



**SATIN ALMA YÖNETİMİ İÇİN ENTEGRE BİR YAKLAŞIM: SAĞLIK
KURUMU UYGULAMASI**

Sena KUMCU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARALIK 2020

Sena KUMCU tarafından hazırlanan “SATIN ALMA YÖNETİMİ İÇİN ENTEGRE BİR YAKLAŞIM: SAĞLIK KURUMU UYGULAMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Bahar ÖZYÖRÜK

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Prof. Dr. Serpil EROL

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Prof. Dr. Ahmet Kürşad TÜRKER

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 16/12/2020

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Cevriye GENCER

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

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.

.....
Sena KUMCU
16/12/2020

SATIN ALMA YÖNETİMİ İÇİN ENTEGRE BİR YAKLAŞIM: SAĞLIK KURUMU UYGULAMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Sena KUMCU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2020

ÖZET

Sağlık işletmelerinin ana hizmetlerini sürdürebilmesi için ihtiyaç duyulan mal ve hizmetlerin doğru zamanda, doğru miktarda, uygun kalitede, uygun fiyata ve doğru kaynaktan temin etmesi gerekmektedir. Bu da doğru bir satın alma kararının verilmesi ve doğru tedarikçilerle çalışmak ile mümkündür. Bu çalışmada Ankara’da faaliyet gösteren bir ağız ve diş sağlığı merkezinde satın alma yönetiminin en önemli adımı olan tedarikçi seçim kararı ele alınmıştır. Sağlık merkezinin yıllık satın alma ihtiyaçlarını karşılayacak tedarikçilerin seçimi problemi için öncelikle satın alınacak 80 kalem tıbbi sarf malzemesi sınıflandırılmıştır. Bu aşamada literatürde bir sınıflandırma yöntemi olarak yer alan ABC (Always ,Better, Control) analizi ve malzemeleri hayati önemine göre sınıflandıran VED (Vitaly Essential Desirable) matris analizi yöntemi birlikte kullanılarak kritik öneme sahip 5 malzeme grubu belirlenmiştir. Bu gruplarda toplam 50 adet tıbbi malzeme yer almıştır. Bu malzemeleri temin etme yeteneğine sahip, teklif veren ve şartları sağlayan tedarikçiler arasından “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenilirliği” ve “teslimat” kriterleri dikkate alınarak seçim yapılmıştır. Literatürde tedarikçi seçiminde yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile tedarikçilerin sırası ve öncelik değerleri bulunmuştur. AHP ile tedarikçi öncelik değerleri Super Decision (2.10.0) programıyla elde edilmiştir. 0-1 Hedef Programlama modelini kurmak için bu öncelik değerleri ve sağlık merkezinin belirlediği hedefler modele kısıt olarak eklenmiştir. 0-1 Hedef Programlama modeli Lindo (6.1) paket programı ile çözülmüştür. Ulaşılan çözüm sonuçları kuruma sağlayacağı faydalar ve tedarikçilerin temin etme yetenekleri açısından değerlendirilmiştir.

Bilim Kodu : 90615
Anahtar Kelimeler : Sağlık sektöründe tedarikçi seçimi, ahp, hedef programlama, abc-ved analizi
Sayfa Adedi : 92
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Bahar ÖZYÖRÜK

AN INTEGRATED APPROACH TO PURCHASING MANAGEMENT: THE
HEALTHCARE APPLICATION

(M. Sc. Thesis)

