunlar koruyucu tıbbi yüz maskesi kullanımında partikül ve damlacıkları filtreleme verimliliği, nefes alabilirlik ve rahatlık özelliklerine sahip başka materyaller amaçlı araştırmalar yapılmasını sağlamıştır. Bu konularla ilgili uzun zamandır çok sayıda araştırma yapılmasına rağmen, malzeme seçiminde, özellikle atıkların çevresel etkilerini dikkate alan çalışmaların sayısı hala oldukça azdır (Goh ve diğerleri, 2020). Ayrıca, tıbbi olmayan maske tasarımı, malzeme seçimi, maske katman ve şekillerini ele alan çalışmalar çok azdır (World Health Organization, 2020). Basit bir maske kullanılmanın kişi ve çevresindekileri korumak için maske kullanımından daha iyi olduğu görülmüştür (Chua ve diğerleri, 2020). Bu yüzden salgının ilk zamanlarında gerek tedarik sıkıntısı gerekse fahiş fiyatlar sebebiyle kolay malzemelerle maske yapımı yaygınlaşmıştır. Örneğin bez maskeler, maliyeti oldukça az olan evdeki malzemeler kullanılarak üretilmiştir. Bu maskeler bulaşıcı damlacıkları sınırlamak

için kullanılmaktadır (Zhao ve diğerleri, 2020). Bu süreçte çok çeşitli materyallerden yapılan tıbbi olmayan maskeler çoğu kişi tarafından tercih edilmiştir (Resim 2.2). Salgın başlayalı iki yıl aşan bir zaman geçmesine rağmen hala tercih edilmektedirler.



Resim 2.2. Tıbbi olmayan maske

Rodriguez-Palacios, Cominelli, Basson, Pizarro ve Ilic'in fareleri kullanarak yaptığı deneyde sprej kullanarak elde ettikleri sonuçların kumaştan yapılmış veya cerrahi maske ile korunmayan 136 farenin hepsine virüsün bulaşabileceği görülmüştür. Bu deneyin sonucunda hazırlanan rapora göre; farelere giydirilen iki kat tekstil maske (%100 penye pamuk ile korunduğu zaman) ile simüle edilen riskli ortamda, mevcut mikropların bulaşmasından korunduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, olası solunum yolu enfeksiyonlarının maskeler ile engellenebildiği kanıtlanmasına rağmen riskli ortamlarda bulunan insanların yarısı düzgün maske takmadığı için yeterli koruma sağlanamamıştır (Rodriguez-Palacios, Cominelli, Basson, Pizarro ve Ilic, 2020).

2.3. Solunum Maskesi

Solunum maskeleri (Resim 2.3), burun ve ağız çevresinde sıkı bir sızdırmazlık oluşturur ve kullanıcıyı zararlı partiküllere, gazlara ve bakteri, virüs ve mantar dahil olmak üzere mikroorganizm etkilerinden korumayı sağlamaktadır. Bu maskeler, havadaki bulaşma riski bulunan organizmaları ortamdan uzaklaştırmanın mümkün olmadığı durumlarda düşük maliyetli ve pratik bir çözüm olarak kullanılmaktadır (Johnson, 2016).



Resim 2.3. Solunum maskesi

Maskelerde bulunan filtreler, elektro statik olarak yüklü milyonlarca mikrofiber polipropilen katmandan meydana gelmektedir. Üretilen ilk solunum maskelerinde malzeme olarak cam elyaf kullanılarak ince kömür tozu sayesinde fonksiyonuna yerine getirmiştir. Fakat kullanıcılar bu maske ile zor nefes alındığını söylenmiştir. Solunum maskeleri, yağ bazlı partiküllere karşı dayanımı yerine getirme durumlarına göre N, R veya P olarak sertifikalandırılmıştır. 'N', 'yağa dayanıklı değil' olarak tanımlanmakta ve de yalnızca yağ içermeyen partikülleri filtrelemek için kullanılabilir. 'R' ve 'P' etiketli maskeler, sırasıyla, 'biraz yağa dayanıklı' ve 'güçlü yağ geçirmez' olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca 'N' tipi solunum maskeleri filtrasyon etkinliğine göre N95, N99, N100 olarak üçe ayrılmaktadır. N95 ve N99 solunum maskelerinde $0.3\ \mu\text{m}$ ve daha büyük partikülleri filtreleme kapasiteleri sırasıyla en az en az %95 ve %99'dur. $0,3\ \mu\text{m}$ 'luk partikül seviyesinin baz alınma sebebi, daha büyük boyutta olanların akciğer dokusuna nüfuz edebilmesidir. Korona virüslerin çapı $0,06-0,14\ \mu\text{m}$ olmasına karşın, boyutları küçük olması sebebiyle 'Brown Hareketi' denilen rastlantısal hareketleri yaparlar ve solunum filtresine takılmalarına daha elverişli hale gelmektedir. Bu sebeple, N95 solunum maskeleri, maskenin elverişli bir sızdırmazlığı olması şartıyla, koronavirüsü etkili bir şekilde filtrelemektedir. Avrupa Birliği ise, solunum maskelerini FFP1, FFP 2 ve FFP3 olarak 3 ayrı şekilde sınıflandırmaktadır. N95 solunum, FFP2'ye ve N99, FFP3 maskelerine denk sayılmaktadır (Goh ve diğerleri 2020).

2.4. Toz Maskeleri

Toz olarak tanımlanan parçacıkların ebatlarına göre 50 μm 'den küçük toplam tozu göstermektedir. Bu toz partikülleri PM yani partikül madde olarak sınıflandırılmaktadır. Tozlar boyutlarına göre ayrılarak çapı 10 μm 'den küçük olan ince toza (PM10) ve 2,5 μm 'den küçük bir çapı olanlar da toz (PM2.5) olarak sınıflandırılmaktadır. PM10 olarak sınıflandırılan toz partikülleri insan saç teli çapının (50 ila 70 μm) yaklaşık 1/5 ile 1/7'si kadardır. Toz maskeleri (Resim 2.4.) İspanyol gribinin ortaya çıkmasından, yani 1919 yılından günümüze, dünya çapında yayılan gripten itibaren kullanılmaktadır. Bunun dışında toz maskelerinin gaz maskesi ve toz geçirmez maskelerden yüzü kapatan cisimlere kadar farklı kullanım alanları mevcuttur (Kwon, 2018).

Yaygın olarak toz maskesi olarak adlandırılan, koruma maskelerinden farklı olarak yerleştirilmiş özel bir filtresi mevcuttur. Güney Kore'de bulunan Gıda ve İlaç Güvenliği Bakanlığı, toz maskelerinin ortalama 0,6 μm büyüklüğündeki ince parçacıkların %80 veya daha fazlasını bloke etmesine izin verdiğinden, onayladıkları toz maskeleri en küçük partikülleri bile engelleyecek özelliklere sahiptir (Seoul National University College, 2018). Ayrıca, partikül geçirgenliği daha küçük olması ve de mikroorganizma filtreleme özelliklerinden ötürü bunlar diğer tıbbi maskelerden daha iyi koruma yaparlar (Kwon, 2018).



Resim 2.4. Toz maskeleri

2.5. Anestezi Maskeleri

Anestezi maskeleri oksijenin ya da çeşitli anestezi gazlarının hastaya verilebilmesi için kullanılmaktadır. Çocuklara ve yetişkinlere uygun olmak üzere 6 farklı boyutta piyasada

bulunmaktadır (Resim 2.5). Yüze oturan bölümünde şişirilir tip maske yastığına ve esnek yapıya sahip maske, sağlık personellerinin kolaylıkla kavrayarak uygulanmasını sağlamaktadır. Ayrıca bazı anestezi maskelerinde kavramanın güvenli olması ve kaymanın önlenmesi için kaymaz tip kenarlar bulunmaktadır. Maskenin şeffaf gövdesi hastayı sürekli gözlemeyi mümkün kılmaktadır. Boyutlarını kolay ayırt etmek için bazı maskeler farklı renklerde yapılır (Dräger Medical GmbH, Drägerwerk AG & Co. KGaA, n.d.).



Resim 2.5. Anestezi maskeleri

2.6. CPAP Maskeleri

CPAP (Contnous Positive Airway Pressure), sürekli pozitif hava yolu basıncı uygulanan terapi yöntemidir. Bu terapi ağız ve burundan hava yoluyla iletim sağlanarak uyku sırasında solunum problemleri yaşayan ve konforu sağlamak isteyen kullanıcılar tarafından tercih edilmektedir. Bu sayede daha kolay nefes alınmasına yardımcı olarak solunum akışını normal seviyeye getirmektedir (Skymed Medikal, n.d.). CPAP tedavisinde cihaz, maske, hortum ve kafa bandı olmak üzere dört parça kullanılmaktadır (Resim 2.6).



Resim 2.6. CPAP maskesi

Standart CPAP maskeleri arasında tam yüz maskesi, burun maskesi, burun yastığı, ağız maskesi ve toplam yüz maskesi bulunur. Çizelge 2.1, temas alanı ve hava dağıtım modeli açısından farklı CPAP maskesi türleri arasındaki karşılaştırmayı göstermektedir (Ma, Munguia, Hyde ve Drinnan, 2018).

Çizelge 2.1. Farklı tür CPAP maskelerini sınıflandırma (Ma, Munguia, Hyde ve Drinnan, 2018)

Maske Türü	Temas Alanı	Hava Dağıtım Yolu
Tam yüz maskesi	Hem burnu hem ağızı kapatma	Burun ve ağızdan
Burun maskesi	Sadece burnu kapatma	Sadece burundan
Burun yastığı	Burun deliklerinin iç kenarı ile temas	Sadece burundan
Ağız maskesi	Sadece ağızı kapatma	Sadece ağız yoluyla
Toplam yüz maskesi	Tüm yüzü kapatma	Burun ve ağız yoluyla

Çizelge 2.2’de bu bölümde incelenen 6 farklı maske çeşidinin kıyaslamalarına yer verilmiştir. Kullanım türü, kullanım alanı, partikül madde geçirgenliği ve tekrar kullanımına göre dört farklı özellikte karşılaştırma yapılmıştır.

Çizelge 2.2. Maske türlerinin sınıflandırılması

Maske Çeşidi	Kullanım Türü	Kullanım Alanı	Partikül Madde (μm)	Tekrar Kullanım
Tıbbi yüz maskeleri	Koruyucu	Tıbbi, günlük	<0.5	-
Tıbbi olmayan maskeler	Koruyucu	Günlük	Sabit bir değer mevcut değil	+
Solunum maskeleri	Koruyucu	Gerekli çalışma ortamı	0.3-0.14	-
Toz maskeleri	Koruyucu	Gerekli çalışma ortamı	0.6-10	-
Anestezi maskeleri	Tedavi edici	Gaz iletimi	-	-
CPAP maskeleri	Tedavi edici	Gaz iletimi	-	+

3. KULLANICI DENEYİMİ TASARIMI

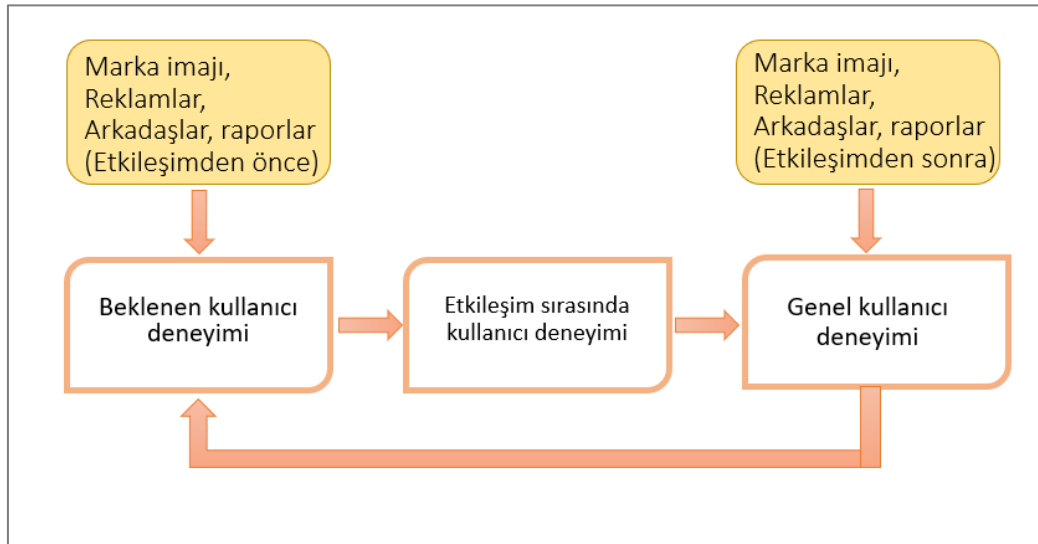
Kullanıcı deneyimi tasarımı, fiziksel ya da dijital bir ürünün kullanıcıyla tüm etkileşimini tasarlamayı ve kullanıcının ürüne ilk ihtiyaç duyduğu ve araştırmaya başladığı andan itibaren uzun bir süreci kapsamaktadır. UX, User Experience açılımı ile kullanıcı deneyimi anlamına gelmektedir. Kullanıcı Deneyimi Tasarımı; kullanım öncesi, kullanım esnası ve kullanım sonrası deneyimler ile ilgilenmektedir. Kullanıcıların ürün veya hizmet ile girdiği etkileşimde davranış, tutum ve duygularıyla beğeni almayı hedeflemektedir (Hassenzahl, 2008).

UX endüstride her yerde mevcut gibi görünse de daha yakından bakıldığında, esas olarak kullanılabilirlik ve kullanıcı merkezli tasarımın eş anlamlısı olarak ele alındığı ortaya çıkmaktadır. Son tartışmalar, teknoloji kullanımının başlı başına bir hoş vakit geçirme kaynağı olabileceği noktasını gündeme getirmektedir. İçgörü, zevk uyandırma, sosyal değişim, teknoloji kullanımı altında yatan güdülerdir ve gerçek sonuçları hissettirerek deneyim kazandırır. Bu kavramların çoğu Kullanıcı Deneyimi (UX) çatısı altında toplanmıştır (Hassenzahl, 2008).

Deneyim belirli bir zaman ve mekânda gerçekleşmektedir. Mekân, beş duyu organıyla bütün görsel uyarıları; doku, ses, tat ve koku ile algılanmaktadır. Deneyimler o ana dair olan farkındalıkların kısıdıdır. Ancak zamanın akışının bulunan duruma göre yansıması farklı olduğundan duyu organları ile aynı şekilde algılanmamaktadır. Zaman kavramının deneyim için önemi, beyin tarafından oluşturulup deneyim ortamında insanın iç dünyası ile dış dünya etkileşimi sonucu olmasına dayanır. Deneyim insanın dış ve iç dünyasının etkileşimiyle şekillenen yaşantının algılanan halidir. Duygu ve düşünceler arası girdi çıktılardan oluşur. Deneyim hakkında sorgulanmadığı sürece bilinçsiz bir durum yaratır. Sübjektif bir olgu olarak deneyim aynı zaman ve mekandaki iki kişinin geçmiş deneyimlerine bağlı olarak o anki durumdan farklı algı ve deneyimler çıkartmalarına etkiler (Varnalı, 2017, s.35-52).

Kullanıcı Deneyimi Tasarımı ise kullanıcıların tasarım üzerindeki etkileşiminin nasıl olacağı ile ilgilenir. Kullanıcı deneyimi; tasarımın etkileşime dönüşmesi için çalışır, kullanıcı davranışlarını test eder ve geliştirir. Kendi içerisinde yaratıcı düşünce ile analitik düşünceyi birleştirir (en önemli aşaması). Empati ile kullanıcı zihin ve düşünme yapısını çözer ve böylece de güçlü problem çözme özelliği taşır.

Virpi Roto; kullanıcı deneyimi bir ürünü/hizmeti (veya genel olarak bir sistemi) içerirken, deneyim bunu gerektirmediğini belirtmiştir. Gün batımını izlemenin bir deneyim olduğunu ancak kullanıcı deneyimi olmadığını örneğiyle açıklamıştır. Kullanıcı deneyimi, bir noktada bir sistemle etkileşime girmeyi (veya etkileşim olasılığını) içerirken, "deneyim" kavramının bunu gerektirmediğini irdelenmiştir. Bir kişi bir ürünle etkileşime geçmeden önce ürüne ilişkin beklentileri olabilir ama etkileşim öncesi kullanıcı deneyimi olmayabilir. Benzer şekilde bir ürünün reklamını görme sonrası kullanıcı deneyimi hakkında söz edilemeyeceği; gerçek etkileşim öncesi deneyimi (kullanıcı deneyimi değil), 'beklenen kullanıcı deneyimi' olarak adlandırmıştır (Şekil 2.1). Marka imajı, toplumun görüş ve kanatı, reklamlar, test raporları ve benzer ürünlere ait önceki deneyimler beklentileri oluşturmaktadır. Kullanıcı ürüne ait geri bildirim verdikten sonra kullanıcı deneyimi tasarımı daha etkin kullanılabilir (Roto 2007).



Şekil 3.1. Kullanıcı deneyiminin aşamaları (Roto 2007)

Kullanılabilirlik, etkileşim deneyimi, etkileşim tasarımı ve müşteri deneyimi gibi kavramlar ile ilişkilendirilebilir. Tasarım problem çözümü gittikçe işlevsel boyut yanında kullanıcıyla duygusal iletişim kurmayı amaçlayan ve anlamlı deneyimler yaratan bir süreç haline gelmiştir. Böylece insan deneyimlerini etkileyen değil de onların duygu ve düşüncelerini önem ve öncelik veren tasarımlar ön plana çıkmıştır. İnsan yaratılışı gereği çevre ile girdiği etkileşimlerle bu uyaranlara verdiği ve aldığı tepkiler bu deneyimleri oluşturur (Açıköğretim Sistemi- Anadolu Üniversitesi, 2018).

3.1. Kullanıcı Deneyiminin Türlerine Ayrılması

Kullanıcıda yaratılan dört farklı deneyim türü; estetik, davranışsal, yansıtıcı, duygusal deneyim olarak adlandırılır. Bunlar birbiriyle ilişkili olarak kullanıcı deneyimini oluşturur.

3.1.1. Duygusal deneyim

Kullanılabilirlik kavramına göre gerekli bağlantı sadece insan-teknoloji ilişkisi kapsamında olmamalıdır (Thüring ve Mahlke, 2007). Kullanıcı deneyimi tasarımı ile ilgili yapılan tanımlarda genelde duygular özel olarak vurgulanır. Duygular insana ait deneyimin merkezinde yer alır. Ayrıca ürünlerle nasıl etkileşim kurulacağı, tasarlanacağı ve gerçekte nasıl etkileşime girildiği ya da çevreleyen algılarla sonuçları etkiler (Forlizzi ve Battarbee, 2004).

Kullanıcı deneyimi tasarımını analiz edebilmek için kullanım esnasında kullanıcıların hissettiklerine açıklık kazandırır. Bu yüzden kullanılabilirlik kavramı kapsamında sadece insan-teknoloji ilişkisi değil başka hususlar da dikkate alınmalıdır (Thüring ve Mahlke, 2007). Kullanım esnasında insanın sinirli, mutlu, üzgün ve heyecanlı gibi duygular yaşayabileceği ve bunların da tasarımda hesaba katılması gerekir (Thüring ve Mahlke, 2007). Ürünüden beklenen performansın da karşılanmaması kullanıcı duygu durumunu olumsuz yönde etkileyebilecektir. Bu durumda kullanıcının duygu değişimine neden olan faktörler analiz edilmesi gerekmektedir.

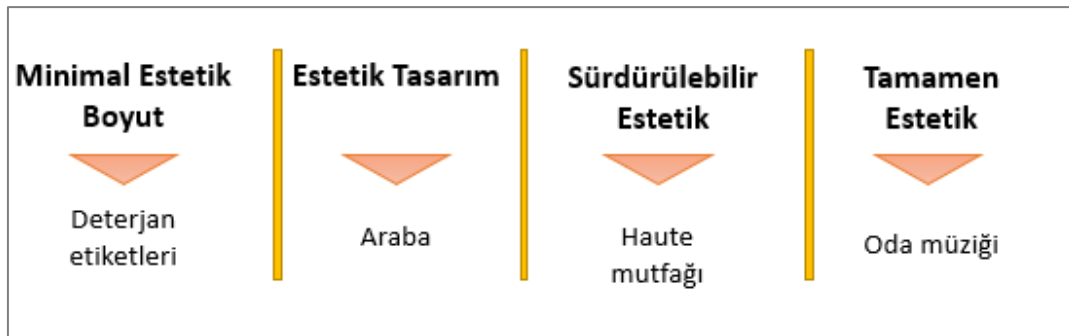
Süreci yaşarken hissedilen duygu yoğunlukları da tam olarak o deneyim sonucunu yansıtamayabilir. Örneğin medikal bir ürünü tedavi sürecinde kullanan hastalarda farklı duygu durum ve seviyeleri gözlenebilir. Bazı hastalar bir tedavi sürecinde sürekli orta düzeyde acı hissederken; bazıları hafif düzeyde acı çekerken aniden yüksek düzeyde acı hissedebilir ve tedaviyi kesebilir. Bu durumda orta düzeyde acı çeken hasta deneyimi, kısa süreli hafif ve aniden yüksek olanlara göre daha olumludur. Buna karşın orta seviye acı çeken hasta bu acıya daha uzun süre maruz kalmıştır. Bu karşılaştırma, deneyimde yaşanan duyguların zirve noktasında eşit ama sonuçta farklı ortaya çıktığı görülmektedir. Deneyim sürecinde değil de sonucunda yaşanan duygu daha güçlü hatırlanmaktadır (Varnalı, 2017).

3.1.2. Estetik deneyim

Estetik, Batı felsefesinin bir dalı olarak ele alınmış olup filozoflar, sanatın doğası, güzelliğin değerlendirilmesi ve estetik deneyimi kapsamlı tartışmalar yapmışlardır. Estetik ve estetik deneyim kavramları; psikoloji, sosyoloji, antropoloji ve pazarlama gibi birçok alana girmektedir (Charters, 2006). Ayrıca çağdaş bir filozofa göre de estetiği inceleyen farklı disiplinler, diğerlerini (veya onların etkilerini) çok az fark etmektedirler (Leddy, 2000). Bu disiplinler estetik süreçlerini tartışırken estetiğin ortak ve geçerli bir anlamını elde etmenin zor olduğu görülmüştür (Charters, 2006). Günümüz rekabet gücü ve pazar büyümesi açısından performans ve kalitenin yanı sıra estetiğin de önemi çok artmıştır (Bloch 1995).

Güzel kavramı kendi içinde estetik tercihe odaklanmaktadır. Güzellik bir nesnenin estetik düzeyi hakkında başlangıç noktası olarak kabul edilebilir (Schaper 1983). Buna karşın modern manada güzelliğin öncelikle görsel çekicilik içermesi gerekir. Estetik filozofları bir deneyimde ilk uyarıcı olarak güzelliğe odaklanırken ortak dilde güzellik çok daha geniş bir manaya sahiptir. Holbrook (2004) tarafından yürütülen araştırmada ise, güzelliğin çağdaş toplumda daha geniş bir yorum ve kullanıma sahip olduğu ve böylece de doğal veya işlevsel güzelliğin ya da ilişki güzelliğinin aynı önemde olduğu ifade edilmektedir.

Estetik kavramı birçok tüketim malını etkileyebilir. Ürünlerin estetik boyutu bir süreklilik olarak Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Burada minimal estetiğe sahip ürünlerden sanat düzeyli estetiğe kadar çeşitli örnekler vardır. Tüketim mallarına ait estetiğin aralığı bu süreklilikteki bazı araştırmacıların (örneğin Bloch, Brunel ve Arnold 2003) ana amacı estetik bir işleve sahip olması, tüketimleri deneyimsel olması ve "güzellik" kavramını dikkate almasını içermektedir.



Şekil 3.2. Kullanıcı deneyiminin aşamaları

Diğer ürünlerin çoğundan farklı olarak, estetik ürünlerin üretiminin, tüketici ihtiyaçlarını karşılamaktan çok, üreticinin sanatsal ifadesine izin vermekle ilgili olabileceği görülmüştür. (Hirschman 1983).

3.1.3. Davranışsal deneyim

Davranışsal deneyim görünümün yanı sıra sunulan işlevlerin kullanım sırasında yansımaya yoğunlaşmaktadır. Bu deneyim türü ise fonksiyon, anlaşılabilirlik, fiziksel his ve kullanılabilirlik olarak dört bileşen içerir (Açıköğretim Sistemi- Anadolu Üniversitesi, 2018).

Kullanıcı merkezli tasarımda Norman (2004); zihni etkileyen tüm faktörler ve davranışsal boyutu da göz önüne alarak kullanıcının ürünü ya da sorunu nasıl idrak ettiğini, nasıl kararlaştırdığını araştırır. Kullanıcıların bir ürüne ait algılarını kullanım yoluyla oluşturdıkları deneyimleri davranışsal olarak sınıflandırır. Ürün performansı çok önemli olduğu için tasarımcılar, ürünün kolay kullanımı ve işlevinin kolay anlaşılması gerekir. İyi bir davranışsal tasarımın baştan beri tasarım sürecinin temel bir parçası olması gerektiğini ifade eder (Norman, 2004).