Sena KUMCU

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

December 2020

ABSTRACT

In order for the health institutions to maintain their main services, they must provide the required goods and services at the right time, in the right amount, at the right quality, at an affordable price and from the right source. This is possible by making the right purchasing decision and working with the right suppliers. In this study, supplier selection decision, which is the most important step of purchasing management in an oral and dental health center operating in Ankara, is discussed. Firstly, 80 items of medical consumables to be purchased have been classified for the problem of selecting suppliers that will meet the annual purchasing needs of the health center. At this stage, the ABC (Always Better Control) analysis, which is a classification method in the literature, and the VED (Vitaly Essential Desirable) matrix analysis method, which classifies the materials according to their vital importance, were used together to determine 5 critical material groups. A total of 50 medical materials were included in these groups. A selection was made among the suppliers that have the ability to supply these materials, submit bids and meet the conditions, taking into account the criteria of "price", "quality", "supplier reliability" and "delivery". The order and priority values of the suppliers were found with the Analytical Hierarchy Process (AHP), one of the multicriteria decision making (MCDM) methods, which are widely used in supplier selection in the literature. With AHP, supplier priority values were obtained with the Super Decision (2.10.0) program. In order to establish the 0-1 Goal Programming model, these priority values and the goals determined by the health center were added to the model as constraints. 0-1 Goal Programming model has been solved with Lindo (6.1) package program. The solution results achieved were evaluated in terms of the benefits to the institution and the procurement capabilities of the suppliers.

Science Code : 90615
Key Words : Supplier selection in health sector, ahp, goal programming, abc-ved analysis
Page Number : 92
Supervisor : Asst. Prof. Dr. Bahar ÖZYÖRÜK

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda değerli bilgilerini benimle paylaşıp bu yolda bana çok büyük katkı sağlayan sevgili danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Bahar ÖZYÖRÜK'e, her daim en büyük destekçilerim olan, çocukları olmaktan onur duyduğum kıymetlilerim annem Elif YAZICI ve babam Salih YAZICI'ya, hayatıma huzur ve mutluluk veren beni daima destekleyen hayat arkadaşım, biricik eşim Uğur KUMCU'ya, çalışmama bilgileriyle katkı sağlayıp bana özveriyle yardımcı olan arkadaşlarım Birsen KIRÇİÇEK'e ve Dt. Salih Mert KUZU'ya, eğitim hayatım boyunca değerli bilgilerini ve güler yüzlerini eksik etmeyen tüm hocalarıma teşekkürlerimle.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....	3
2.1.Tedarik Zinciri'nin Tanımı ve Yapısı	3
2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi	3
2.3. Tedarikçi Seçimi ve Önemi.....	5
2.3.1. Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler	5
2.3.2. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler	12
3. SAĞLIK İŞLETMELERİNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....	15
3.1. Sağlık İşletmelerinde Tedarik Zinciri Üyeleri	15
3.2. Sağlık Sektöründe Tedarik Zinciri Yönetiminin Temel Fonksiyonları	16
3.3. Sağlık Sektöründe Malzeme Yönetimi	18
3.3.1. Sağlık kuruluşlarında kullanılan malzemelerin sınıflandırılması	19
3.3.2. Sağlık işletmelerindeki malzeme veya hizmetlerin özellikleri	20
3.4. Sağlık İşletmelerinde Satın alma Yönetimi.....	21
3.4.1. Sağlık işletmelerinde satın alma işlemlerinin çeşitleri.....	22
3.4.2. Sağlık kurumlarında tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi.....	23
3.5. Sağlık İşletmelerinde Stok Yönetimi	24

Sayfa

3.5.1. Stok kontrol yöntemleri	24
3.5.2. ABC analizi yöntemi.....	24
3.5.3. VED analizi.....	25
3.5.4. ABC-VED matrisi yöntemi.....	26
4. SAĞLIK SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİYLE İLGİLİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	31
5. UYGULAMA.....	35
5.1. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi	35
5.2. ABC-VED Analizi Yöntemi ile Malzemelerin Sınıflandırılması	38
5.3. 5 Ürün Grubu için Alternatiflerin ve Kriterlerin Belirlenmesi	41
5.4. Dış Çekiminde Kullanılan Aletlerin Tedarikçilerinin Seçimi.....	43
5.5. Dolgu Hazırlık Malzemeleri Ürün Grubunun Tedarikçilerinin Seçimi	51
5.6. Kök Kanal Tedavisinde Kullanılan Aletlerin Tedarikçilerinin Seçimi.....	54
5.7. Döner Kesici Aletlerin Grubunun Tedarikçilerinin Seçimi	57
5.8. El Aletleri Ürün Grubunun Tedarikçilerinin Seçimi.....	59
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR	65
EKLER.....	71
EK-1. Tıbbi Sarf Malzemeleri Listesi ve ABC-VED Analizi.....	72
EK -2. Uzman kişilerin anket verileri	75
EK-3. Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri	80
EK-4. 0-1 Hedef Programlama modelinin Lindo (6.1) sonuçları	87
ÖZGEÇMİŞ	92

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Tedarikçi seçim yöntemlerinin sınıflandırılması	6
Çizelge 2.2. AHP Adımları	11
Çizelge 2.3. Dickson (1966)'ın tanımladığı tedarikçi seçim kriterleri	13
Çizelge 3.1. ABC-VED matrisi analizi	26
Çizelge 3.2. ABC ve VED analizleriyle yapılan çalışmaların literatür araştırması	27
Çizelge 4.1. Sağlık sektöründe tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan çalışmalar	33
Çizelge 5.1. ABC analizi tablosu	38
Çizelge 5.2. VED analizi tablosu	38
Çizelge 5.3. ABC-VED matrisi	39
Çizelge 5.4. 50 kalem malzemenin uygulama yerlerine göre gruplanması	40
Çizelge 5.5. Kriterlerin ikili karşılaştırılması	44
Çizelge 5.6. Kriter ağırlıkları	44
Çizelge 5.7. Fiyat kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri	45
Çizelge 5.8. Kalite kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri	45
Çizelge 5.9. Tedarikçi güvenilirliği kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri	46
Çizelge 5.10. Teslimat kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri	46
Çizelge 5.11. Dış çekim alet grubunun tedarikçilerinin AHP öncelik değerleri	47
Çizelge 5.12. Dış çekimi aletler grubu için 0-1 Hedef Programlama modeline ait parametreler	49
Çizelge 5.13. Dış çekimi aletlerinin tedarikçileri için program sonuçları	50
Çizelge 5.14. Dolgu hazırlık malzemeleri için kriter ağırlıkları	51
Çizelge 5.15. Dolgu hazırlığı malzemelerinin AHP öncelikleri	52
Çizelge 5.16. Dolgu hazırlığı malzemeleri için modelde kullanılan parametreler	52

Çizelge	Sayfa
Çizelge 5.17. Dolgu hazırlık grubunun tedarikçileri için program sonuçları	53
Çizelge 5.18. Kök kanal tedavisi aletleri için kriter ağırlıkları.....	54
Çizelge 5.19. Kök kanal tedavisi aletlerinin tedarikçilerin AHP öncelikleri.....	55
Çizelge 5.20. Kök kanal tedavisi aletleri için modelde kullanılan parametreler	55
Çizelge 5.21. Kök kanal tedavisi aletlerinin tedarikçileri için program sonuçları.....	56
Çizelge 5.22. Döner kesici aletler grubu için kriter ağırlıkları	57
Çizelge 5.23. Döner kesici aletler grubunun tedarikçilerinin AHP öncelikleri	57
Çizelge 5.24. Döner kesici aletler grubu için modelde kullanılan parametreler.....	58
Çizelge 5.25. Döner kesici alet grubu tedarikçilerinin model sonuçları.....	59
Çizelge 5.26. El aletleri ürün grubu için kriter ağırlıkları.....	60
Çizelge 5.27. El aletleri ürün grubunun tedarikçilerinin AHP öncelikleri	60
Çizelge 5.28. El aletleri ürün grubu için modelde kullanılan parametreler	61
Çizelge 5.29. El aletleri ürün grubunun tedarikçilerinin model sonuçları	62