Psikolog Scitovsky (1954), kaynaklarda yer alan satın alma motivasyonu ve tatmini amaçlı görüşlerde eksiklikler olduğunu belirtir. Fazla harcamaların daha fazla tatmin sağladığı şeklindeki görüşün aksini gösteren kanıtlar sıralar. Yaptığı çalışmalar, ekonomik refah artışına rağmen bunun insanları daha mutlu yapmadığını gösterir.

Abraham Maslow, olumlu davranışları ve insanları mutlu eden dürtüleri anlamak için bazı araştırmalar yapmış ve pozitif psikoloji hareketini başlatmıştır (Sheldon, 2010). Bu kapsamda 'insanları ne motive eder?' şeklinde bir soru sorar ve insan faaliyetlerini (doğrudan / dolaylı); fizyolojik (su ve oksijen ihtiyacı gibi) veya psikolojik genetik ihtiyaçlarca motive edildiğini belirtir. Bu psikolojideki en etkili motivasyon teorilerinden biri olan 'İhtiyaçlar Hiyerarşisi' olarak adlandırılır (Maslow, 1943). 80 yıl geçmesine rağmen genelde tasarım, eğitim, sağlık, yönetim, iletişim ve pazarlama gibi alanlarda hala çok kullanılır (Desmet ve Fokkinga, 2020).

3.1.4. Yansıtıcı deneyim

Yansıtıcı deneyimi kullanıcının kendi içinde düşündükleri ve de hissettikleri üzerine yapılan gözlemlere dayanır. Kullanıcılar ürünleri ya da hizmetleri seçerken yalnızca estetik veya işlevsel nedenlere değil aynı zamanda ifade ettikleri anlama da önem verir. Başlıca tüketim toplumu idrakinde bir imgeye, temsile başkalaşan tüketim nesneleri, kullanım değerinden çok simgesel değerleriyle öne çıkabilmektedir. Kullanıcının yansıtıcı deneyimini kapsayan simgesel değerleri marka/model isimleri, logo, renkler gibi belirleyici öğeler ile tanımlanmaktadır. (Açıköğretim Sistemi- Anadolu Üniversitesi, 2018). Gibbs (1988)'in eğitim alanında yaptığı çalışmalarda genel bir durumu değerlendirmek ve yansımalarını görebilmek adına yansıtıcı döngüyü geliştirmiştir. Bu döngü yansıma sürecine rehberlik eden aşamalardan meydana gelmektedir.

Gibbs (1988), yansımanın bir deneyimden sonra meydana geldiğini söyler. Yansıtıcı döngü, duyguları, düşünceleri ve gelecekteki eylemler için önerileri de katarak deneyimlerden öğrenmeye çalışır. Gibbs (1988), yansıtıcı döngünün vaka çalışmaları, oyunlar, rol oynamalar ve diğer simülasyonlar dahil olmak üzere çeşitli eğitim yöntemlerinde uygulanabileceğini belirtir. Gibbs (1988), yaşanan deneyimde yansımalar güçlüyse sonrası tartışmalar sadece deneyimin kapsamı veya ilişkili duyguları açıklayacağını belirtir.

3.2. Kullanıcı Deneyiminin Tasarlanma Süreci

Kullanıcı deneyimi tasarımı, kullanıcıların etkileşime girdiği ürünlerle arasındaki olumlu ilişkileri merkeze alır. Bu amaçlı ilk araştırmalar kullanılabilirlik sorunlarını yok etme ve görev tamamlama süreçlerini iyileştirme içeriklidir (Hassenzahl, Platz, Burmester ve Lehner 2000; Jordan 2002). Daha sonra görsel estetik, güzellik ve kullanım sevinci/haz, uyarım, kişisel gelişim gibi konular da ele alınmıştır (Hartmann, Sutcliffe ve Angeli, 2008). Çoğu araştırmacı için, kullanıcı deneyiminin pozitif taraflarına yapılan vurgu, insani ihtiyaçları ve değerleri ön planda tutmayı sağlamaktadır. Çünkü burada kullanıcılar için sebep-sonuç ilişkisi ile pozitif veri elde edilmesi amaçtır (Hassenzahl, Diefenbach ve Goritz, 2010).

Kullanıcı deneyimi tasarımının yarattığı farklı duygu değişimleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bu bakış açılarını Forlizzi & Batterbee (2004) üçe ayırmıştır: 'Ürün Odaklı Tasarım Modeli', 'Kullanıcı Odaklı Tasarım Modeli' ve 'Etkileşim Odaklı Tasarım Modeli'.

3.2.1. Ürün odaklı tasarım modeli

Bu modelde genelde sorunlu ürünler geliştirme sürecinde tasarımcı olan ve olmayanlara destek bilgileri sunulur. Bir yapıt, hizmet, ortam veya sistemi tasarlama ve değerlendirmek için önemli deneyim tür ve sorunları tanımlanır. Bu model genelde tasarım sürecinde kullanılacak bir işlem kontrol listesi veya parametre listesi kullanımını içerir (Forlizzi ve Battarbee, 2004).

Bazı duyguları uyuracak veya baskılayacak ürünler tasarlamak anlamına gelen duygusal tasarım, duygusal süreçleri anlamayı kolaylaştırılabilir. Kaynaklarda bu anlayışa katkı sağlayan ürün odaklı tasarım modelinde duygulara bağlı deneyim ve ürün ilişkileri üzerinde durulmuştur (Green ve Jordan, 1999; Norman, 2004). Green ve Jordan (1999) ürün ile girilen etkileşim sonucu farklı çıktı kaynaklarını araştırmış ve bunların fizyolojik, psikolojik, sosyolojik ve ideolojik ilişkilerini incelemiştir. Fizyolojik çıktıların bedensel duyular gerektirdiği, sosyolojik çıktıların sosyal etkileşim zevkleri, psikolojik çıktıların benlik başarısı ile ilgilendiği ve ideolojik çıktıların ise entelektüel uyarımla ilgili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu kaynakları geliştirmek için ürün tasarımları yapılmaktadır (Demir, Desmet, ve Hekkert, 2006). Desmet ve Hekkert (2007), ürünün kullanıcıya yansıyan biçiminin duygulara etkisini incelemiş ve değerlendirmiştir. Burada kişilerin karakteri ve kültürü de algı ve etkiye yansır.

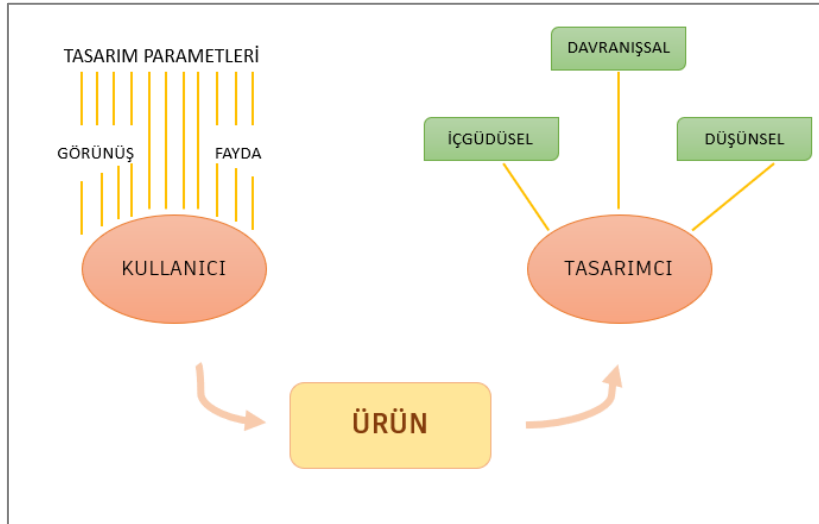
Bu bağlamda değerlendirme de biraz sübjektif olup kişi ve karakterlere göre değişebilir (Desmet ve Hekkert, 2007). Örneğin bir olaya bir birey gülerken bir başkası öfkelenebilir. Desmet, ürün değerlendirmeyi şu dört çeşide ayırır; kişi amacıyla ilişkisi, ürünün duygusal çekiciliği, ürünün işlevi ve ürünün yeniliği (Demir, Desmet ve Hekkert, 2006).

3.2.2. Kullanıcı odaklı tasarım modeli

Bu modelde kullanıcının ürün veya sistemle girdiği ilişki detayları önemli sayılır ve deneyime dahil edilir. Burada ihtiyaç ve deneyim için daha karmaşık olan ve genelde incelemelerde ortaya çıkan davranışları tasarım sayan bir yansıma olarak ele alınır (Bargas-Avila ve Hornb, 2011).

Kullanıcı-ürün etkileşiminde, tatsızlık duygusu sonucu meydana gelen öfke deneyim güdüsü tıkanması olarak durum ele alınmalıdır. Bazen ürünün kendisi öfkeye neden olabilir veya bazı durumlarda ise başka kişilerden de kaynaklı olabilir (Bargas-Avila ve Hornb, 2011).

Kullanıcı deneyim sürecindeki davranışlara tasarımcı yerine kullanıcı algısına bağlı kendisi karar vermelidir (Şekil 3.6). Ürünün işlevini yapması için kullanıcının izlemesi gereken işlemler ürünün görevini yapmasını sağlar. Norman, kullanıcı deneyimi tasarımının başarılı bir şekilde yapmak için hem kullanıcı bilgisine hem de duygusal yönlerini iyi anlaması ve kullanması gerekir. Burada yapılan tasarımı iyi anlamak için kullanıcıya ait; davranışsal, içgüdüsel ve düşünsel yönler dikkatli analiz edilmelidir (Norman, 2004).



Şekil 3.3. Norman'ın kullanıcı odaklı tasarım modeli

Kullanıcı odaklı tasarıma ek bütünleyici bir perspektif olarak estetiğin çözümlenmesi için belirli hatlar geliştirilmiştir. Genellikle, estetiğe analitik bir bakış açısı, herhangi bir sosyo-tarihsel bağlamdan ve kullanıcıdan bağımsız bir şekilde, eser ve onun algılanabilir özelliklerdeki değeri ön planda tutulmaktadır (Wright, Wallace ve McCarthy, 2008). Böyle bir eğilim, görünüm ve hissi vurgulayan tasarım yaklaşımlarında yaygın olduğunu ve arayüzlerin kullanım, kültür, tarih veya kullanıcı bağlamlarından bağımsız olarak cazip ve çekici olacak biçimde tasarlanabileceği görüşünün sıklıkla kullanıldığı dile getirilmiştir (Petersen, Iversen, Krogh ve Ludvigsen 2004).

3.2.3. Etkileşim odaklı tasarım modeli

Etkileşim odaklı tasarım modeli kullanıcıların amaçlarını ve isteklerini yansıtan yüksek standartlar ortaya koymayı ve anlamlı etkileşim tasarımları oluşturmak hedeflenmektedir (Alben, 1996). Bir etkileşimde neler olduğu deneyimin bir parçası olan hayal kırıklığı veya zevk gibi duygular da katılarak düşünülmelidir (McCarthy ve Wright, 2004).

Etkileşimli sistem tasarımlarında estetiğin kullanımı giderek artmaktadır. Böylece başka kaynakların oluşturduğu hatlar ve dijital teknolojiler arasındaki etkileşimleri anlamının farklı yollarına duyulan ihtiyacı karşılamada estetik kavramı yeni bir perspektif yaratmıştır (Petersen, Iversen, Krogh ve Ludvigsen 2004).

İlk ortaya koyulan estetik etkileşim, kullanımı esnasında katılım, deneyim, sürpriz ve şans yaratmayı hedeflemektedir (Wright, Wallace and McCarthy, 2008). Daha sonra estetik etkileşim, sistemlerle olan durumundayken fiziksel deneyimleri ve karmaşık sembolik simgelere yönelmeyi önermektedir (Petersen, Iversen, Krogh ve Ludvigsen 2004).

Bir deneyim yaratmaya çalışan tasarımcılar olarak Forlizzi ve Ford, muntazam bir biçimde öngörülebilir sonuçların yanı sıra, sadece kullanıcıların etkileşimde bulunabileceği durumları tasarlayabileceklerini ortaya koymuşlardır. Her ürünün, katılımını sağlayacak bir kullanım hikayesi sunması gerekmektedir. Ürün, kullanıcının gördüklerinden farklı bir bağlamda sunulursa, tasarımcının hedeflediği farklı şekillerde deneyimler yaşatılabilmektedir. Tasarımcıların, bir olayla ilgili şahsi yorumlarına ek olarak, tasarım esnasında kontrol dışı gerçekleşen diğer sürpriz faktörlerin de olduğunun farkına varmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Farklı kültürel birikimler ya da eski tecrübeler; belirli bir anın farklı öznel yorumlarına neden olmaktadır (Forlizzi ve Ford, 2000).

Yapılan araştırmalardan sonra kullanıcıların davranışlarını irdeleyebilmek için anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Salgın sürecinde en çok etkileşime girilen ürünün maske olması sebebiyle her yaş grubu ve fiziksel özellikteki insanın katılımı ile ilgili verilere gerek duyulmuştur.

3.3. Kullanıcı Anketi

Bu anket tasarımı amaçlanan yeni bir anestezi maskesinin, kullanıcılarının ürüne karşı olan düşüncelerini araştırmak ve analiz etmek için hazırlanmıştır. Anket içerisinde ağırlık ve önem verilen konular yazılacak.

3.3.1. Araştırma amacı ve kapsamı

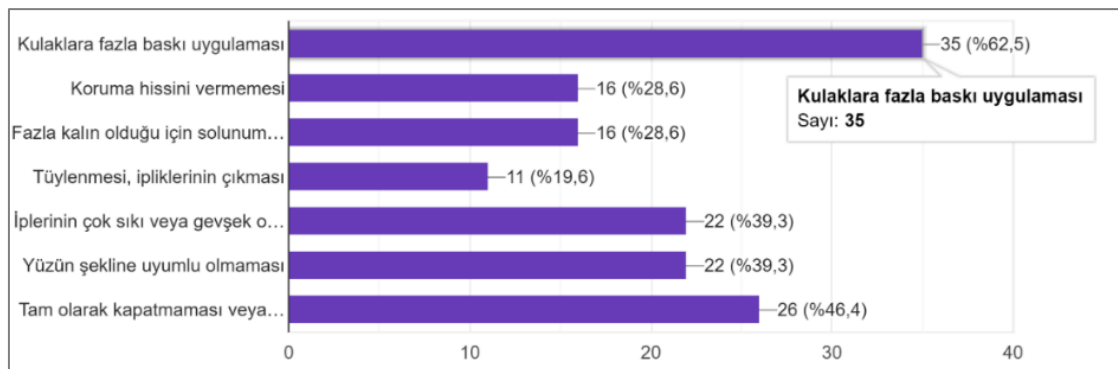
Bu anket tasarımı yapılacak maskenin rahatsızlık duyulan özellikleri belirleyerek gerekli iyileştirmeler yapabilme ve sorunların ağırlıklı olduğu bölümleri tespit ederek ürünün analizini gerçekleştirebilmek amaçlanmıştır. Anket içeriği kullanıcılara “Bu anket Gazi Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi araştırmasına yönelik Cansu Kardaş tarafından bilgi toplama amacı ile hazırlanmıştır.” şeklinde açıklanmıştır.

3.3.2. Verilerin toplanması ve analiz yöntemi

Araştırma internet üzerinden “Google Anket” uygulaması ile yapılmıştır. Çeşitli yaş ve meslek gruplarından oluşan kişiler üzerinde uygulanan anket, toplam 3 sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan bu ankete toplamda 98 kişi katılmıştır. Anketin değerlendirilmesi ve analizi yine internet üzerinden “Google Anket” ile yapılmıştır.

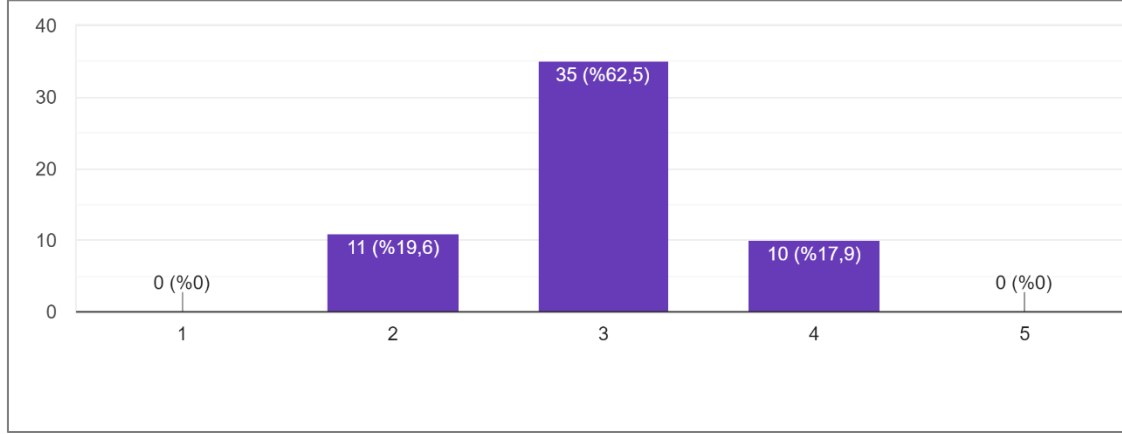
3.3.3. Elde edilen veriler

(1). Kullandığınız maskelerde sizi en çok rahatsız eden özellikleri işaretleyiniz (Şekil 3.4).



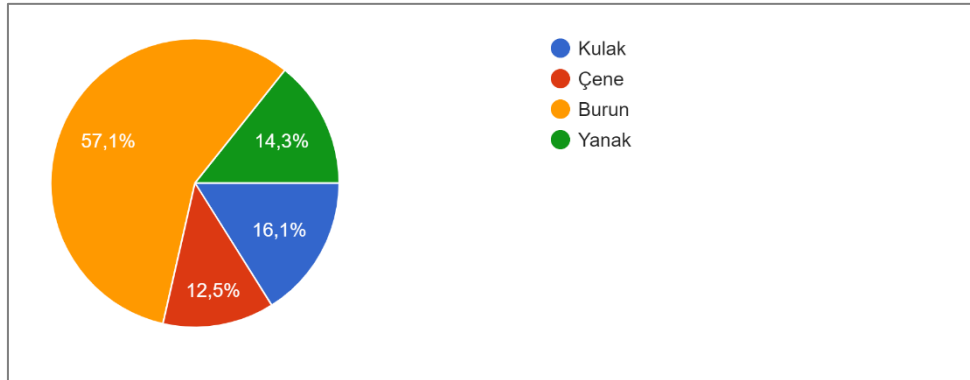
Şekil 3.4. En çok rahatsız eden özellikler

(2). Kullandığınız maskenin yüzünüze oturma sıklılığını 1'den 5'e kadar puanlayınız. (1=Çok gevşek 2=Gevşek 3=Ne çok gevşek ne de çok sıkı 4=Sıkı 5=Çok sıkı) (Şekil 3.5)



Şekil 3.5. Yüze oturma sıklılığı

(3). Maskeyi taktığınızda yüzünüzün hangi bölgesindeki kavramadan en çok rahatsızlığı duyuyorsunuz? (Boşluk kalması, fazla baskı uygulaması veya küçük/büyük gelmesi) (Şekil 3.6)



Şekil 3.6. Kavramadan duyulan rahatsızlık

3.4. Kullanıcı Deneyimleri ile Problemlerin Analiz Edilmesi

Solunum sıkıntısı çeken hastalara ventilatörden bir tüp aracılığıyla hava verilmesi yerine maske ile gerçekleştirilen tedavi ‘non-invaziv ventilasyon (NIV)’ olarak tanımlanmaktadır. NIV’de en sık kullanılan maskeler; tam yüz maskesi ve nazal maskeleridir. Kafayı saran bantlar (headstrap) aracılığı ile güçlü fakat fazla sıkı olmayacak şekilde uygulanmaktadır (Navalesi ve diğerleri, 2000). Hava kaçığının aşırı düzeyde olması ve de hava baskısı, ağrı,

klostrofobi, burun kökündeki basıdan kaynaklı yaralar, ağız ve burundaki kuruluk yan etkilerin en önemlilerini oluşturmaktadır (Saltürk ve diğerleri, 2012).

Maske ile ventilasyon, oksijenasyonun sürdürülmesi için en temel tekniklerdendir. Entübasyon başarısız olduğunda bile meydana gelme ihtimali olan kötü durumları önleyebilmektedir. Bu sebeple, özellikle anesteziyi uygulayanlarda (acil tıp klinisyenleri, acil tıbbi hizmet personeli ve solunum terapistleri); hastalarda meydana gelebilecek solunum aksaması ve durması esnasında maske ventilasyonunu optimize etme becerilerini geliştirmelerinin çok önemli olduğu görülmüştür (Saddawi-Konefka, Hung, Kacmarek ve Jiang, 2015).

Başarılı bir maske ventilasyonunun gerçekleşmesi; maskenin yüze oturtulması ile basınç kaynağından hastanın akciğerlerine gaz akışını içermektedir. Maske ile zor şekilde ventilasyonun gerçekleştirilmesinin sebepleri; maskenin oturtulması esnasında hava sızıntısından kaynaklanan düşük direnç, akciğerlere giden yol boyunca hava akımı direncinde artış ve artan basınçla akciğerde veya göğüs duvarında hacim değişikliğine sebep olmasıdır.

Maske ile ventilasyon esnasında ortaya çıkan en büyük problemlerden birinin sızdırmazlık problemi olduğu görülmüştür. Bu problemi çözümlenebilmek için maske ile ventilasyon esnasında sağlık uzmanlarının uyguladıkları yöntemler incelenmiştir (Saddawi-Konefka, Hung, Kacmarek ve Jiang, 2015).

3.4.1. Maske ile ventilasyon

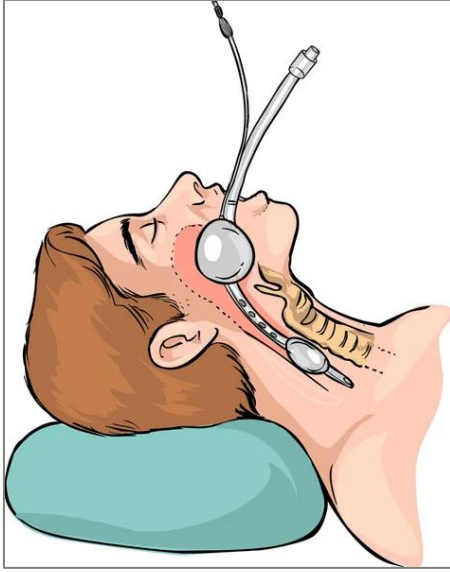
Mekanik ventilasyon, akciğerlerin hayati bir fonksiyonu olan solunumun yetersizliğinden dolayı hastalara uygulanmaktadır. Böyle durumlarda solunum işlemi yapay olarak belli basınçta oksijen sağlayıcısı olan ventilatör adı verilen cihaz yardımı ile yapılmalıdır. Covid-19 salgınının ortaya çıkmasıyla özellikle yoğun bakım hekimliğindeki hızlı gelişmeler mekanik ventilasyon uygulamasının tedavilerdeki önemini göstermiştir. Mekanik ventilasyonun uygulama alanları; oksijen yetmezliği, ventilasyon yetmezliği, tanısal, cerrahi ve terapi uygulamalarında ya da hava yolunu koruyamama gibi durumlarda gerçekleştirilmektedir.

Ventilatörler teknik açıdan 2 tür hava sağlama yöntemine ayrılmaktadır. Bunlar; non-invaziv mekanik ventilasyon ve non-invaziv mekanik ventilasyon şeklindedir. İnvaziv sözcüğü cerrahi işlem gerektiren kullanım anlamına gelmektedir. Non-invaziv sözcüğü de zıt anlamını taşımaktadır. Bir maske yardımı ile hastanın ağız ve burun yolunu içeren oksijen destekli ventilatöre bağlantı sağlanmaktadır (Şekil 3.7). Bu teknik hastanelerin acil servislerinde ve yoğun bakım ünitelerinde uygulanmaktadır. Hasta yeterli düzeyde öksürük refleksi ve yutma fonksiyonuna sahip, açık bilinçte, akciğerlerini kullanabilecek şekilde nefes alabiliyor alabilmesi ve takılacak anestezi maskesiyle uyum problemi yoksa non-invaziv ventilasyon optimum teknik olarak kullanılmaktadır.



Şekil 3.7. Non-invaziv ventilasyon tekniği

İnvaziv ventilasyon tekniği ise durumu kritik ağır solunum yetmezliği yaşayan hastalarda uzman doktorların gözetiminde uygulanmaktadır. Bu teknik hastanın akciğerlerine kadar erişebilen borunun yerleştirilerek havanın iletimi gerçekleştirilmesidir. Borunun yerleştirilmesi işlemi “entübasyon” olarak adlandırılmaktadır (Şekil 3.8). Kullanılan ventilatörler yapay bir akciğer gibi çalışmaktadırlar. Hastanın soluyamadığı nefesi otomatik olarak ulaştırılmasını ve üretilen karbondioksiti ciğerlerden atılmasını sağlamaktadır (Can Medikal, n.d.).



Şekil 3.8. Entübasyon tekniği

3.4.2. Covid-19 salgınında maske ile tedavi süreci

Covid-19 enfeksiyonu geçiren hastalarda hedeflenen oksijen doygunluğu değeri %92-96 arasında olması gerekmektedir. Muayene sonucu oksijen desteğine ihtiyaç duyulan hastalara sırayla; nazal oksijen (şeffaf borular ile burna bağlanan), yüz maskesi, rezervuarlı yüz maskesi; ileri tedavi yöntemleri olarak da yüksek akışlı nazal veya non-invazif mekanik ventilasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Covid-19'a bağlı akut solunum sıkıntısı yaşayan hastaların çoğunda entübasyon ve mekanik ventilasyon desteği gereksinimi olduğu bilinmektedir. Hastanın ve sağlık personellerinin sağlığı ve olası yan etkilerden korunabilmesi için tüm teçhizatlar ve kişisel koruyucu ekipmanların tam olarak uygulanması gerekmektedir (Rollas ve Şenoğlu, 2020).

Covid-19 virüsüne yakalanan hastaların büyük bir çoğunluğu, hastalığı yan etki göstermeden ve hafif olarak atlattırmaktadır. Ancak hastaların %5'i yoğun bakım ünitesine bağlı olarak tedavi edilmekte ve %14'ünde hastanede yatarak ve oksijen desteğine gerek duyulan şiddetli hastalık olarak geçirdiği ortaya konmuştur (World Health Organization, 2020).

Hastalara 5-10 dakika süresince anestezi (yüz) maskesi ile oksijen desteği verilmektedir. Maskenin kullanıldığı durumlarda hastanın yüzüne tam olarak oturduğundan emin olunmalı, iki el ile maske desteklenerek hava kaçağının önüne geçilmeli ve de maskenin uç kısmına filtre takılması gerekmektedir (Kebapçı, 2020). Bu işlemler kişisel koruyucu ekipmanları

tam, iki sağlık uzmanı tarafından olası en hızlı şekilde uygulanmalıdır. Yapay solunum borusunun çıkarılması esnasında ise solunum yoluna yabancı madde kaçması önlenmeli ve hastaya hızla oksijen maskesi takılması gerekmektedir (Cook ve diğerleri, 2020).

Sağlık uzmanları bu tedavi yöntemini hastanın durumunun ciddiyeti sebebiyle mümkün olan en kısa sürede gerçekleştirmelidir. Aynı anda birçok parametreyi yerine getirerek en doğru şekilde tedavi uygulamalıdır. Bu esnada kullandıkları araç ve gereçlerin hasta ile uyumu konusundaki problemlerin minimum seviyede tutulmalıdır. Deneme sayısının entübasyonda en aza indirgenmesi için tecrübeli hekimler tarafından yapılması gerektiği ve süresi uzayan işlemlerden kaçınılmasını yapılan çalışmalar ortaya koymuştur (Brewster ve diğerleri, 2020). Kişisel koruyucu ekipmanları kullanılmadan yapılan herhangi bir hava yolu müdahalesi, sağlık personellerini ciddi bir enfeksiyon tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır (Kebapçı, 2020).

3.4.3. Ventilasyon esnasında maske ile ilgili problemlerin analizi

Maske ile ventilasyon tedavi yöntemleri incelenirken başarılı bir şekilde uygulanmasını etkileyen bazı faktörlerle karşılaşılmıştır. Bu problemlerin, literatürde sıklıkla bahsedilen zor entübasyon adı altında verildiği gözlemlenmiştir.

Zor entübasyon, hastayı maske ile hava akışını sağlamada ya da nefes borusunda entübasyonda deneyimli sağlık personellerinin karşılaştığı güçlük olarak belirtilmektedir. Zorluđa sebep olan nedenler arasında; hastanın kısa ve kaslı boyun yapısı, sınırlı boyun hareketi ve sınırlı ağız açıklığı gibi anatomik nedenler, hormonal sebepler, yabancı cisim, yarık damak ve yarık dudak gibi anormal gelişimler ve tümörler bulunmaktadır. Zor entübasyona çözüm olarak; baş-boyun pozisyonunu düzeltmek, boyun bölgesinin ön tarafına tiroid ya da kıkırdak üzerine bası, pensle dilin dışarı çıkarılması, farklı laringoskop ve bleyd (bıçak) kullanılması gibi yöntemler uygulanmaktadır. Eğer bu yöntemlerden de sonuç alınamazsa farklı tıbbi müdahalelerde bulunmaktadır (Güzel, Yüce, Göktaş, Işık ve Aytekin, 2013).

Türkiye’de yapılan ileriye dönük çalışmalarda zor entübasyonun %2,2-10.2 arasında olduğu belirlenmiştir (Esener, 1988). Sağlık personelinin deneyimi ve becerilerine göre ya da hastanın özelliklerine göre ventilasyon işlemi zorlaşmaktadır.

3.5. İlgili Diyagramı (Affinity Diagram)

Bir yöntem olarak ilgi diyagramı oluşturma, bireyler ve gruplar tarafından kullanıcı deneyimi tasarımını hızlı bir şekilde organize etmek için kullanılmaktadır (Pernice, 2018).

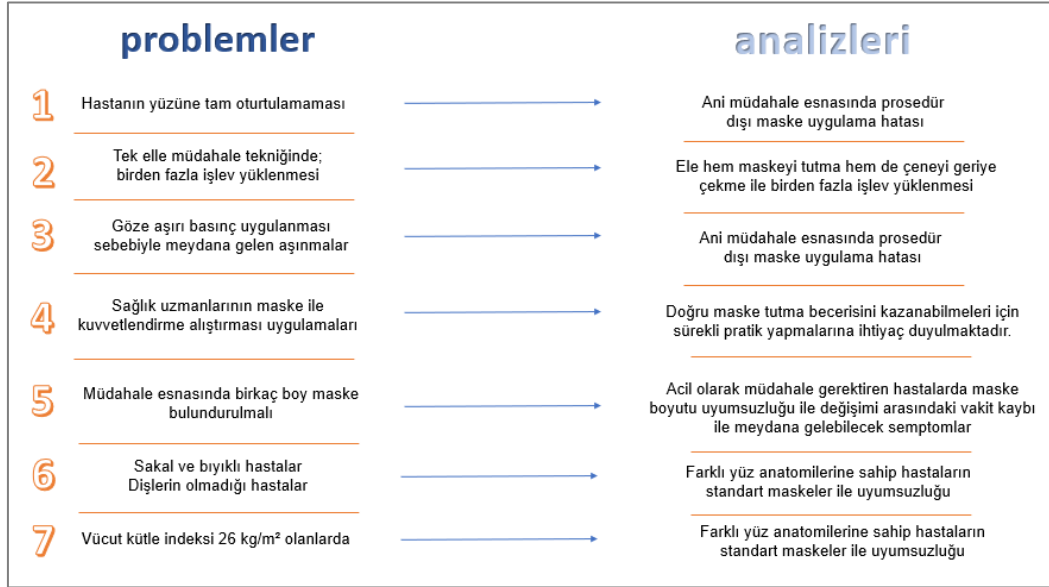
İlgili diyagramları, nitel kullanıcı araştırmasını veya müşteri geri bildirimini anlamının harika bir yoludur. Sayılarla ifade edilen nicel verilerin aksine, nitel kullanıcı araştırması genellikle gözlemler arasında bağlantılar oluşturarak veya verilerdeki desenler ve temalar bularak analiz edilir (Naylor, 2019).

Bu bölüme kadar verilen anestezi maskeleriyle ilgili literatür araştırmaları özet olarak diyagramda toplanmıştır (Şekil 3.9). Öncelikle tedavi prosesinin anlatımı aşamalı olarak verilerek sürecin daha iyi kavranmasını sağlamıştır. Bu başlığın altında yüz maskesi olarak geçen anestezi maskelerinin kullanımının olduğu aşamalar başından sonuna sıralanmıştır. Bu sayede maskelerin tedavi sürecindeki rolü, uygulanabilirliği, kullanım senaryosu ve ortaya çıkardığı ya da çıkarabileceği sorunlar ayrıntılı olarak görülmektedir. Daha sonra bu aşamalar ışığında maskenin tedavi sürecindeki önemi belirlenmiştir. Bu doğrultuda tedavi sürecinde dikkat edilmesi gereken kısımlar net olarak görülebilmektedir. Son sütunda COVID-19'la beraber bu sürece ilave edilen etken parametreler verilmiştir.



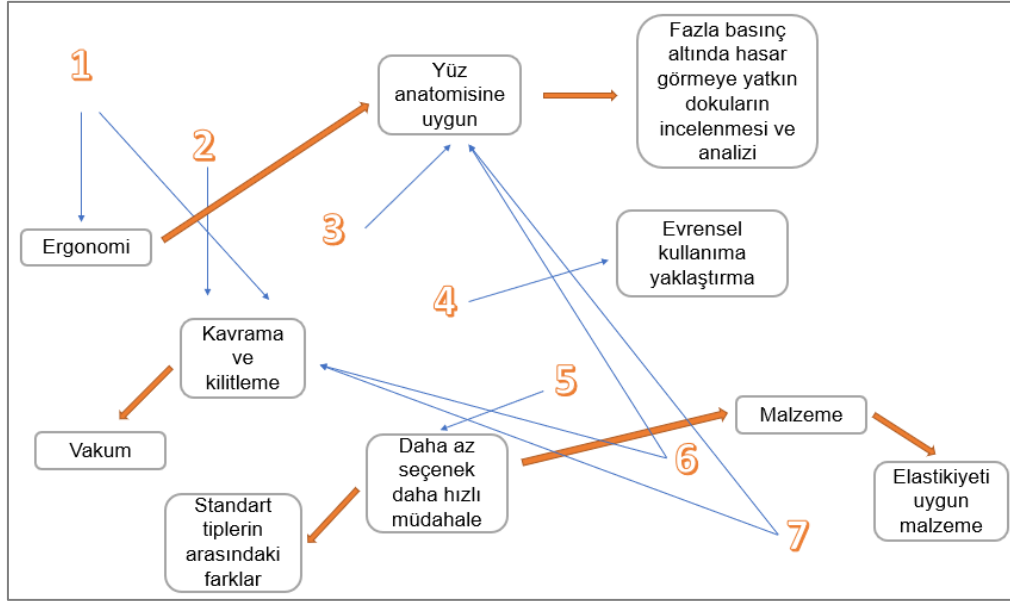
Şekil 3.9. Anestezi maskeleriyle tedaviyi ve önemini anlatan ilgi diyagramı

İkinci olarak hazırlanan diyagramda ise önceki diyagramda verilen genel bilgilerden problemler süzülerek detayları belirlenmiştir (Şekil 3.10). Böylelikle asıl sorunlar ortaya çıkarılarak çözüme daha kolay ulaşılabilmesi sağlanmıştır.



Şekil 3.10. Problemler ve analizlerini içeren ilgi diyagramı

Üçüncü olarak hazırlanan diyagramda ise ikinci diyagramda belirlenen 7 problemi çözüme ulaştıracak ana başlıklar belirlenmiştir (Şekil 3.11). Bu başlıklar ergonomi, kavrama/kitleme, yüz anatomisine/evrensel kullanıma uygunluk ve malzeme seçimi şeklinde parametreler olarak belirlenmiştir. İlk olarak maskenin hastanın yüzüne tam olarak oturtulamamasının sebepleri, ergonomisine, kavrama esnasında oluşan boşluklara ve de sabit tutma sırasında yaşanan problemlere bağlanmıştır. Tek elle müdahalede ortaya çıkan problemler maskenin yüzü kavramasını ve sabit durmasını sağlamadaki tutma yöntemiyle sağlık personelinin becerisi gibi etkenlere bağlı olduğu gösterilmiştir. Göze aşırı basınç uygulanması sebebiyle meydana gelen aşınmalar yüz anatomisiyle ilgili problemlerin (farklı yapıdaki yüze, yanlış şekilde uygulama ile meydana gelebilecek sorunlara) neden olduğu sonucuna gidilmiştir. Acil müdahale esnasında ilgili sağlık uzmanlarının değişen faktörlerden en az şekilde etkilenecek uygulamasının sağlanması hedeflenmektedir. Standart boyutlar arasındaki ölçü ve form farklılıkları irdelenerek daha az seçenek ile daha hızlı müdahale gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bunun gerçekleşebilmesi için de malzeme araştırması yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.



Şekil 3.11. Çözüm yöntemleri grafiği

3.5.1. İlgi diyagramı sonuçlarının incelenmesi

İlgi diyagramları hazırlanması; sürecin irdelenmesini, covid-19'un etkilerini görme ve bunların sonucunda ortaya çıkan problemlerin analiz edilerek geliştirilmesini sağlayacak anahtar kelimelerin bulunmasını sağlamıştır. Tüm bu diyagramlardan yola çıkarak anestezi maskelerinin belirlenen problemlerin çoğuna çözüm sağlayacak şekilde yeniden tasarlanması hedeflenmektedir. Öncelikle olarak bu problemlere 'Nasıl çözümler geliştirilebilir?', 'Benzer ürünlerde mevcut çözümler bulunabilir mi?' gibi sorulara cevap aranmıştır. Ortaya çıkan çözümler; analiz, geliştirme ve uygulama olarak gruplandırılarak tasarım süreci için bir çizelge oluşturulmuştur. Buna göre tasarım sürecini değiştirecek bazı önemli noktalar ortaya çıkmıştır. Bazılarına ise daha detaylı ve halihazırda bulunan çözümlerin uyarlanabileceği görülmüştür (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. İlgili diyagramı sonuçlarının kıyaslanması

Çözüm	Analiz	Geliştirme	Uygulama
Yüz anatomisine uygun	Ergonomik unsurlar	Farklı yüz tiplerinin incelenmesi	Benzer yüz tipleri için uyumlu hale getirme veya spesifik bir soruna yönelme
	Benzer çözümleri inceleme	Cerrahi maskelerde sızdırmazlık için burun teli benzeri form kullanılması	Ani müdahale esnasında CE pozisyonu verilirken telin burna oturtulması
Kavrama ve kitleme	Vakum yöntemlerinin araştırılması	Bu yöntemleri form ve insan vücudu ile uyumlu hale getirme	Uyarlanacak yöntemin simüle edilmesi
Evrensel kullanıma yaklaştırma	Tek el pozisyonuyla müdahaleyi kolaylaştırmak için sabitleme	Dolaylı olarak kavrama, kitleme ve malzeme seçeneklerinin araştırılmasına gidilmesi	Tedavi esnasında sağlık uzmanının becerisiyle ilgili meydana gelebilecek komplikasyonların azaltılması
Malzeme	Belirli parametrelerin en verimli şekilde işlenebilmesi için seçilen problemlerde detaylı malzeme taraması	Hastanın yüzü ile temas ettiği elastik bölge için analiz ve incelemeler Doğru malzeme ile doğru üretim tekniği eşleştirme	Elde edilen verileri form ile uyumlu hale getirerek diğer maddelerdeki gereksinimleri karşılama
Seçenekleri azaltma	Standartlaşmış 6 seçenekteki vakit kaybını önleyebilme	Aralarındaki ölçü farklılıklarını daha az seçenek kullanarak	Müdahalede daha az seçenek ile, doğru seçime daha hızlı ulaşmayı sağlama

Yüz anatomisine uygun çözüm geliştirme için maskenin yüz ile temas ettiği bölüme klasik yüz maskelerinde kullanılan telli bir sistemle daha kolay oturtulabileceği belirlenmiştir. Çift materyal ile maskeyi geliştirme ya da tüm aparat formunun eklenmesi gibi kavramsal ve şekillendirme tasarımı ile çözülebilecek durumlar bulunmuştur. Kedi veya köpeklerde kullanılan anestezi maskeleri de onların anatomik yapılarına uygun olacak biçimde perdeli bir tasarıma sahiptir. Uygulanan müdahale esnasında hava kaçışının, maskenin iç tarafında perde görevi gören verilen yüzey ile indirgenmesi için benzer çözümün yeni yapılacak tasarıma uyarlanacaktır.

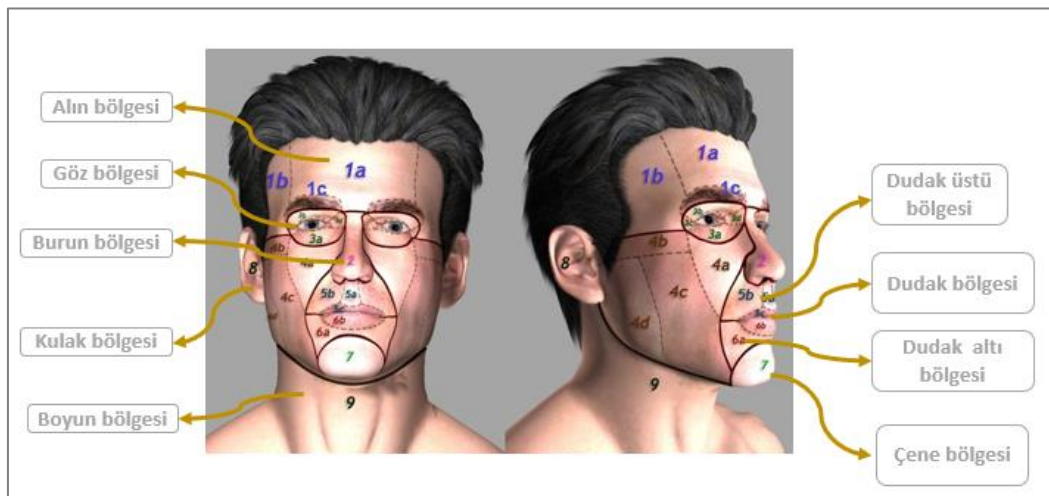
Kavrama ve kitleme olarak belirlenen çözüm geliştirme yöntemi için ise; maskenin yüze oturduktan sonraki hareketliliğini indirmek için, vakumlayarak sabitleme tekniklerinin incelenmesi, ergonomi-form ilişkisinin kurulması ve simülasyon çalışmaları yapılmasına ihtiyaç duyulacağı belirlenmiştir. Tam kapamanın ve sızdırmazlığın sağlanması kavramsal tasarım yöntemlerindeki bulgular ile oluşturulacaktır. Form belirlendikten sonra uygulanan tasarımsal çözümlerin etkileri analiz ve prototip denemeleriyle simüle edilecektir.

Evrensel kullanıma yaklaştırma olarak saptanan çözüm geliştirme için ise; maskenin iki farklı tutuş tekniği arasından tek elle müdahaleyi kolaylaştırabilmeyi analiz edilecektir. Bu tekniğin uygulanması esnasında sağlık uzmanının bilgisi, tecrübesi, becerisinin yanında bulunduğu fiziksel ve psikolojik etkenlerden dolayı meydana gelebilecek komplikasyonların azaltılması gerektiği saptanmıştır. Bu doğrultuda kavrama/kitleme çözümleri üzerinden gidilerek evrensel kullanıma yaklaştırma adımı için uygulanma yöntemi olarak gösterilmiştir.

İlgi diyagramlarından yapılan çıkarımların sonucu olarak ortaya çıkan çözüm önerileri, analiz, geliştirme ve uygulamalar çizelge yardımı ile biraya toplanmıştır. Bu sayede analiz edilmesi gereken konulardan teknik veriler elde edilerek kavramsal tasarım sürecine geçilecektir.

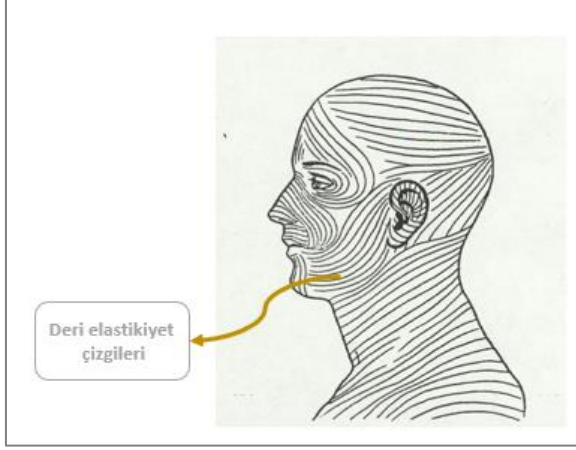
3.5.2. Yüz antropometresini anlamak

Antropometride, yüzdeki yumuşak dokuların boyutlarını analiz etmek için doğrudan ölçümler kullanır. Antropometrik ölçümler geniş yelpazede çeşitlilik göstermektedir. Bazı dokuların (örneğin gözler) ölçüm işlemi sırasında aldatıcı sonuçlara duyarlılığı ile sınırlı kalmaktadır. Yumuşak dokuların sıkışması, gerilmesi ve derinin kalınlığındaki farklılıklar ölçümlerdeki sıklıkla karşılaşılan hatalardır. İnsan yüzü temel olarak 9 farklı bölüme ayrılmaktadır (Şekil 3.12). Bu bölgeler alın; burun, göz ve göz kapakları, yanak, alt ve üst dudak, çene, boyun, kulak olarak ayrılmaktadır (Buzoğlu, 2017).



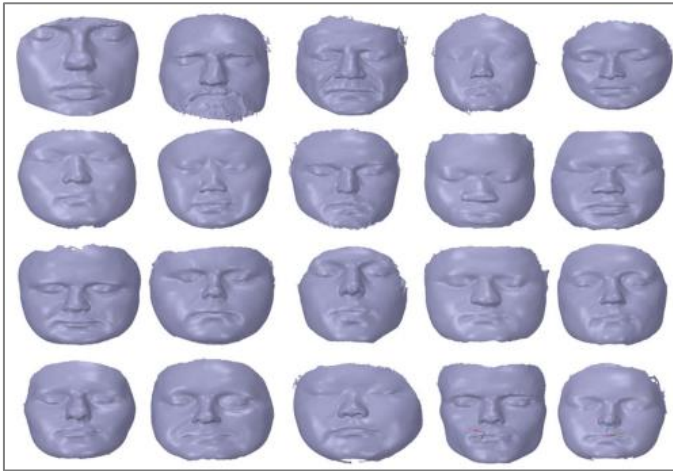
Şekil 3.12. İnsan anatomisinde belirleyici yüz bölümleri

Yüzde ayrıca deri gerginlik çizgileri bulunmaktadır. Bunlar deri elastikiyet açılarının değişim çizgileridir. Cerrahi işlemler bunlara paralel yapılmalıdır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Yüz derinlik çizgileri

Manuel olarak ölçülmesi zor olan insan yüzünün 3B olarak modelini oluşturabilmek amacıyla Ma, Munguia, Hyde ve Drinnan (2018) 20 gönüllüyle tersine mühendislik çalışması gerçekleştirdi (Şekil 3.14). Bu çalışmada 0.1 mm hassasiyete sahip el tipi 3B tarama cihazını kullandılar. 2B ölçüler baz alınarak piyasada üretilen maskelere daha geniş bir perspektiften inceleyerek tasarımları geliştirmeye yol açmayı amaçlamışlardır.



Şekil 3.14. Tüm gönüllülerin yüz modelleri

Elde ettikleri modellerin özelliklerini kolayca ayırt edebilmek için üç bölüme ayırmışlardır. Bu üç bölüm; üst bölüm, orta bölüm ve alt bölüm olarak adlandırılmıştır. 20 gönüllüden elde

ettikleri veriler Çizelge 3.1’de görülmekte ve tüm boyutların sapması yaklaşık ± 3 mm olarak belirlemişlerdir (Ma, Munguia, Hyde ve Drinnan, 2018).

Çizelge 3.2. Modellerden elde edilen ortalama yüz ölçüleri (Ma, Munguia, Hyde ve Drinnan, 2018)

Özellik	Ölçü (mm)
Göz kenarları arası mesafe	26.26
Göz merkezleri arası mesafe	72.94
Göz genişliği	45.26
Yanaklar arası mesafe	84.14
Kaş ve göz arası mesafe	27.48
Ağız genişliği	67.94
Ağız yüksekliği	23.36
Burun altından dudak üstüne kadar olan mesafe	16.25

4. KAVRAMSAL TASARIM

Bu bölümde sistematik tasarım yaklaşımı kullanılarak yeni bir anestezi maskesinin kavramsal tasarımı yapılacaktır. Burada ele alınan kavramsal tasarım süreci şu adımları içermektedir:

1. İhtiyaç Listesi
2. Fonksiyon Şeması (hiyerarşik)
3. Alt ve Genel Tasarımlar
4. Ön Değerlendirme
5. Önemli Tasarımlar
6. Ek Seçim İşlemleri
7. Değerlendirme ve son karar

Yukarıda sıralanan aşamalar aşağıda detaylı olarak ele alınacak ve açıklanacaktır.

4.1. İhtiyaç Listesi

Anestezi maskesi tasarımının ihtiyaç listesi (tasarım şartnamesi) gerekli ekonomik, teknik, zaman (süreç) ve iş planı ile ilgili veri ve sınırlayıcıları içeren belgedir (Çizelge 4.1). Burada tasarlanacak maskenin genel / teknik özellikleri, karşılaması gereken ihtiyaç ve sınırlayıcılar uygun ve düzgün bir şekilde belirlenir (Börklü, 2010). Bir ihtiyaç listesi açık, basit (sade) ve kesin ifadeler ile ürüne / tasarıma ait tüm veri ve bilgileri kapsamalıdır. Ayrıca bu belgede yer alan tüm ihtiyaçlar, istek ve arzu şeklinde olmalıdır. İstekler tasarım çözümünce kesin olarak karşılanması gereken ihtiyaçlardır. Buna karşın arzular ise ekonomik ve teknik açıdan uygun olduğunda karşılanacak ihtiyaçları içerir (Mayda ve Börklü, 2013).