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Tüketici Tedarik Zinciri.....	3
Şekil 2.2. Klasik tedarik zinciri yönetimi	4
Şekil 2.3. AHP'nin Hiyerarşik Basamakları	10
Şekil 2.4. Tedarikçi seçiminde kullanılan hiyerarşi basamakları	13
Şekil 3.1. Sağlık sektörü tedarik zinciri üyeleri	16
Şekil 3.2. Malzeme yönetiminin diğer kavramlarla ilişkisi	19
Şekil 3.3. Satın alma ve tıbbi tedarik zinciri yönetim süreçleri	23
Şekil 5.1. Çalışmada izlenen adımlar	37
Şekil 5.2. Diş çekimi aletlerinin tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapısı	42
Şekil 5.3. Dolgu hazırlık malzemeleri tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapısı	42
Şekil 5.4. Döner kesici aletler grubunun tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapısı	42
Şekil 5.5. Kök kanal tedavisinin tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapısı	43
Şekil 5.6. Diş Hekimliği el aletlerinin tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapısı	43

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler

Açıklamalar

x_i :	i. karar değişkeni,
d_i^- :	i. hedeften negatif yönde sapma değişkeni,
d_i^+ :	i. Hedeften pozitif yönde sapma değişkeni
Z :	Sapma değişkenlerinin toplamı,
A_i :	i. tedarikçinin teklif ettiği tutar,
C :	İşletmenin belirlediği yaklaşık maliyet tutarı,
t_i :	i.tedarikçinin ürünü teslim etme süresi,
T :	İşletmenin ürün için belirlediği tedarik süresi,
w_i :	i. tedarikçinin AHP ‘den elde ettiği öncelik değerleri

Kısaltmalar

Açıklamalar

AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
ANN	Analitik Ağ Süreci
ABC	Always, Better, Control
CBR	Durum Tabanlı Çıkarsama
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DP	Doğrusal Programlama
KDS	Karar Destek Sistemi
MAUT	Çok Nitelikli Fayda Teorisi
MOLP	Çok Amaçlı Doğrusal Programlama
MP	Matematiksel Programlama
HP	Hedef Programlama
TCO	Toplam Sahip Olma Maliyeti
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
VED	Vital Essential Desirable
YSA	Yapay Sinir Ağları

1. GİRİŞ

Sağlık kuruluşlarının bütçesinde önemli bir payı satın alma maliyetleri oluşturduğundan tedarik zinciri yönetimi kapsamında kritik süreçlerden biri satın alma sürecidir. Doğru satın alma kararları almak günümüz rekabet ortamında önemli bir stratejik araç olmuştur. Bu stratejiye ulaşmada doğru tedarikçilerin seçimi önemli bir etkiye sahiptir. Tedarikçi seçimi, sağlık işletmelerinin performansını doğrudan etkileyen bir karardır. Tedarikçi seçiminde hata yapılması sorunlu bir ticari ilişkiyi beraberinde getireceği için sağlık kuruluşunun zaman, maliyet ve hasta kaybına yol açacaktır. Bundan dolayı tedarikçi seçimi yaparken sektöre uygun olan belirli faktörlere dikkat edilerek yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmada Ankara'da sağlık sektöründe faaliyet gösteren bir ağız ve diş sağlığı merkezinde satın alma yönetiminin en önemli adımı olan tedarikçi seçim problemi ele alınmıştır. Bu doğrultuda sağlık merkezinin kritik öneme sahip malzemelerini istenilen zamanda istenilen miktarda ve istenilen kalitede temin etmesi için literatürdeki mevcut yöntemlerden çok kriterli karar verme yöntemlerinden (ÇKKV) Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve matematiksel programlama modellerinden 0-1 Hedef Programlamanın birlikte ele alındığı bir yaklaşım önerilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, tedarik zinciri yönetiminin tanımına ve yapısına yer verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde sağlık sektöründe tedarik zinciri yönetiminin önemine, tedarik zinciri yönetimin fonksiyonlarına yer verilmiştir. Ayrıca tedarik zincirinin kapsamış olduğu sağlık sektöründe satın alma yönetimi, malzeme yönetimi ve stok yönetiminden bahsedilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde sağlık sektöründe tedarikçi seçimi ile ilgili literatür araştırması verilmiştir.