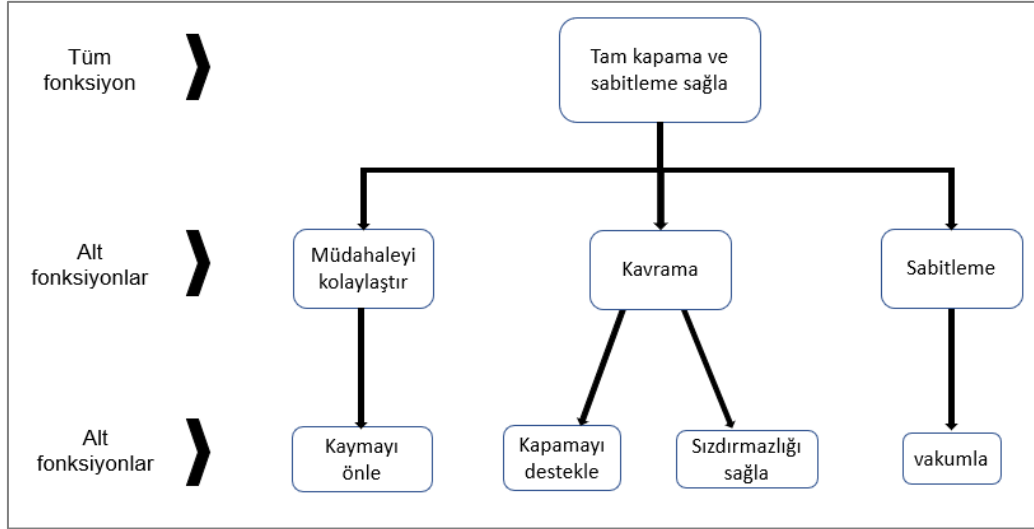
İhtiyaç listesi/şartname içeriğinde; koruyucu yüz maskesinin geometrik / teknik özellikleri, ağırlık ve hacmi, boyut aralıkları, ergonomisi, kullanım ve bakım maliyetleri, kullanılacak malzeme özellikleri, tahmini ürün ömrü vb. gibi bilgiler yer almalıdır. İhtiyaç listesi; sistematik tasarım için sadece başlangıç yeri değil tüm tasarım sürecinde ve optimum tasarımı elde etmede temel referans belgesidir. Ayrıca hazırlanan ihtiyaç listesindeki istekler ve arzular tasarımın gelişimine bağlı olarak değiştirilebilir, geliştirilebilir veya genişletilebilir.

Çizelge 4.1. Tasarlanacak anestezi maskesine ait ihtiyaç listesi

Sıra	İstenilen özellikler / ihtiyaçlar (İstek veya Arzu)
1	Yüz hatlarına uyumlu ve tam kapama sağlamalı
2	Kolay imal edilebilmeli
3	(A) Estetik açıdan göze hitap eden bir formda olmalı
4	Tıbbi materyaller ile uyum sağlamalı
5	Tek el pozisyonuyla müdahaleyi kolaylaştırmak için sabitleme sağlamalı
6	Bağlantı mekanizması aşınmaya karşı dayanıklı olmalı
7	Yüzün anatomisine uygun modelleme sağlanmalı
8	Standartlaşmış 6 seçenekteki vakit kaybını önleyebilme
9	İnsan cildiyle temas eden noktalar yüze zarar vermemeli
11	Tıbbi standartlara uygun olmalı
13	Standart parçalar içermeli ve üretimi kolay olmalı.
14	Kolay çıkarılıp takılmalı
15	Çevreye minimum düzeyde zarar verecek, geri dönüşümlü malzemeler kullanılmalı
16	(A) Tasarım sümüle edilebilir olmalı
17	(A) Sabitleme seçenekleri tercihe uygun olmalı
18	Müdahalede daha az seçenek ile doğru seçime daha hızlı ulaşmayı sağlama
19	Minimum alan kaplayarak maksimum verimi sağlamalı

4.2. Fonksiyon Şeması

Fonksiyon, teknik sistemlerdeki girdi-çıktı işleri olarak tanımlanmaktadır. Problemlerin soyutlaştırılarak mevcut sistemlerden farklı çözüm seçenekleri oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Tüm fonksiyon; sorunu genel olarak tanımlayan fonksiyonu belirtmekte ve tasarımı yapılan sistemin işlevini ifade etmektedir. Tasarımı daha basit ve açık formüle edebilmek için tüm fonksiyon birden çok alt fonksiyonlara ayrılabilir (Börklü, 2010). Fonksiyon yapısı oluşturmak için enerji (E), malzeme (M) ve sinyal (S) akışının doğru bir şekilde kurulması gerekmektedir. Ancak girdiler ve çıktılar mantıksal bağlamda gösterilemediği ve sürece uyarlanamadığı durumlarda hiyerarşik yapıdaki fonksiyon şemaları kullanılır. Bu sayede sistemdeki akış daha net bir şekilde ifade edilir. Yeni bir anestezi maskesi tasarımı için tüm fonksiyon “tam kapama ve sabitleme sağla” olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Tasarlanacak anestezi maskesinin hiyerarşik fonksiyon şeması

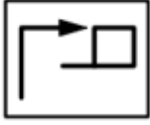
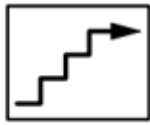
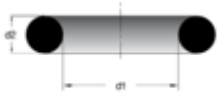
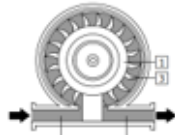
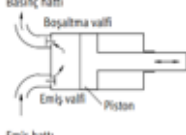
Tüm fonksiyon, tasarlanacak teknik sistemin yapısına uygun olarak çözülebilir alt fonksiyonlara ayrılmalıdır. Anestezi maskesinin için uygun olabilecek alt fonksiyonlar şu şekildedir;

1. Kaymayı önle
2. Kapamayı destekle
3. Sızdırmazlığı sağla
4. Vakumla

Ayrıca fonksiyon şeması hazırlamak eksik alt fonksiyonların görülmesine katkı sağlamaktadır. Gerekli durumlarda alt fonksiyonlar değiştirilebilir ya da arttırılabilir (Börklü, 2010).

4.3. Alt ve Genel Tasarımlar

Morfolojik kart; halihazırdaki tasarım problemi için önemli alt fonksiyonlar belirlendikten sonra olası en geniş kapsamda çözüm önerilerini (varyantları) seçebilmek için kullanılmaktadır. Kaynak araştırması, doğal sistemlerin analizi, mevcut sistemlerin analizi, ürün gamlarının incelenmesi, zihin haritası metodu, ürün kullanım senaryosu hazırlama ve diğer sezgisel yöntemler vb. gibi araştırmalarla tüm alt fonksiyona ait çözümler aranabilir. Bu alt çözümlerin çeşitli bileşimleriyle tüm fonksiyona ait alternatif (genel) çözümler elde edilebilir (Börklü, 2010).

Çözüm Yolu		1	2	3
Alt Fonksiyonu				
Kaymayı önle (yerleştir)	1	 stopper	 zikzaklı	
Kapamayı destekle	2	 tel	 tutuş kulakçıkları	ek materyal tasarımı
Sızdırmazlığı sağla	3	 keçe	 özel sızdırmazlık elemanı	ek materyal tasarımı
Vakumla	4	 çevirme butonu	 çentik ile	 buton ile

Şekil 4.2. Morfolojik kart

Şekil 4.2'deki morfolojik kart ile alt çözümler uygun birleşimleriyle çözüm seçenekleri oluşturulmuştur. Örneğin birinci seçenekte kaymayı önleyebilmek için durdurucu model kullanımı, kapamayı desteklemek için; tel, yalıtım sağlayabilmek için özel sızdırmazlık elemanı, vakumlama için oluşturan çözüm yolu olarak da baskı ile yöntemi tercih edilmiştir. Diğer seçenekler ise şu şekilde oluşturulmuştur;

Seçenek 1: 1.1, 2.1, 3.2, 4.2

Seçenek 2: 1.2, 2.2, 3.1, 4.3

Seçenek 3: 1.1, 2.3, 3.1, 4.1

Seçenek 4: 1.2, 2.1, 3.3, 4.3

Seçenek 5: 1.2, 2.3, 3.2, 4.2

İhtiyaç listesine uyumlu olarak toplamda 5 tasarım seçeneği oluşturulmuştur. Bazı satırlarda iki çözüm seçeneği kullanılmıştır. Burada tasarımın bütünü düşünülerek seçimler yapılmış ve bu düşüncelerle birlikte uygun birleşimler meydana getirilmiştir.

4.4. Ön Değerlendirme

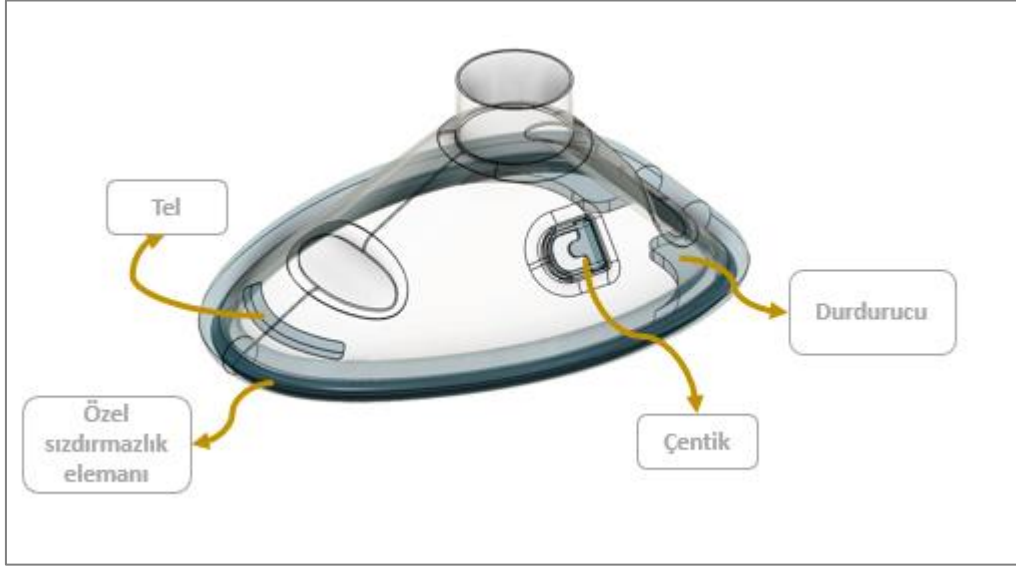
Anestezi maskesi tasarımı için; ihtiyaç listesi, fonksiyon şeması ve morfolojik matris hazırlanmıştır. Böylece tüm sisteme ait 5 farklı alternatif tasarım çözümü oluşturulmuştur. Ancak pratikte uygulanması zor olan çözümlerin elenmesi gerekmektedir (Mayda ve Börklü, 2013). Seçenekler arasındaki en uygun tasarımı bulmak için ihtiyaç listesi isteklerini karşılaması, prensipte uygulanabilir olması, müsaade edilebilir maliyet, sağlık uzmanları tarafınca tercih edilebilirliği, sağlık ve yeterli bilgi gibi kıstaslara göre değerlendirmek gerekir (Börklü, 2010). Bu amaçla bir seçim kartı kullanılmıştır. Seçim kartındaki kıstaslar belirlenirken sistemin fonksiyonu ve amacı göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda elemeler yapılarak optimum çözüme en uygun olan üç tasarım seçeneği belirlenmiş ve diğer iki seçenek ise elenmiştir (Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi).

Çizelge 4.2. Seçim kartı

Anestezi Maskesi		Seçim Kartı									
Çözüm varyantlarını gir		Seçim kartı çözüm varyantlarını değerlendir (+) Evet (-) Hayır (?) Yetersiz Bilgi (!) Tanımı Kontrol Et								KARAR	
										Çözüm varyantlarını işaretle (ÇV)	
										(+) Evet (-) Hayır (?) Yetersiz Bilgi (!) Tanımı Kontrol Et	
		Analiz edilen isteklerini karşılıyor									
		Prensipte uygulanabilirlik									
		İlgi diyagramı sorunlarını çözüyor									
		Müsaade edilebilir maliyet									
		Sağlık uzmanları tarafınca tercih edilebilirliği									
		Sağlık ve güvenlik şartlarını karşılıyor									
		Yeterli bilgi									
		A	B	C	D	E	F	G	İşaretler (sebepler)	KABUL	
Ç1	1	+	-	+	+	-	+	?		+	
Ç2	2	+	?	+	+	+	+	+		+	
Ç3	3	+	-	+	-	-	+	+	Ek müdahale fonksiyonu gerektiriyor.	-	
Ç4	4	+	-	+	+	-	+	-		+	
Ç5	5	-	-	+	+	-	-	?	Seçilen materyaller entegre çalışıyor.	-	

4.5. Önemli Tasarımlar

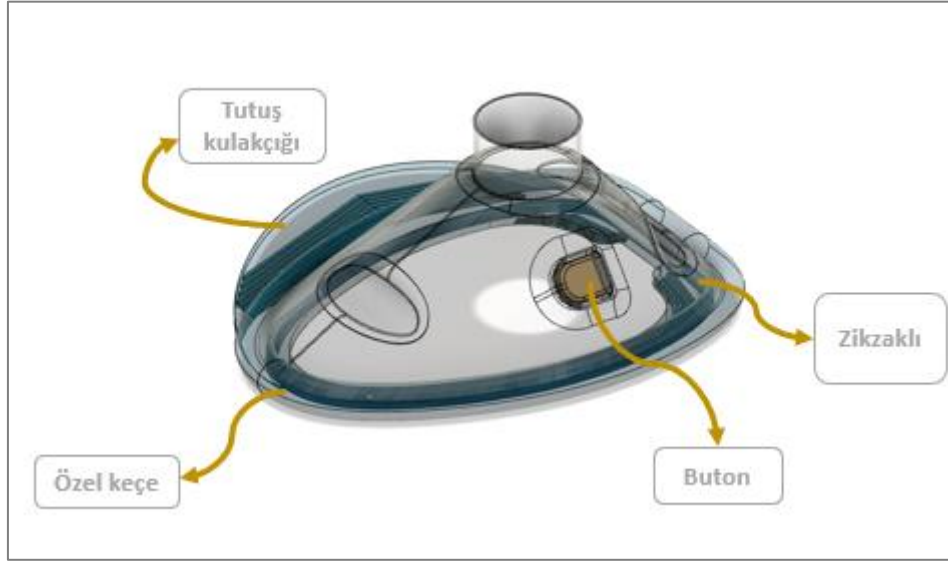
4.5.1. Tasarım seçeneği-1



Şekil 4.3. Tasarım seçeneği-1

İlk tasarım seçeneğini (Şekil 4.3) oluşturabilmek için standart ölçüdeki bir anestezi maskesi modellenmiştir. Sonra morfolojik matris ile belirlenen vakumlama seçenekleri arasından baskı ile seçeneği modele aktarılmıştır. Baskı ile boşaltılan havayı maske içerisinde tutabilmek için tasarlanan çentik; sağlık uzmanı maskeyi tutuş pozisyonundayken boşta kalan yüzük parmağı ile kolay ittirebilecek bir mesafede konumlandırılmıştır. Sızdırmazlığı sağlama seçeneklerinden olan özel sızdırmazlık elemanı ise maskeyle insan yüzünün temas ettiği düzlemde kalacak şekilde konumlandırılmıştır. Bu sızdırmazlık elemanının işlevini yerine getirebilmesi için maskenin etrafını çevreleyen yüzeye çeyrek açıklık kalacak şekilde kanal açılmıştır. Bu sayede özel sızdırmazlık elemanı hem maskeye hem de insan yüzünü tutarak sızdırmazlığı destekler. Kapamayı destekleyecek yöntem olarak seçilen tel, halen klasik yüz maskelerinin oturtulması işlevinde kullanılırken anestezi maskesine uyarlanmıştır. Kaymayı önleyebilmek için ise durdurucu seçimiyle maskenin alt kısmındaki bölümden yararlanılması planlanmıştır. Yüz anatomisi gereğince dudak kenarlarında kalan boşluktan yararlanılarak benzer formdaki eklentilerle kaymanın azaltılacağı öngörülmüştür.

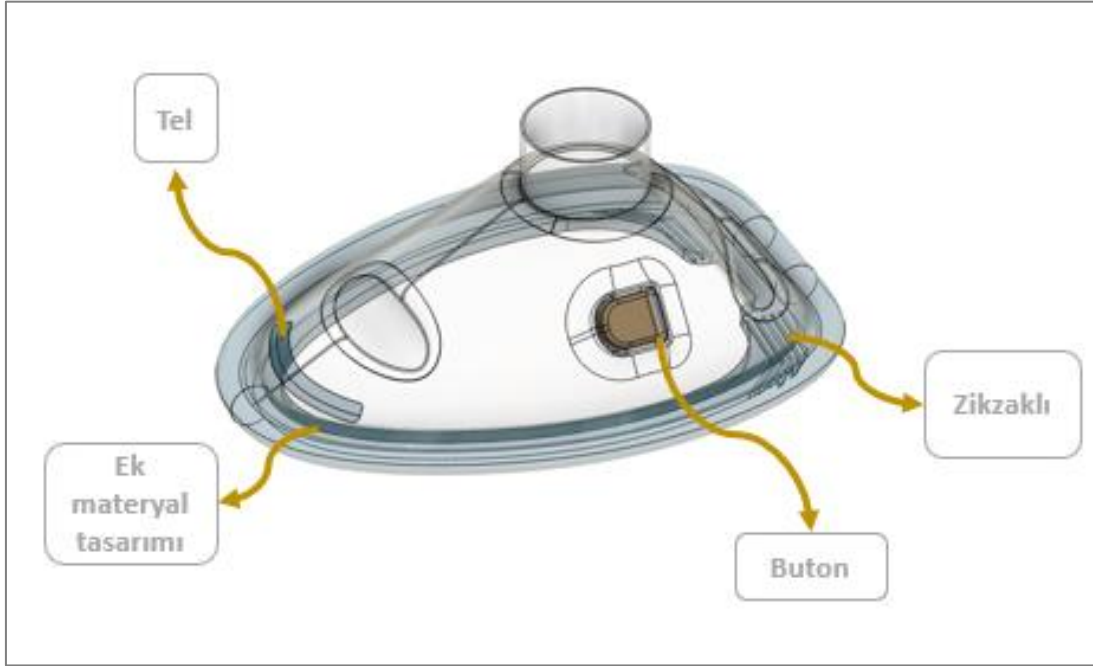
4.5.2. Tasarım seçeneği-2



Şekil 4.4. Tasarım seçeneği-2

İkinci tasarım seçeneğini (Şekil 4.4) oluşturabilmek için de standart ölçüdeki bir anestezi maskesi modellenmiştir. Daha sonra yine morfolojik matris ile belirlenen sızdırmazlık sağlayabilmek için özel bir keçe tasarımı tercih edilmiştir. Bu keçenin maske ile insan yüzünün temas ettiği alandaki sızdırmazlığı artırabilmesi için kanal bölümü hava yastıkları ile birleşim bölümü üzerine açılmıştır. Vakumlama seçenekleri arasından buton seçilerek, müdahale pozisyonundaki en kolay erişim noktasına yerleştirilmiştir. Buton; maskenin oturtulması esnasında baskı ile oturtulup dışarı atılan havanın geri girmemesi için kullanılmaktadır. Kaymayı önleyebilmek için de zikzaklı oluşum seçilerek maskenin alt kısmındaki bölüm ile tutunma sağlanması istenmiştir. Zikzaklı çizgilerin yönü ve konumu müdahale esnasında uygulanan kuvvete göre tasarlanmıştır. Tutuş kulakçıkları ile kapamayı destekleyecek yöntem için CE tutuş pozisyonundaki sağlık uzmanının elini konumlandığı alan dikkate alınmıştır. Uzmanın elinin sağ alt bölümündeki yüze oturan bölgesi ile temas edecek bir kulakçık maskeye eklenmiştir. Aynı zamanda hareket yönüne zikzaklı geçişler yapılarak desteklenmiştir.

4.5.3. Tasarım seçeneği-4



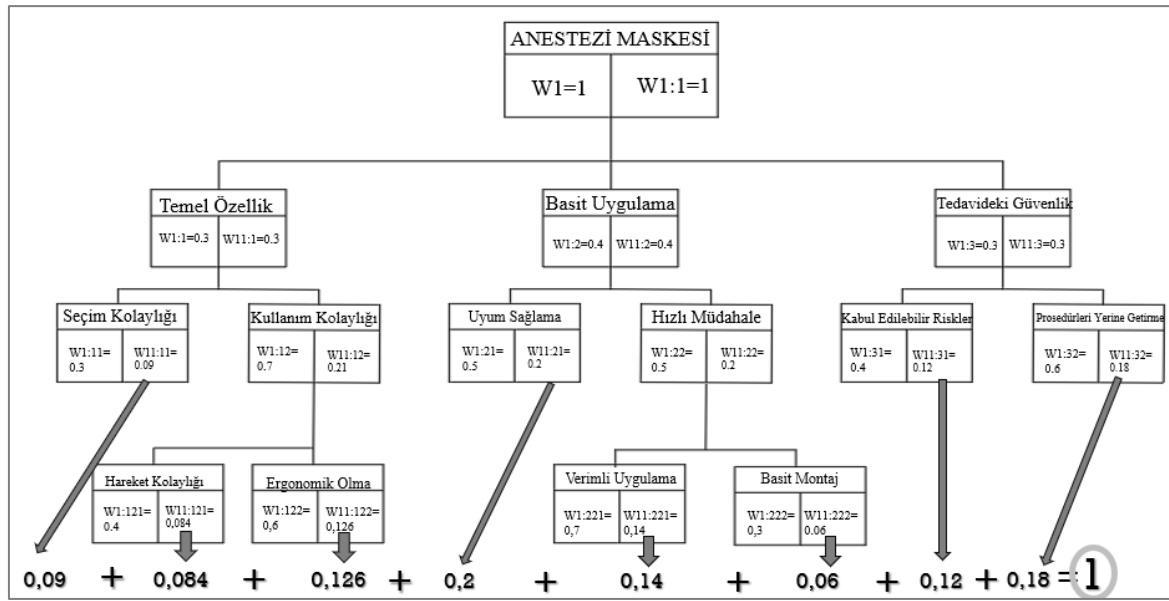
Şekil 4.5. Tasarım seçeneği-4

Standart ölçüdeki bir anestezi maskesi modellenerek son tasarım seçeneğini oluşturulmuştur (Şekil 4.5). Buton seçeneği modele uyarlanarak ikinci seçenekle aynı sebeplerden dolayı maskenin yan tarafında konumlandırılmıştır. Sızdırmazlığı sağlama seçeneklerinden ise ek materyal tasarımı seçilmiştir. Bunun için maskeyle insan yüzünün temas ettiği düzlem üzerinde perde görevi görececek çıkıntılar bırakılmıştır. Böylece sızdırmazlık için yardımcı görevi görmektedir. Kapamayı destekleyecek yöntem olarak seçilen tel ise seçenek bir ile aynı sebeplerden dolayı kullanılmıştır. Kaymayı önleyebilmek için ise yine zikzaklı yapı tercih edilmiştir.

4.6. Ek Seçim İşlemleri

Morfolojik kart kullanılarak 5 adet tasarım seçeneği oluşturulmuş ve bu tasarımlara ön değerlendirme işlemi yapılarak bu sayı üçe indirilmiştir. Fakat buradaki tasarım seçeneği sayısı yine de fazla olduğundan en iyi tasarıma ulaşabilmek için ek seçim ve değerlendirme işlemlerine ihtiyaç vardır. Bu ek seçim ve değerlendirme işlemleri: (1) Kıstaslar ağacı, (2) Değer profil diyagramı olmak üzere iki çeşittir. Bu seçim işlemleri ile mevcut üç tasarım seçeneği sırayla önce ikiye ve sonra da bire düşürülerek aralarında en iyi olan tasarım belirlenmektedir.

Kıstaslar ağacında kullanıcı deneyimleri sonucu yenilikçi bir yaklaşım ile anestezi maskesi tasarımı için hassas değerlendirme kriterleri belirlenip hiyerarşik düzende yazılmaktadır. Örneğin bu sistem için önemli kıstaslardan birisi basit uygulamadır, alt başlıkları ise uyum sağlama ve hızlı müdahale olarak belirlenmiştir. Sistemin tepesinde toplam 1 puan veya 100 olarak belirlenir. Kriterler hiyerarşik yapı göz önünde tutularak toplamaları 1 veya 100 olacak şekilde puanlandırılır (Mayda ve Börklü, 2013).



Şekil 4.6. Kıstaslar ağacı

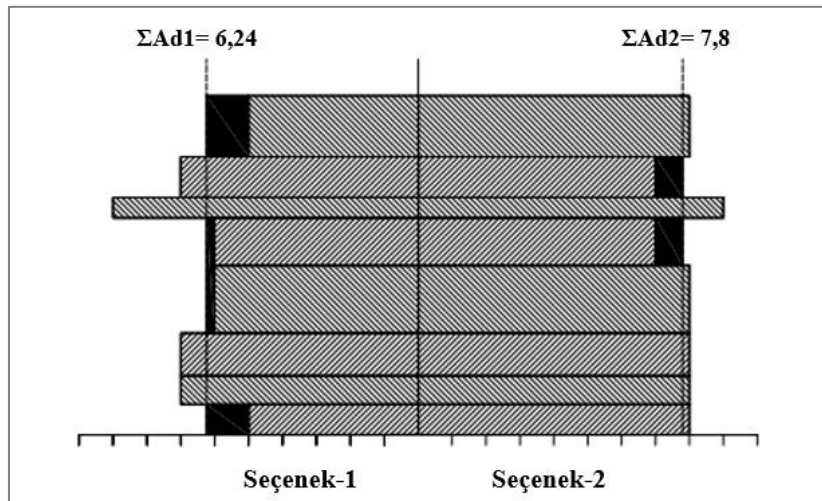
Kıstaslar ağacında belirlenen hassas değerlendirme ölçütleri parametreleri (W) dönüştürülür. Burada amaç kıstasların teknik ifadelerle dönüştürülmesidir. Mümkünse parametrelere ilişkili birimler atanmalıdır. Daha sonra belirlenen parametrelere göre geriye kalan üç tasarım seçeneği de değerlendirilip ağırlıklı değerler bulunur. Ağırlıklı değerlerin toplamaları karşılaştırılarak en düşük puanı almış olan tasarım seçeneği elenir. Bu aşamada sıcak-soğuk ayrımı yapabilen beslenme cihazı için dört seçenek elenmiştir.

Çizelge 4.3. Değerlendirme çizelgesi

Değerlendirme Çizelgesi			Seçenek-1			Seçenek-2			Seçenek-4		
KRİTER	W	Parametreler	Oran	Değer	Ağırlık Değeri	Oran	Değer	Ağırlık Değeri	Oran	Değer	Ağırlık Değeri
Seçim Kolaylığı	0,09	Az seçeneğe indirgenmesi	Orta	5	0,45	Fazla	8	0,72	Orta	6	0,54
Hareket Kolaylığı	0,084	Müdahaledeki kolaylık	Fazla	7	0,588	Fazla	8	0,672	Orta	5	0,42
Ergonomik Olma	0,126	Yüz hatları ile uyumlu	Fazla	7	0,882	Fazla	8	1,008	Fazla	7	0,882
Uyum Sağlama	0,2	Tam oturma sağlaması	Orta	6	1,2	Fazla	8	1,6	Orta	6	1,2
Verimli Uygulama	0,14	Sızdırmannın azaltılması	Orta	6	0,84	Fazla	7	0,98	Orta	6	0,84
Basit Montaj	0,06	Hızlı müdahale	Fazla	9	0,54	Fazla	9	0,54	Orta	7	0,42
Kabul Edilebilir Riskler	0,12	Sağlık koşullarına elverişli	Fazla	7	0,84	Fazla	7	0,84	Orta	5	0,6
Prosedürleri yerine getirme	0,18	Tedavi koşullarını yerine getirme	Orta	5	0,9	Fazla	8	1,44	Orta	6	1,08
				$\Sigma d1=54$	$\Sigma Ad1=6,24$		$\Sigma d2= 60$	$\Sigma Ad2=7,8$		$\Sigma d4=47$	$\Sigma Ad4=5,982$

Sona kalan iki seçenek arasında da bir seçim yapılacaktır. Yapılacak seçim için de kıstaslar ağacı ve değerlendirme çizelgesinden yararlanılır. Tüm değerlendirmelere ve seçim işlemlerini geçen birinci ve ikinci tasarım seçeneği dengeli bir şekilde belirli ölçütlerde değer profili diyagramında karşılaştırılır.

Grafiklerin kalınlıkları kriterlerin fazla olduğunu, uzunlukları ise seçeneklerin kriterlerden aldıkları puanları gösterir. Tüm bu işlemler sonucu kritik kesikli çizgilerin ardında kalan bölgelerde en az hacmi dördüncü tasarım seçeneği kaplar. Bu yüzden optimum tasarım seçeneğine iki olarak karar verilmiştir.



Şekil 4.7. Değer profil diyagramı

4.7. Değerlendirmeler

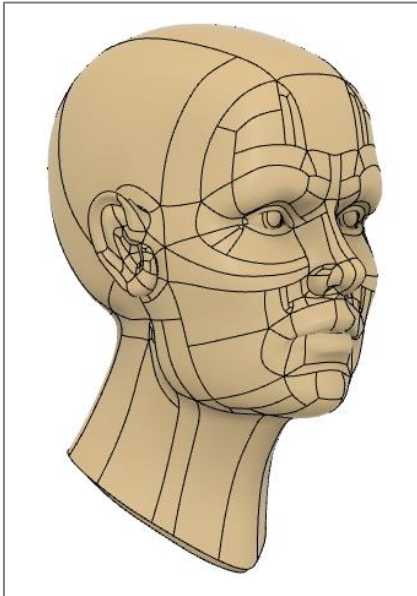
Kavramsal tasarım yapılırken ilk olarak ihtiyaç listesiyle başlanarak tasarım yapılması için olması gerekenler ve arzulanan durumlar belirtilmiştir. Fonksiyon şemalarıyla sistem çözümlenmiş ve morfolojik kart ile tasarım seçenekleri oluşturulmuştur. Bu seçenekler bir dizi değerlendirme ve eleme işlemi uygulanarak optimum sonuç elde edilmiştir. Tasarım bu aşamalardan geçerken piyasada kullanılan çözümler üzerine bilgi birikimi elde edilmiş ve en uygun çözümlerin seçilmesini sağlamıştır. Bilinen çözümlerin aksine yaratıcı sonuçlar elde etmede fayda sağlamıştır. Tasarım bu aşamalarla birlikte geliştirilmiştir. İhtiyaçların doğru bir şekilde belirtilerek başlanması optimum çözüme ulaşmada kolaylık sağlamıştır. Yeni bir anestezi maskesi tasarımı için önemli kriterler hızlı müdahale, kullanım kolaylığı ve verimli uygulama olarak belirlenmiştir. Tasarımın amacı göz önünde bulunarak temel fonksiyon ve alt fonksiyonlar belirlenmiştir. Alt fonksiyonlar için ideal olan çözüm önerileri getirilmiştir. Bu öneriler tasarımı bir bütün halde görmeye yarayan seçenekler yaratarak ideal çözüme yaklaşmayı sağlamıştır. Tüm değerlendirme ve seçim işlemleri sonrası ikinci seçeneğin en optimum kavramsal tasarım olduğu belirlenmiş ve sonraki çalışmalarda bu konseptin esas alınmasına karar verilmiştir.

5. ŞEKİLLENDİRME TASARIMI

Kaynak araştırması, piyasada bulunan ürünlerin incelenmesi, zihin haritası hazırlanması, kullanıcı deneyimi tasarımının irdelenmesi ve ilgi diyagramlarının oluşturulmasıyla tasarlanacak olan sistemin fonksiyonları şekillenmeye başlamıştır. Bu sisteme sahip olan anestezi maskesi çoğu hastanın yüz tipolojisine ve sağlık uzmanlarının tecrübeleri ile kullanımına uygun olmalıdır. Yapılan analizlerle hastaların ihtiyaçları ve çeşitli parametreler göz önünde bulundurularak sistem tasarımı mümkün olduğu kadar basit, gelişen teknolojinin kullanımına uyarlabilir şekilde, kavramsal tasarım ile belirlenen fonksiyonlara optimum çözümler ortaya koyarak en ideal tasarımın yapılması hedeflenmiştir.

5.1. Şekil Tasarımı

Kavramsal tasarım aşamasında belirlenen optimum tasarım seçeneğinin detaylandırılması ve somutlaştırılması yapılmıştır. Hiyerarşik fonksiyon şemalarından sonra oluşturulan morfolojik kart ile çözüm önerileri uygun duruma getirilmiştir. Ürün formu ve boyutları bu bölümde belirlenmiştir. Üretilmesi düşünülen tasarım miktarı ve düşünülen maliyet şekillendirme tasarımı uygulanırken göz önünde bulundurulmalıdır. Burada yapılan işlemlerin maliyet üzerine doğrudan etkisi olacağına dikkat edilmiştir.



Şekil 5.1. Kadın baş modeli (Female head)

Grabcad üzerinden Alexander (Lex) Story adlı kullanıcının ürün havuzunda paylaştığı tipik insan yüzü anatomisine uygun ‘Female head’ adlı modeli seçilmiştir (Şekil 5.1). Bu model kadınların kas ve kemik yapısındaki kavisli ve çukurlu yapılara göre oluşturulmuştur. Herhangi bir anestezi maskesi ile tedavi esnasında yüzün; göz çukuru, burun kemiği, yanak ve dudak çevresi bölgeleri ile doğrudan temas ederek oturtulması gerekmektedir. Bu sebeple yeni bir anestezi maskesinin şekillendirme tasarımı yapılırken bu bölümlere dikkat edilmiştir. Ayrıca modelin Çizelge 3.1’de yapılan araştırmalar sonucu elde edilen verilere uygunluğu baz alınmıştır.

5.1.1. Benzerlerinden farklı şekillendirme tasarımı

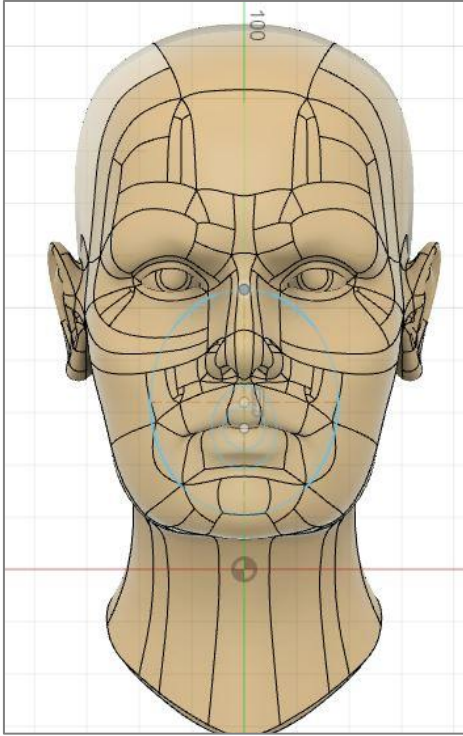
Maskenin yüz formuna göre modellenmesi esnasında anatomisinin sebep olduğu ve geometrik olarak zorluk yaratan bölgelerin tespiti yapılmıştır. Yüze tam olarak oturtulması için burun kıvrımındaki geometrinin maskenin alt yüzeyi ile örtüşmesi gerekmektedir. Ancak incelenen anestezi maskelerinin çoğunda burun ve çukurlarında kalan bölümler için farklı bir biçim uyarlanmamıştır. Genellikle standardize edilmiş olanlardaki alt bölümün formu, yüzeyi paralel bir düzleme göre tasarlanmıştır (Şekil 5.2). Bu alt yüzeyi çevreleyen hava yastıkları sayesinde yüzün şeklini yaklaşık olarak alabilmektedirler. Yanaklardaki ve çenedeki çıkıntılar ile sahip olduğu belli bir orandaki esneme payı ile bu işlev sağlanır.



Şekil 5.2. Standart bir anestezi maskesi

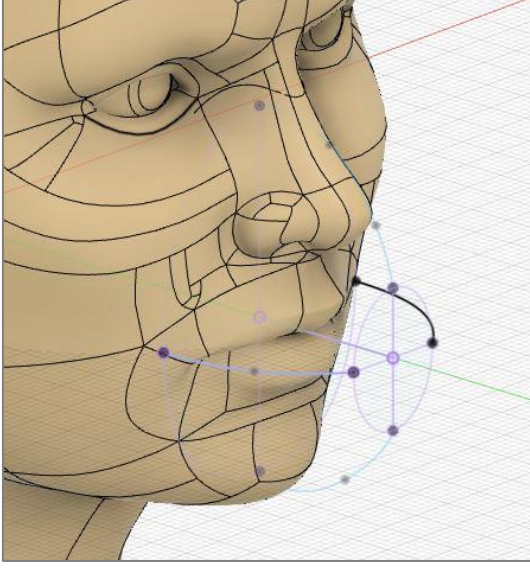
Yeni bir anestezi maskesinin genel form tasarımı için; esneme ve konforlu oturuşu sebebiyle hava yastıklarından yararlanılmıştır. Ayrıca standartlarının aksine yanak ve çene bölümüyle temas eden bölgelerin kavislerinin uyarlanması ile kapanma oranının artırılmıştır.

Bunun için öncelikle baz alınan model üzerinden çizim çalışmaları yapılmıştır. Kemik yapıları dikkate alınarak yüze oturacak alanlar belirlenmiştir. Oluşturulan geometrinin sınırları göz çukurunun bitiş noktası, elmacık kemiklerine teğet ve çene kemiğine baskı yapacak şekilde belirlenmiştir (Şekil 5.3). Ayrıca bu sınırlar deri elastikiyet açılarının değişimini gösteren gerginlik çizgilerine paralel olacak şekilde belirlenmiştir.

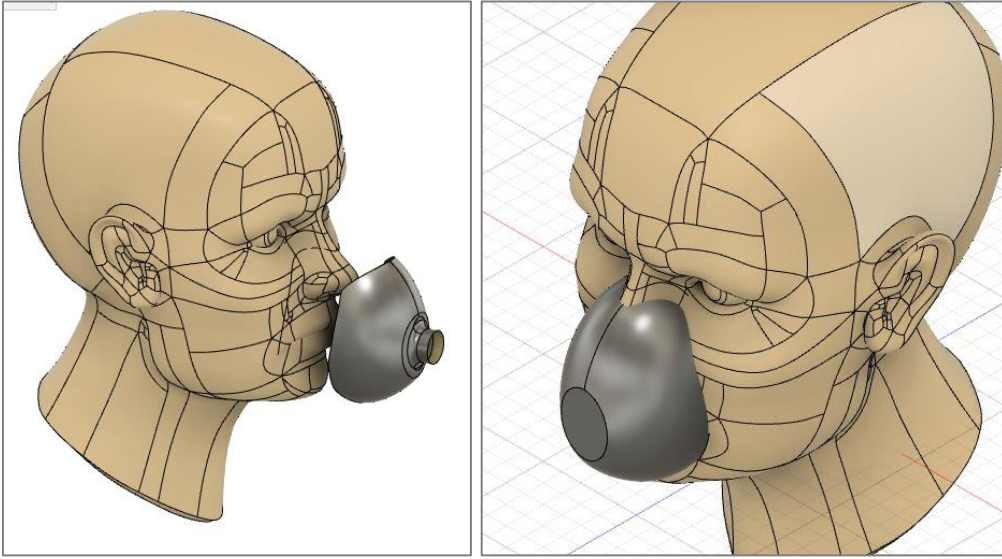


Şekil 5.3. Model üzerindeki geometri görünümü

Maskenin ventilatör ile birleştiği tepe kısmını çizebilmek amacıyla, tutuş pozisyonundaki kavramayı desteleyecek şekilde 500-510 mm arası mesafe bırakılmıştır. Ötelenen düzlem üzerine ise hortumun geçeceği deliğin konumlandırılacağı eliptik geometri oluşturulmuştur (Şekil 5.4). Alt ve üst düzleme çizilen geometrilerin bütünleşerek bir katı oluşturmaları için kılavuz çizgiler belirlenmiştir. Bu çizgiler de müdahale esnasında sağlık uzmanının tutuş pozisyonunun optimum seviyede gerçekleştirebileceği, avuç ve parmak pozisyonları dikkate alınarak eklenmiştir. Perspektif açıdan oluşturulan çizimlere bakıldığında; kılavuz çizgiler yüzü simetrik olarak ikiye ayıracak şekilde eklenmiştir. Yanlarda bulunanlar ise hortum ile bağlantı noktasını merkeze alarak iki tarafta çizilmiştir.



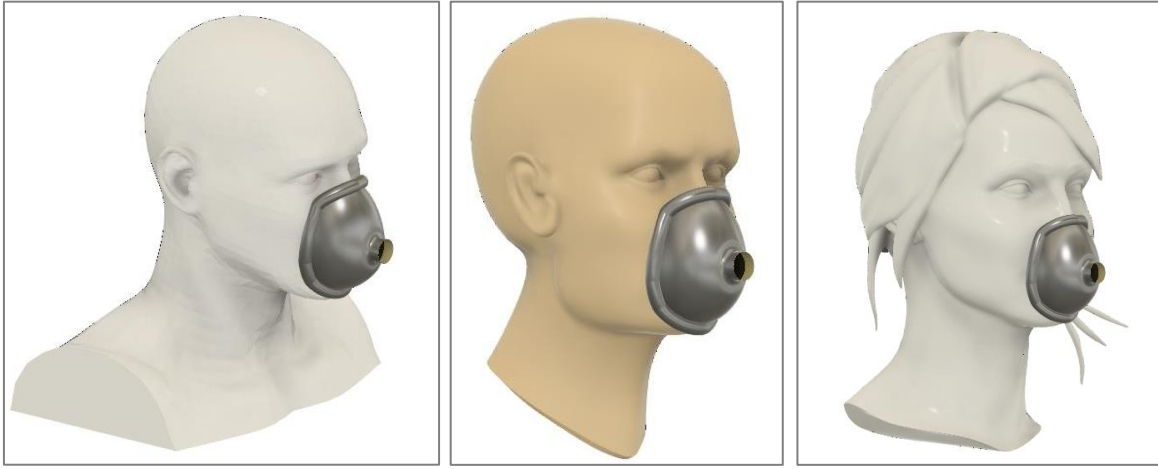
Şekil 5.4. Modelden ötelenerek oluşturulan geometri görünümü



Şekil 5.5. İlk oluşturulan katı modelin görünümü

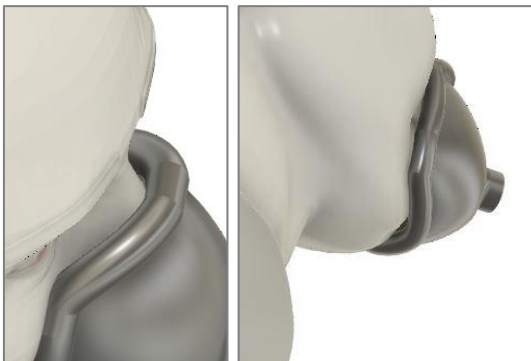
Daha sonra bu çizimler, ‘surface loft’ komutu ile katı hale dönüştürülmüştür. Model üzerinde yüz hatlarının kesiştiği düzlemden katıya dönüştürülmesi sebebiyle kavisli bölgeler belirlenememiştir. Bu sebeple baz alınan model ile oluşturulan model arasında kalan katı bölge çıkarılarak yüz çıkıntılarına uyumlu hale getirilmiştir (Şekil 5.6).

5.1.2. Farklı modeller ile şekillendirme tasarımı



Şekil 5.6. Üç farklı model üzerinde form denemeleri

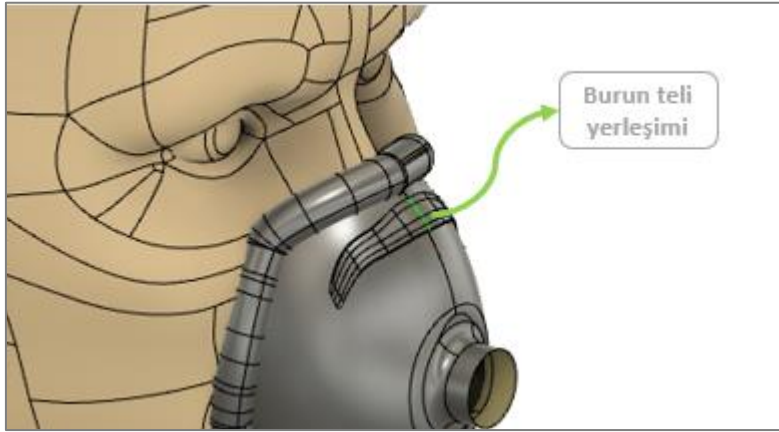
Belirli bir yüz modelinin hatları baz alınarak tasarlanan maskenin formu, farklı hatlara sahip iki modelde de denenmiştir (Şekil 5.7). Bu modeller de grabcad üzerindeki ürün havuzundan seçilmiştir. Modellerin yüzlerindeki yerleşimler incelendiğinde en çok problem yaşanan noktaların çene ve burun bölgesi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Şekil 5.8). Bu bölgelerin girintili çıkıntılı yapılarının neden olduğu boşluk problemi için standart kullanıma uygun olarak kullanılacak maskenin, uyarlanabilir fonksiyon katacak hale getirilmesini gerekmektedir. Bunun için ise kavramsal tasarım yapılırken morfolojik matrisin oluşturulması esnasında seçenek olarak yer alan telin ilave edilmesine karar verilmiştir. Normalde kağıt/bez maskelere uyarlanan telleri, silikon yapıdaki anestezi maskesinde işlevsel hale getirebilmek için form ve şekil olarak değişikliklerin yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Çene bölgesinde boşlukların giderilmesi tedavi esnasında ‘CE pozisyonu’ ile uygulanan baskı sayesinde hava yastığının yarattığı yerleşim ile giderilmektedir.



Şekil 5.7. Farklı bir modelin maske ile kullanımı

5.1.3. Ek parçalar ile şekillendirme tasarımı

Burun telinin tasarımı için ise elastik yapıdaki materyal kullanımı planlanarak burun kemiğinden bastırılacağı şekilde yeri belirlenmiştir (Şekil 5.8). Daha sonra gerekli sıkıştırmayı sağlayarak burun hattının şeklini alabilmesi için yeterli kalınlık verilmiştir. Bu sayede farklı burun yapılarına sahip hastalara tedavinin uygulandığı esnada uyum sağlayarak tam kapamaya yaklaşılabacaktır.



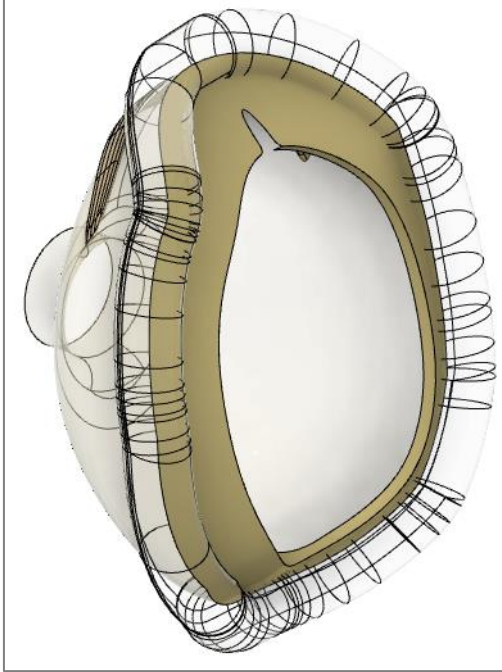
Şekil 5.8. Maske üzerinde burun şeridi görünümü

5.2. Fonksiyon Tasarımı

5.2.1. Sızdırmazlık fonksiyonu tasarımı

Genel hatlarıyla formu belirlenen maskenin kavramsal tasarım ile belirlenen fonksiyonlarını yerine getirecek tasarımlara bu bölümde yer verilmiştir. Öncelikle form tasarımı en çok dikkat edilen yüz şekline uyum sağlama ve tam kapamayı sağlama şartlarını yerine getirebilmek için kullanılması planlanan keçe üzerinde çalışılmıştır. Piyasada toz keçesi olarak bilinen bu elemanlar genellikle hidrolik silindirlerde kullanılmaktadır. Dış yüzeyleri sızdırmazlık konusunda önemli bir rol oynamaktadır (Kerküklü, 2008). Bu sebeple anestezi maskesi için tasarlanacak olan keçe benzeri formda, toz keçesinin dış yüzeyinin gösterdiği performans göz önünde bulundurulmuştur. Öncelikle hava yastığı ve yüze oturacak kısım için bir arayüz formu modele eklenmiştir. Burada yukarıda bölüme çentik şeklinde boşluk bırakılarak burun bölgesine gelecek kısma oturtulmuştur. Daha sonra hava kaçışını en aza indirmek amacıyla keçelerin çalışma mantığı izlenerek iç doğru eğimli bir kıvrım verilmiştir (Şekil 5.9). Böylece maskenin tam oturtulması esnasında iç yüzeye doğru akan

havanın içeride kalmasını destekleyici bir yapı oluşturulmuştur. Dış yüzeyindeki verilen kıvrımın yüz ile örtüşmesi için paralel hatlar verilmiştir.



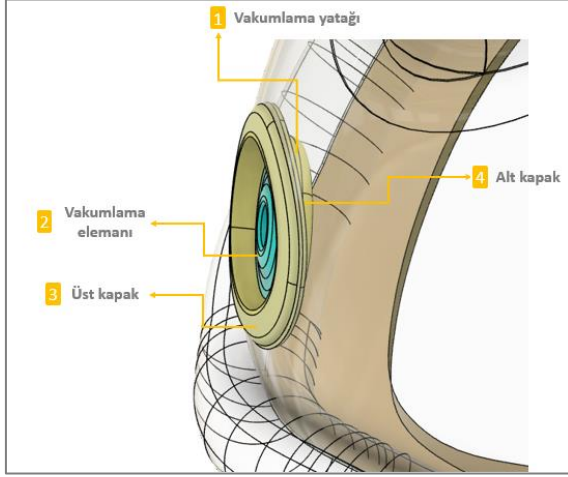
Şekil 5.9. Maske ve yüz arası geçiş formu

Daha sonra maskede tam oturmayı sağlamanın yolu olarak seçilen vakumlama sisteminin uyarlanabilmesi için çalışılmıştır. Öncelikle optimum vakumlamayı yerine getirebilmek için yapılması gerekenler irdelenmiştir. Havanın boşaltılmasına ihtiyaç duyulan sistemlerde vantuzun çapı azaldıkça, vakum performansı artmaktadır (Festo AG, 2001). Bu sebeple keçenin içinde barındırdığı yapının çıkıntılı yapısı içe doğru verilerek temas eden alan daraltılmıştır.