Çalışmanın beşinci bölümü uygulamanın anlatıldığı kısımdır. Bu bölümde çalışmanın amacı ve yönteminin ne olduğu adım adım gösterilmiştir. İşletme için hem hayati öneme hem de değeri yüksek malzemelerinin satın alma kararlarının doğru verilmesi çok önemlidir. Çünkü bu malzemelerin herhangi birinin eksikliği hastanın sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu doğrultuda uygulamanın gerçekleştiği sağlık merkezinin yıllık satın alma ihtiyaçlarını karşılayacak tedarikçilerin seçimi problemi için öncelikle satın alınacak 80 kalem tıbbi sarf malzemesi sınıflandırılmıştır.

80 kalem tıbbi sarf malzemesi içerisinden öncelikle satın alınacak kritik malzemeler ABC-VED matris analizi yöntemi ile belirlenmiştir. Bu analiz sonucuna göre kritik öneme sahip 50 kalem malzeme uygulama yerine göre 5 ürün grubuna ayrılmıştır. Kritik malzeme grupları literatürde bir sınıflandırma yöntemi olarak yer alan ABC analizi ve malzemeleri hayati önemine göre sınıflandıran VED matris analizi yöntemi birlikte kullanılarak belirlenmiştir. Bu malzemeleri temin etme yeteneğine sahip, teklif veren ve şartları sağlayan tedarikçiler arasından “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenirliği” ve “teslimat” kriterleri dikkate alınarak seçim yapılmıştır. Tedarikçilerin değerlendirilmesi literatürde kullanılan kriterler baz alınarak satın alma birimindeki uzman kişilerle dört kriter belirlenmiştir. Karar alma sürecinde kriterlerin birbirlerine göre etkileşimleri dikkate alınmadığından AHP yöntemi tercih edilmiştir. AHP ile kritik öneme sahip ürün gruplarını temin edecek tedarikçilerin öncelik değerleri belirlenmiştir. zm Super Decision (2.10.0) programı ile gerçekleştirilmiştir. Tedarikçilerin ncelik değerleri ve belirlenen hedefler kısıtlar haline dönüştürülerek 0-1 Hedef Programlama modeline entegre edilmiştir. Model Lindo 6.1 programı ile üzülerek kritik 5 ürün grubu için doğru tedarikçilerin belirlenmesinde bir satın alma yaklaşımı önerilmiştir.

Çalışmanın altıncı bölümünde sonuç ve öneriler kısmı yer almaktadır.

2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

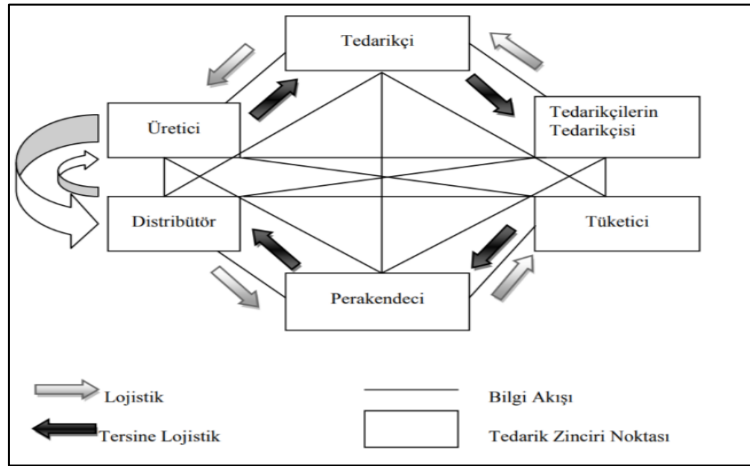
2.1. Tedarik Zinciri'nin Tanımı ve Yapısı

Tedarik zincirinin literatürde birçok tanımlamaları bulunmaktadır. Bu tanımlamalardan bazıları şu şekilde yapılmıştır;

Lee and Billington (1992), yaptıkları çalışmalarında tedarik zincirinden, hammadde temini yapan ve onları ara ürün ve son ürünlere çeviren ve son ürünü müşterilere dağıtan, üretici ve dağıtıcıların oluşturduğu bir ağ olarak bahsetmişlerdir.