5.2.2. Vakumlama fonksiyonu tasarımı

Fonksiyon tasarımının gerçekleştirilebilmesi için dışarı atılan havayı içeride tutulabilecek bir sistem gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi içeride kalan havanın boşaltılarak maskenin yüze daha iyi tutunmasını sağlamaktır. Tutunma sağlandıktan sonra ventilatörden gelen havanın sızma miktarı azalacaktır. Öncelikli olarak vakumlama ile ilgili detaylar analiz edilmiştir. Bir sistemin %100 vakumlanmış olması, o sistem içerisinde hiç partikül olmadığını belirtmektedir. Vakumun anlamı fizikte deneysel olarak ortaya konabilen boşluk hali olarak tanımlanır. Uygulamada bu hale erişilemeyeceğinden, hava moleküllerinin

yoğunluğu düşük ve atmosfer basıncının altındaki kapalı hacimlerden söz edilmektedir. Kapalı hacmin içindeki basınç azaltılırsa, partikül sayısı azalmış olacak ve dolayısıyla vakum haline erişilecektir (Festo AG, 2001).

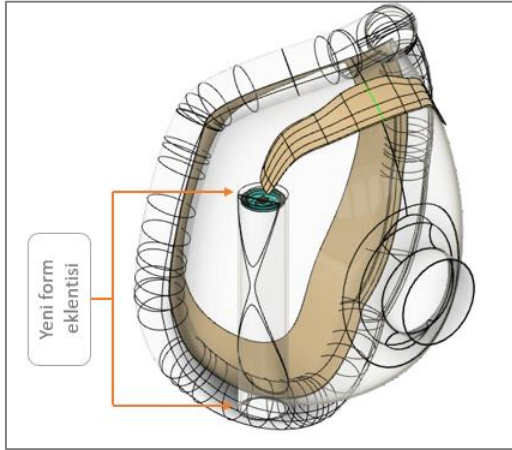


Şekil 5.10. Vakumlama elemanının yerleşimi

Tasarımdaki ilerleyiş içinde maskenin vakumlama sürecine geçebilmesi için seçenekler ve müdahale sürecinde yapılan hareketler dikkate alınmıştır. Öncelikle iç bölgede kalan havanın dışarı atılarak geri girişinin engellemesini sağlayacak bir eklenti gereksinimi ortaya çıkmıştır. Buna yönelik olarak gıdaların uzun süre bozulmadan muhafazasını sağlayan silikondan yapılmış bir kapakçık mantığı ile yeni bir hava çıkış bölümü tasarlanmıştır. Şekil 5.10'da görünen 1 ve 3 no'lu parçalar maskenin yüzeyindeki geometrisiyle örtüşecek şekilde sızıntıyı engellenme amaçlı bulunur. Daha sonra 4 no'lu parça ilave edilerek kapakçığın rahat yerleşeceği bir alan oluşturulmuştur. Bu parça üzerinde 2 no'lu kapakçığın yataklanarak sıkı geçme yöntemi ile tutunmasını sağlayacak bir girinti eklenmiştir. Girinti ve kapakçık arasına boşlukları doldurarak, sızıntıyı minimum düzeyde tutabilmek amacı ile kauçuktan yapılmış 6 no'lu eleman ilave edilmiştir. Bu sayede üretim ve montaj esnasında ortaya çıkabilecek problemleri önlemiştir. Daha sonra 7 numaralı parçanın aktif olarak çalışabilmesi için maskenin iç bölgesinde kalan havayı dışarı atan bir sisteme ihtiyaç duyulmuştur. Bu durum ise sistemde vakumlama yapabilmek için daha fazla alan gerektirdiği, iç yüzeyde daha derine inen ve dış yüzeyde de daha çok çıkıntı yaratan bir mekanizma oluşturulmuştur.

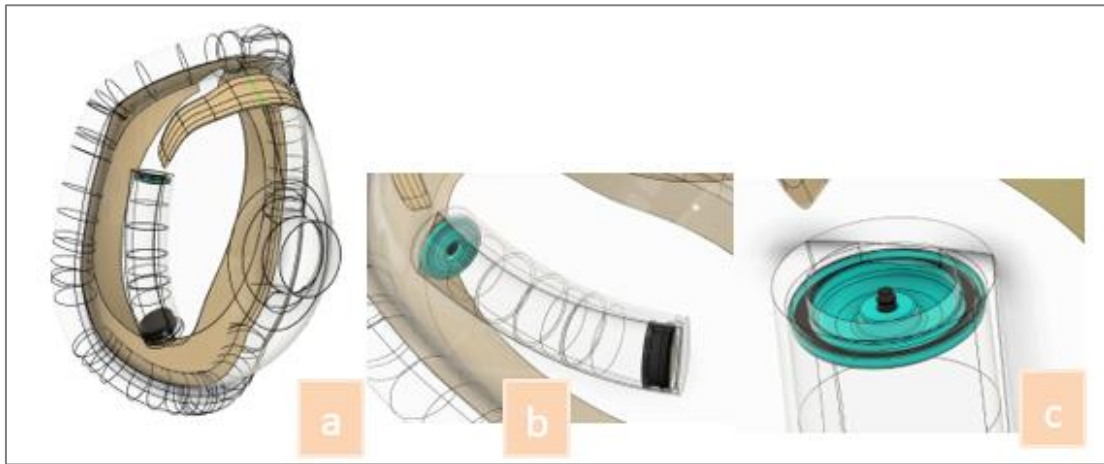
Maskenin iç yüzeyinde daha fazla derinlik verildiği koşulda çoğu yüz hattıyla gereken uyumluluğu sağlamada problem yaratabileceği ön görülmüştür. Bu yüzden form tasarımında

değişikliğe gidilerek bu vakumlama işleminin maskenin yanıl yüzeyinden yapılması benimsenmiştir. Böylece ilk ortaya çıkan Şekil 5.11’de görülen biçime şırınga benzeri bir sistem ilave edilmiştir. Bu sayede içeride kalan havanın yüzeye tutunabilecek kadar çekilmesi sağlanacaktır.



Şekil 5.11. Yeni form eklentisi

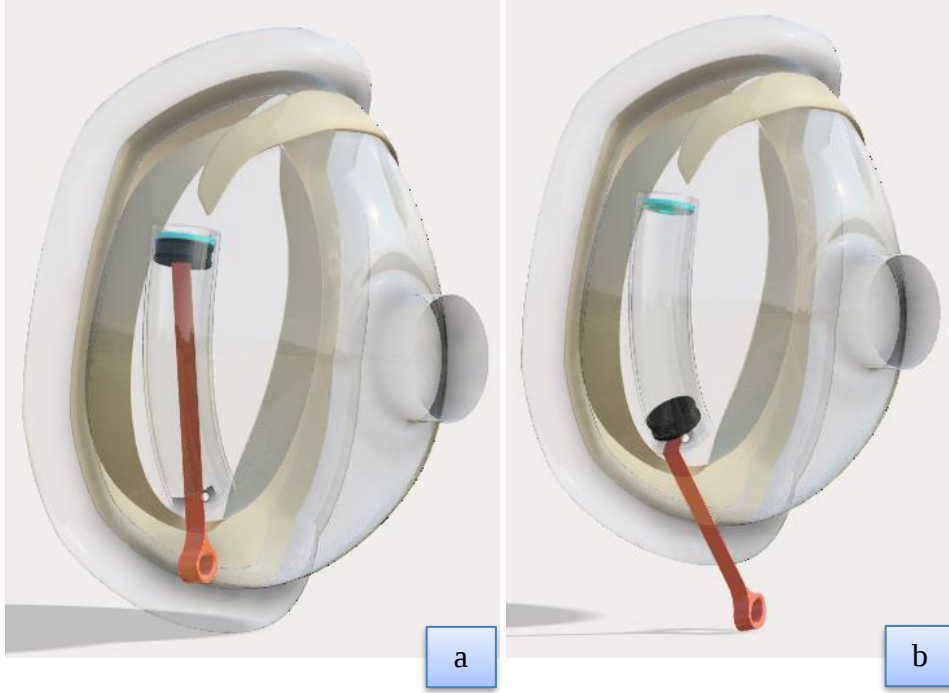
Daha sonra bu biçimin maskenin genel hatlarıyla verilen kavislere göre estetik olarak göze hitap etmediği görülmüştür. Bu sebepten dolayı düz bir hatta sahip olan boru biçimi maskenin yanıl yüzeyinin aldığı kavise göre verilmiştir (Şekil 5.12a).



Şekil 5.12. (a) Kavisli kanal formu, (b) Kanal yapısı, (c) Vakumlama elemanı yerleşimi

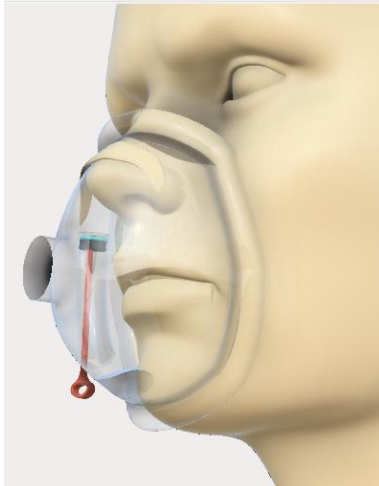
Yanal yüzeyde kavisli bir kanal olarak verilen borunun (Şekil 5.12b) hava girişini vakumlandıktan sonra havayı içeride tutabilen (önceki tasarım şeklinde olduğu gibi) elastik formdaki yapı tercih edilmiştir (Şekil 5.12c). Oturtulduğu alanda sıkı geçme ile kolayca

oturtulabilecek bir montaj planlaması ile konumlandırılmıştır. Şekil 5.12b’de görülen parça sayesinde borunun hacmi kadar hava ortamdan çekilerek dışarı atılması sağlanacaktır. Bu parçanın kolaylıkla çekilerek, iç bölgede kalan hava oranını minimum seviyede muhafaza edebilmek için, CE tutuş pozisyonuna geçilmesi esnasında işaret parmağı ile kolaylıkla çekilebilecek bir çentik eklenmesine ihtiyaç duyulmuştur.



Şekil 5.13. (a) Kapalı halde maske, (b) Kullanım esnasında maske

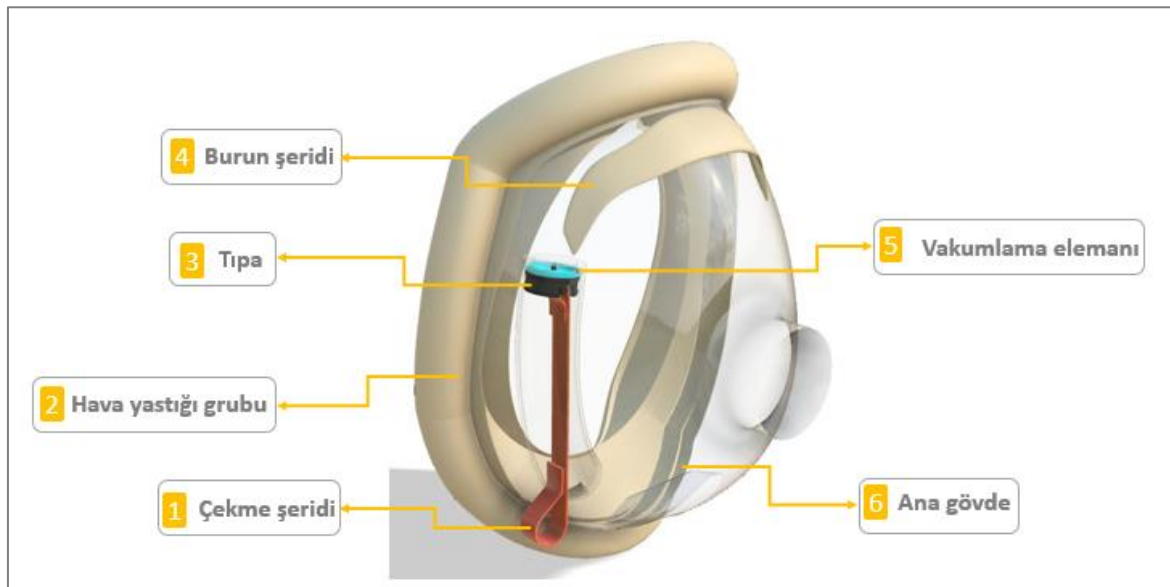
Şekil 5.13a’da görüldüğü gibi vakumlamayı gerçekleştirecek şerit, maskenin yüze oturtulduğu an çekilebilmesi için yakın mesafede duracak şekilde tasarıma eklemiştir. Şekil 5.13b’de ise bu şeridin fonksiyonunu yerine getirdikten sonraki şekli görülmektedir. Bu tasarım yapılırken tedavi esnasındaki süreç baz alınarak kolaylaştırıcı bir girinti eklenmesine karar verilmiştir (Şekil 5.14). Böylece sağlık uzmanlarının müdahale süreci kolaylaştırılmıştır.



Şekil 5.14. Tedavi öncesi maske görünümü

5.3. Üretim İçin Tasarım ve Malzeme

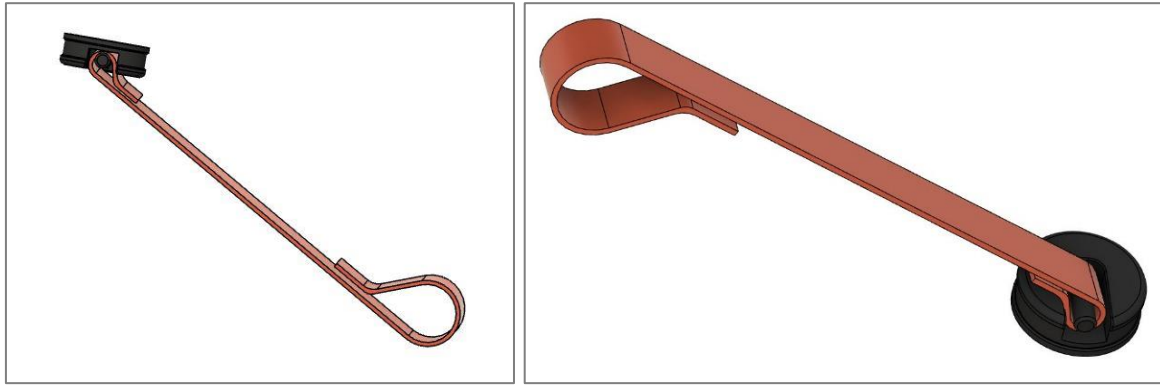
Bu bölümde ise tamamlanan form tasarımının, prototip imalatı için şekillendirme gereklilikleri irdelenmiştir. Öncelikli olarak aşağıdaki görselde görüldüğü gibi ana model 6 adet gruba ayrılmıştır (Şekil 5.15).



Şekil 5.15. Maskenin montaj gruplarına ayrılması

İlk olarak vakumlamanın sağlanması için aracı eleman olarak kullanılan çekme şeridi ele alınmıştır. İşlevsel olarak parmağın rahatça geçirilerek çekilebileceği pozisyonda konumlandırılırken, daha basit bir şekilde üretilebilecek tasarım değişikliğine gidilmiştir.

Üretimde kullanılacak materyal olarak elastik yapıda bulunan silikon elastomerlerin kullanılması planlanmıştır (Kashi ve diğerleri, 2018). Bu sayede et kalınlığının 2 mm tutulmasıyla malzeme istenilen esnemeyi gerçekleştirebilecek ve çekilme esnasında da istenilen dayanımı sağlayabilecektir. Kuvvet altında yayılma, kuvvet geri bırakıldığında ise geri dönme özellikleri sebebiyle istenilen parametreleri karşılamaktadır (Wahab ve Farid, 2011). Bu şerit ile aynı harekette çalışan diğer bir parça ise 3 no'lu tıpadır. Şerit ve tıpayı bir arada çalıştırabilmek için birbirine geçen ve kolay monte edilebilen bir form tasarlanmıştır (Şekil 5.16). Tıpanın ana gövde içine oturtulduktan sonra şeritle bağlantısının yapılması gerekmektedir. Bunun sebebi tıpanın gireceği kanalın açıklığının dar olmasından kaynaklanmaktadır. Hem imalat açısından hem de mil ile şeridin montaj işlemini kolaylaştıracağı için tıpa üzerindeki kanal kenar bölümünden açık bırakılmıştır.



Şekil 5.16. Çekme şeridi

Şekil 5.17’de görülen 2 no’lu parça ise hava yastığı grubu olarak adlandırılmıştır. Tasarımın en önemli parçası olarak kullanıcı deneyimi bulgularını karşılama işlevselliği önemli oranda içermektedir. Hava yastığı sayesinde hastaların yüz hatları ile uyumluluğu arttıracak ve konforu sağlamaya yardımcı olacaktır. Gövde ve yüz arasındaki sızdırmazlığı maksimum seviyede tutmak için perde görevi gören ara düzlemler de bu yastıklar ile birlikte aynı grubu oluşturmaktadır.



Şekil 5.17. Hava yastığı grubu

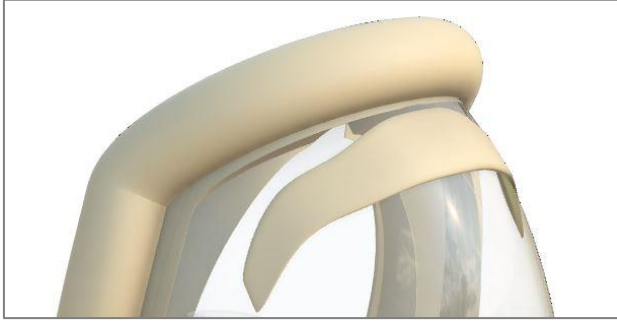


Şekil 5.18. Hava yastığı grubu ve ana gövde montajı

Şekil 5.18’de görüldüğü gibi ana gövdeyi yataklayacak şekilde sıkı geçme ile birleştirilmesini sağlayan forma getirilmiştir. Ana gövde ile hava yastığı grubunun iki ayrı parçaya ayrılmasının sebebi ise imalat açısından karşılaşılabilecek zorlukları önleme amaçlıdır. Bunlardan en önemlisi enjeksiyon kalıplamada karşılaşılan yüzey büyüklükleri karşılama sıkıntısıdır (Taşgın ve Gökkoruk, 2021). Yanal yüzeyde bulunan vakumlama sağlayacak sistemin üretimi ise ancak maça denilen ek bir parçayla mümkündür. Ayrıca hava yastığının şişirilmesi için bulunması gereken delik maskenin alt bölümüne eklenmiştir. Hava yastığı grubunun malzemesi ise standart anestezi maskelerinde kullanılan termoplastik elastomerler ile üretilmesi planlanmıştır. Yaygın kullanımının sebebi ise bu malzemenin

yumuşak, esnek ve elastik olmasından dolayı fonksiyonlarla sağladığı uyumdan kaynaklamaktadır (Dick, 2001).

6 nolu ve en temel parça ise ana gövde olarak adlandırılmıştır. Şekil 5.18'e bakıldığında öncelikli olarak dışarı doğru çıkıntılı delik yüzeyinin ventilatörle olan bağlantı bölümü standartlara göre modellenmiştir. Yanal yüzey ve alt tarafta kalan bombe ise sağlık personelinin kavrama esnasındaki hareketini kolaylaştıracak şekilde dış kavis formunu almıştır. Böylece gövdenin kalıptan çıkış işlemi genel itibari ile bu hattı takip etmektedir. Ana gövde de üretim materyali olarak yine standart anestezi maskelerinde kullanılan termoplastik elastomerler tercih edilmiştir.



Şekil 5.19. Burun şeridi görünümü

Burun şeridi olarak adlandırılan 4 nolu parçada ise yine silikon elastomerleri tercih edilmiştir (Şekil 5.19). Ancak bu malzeme üzerindeki yük bırakıldığı zaman eski şeklini almasından dolayı iç tarafı çelik ince bir tel ile desteklenmiştir. Burun şeridinin ana gövdeye montajı ise yapıştırma yöntemi ile sabitlenecektir.

5 no'lu sızdırmazlık elemanı olarak adlandırılan ve boşaltılan havayı içeride tutmayı sağlayacak parçanın ise hazır olarak temin edilmesi bu tasarım için daha uygundur. Bunun sebebi fazladan üretim maliyeti ve montaj esnasında ortaya çıkabilecek sorunların ortadan kalkarken sonucunda maliyetin de azalmasıdır.

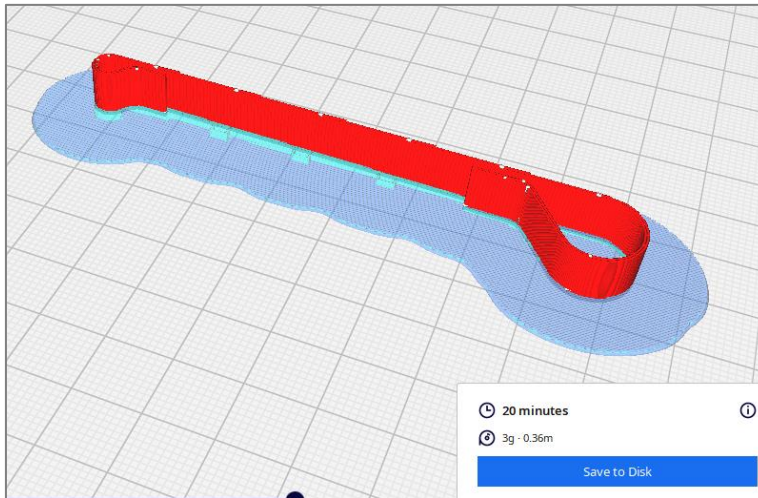
5.4. 3B Yazıcılar ile Prototip Oluşturma

3B yazıcılar ile eklemeli imalat tekniği, düşük atık oluşumu, yüksek doğruluk, hızlı işleme prosesi, tekrarlanabilirlik, karmaşık şekil ve geometrilere uyarılma, yüksek dayanıklılığı ve baskı alınabilir çok sayıda malzeme çeşidi olmasından dolayı tercih edilmektedir (Ngo,

Kashani, Imbalzano, Nguyen ve Hui, 2018). Kullanımının pratik ve çabuk öğrenilebilir olması nedeniyle diğer üretim tekniklerine göre daha kullanıcı dostu çözümler sunmaktadır (Browne, Redondo ve Pumera, 2020).

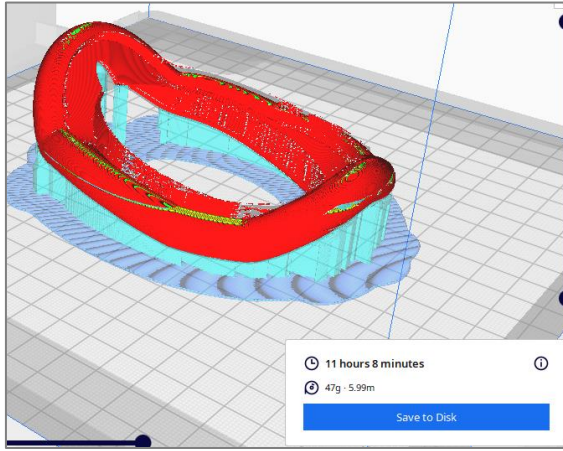
3B yazıcı ile prototip üretiminin sebebi konvensiyonel yöntemlerle imalat öncesi, tasarımın fonksiyonelliği, doğruluğu ve estetikliğinin yeterliliğinin anlaşılmasıdır. Ayrıca bu prototip üretimi ile bilgisayar ortamında tasarlanan modelin üretilebilirliği, montaj edilebilme ve sökülebilmeye gibi parametrelerin uygunluğunun ölçülebilmektedir (Ozugur, 2006). Yeni bir anestezi maskesinin tasarımının prototiplenmesinin amacı da aynı özelliklerin sağlamanın gerekliliğinden dolayıdır. Bu bölümde gerçek modelden farklı olarak prototip için seçilen imalat yöntemi olan 3B yazıcıya uygun model oluşturma, özelliklerini belirleme ve malzeme seçimlerine yer verilmiştir.

6 ana bölümden oluşan tasarım için ‘Ultimaker Cura’ adlı STL formata mevcut parçaların belli parametrelere göre düzenlenerek ‘gcode’ uzantısına çevirmesiyle baskıya hazırlayan program tercih edilmiştir. Bu parametrelerden bazıları hassasiyet, baskı özellikleri seçimleri, doluluk oranı, taban desteği seçimi, destek malzemesi seçimi, malzeme özelliklerini belirleme vb. şeklindedir. Sabit olarak alınan değerler; duvar kalınlığı 0.8mm, duvar sayısı 2, doldurma geometrisi üçgen, baskı hızı 70 mm/sn, baskı sıcaklığı 223°, taban plakası sıcaklığı 60° olarak tüm parçalarda kabul edilip, ayırt edici özellikleri sebepleriyle bu bölümde açıklanmıştır.



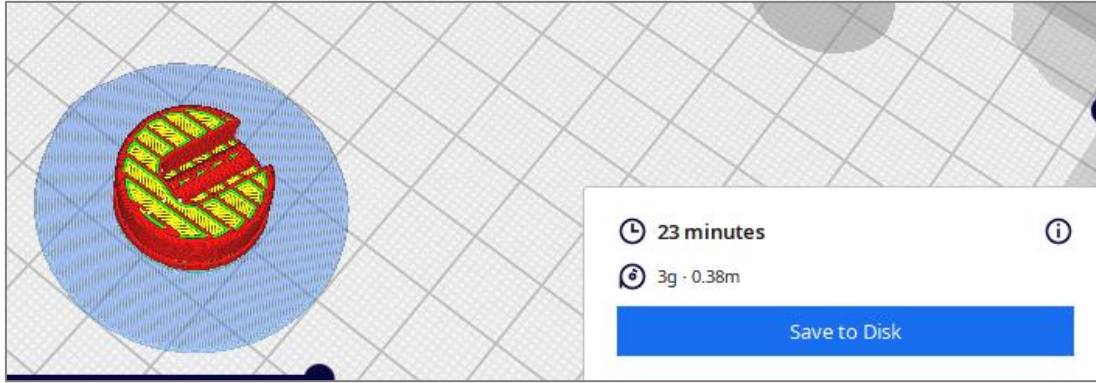
Şekil 5.20. Çekme Şeridi

1 nolu parça olan çekme şeridinin 1/1 ölçekteki baskısı için gerçeğe yakın fonksiyonları yerine getirebilme parametresi dikkate alınmıştır (Şekil 5.20). Bunun için ise yeterli elastikiyeti sağlayabilmesi adına TPU (termoplastik poliüretan) malzemeden üretilen esnek yapıdaki filament tercih edilmiştir. Doğrudan harekete maruz kalacağından dolayı yeterli dayanımı sağlaması için yüzde 100 doluluk oranı seçilmiştir. Parçanın formu, tasarım için ön planda olmayan bir parametre olduğundan hassasiyeti 0.2 mm olarak girilmiştir. Baskı özellikleri girildikten sonra dilimlenen model için 3 gr filament harcanarak 20 dakikada baskı işleminin tamamlanacağı görülmektedir.



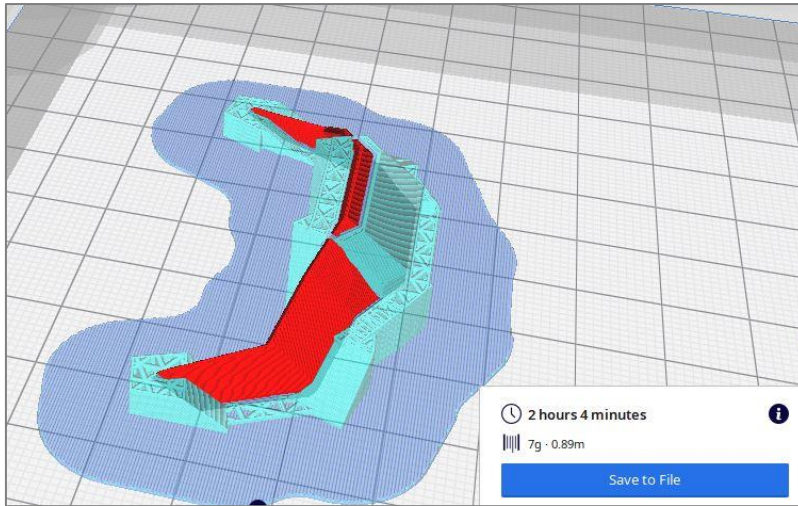
Şekil 5.21. Hava yastığı grubu

2 nolu hava yastığı grubu için ise tasarımdaki vakumlama rolüne sahip olması seçimlerde dikkate alınmıştır (Şekil 5.21). Bu sebeple ilk olarak hassasiyeti 0,1 mm olarak yüksek kalitede baskı tercih edilmiştir. İstenilen elastikiyetin sağlanması için yine TPU hammaddesi seçilerek yüzde 60 doluluk oranı belirlenmiştir. Şekil 5.21’de kırmızı ile gözüken modelin alt tarafında basımı için mavi olarak gözüken destek malzemesi için ise suda çözünebilen PVA (polivinil alkol) filament kullanılmıştır. Bu sayede destek elemanlarının temizliği esnasında oluşacak yüzey bozuklukları ve parça kayıpları en aza indirgenmiştir. Baskı süresi 11 saat 8 dakika, hammadde tüketimi 47 gr olarak istenilen parametreleri karşılayacak şekilde baskı işlemi için hazır hale getirilmiştir.



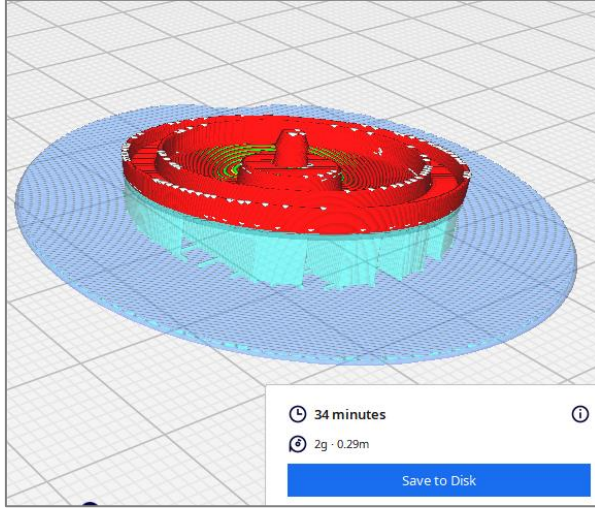
Şekil 5.22. Tıpa

3 no'lu parça olan tıpanın prototip üretiminde, mil ile birleşik basılmasının sebebi montaj kolaylığı ve şeritten gelecek olan çekmeye karşı dayanımı içindir (Şekil 5.22). Kavisli kanalın içinde gereken çekme kuvvetinin yeterli dayanımla sağlayabilmesi için yüzde 100 doluluk oranı seçilmiştir. Baskı kalitesi ise kavisli kanalın içinde uyumlu çalışabilmesi için 0,15 mm olarak hassasiyeti belirlenmiştir. Yapılan dilimleme işlemi sonucunda ise 23 dakika baskı süresi ile 3 gr TPU ve PVA malzeme sarf edeceği görülmüştür.



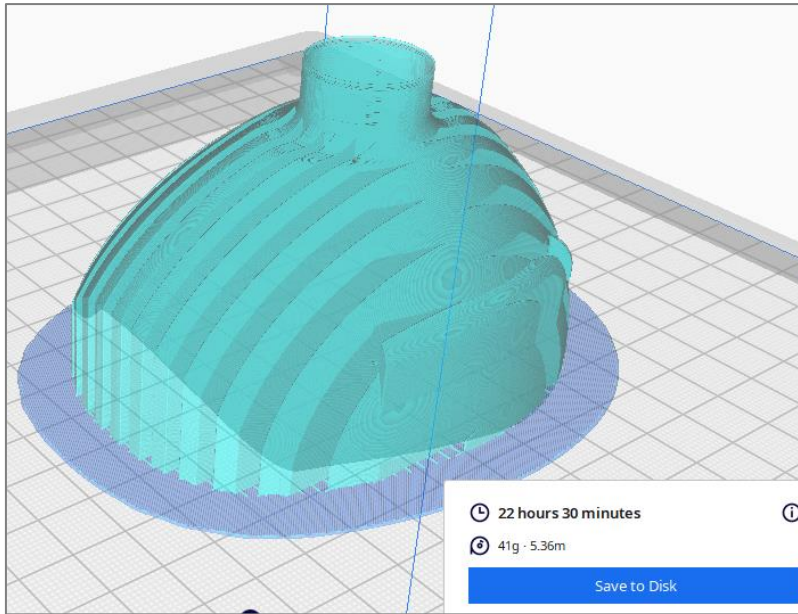
Şekil 5.23. Burun şeridi

4 nolu burun şeridi parçası için ise kritik bir bölgede bulunmamasından dolayı daha düşük kalitede baskısı tercih edilmiştir (Şekil 5.23). Bu sayede daha kısa sürede çıktı alınarak prototip maliyeti düşürülmüştür. Yüzde 20 doluluk oranı, 0,1 mm hassasiyet ve taban desteği seçilerek dilimlenmiştir. Ayrıca karmaşık geometrisi sebebiyle yüzde 45 oranında Şekil 5.23'te mavi renk ile görülen destekleyici malzeme kullanılmıştır.



Şekil 5.24. Vakumlama elemanı

5 no'lu parça olan vakumlama elamanının baskısı için ise çekme şeridi ile aynı sebeplerden dolayı yüzde 90 doluluk oranı tercih edilmiştir (Şekil 5.24). Çalışacağı kavisli kanal içerisinde maksimum performansı gösterebilmesi için ise yüzey pürüzlülüğünün minimumda tutulması gerekmektedir. Bu sebeple 0,1 mm hassasiyet tercih edilmiştir. Dilimlenen model sonucunda 34 dakika baskı süresi ile 2 gr malzeme tüketimi ortaya çıkmıştır.



Şekil 5.25. Ana gövde

6 no'lu ana gövde tasarımının baskı sürecinde ise şeffaflığın artması için daha düşük doluluk oranı olarak yüzde 40 seçilmiştir (Şekil 5.25). 0,05 mm hassasiyet verilerek hava yastığı grubu ile ventilatörün bağlantısını sağlayacak boru ile daha kolay montajı sağlanacaktır. Ayrıca genel olarak tanımlanan özelliklerinden farklı olarak duvar sayısı 1'e indirilerek görünürlüğü arttırılmıştır. Tüm bu adımlar tamamlandıktan sonra 22 saat 30 dakika baskı süresi ve 41 gr malzeme tüketiminin olacağı ortaya çıkmıştır.

Parametrelerine göre dilimlenen parçalar 'Ultimaker Cura' programında 'gcode' formatına getirilerek üç boyutlu yazıcıdan çıkarılmaya hazır hale getirilmiştir.

Çizelge 5.1. Dilimleme sonucu bulgular

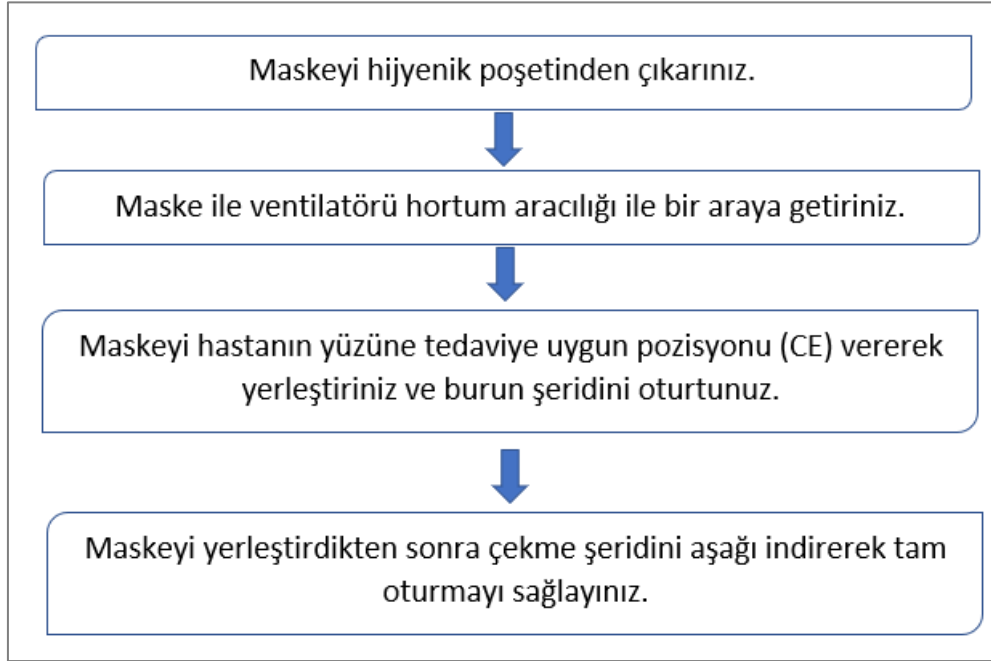
No	Parça Adı	Baskı Malzemesi	Baskı Süresi	Tüketim Miktarı (gr)	Tüketim Uzunluğu (m)
1	Çekme Şeridi	TPU (flex)	20 dk	3	0,6
2	Hava yastığı grubu	TPU (flex)/ PVA	11 s 48 dk	47	5,99
3	Tıpa	TPU (flex) / PVA	23dk	3	0,38
4	Burun şeridi	TPU (flex) / PVA	2 s 4 dk	7	0,89
5	Vakumlama elemanı	TPU (flex)	34 dk	2	0,9
6	Ana gövde	TPU (flex) / PVA	22 s 30 dk	41	5,36
Toplam			37 s 39dk	103 gr	13,51 m

Tasarımı oluşturulan parçaların Çizelge 5.1'de dilimleme sonrası bulguları listelenmiştir. Buna göre 1 adet anestezi maskesinin üretimi için; 13,51 metre uzunluğunda 103 gr TPU ve PVA filametleri kullanılarak 37 saat 39 dakika süre gerektiği görülmüştür. Ayrıca bu prototiplemenin maliyetini hesaplayabilmek için kullanılacak; TPU ve PVA filamentlerinin kg cinsinden fiyatı ve elektriğin kWh cinsinden ücretine gerek duyulmaktadır (Kardaş ve Börklü, 2022). 2022 Mart ayı elektrik tüketimi ücretlerine bakıldığında günlük 8 kWh harcamanın altındaki meskenlerde 1 kWh elektrik vergiler dahil fiyatı 1,25 ₺'dir. Genel olarak 3B yazıcılar ise ortalama olarak 150 ile 250 watt enerji harcamaktadır (Vassilakopoulos, Zakynthinos ve Roussos, 1998). Bunun 250 watt/saat olduğunu varsayıldığında saatte 0,25 kw enerji harcadığı kabul edilmiştir. Maskenin basım süresi ile yazıcının saatlik elektrik tüketim miktarı çarpıldığında yaklaşık 9,33 kWh elektrik tüketildiği görülmektedir. Bu değer 8 kWh değerini geçmekte ancak günlük değer baz alındığından tüketim ücreti değişmemektedir ($24 \text{ saat} \times 0,25 = 6 \text{ kWh}$ günlük elektrik tüketim miktarı). Toplam tüketim miktarı ile 1 kWh başına düşen ücret çarpıldığında ise maskesinin elektrik tüketim bedelinin yaklaşık 11,66 ₺ olduğu görülmektedir. Piyasada

bulunan TPU ve PVA filament fiyatları ise 150-600 ₺ arasında değişiklik göstermektedir. Buna göre 500 gram filament 400 ₺ civarında kabul edildiğinde maskede kullanılan toplam filament maliyeti 82,4 ₺ olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak halihazırda sahip olunan mevcut bir yazıcı olduğu takdirde; tüm parçaları ile 3B yazıcıdan çıkarılacak, yeni tasarlanan bir anestezi maskesinin prototip üretimi yaklaşık 94 ₺ olarak belirlenmiştir.

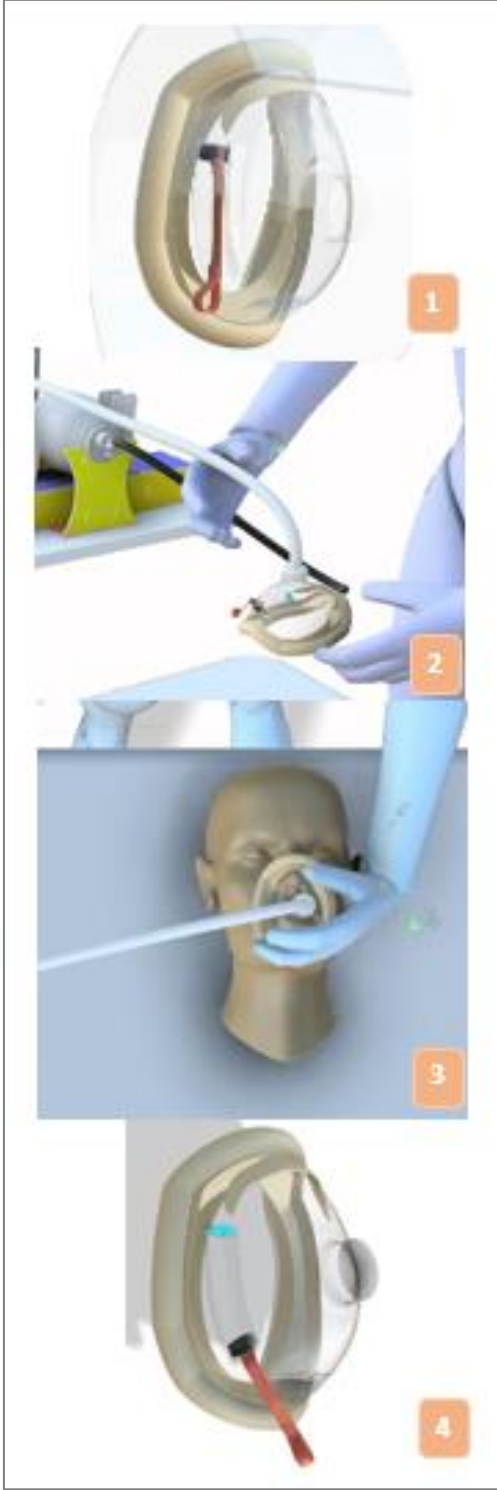
5.5. Kullanıcı Senaryosunun Oluşturulması

Kullanıcı senaryosu çoğu bireyin okuyup anlayabileceği biçimde ürünün nasıl kullanılacağını anlatan görsel bir şemayı ifade eder. Kullanıcı senaryosu tasarımcıya belirli problemleri görmesine, kullanıcı odaklı çözümler geliştirmesine olanak sağlar.



Şekil 5.26. Kullanıcı senaryosu

Şematik gösterim ile verilen tüm bu aşamaların (Şekil 5.26) sağlık kuruluşlarında ve sağlık uzmanları tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca şematik gösterimin görsel olarak Şekil 5.27’de tasvir edilmiştir. Ayrıca kullanım senaryosuna yönelik detaylı tedavi görünümleri de ekler bölümünde verilmiştir.



Şekil 5.27. Görseller ile kullanım senaryosu

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu yüksek lisans tezi kapsamında salgın hastalıklara yönelik koruyucu ve tedavi edici maskeler incelenerek yeni bir maske tasarımı yapılmıştır. Salgın hastalıklarda görülen ortak problemlerden birkaç tanesi; tedavi edici materyallere ulaşmak, kişisel koruyucu ekipmanlardaki tedarik sıkıntısı, sağlık personellerinin yetersizliği ve ağır çalışma koşullarıdır. Bu sebeple dikkate alınan önemli faktörlerden birisi olarak hastanın tedavisinin başarılı uygulanabilmesinin yanında tedavi yöntemlerini kolaylaştırılması, hastaya ve sağlık personeline gereken konforu sağlaması olarak görülmüştür. Öncelikli olarak piyasada kullanılan maskeler incelenerek kullanım amaçları ve ürünlerin tasarımına yönelik bilgiler derlenmiştir.

Sonra kullanıcıların maskeler ile olan iletişimi anlayabilmek adına kullanıcı deneyimi tasarımı irdelenmiştir. Bu amaçla literatür taraması yöntemi ile kullanıcı deneyim kavramı araştırılmış ve bu kavram kullanıcı hedefi doğrultusunda etkileşime geçtiği ürünle kurduğu zihinsel ve fiziksel etkileşim sonucunda algıladığı anlam olarak belirlenmiştir. Bu etkileşim sonucunda kullanıcıda kalan anlamı tasarlayanın, ürün yaşam döngüsü sürecinin bütününe kapsadığı anlaşılmıştır. Maskelerle girilen bu etkileşimin sonuçları yeni maske tasarım sürecine aktarılmıştır. Daha sonra tercih edilebilir bir tasarım elde etmek için kullanıcı anketi de yapılmıştır. Teorik ve pratik bulgular ile deneyimler analiz edilmiştir. Burada yeni bir tasarım için ortaya çıkan ve ihtiyaç duyulan faktörler, sağlık alanında bazı bilgilere erişilmesini gerekli kılmıştır. Sağlık alanında elde edilen bilgiler ve kullanıcı deneyimi tasarımının teoriden uygulamaya geçişi için ilgi diyagramları oluşturulmuştur. Elde edilen bulguların sonucu ilgi diyagramlarında işlenerek çözümler net bir şekilde oluşturulmalıdır. Ayrıca bu diyagramlar dikkate alınması gereken faktörleri net bir şekilde ortaya koyarak yeni araştırma konuları gerektirmiştir. Bu doğrultuda entübasyon, COVID-19 salgınında maske ile tedavi süreci ve maske ile ventilasyon işlemleri detaylı bir şekilde araştırılarak literatürden tasarımda kullanılması gereken bilgiler edinilmiştir. Bu sayede kavramsal tasarıma geçiş öncesi yeni tasarımın gereklilikleri hem sağlık personelleri hem de hasta olarak tanımlanan kullanıcıların arzuları ve ihtiyaçlarının net bir şekilde görülmesini sağlanmıştır.

Daha sonra kavramsal tasarım ile belirlenen tasarıma optimum çözümler sağlanmıştır. Tasarımdaki problemlerin küçük parçalara ayrılmasını sağlayarak bu çözümlere daha kolay

bir şekilde ulaşılmıştır. Yapılan kavramsal tasarımın tüm aşamaları uygulandıktan sonra en iyi tasarım seçeneğine ulaşılmıştır. Bu seçeneğinin geliştirilebilmesi için şekillendirme tasarımı yapılmıştır. Kullanıcıya göre ilk formlar belirlenerek bilgisayar ortamında modellemeler yapılması ile farklı yüz hatları üzerinde denemeler yapılmıştır. Karar verilen ilk form, sistemin çalışma prensipleriyle uyumlu olmadığından değişikliğe gidilmiştir. Bu değişiklikler tasarıma olumlu bir şekilde yansıtılmıştır. Gereken fonksiyonları sağlamak amacıyla form üzerinde temel değişikliklere gidilmiştir. Daha sonra üretim sürecini kolaylaştırabilmek için ana montaj grubu, alt gruplara ayrılarak kendi içlerinde çözümlemeler getirmiştir. Bu bölümde yapılan her değişiklik tasarımı iyileştirerek işlevselliğini arttırmıştır. Tamamlanan tasarım değişiklikleri sonucunda model nihai haline ulaştırılmıştır. Prototipleme için 3B yazıcı teknolojisi tercih edilerek parçalar analiz edilmiştir. Alt montajların gerektirdiği parametrelere göre katmanlara ayrılan modellerin üretim süreleri ve sarfiyatları belirlenerek toplam maliyeti hesaplanmıştır. Son olarak kullanıcı senaryosunun oluşturulmasıyla yapılan tasarımın tedavi esnasındaki işlem basamakları şema ve görseller ile anlatılmıştır. Bu sayede standart maskelere göre fark yaratan tüm iyileştirmeler, bilgisayar ortamında elde edilen gerçekçi görünümlemlerle gözlemlenebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında yeni bir anestezi maskesinin tasarlanma aşamaları anlatılmıştır. Piyasada bulunan bu maskeler genellikle insan yüzünü 2B kabul ederek boyutlandırma şablonları çıkarmakta ve ortaya koyduğu tasarımlar karmaşık insan yüzü geometrisine göre çok basit kalmaktadır. Bu ürünün kolay kullanımı, teknolojik çözümler sunması, piyasada bulunan ürünlerden farklı kılarak tercih edilebilir hale getirilmiştir. Hedeflenen kullanıcı kitlesinin beklentileri yerine getirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alben, L. (1996). Quality of experience: defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*, 3(3), 11-15.
- Babapour, A. (2013). *Doğal kauçuk bütadiene kauçuk esaslı silecek malzemelerinin hazırlanması ve karakterizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 28-32.
- Bargas-Avila, J. A., & Hornb, K. (2011). *Old Wine in New Bottles or Novel Challenges: A Critical Analysis of Empirical Studies of User Experience* In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Toronto, 2689-98.
- Battarbee, K. (2004). *Co experience understanding user experiences in social interaction*. (Third edition). Helsinki: University of Art and Design Helsinki, 103-117.
- Bayrak, B. V., & Ataseven, H. (2020). Salgın Dönemi Sağlık Hizmetlerinde Özgecili (Diğerkâmlık). *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 101-108.
- Belkin, N. L. (1997). The evolution of the surgical mask: filtering efficiency versus effectiveness. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 18(1), 49-57.
- Bloch, P. H. (1995). Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *Journal of marketing*, 59(3), 16-29.
- Brewster, D. J., Chrimes, N., Do, T. B., Fraser, K., Groombridge, C. J., Higgs, A., & Gatward, J. J. (2020). Consensus statement: Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group. *Medical Journal of Australia*, 212(10), 472-481.
- Browne, M. P., Redondo, E., & Pumera, M. (2020). 3D printing for electrochemical energy applications. *Chemical Reviews*, 120(5), 2783-2810.
- Centers for Disease Control and Prevention. (1988). *Morbidity and mortality weekly report: MMWR*. (37th edition). Washington: Public Health Service, 25-35.
- Charters, S. (2006). Aesthetic products and aesthetic consumption: A review. *Consumption, Markets and Culture*, 9(3), 235-255.
- Choong, Y. Y. C., Tan, H. W., Patel, D. C., Choong, W. T. N., Chen, C. H., Low, H. Y. & Chua, C. K. (2020). The global rise of 3D printing during the COVID-19 pandemic. *Nature Reviews Materials*, 5(9), 637-639.
- Chung, M., Bernheim, A., Mei, X., Zhang, N., Huang, M., Zeng, X. & Shan, H. (2020). CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*, 295(1), 202-207.