Başka bir tanım olarak Kopczak (1997), tedarik zincirini, tedarikçileri, lojistik hizmet sağlayıcılarını, üreticileri, dağıtıcıları ve perakendecileri içine alan ve bunlar arasında malzeme, ürün ve bilgi akışı olan bir elemanlar kümesi olarak tanımlanmaktadır.

Şekil 1'de Lummus (2001)'un çalışmasında bahsettiği tedarik zinciri üyeleri arasındaki bilgi ağı gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Tüketici Tedarik Zinciri (Lummus, 2001)

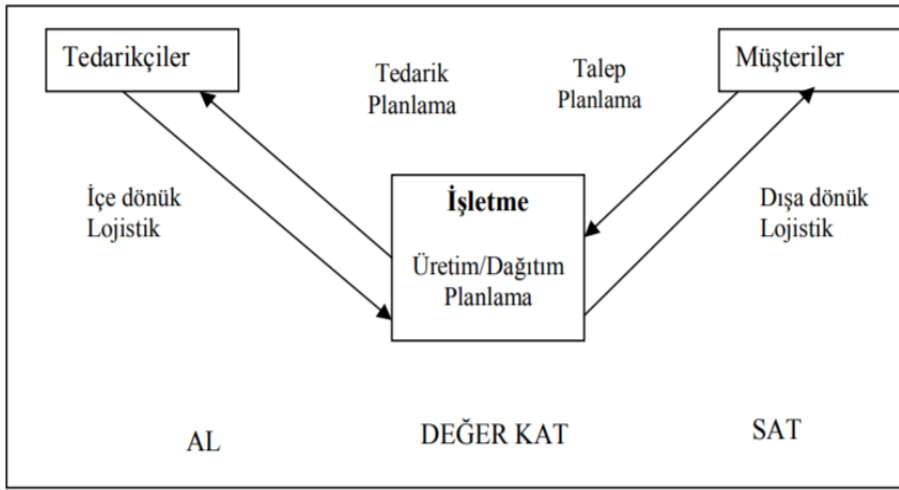
2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili literatürde birçok tanımlamalar mevcuttur. Bunlardan birkaçına örnek verecek olursak;

Christopher (1998), tedarik zincirini, işletmelerin düşük maliyetle, yüksek düzeyde kar elde edebilmek için tedarikçiler ile müşteriler arasındaki süreçlerin yönetilmesi şeklinde tanımlamıştır.

Başka bir tanımda da tedarik zinciri yönetimi, müşteri ve diğer paydaşlar için değer yaratan ürün, hizmet ve bilgi sağlamak amacıyla ilk tedarikçiden son kullanıcıya kadar olan kilit iş süreçlerinin entegrasyonu olarak geçmektedir (Long,2012:43).

Şekil 2’de klasik bir tedarik zinciri yönetimi yer almaktadır.



Şekil 2.2. Klasik tedarik zinciri yönetimi (Chuang and Shaw, 2000)

Tedarik zinciri yönetiminin amacı ve işletmelere sağladığı faydalar

Tedarik zinciri yönetiminde amaç, kesintisiz bilgi ve malzeme akışının, hammadde tedarikçisi, müşteriler (son tüketici) ve tüm ticari ortaklar arasında oluşturulmasıdır (Lambert vd., 1998: 534). Malzemelerin tedarik aşamasından başlayıp üretim ve dağıtım aşamasına kadar tedarik zincirindeki tüm süreçlerin tamamlanabilmesi, tedarik zinciri üyeleri arasındaki ilişkilerin başarılı bir biçimde yönetilmesi tedarik zincirinin etkinliği açısından çok önemlidir (Yüksel, 2010: 80).