- Cook, T. M., El-Boghdadly, K., McGuire, B., McNarry, A. F., Patel, A., & Higgs, A. (2020). Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*, 75(6), 785-799.
- Demir, E., Desmet, P. M., & Hekkert, P. P. M. (2006). *Experiential concepts in design research; a (not too) critical review*. In 5th Conference on Design and Emotion, Göteborg, Sweden, 1-15.
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57-66.
- Desmet, P., & Fokkinga, S. (2020). Beyond Maslow's pyramid: introducing a typology of thirteen fundamental needs for human-centered design. *Multimodal Technologies and Interaction*, 4(3), 38.
- Dick, J. S. (2001). *Rubber Technology*. (Third edition). Hanser: Berlin, 53-59.
- Fadare, O. O., & Okoffo, E. D. (2020). Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment. *The Science of the Total Environment*, 737, 140279.
- Fischer, E. P., Fischer, M. C., Grass, D., Henrion, I., Warren, W. S., & Westman, E. (2020). Low-cost measurement of face mask efficacy for filtering expelled droplets during speech. *Science Advances*, 6(36), eabd3083.
- Forlizzi, J., & Battarbee, K. (2004). *Understanding experience in interactive systems*. In Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, New York, 261-268.
- Forlizzi, J., & Ford, S. (2000, August). *The building blocks of experience: an early framework for interaction designers*. In Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, New York, 419-423.
- Gibbs, G. (1988). *Learning by doing. A guide to teaching and learning methods*. London: Further Education Unit at Oxford Polytechnic, 123-130.
- Green, W., & Jordan, P. W. (1999). *Human factors in product design: current practice and future trends*. Florida: CRC Press, 77-79.
- Goh, Y., Tan, B. Y., Bhartendu, C., Ong, J. J., & Sharma, V. K. (2020). The face mask: How a real protection becomes a psychological symbol during Covid-19?. *Brain, Behavior, and Immunity*, 88(1), 1-5.
- Güzel, A., Yüce, H. H., Gökteş, U., Işık, Y., & Aytekin, O. Ç. (2013). Zor Hava Yolu Beklenen Bir Olguda Hava Yolu Yönetimi. *Van Tıp Dergisi*, 20(4), 227-229.
- Halliday, S. (2001). Death and miasma in Victorian London: an obstinate belief. *Bmj*, 323(7327), 1469-1471.

- Hartanto, B. W., & Mayasari, D. S. (2021). Environmentally friendly non-medical mask: An attempt to reduce the environmental impact from used masks during COVID 19 pandemic. *Science of the Total Environment*, 760, 144143.
- Hartmann, J., Sutcliffe, A., & Angeli, A. D. (2008). Towards a theory of user judgment of aesthetics and user interface quality. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 15(4), 1-30.
- Hassenzahl, M. (2008, September). *User experience (UX) towards an experiential perspective on product quality*. In Proceedings of the 20th Conference on l'Interaction Homme-Machine, New York, 11-15.
- Hassenzahl, M. (2012). *User experience and experience design*. (Second edition). Aarhus: Published by The International Interaction Design Foundation, 261-268.
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products—Facets of user experience. *Interacting with Computers*, 22(5), 353-362.
- Hassenzahl, M., Platz, A., Burmester, M., & Lehner, K. (2000, April). *Hedonic and ergonomic quality aspects determine a software's appeal*. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, New York, 201-208.
- Hirschman, E. C. (1983). Aesthetics, ideologies and the limits of the marketing concept. *Journal of Marketing*, 47(3), 45-55.
- Husebø, S. E., O'Regan, S., & Nestel, D. (2015). Reflective practice and its role in simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(8), 368-375.
- Holbrook, M. B. (2004). *Beauty as a Concept in Everyday Discourse and the Collective Photographic Essay*. Oxford: Routledge, 35-100.
- Ilyas, S., Srivastava, R. R., & Kim, H. (2020). Disinfection technology and strategies for COVID-19 hospital and bio-medical waste management. *Science of the Total Environment*, 749, 141652.
- İnternet: Kullanıcı Deneyimi Tasarımı- Ünite 1 Konu Anlatımı 1. *Açıköğretim Sistemi-Anadolu Üniversitesi*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=jWEvbKIWSwQ>, Son Erişim Tarihi: 05.04.2020.
- İnternet: Buzoğlu, H. (2017). Yüz ve boynun estetik anatomik alanları. *ByFlash Web Agency*, Web: <https://www.hakanbuzoglu.com/yuz-ve-boynun-estetik-anatomik-alanlari> adresinden 10.03.2022'de alınmıştır.
- İnternet: Naylor, Z. (July 19, 2019) How to Create an Affinity Diagram for UX Research. *Aurelius Lab, LLC*. Web: <https://blog.aureliuslab.com/2019/07/19/affinity-diagram-ux-research/> 02.03.2022'de alınmıştır.
- İnternet: Solunum Cihazı (Ventilatör) Nedir?. *Can Medikal*. URL: <https://www.cantibbicihazlar.com/solunum-cihaz-ventilator-nedir/>, Son Erişim Tarihi: 30.01.2022.

İnternet: Anaesthesia Mask. *Dräger Medical GmbH, Drägerwerk AG & Co. KGaA*. URL: https://www.draeger.com/en_seeur/Products/Anaesthesia-Masks, Son Erişim Tarihi: 07.03.2022.

İnternet: Vakum teknolojisi sistem kılavuzu. *Festo AG*. URL: <https://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/424947/Vakum>, Son Erişim Tarihi: 28.05.2022

İnternet: 81 il valiliği'ne koronavirüs tedbirleri konulu ek genelge gönderildi. *Türkiye Cumhuriyeti İç İşleri Bakanlığı*. URL: <https://www.icisleri.gov.tr/81-il-valiligine-koronavirus-tedbirleri-konulu-ek-genelge-gonderildi-08-09-20>, Son Erişim Tarihi: 22.01.2022.

İnternet: Pernice, K. (2018). Affinity diagramming for collaboratively sorting ux findings and design ideas. URL: <https://www.nngroup.com/articles/affinity-diagram/>, Son Erişim Tarihi: 07.02.22.

İnternet: Knowledge Center DSS mask effect and selection tips. *Seoul National University College of Medicine National Health*. URL: <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2109424&cid=51017&categoryId=51017>, Son Erişim Tarihi: 24.03.2022.

İnternet: CPAP nedir ve ne işe yarar. *Skymed Medikal*. URL: [http://www.skymedikal.net/haber-detay-CPAP-Nedir-ve-Ne-Ise-Yarar-#:~:text=Cpap'%C4%B1n%20a%C3%A7%C4%B1l%C4%B1m%C4%B1%20\(Cont nous%20Positive,gece%20boyunca%20%C3%A7%C3%B6kmesini%20engelleyen%20sistemdir](http://www.skymedikal.net/haber-detay-CPAP-Nedir-ve-Ne-Ise-Yarar-#:~:text=Cpap'%C4%B1n%20a%C3%A7%C4%B1l%C4%B1m%C4%B1%20(Cont nous%20Positive,gece%20boyunca%20%C3%A7%C3%B6kmesini%20engelleyen%20sistemdir), Son Erişim Tarihi: 10.02.2022.

İnternet: Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected: interim guidance. *World Health Organization*. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331446>, Son Erişim Tarihi: 13.03.2020.

İnternet: Tıbbi yüz maskeleri – Gereklikler ve deney yöntemleri. TS EN 14683+AC. *Türk Standardları Enstitüsü*. URL: <https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073090118115076071111050106050106055>, Son Erişim Tarihi: 20.12.2021.

Johnson, A. T. (2016). Respirator masks protect health but impact performance: a review. *Journal of Biological Engineering*, 10(1), 1-12.

Jordan, P. W. (2000). *Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors*. Florida: CRC press, 50-72.

Joy, A., & Sherry Jr, J. F. (2003). Speaking of art as embodied imagination: A multisensory approach to understanding aesthetic experience. *Journal of Consumer Research*, 30(2), 259-282.

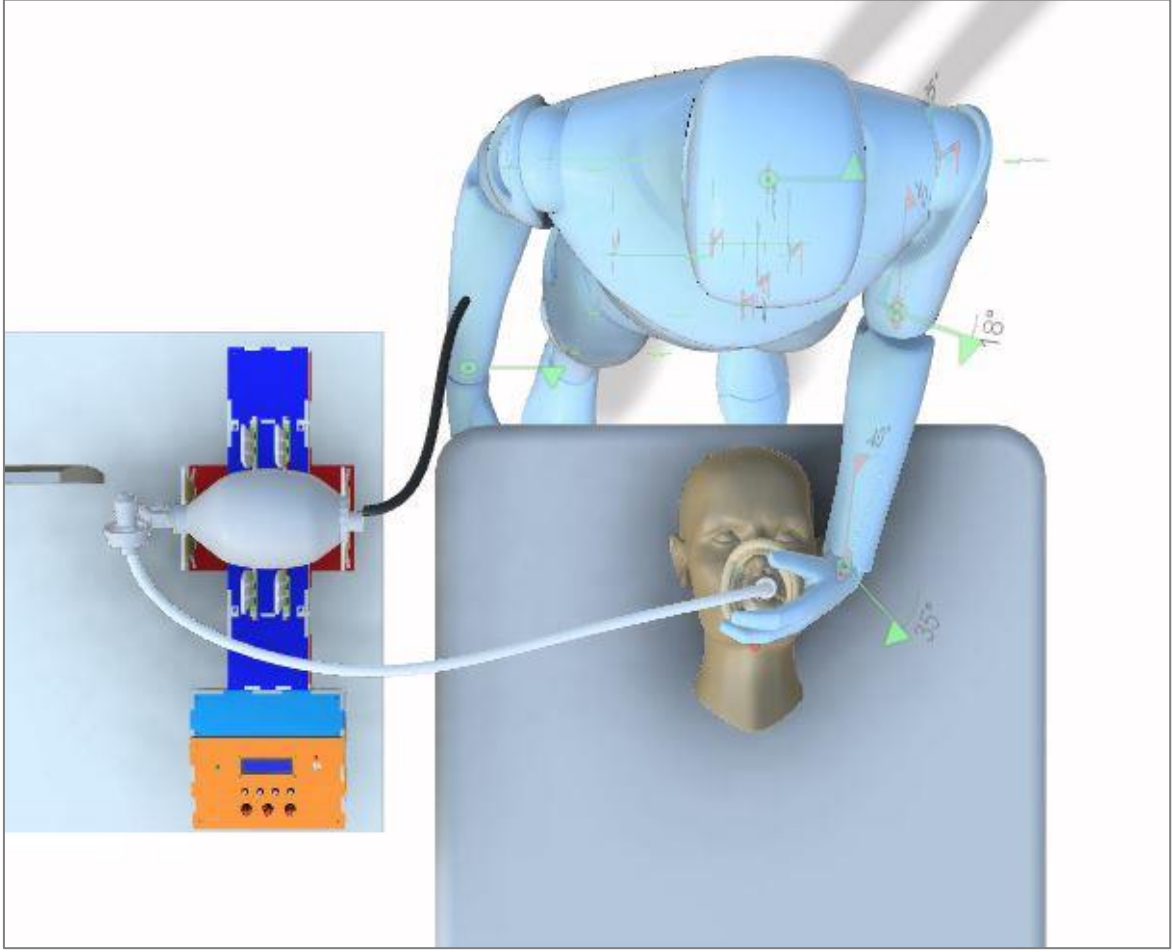
- Koh, D., Lim, M. K., Chia, S. E., Ko, S. M., Qian, F., Ng, V., Tan, B. H., Wong, K. S., Chew, W. M., Tang, H. K., Ng, W., Muttakin, Z., Emmanuel, S., Fong, N. P., Koh, G., Kwa, C. T., Tan, K. B., & Fones, C. (2005). Risk perception and impact of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) on work and personal lives of healthcare workers in Singapore: what can we learn?. *Medical Care*, 43(7), 676–682.
- Kwon, J. H. (2018). A study of disposable micro dust-mask design for bicycle users. *Journal of Digital Convergence*, 16(12), 571-577.
- Kardaş, C., & Börklü, H. R. Covid-19 Salgınında 3B Yazıcılarla Geliştirilen Ürünlerin İncelenmesi. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 6(1), 113-125.
- Kashi, S., Varley, R., De Souza, M., Al-Assafi, S., Di Pietro, A., De Lavigne, C., & Fox, B. (2018). Mechanical, thermal, and morphological behavior of silicone rubber during accelerated aging. *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 57(16), 1687-1696.
- Kebapçı, A. (2020). COVID-19 hastaların yoğun bakım ünitelerinde tedavi ve bakım girişimlerine ilişkin güncel yaklaşımlar. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 24(EK-1), 46-56.
- Kerküklü, Y. (2008). *Dönel sızdırmazlık elemanlarının performansına yüzey pürüzlülüğünün etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 87.
- Koltko-Rivera, M. E. (2006). Rediscovering the later version of Maslow's hierarchy of needs: Self-transcendence and opportunities for theory, research, and unification. *Review of General Psychology*, 10(4), 302-317.
- Law, E. L. C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P., & Kort, J. (2009, April). *Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach*. In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, New York, 719-728.
- Esener Z. (1988). Tür A. Entübasyon güçlükleri. 257 olgunun değerlendirilmesi. *Türk Anest ve Rean Cem Mecmuası*, 16(1), 49-53.
- Leddy, T. (2000). Review of the book: The psychology of art appreciation. *Journal of Aesthetic Education*, 34(1), 118-120.
- Maslow, A. (1943). *Maslow's hierarchy of needs*. (Fourth edition). New York: Psychology, 1-16.
- Mayda, M., & Börklü, H. (2013). Yeni ve İnovatif bir Kavramsal Tasarım İşlem Modeli ile Su Filtresi Tasarımı. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 2(1), 169-180.
- Ma, Z., Munguia, J., Hyde, P., & Drinnan, M. (2018). Development of a customized CPAP mask using reverse engineering and additive manufacturing. In *2018 International Solid Freeform Fabrication Symposium*. University of Texas at Austin, 29(5), 461-470.

- McCarthy, J., & Wright, P. (2004). Technology as experience. *Interactions*, 11(5), 42-43.
- Navalesi, P., Fanfulla, F., Frigerio, P., Gregoretti, C., & Nava, S. (2000). Physiologic evaluation of noninvasive mechanical ventilation delivered with three types of masks in patients with chronic hypercapnic respiratory failure. *Critical Care Medicine*, 28(6), 1785-1790.
- Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G., Nguyen, K. T., & Hui, D. (2018). Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges. *Composites Part B: Engineering*, 143(1), 172-196.
- Norman, D. (2004). *Emotional design: why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books. 23-27.
- Norman, D. (1993). *Things that makes us smart: defending human attributes in the age of the machine*. Massachusetts: Perseus Books, 53-55.
- Özüğür, B. (2006). *Hızlı prototipleme teknikleri ile kompleks yapıdaki parçaların üretilebilirliklerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 18-21.
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, G., Grote, K. H. (2010). *Mühendislik Tasarımı: Sistematik Yaklaşım*. (Çev. Börklü, H.R. çeviren). Ankara: Hatiboğlu Yayınları. (Eserin orijinali 1996'da yayımlandı), 152.
- Petersen, M. G., Iversen, O. S., Krogh, P. G., & Ludvigsen, M. (2004, August). *Aesthetic interaction: a pragmatist's aesthetics of interactive systems*. In Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, New York, 269-276.
- Recommended practices for standard and the transmission-based precautions in the perioperative practice setting. Association of Operating Room Nurses. (1999). *AORN Journal*, 69(2), 404-411.
- Rodriguez-Palacios, A., Cominelli, F., Basson, A. R., Pizarro, T. T., & Ilic, S. (2020). Textile masks and surface covers—A spray simulation method and a “universal droplet reduction model” against respiratory pandemics. *Frontiers in Medicine*, 7(1), 260-271.
- Rollas, K., & Şenoğlu, N. (2020). Covid-19 hastalarının yoğun bakım ünitesinde yönetimi. *Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi*, 30(2), 142-55.
- Roto, V. (2007). *User experience from product creation perspective*. Towards a UX Manifesto, Leicester, 31-34.
- Saddawi-Konefka, D., Hung, S. L., Kacmarek, R. M., & Jiang, Y. (2015). Optimizing mask ventilation: literature review and development of a conceptual framework. *Respiratory Care*, 60(12), 1834-1840.
- Saltürk, C., Kargın, F., Berk Takır, H., Adıgüzel, N., Güngör, G., & Balcı, M. (2012). Yoğun bakım ünitesinde gece noninvaziv mekanik ventilasyon maske uygulama sıklığı. *Göztepe Tıp Dergisi*, 27(3), 90-93.

- Schaper, E. (Ed.). (1983). *Pleasure, preference and value: studies in philosophical aesthetics*. Cambridge: Cambridge University Press, 62-63.
- Scitovsky, T. (1954). Two concepts of external economies. *Journal of Political Economy*, 62(2), 143-151.
- Sheldon, K. M., Kashdan, T. B., & Steger, M. F. (Eds.). (2011). *Designing positive psychology: Taking stock and moving forward*. Oxford: Oxford University Press, 97.
- Silva, A. L. P., Prata, J. C., Walker, T. R., Campos, D., Duarte, A. C., Soares, A. M., ... & Rocha-Santos, T. (2020). Rethinking and optimising plastic waste management under COVID-19 pandemic: policy solutions based on redesign and reduction of single-use plastics and personal protective equipment. *Science of the Total Environment*, 742, 140565.
- Taşgın, Y., & Gökkoruk, A. (2021). Plastik Enjeksiyon Üretim Bandında Kullanılan Kalıp ve Malzemeden Kaynaklı Meydana Gelen Üretim Hataları ve Giderme Yollarının Araştırılması. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 7(1), 141-151.
- Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human–technology interaction. *International Journal of Psychology*, 42(4), 253-264.
- Türk, A., Bingül, B. A., & Ak, R. (2020). Tarihsel süreçte yaşanan pandemilerin ekonomik ve sosyal etkileri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19 (COVID-19 Special Issue), 612-632.
- Varnalı, K. (2017). *Müşteri Deneyimi Tasarım, Yönetim, Dönüşüm*. İstanbul: Mediacat Yayıncılık, 23-47.
- Vassilakopoulos, T., Zakyntinos, S., & Roussos, C. (1998). The tension–time index and the frequency/tidal volume ratio are the major pathophysiologic determinants of weaning failure and success. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 158(2), 378-385.
- Wahab, A., & Farid, A. S. (2011). Correlation between compression-set and compression stress-relaxation of epichlorohydrin elastomers. *Polymers and Polymer Composites*, 19(8), 631-638.
- Wright, P., Wallace, J., & McCarthy, J. (2008). Aesthetics and experience-centered design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 15(4), 1-21.
- Zhao, S., Lin, Q., Ran, J., Musa, S. S., Yang, G., Wang, W., ... & Wang, M. H. (2020). Preliminary estimation of the basic reproduction number of novel coronavirus (2019-nCoV) in China, from 2019 to 2020: A data-driven analysis in the early phase of the outbreak. *International Journal of Infectious Diseases*, 92(1), 214-217.

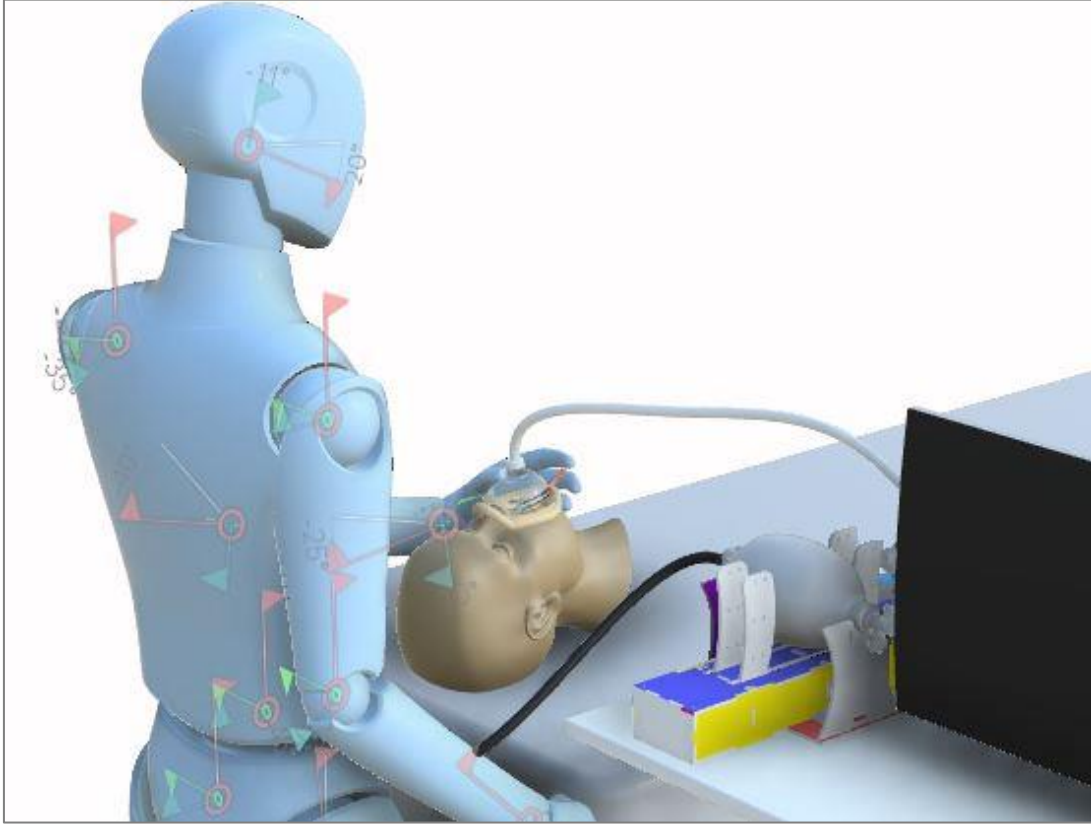
EKLER

EK-1. Yeni bir anestezi maskesinin kullanım senaryosu görünümleri



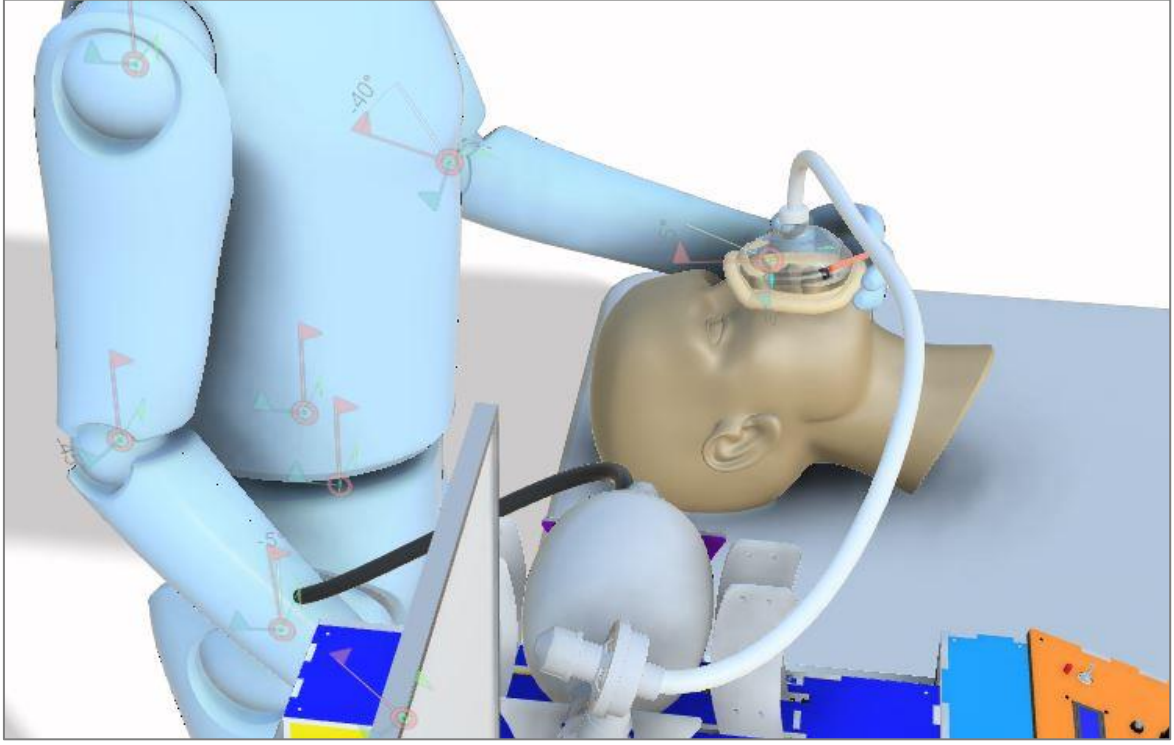
Şekil 1.1. Anestezi maskesi kullanımı üst görünümü

EK-1. (devam) Yeni bir anestezi maskesinin kullanım senaryosu görünümleri



Şekil 1.2. Anestezi maskesi kullanımı arka perspektif görünümü

EK-1. (devam) Yeni bir anestezi maskesinin kullanım senaryosu görünümleri



Şekil 1.3. Anestezi maskesi kullanımı yan görünümü



GAZİ GELECEKTİR...