Bu bağlamda Tedarik Zinciri Konseyince ifade edilmiş olan Tedarik Zinciri Yönetiminin faydalarından bazıları şu şekilde ifade edilmiştir (Özdemir, 2004: 93):

1. Teslimat performansının iyileşmesi
2. Stokların azalması
3. Çevrim süresinin kısalması
4. Tahmin doğruluğunun artması
5. Zincir boyunca verimliliğin artması
6. Zincir boyunca maliyetlerin düşmesi
7. Kapasite gerçekleştirme oranının artması

2.3. Tedarikçi Seçimi ve Önemi

Tedarikçi seçimi, tedarik zinciri yönetimi alanındaki en önemli karar verme konularından biridir. Seçim süreci, şirketin rekabetçiliğini arttırmak için kritik öneme sahiptir ve farklı alternatif tedarikçilerin farklı kriterlere dayalı olarak değerlendirilmesini gerektirir (Cristea, 2017).

TZY' deki en önemli bileşenlerden biri tedarikçi seçimidir. Uygun bir tedarikçi seçimi, satın alma maliyetlerini düşürür, karları iyileştirir, ürün teslim süresini azaltır, müşteri memnuniyetini artırır ve rekabet gücünü güçlendirir (Frej ve diğ., 2017). Bu nedenle, her satın alma organizasyonu için temel bir odak noktası haline gelmiştir (Thiruchelvam ve Tookey, 2011).

Sağlık kuruluşlarında tedarikçi seçiminin amacı, maliyet etkili sağlık hizmeti sunmak için alternatifler arasından yüksek potansiyele sahip tedarikçinin belirlenmesidir. İşletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için gerekli olan malzemeleri ve/veya yarı ürünleri doğru kaynaktan, doğru zamanda ve en düşük maliyetle tedarik edebilmeleri günümüzdeki rekabet koşullarında işletmelerin en önemli hedeflerinden biri olmuştur. Bunun gerçekleşebilmesi için işletmede etkin bir tedarikçi değerlendirmesi, ölçümü ve seçim yapısı oluşturmak gerekmektedir (Dağdeviren ve Erarslan,2008).

2.3.1. Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler

Tedarikçi seçme yöntemleri; maliyet tabanlı modeller, matematiksel programlama modelleri, istatistiksel modeller, yapay zeka modelleri, çok kriterli karar verme yöntemleri (ÇKKV) olmak üzere beş ana grupta toplanmaktadır (Ofloğlu ve Miran, 2014). Bu beş ana

gruba ilaveten matematiksel modelleme yöntemleri ve ÇKKV yöntemlerinin beraber kullanıldıkları hibrit yöntemler yer almaktadır.

ÇKKV yöntemlerinde, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Analitik Ağ Süreci (ANP), İdeal Çözümle Benzerliklere Göre Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS), ELECTRE yöntemi, Zenginleştirme Değerlendirmesi İçin Tercih Sıralama Organizasyonu yöntemi (PROMOTHEE) ve aynı zamanda Çok Nitelikli Fayda Teorisi (MAUT) yöntemi, DEMATEL yöntemi, VIKOR yöntemi ; matematiksel programlama (MP) yöntemlerinde, Doğrusal Programlama (DP), Hedef Programlama (HP) ve Çok Amaçlı Doğrusal Programlama (MOLP) yöntemleri; maliyete dayalı yöntemlerde, ABC analizi yöntemi ve Toplam Sahip Olma Maliyeti (TCO) yöntemleri; yapay zeka modellerinde, Durum Tabanlı Çıkarsama (CBR) ve Yapay Sinir Ağı (YSA) yöntemleri yer almaktadır.

Tedarikçi seçiminde, daha önce de belirtildiği gibi, AHP-HP, MP-TCO, AHP -DP, MAUT-DP, ANP-TOPSIS veya Bulanık TOPSIS gibi hibrit yaklaşım yöntemleri geliştirilmiştir.

Yapılan literatür incelemesi sonucunda tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler Çizelge 2.1’de sunulmuştur.

Çizelge 2.1.Tedarikçi seçim yöntemlerinin sınıflandırılması

Tedarikçi Seçim Yöntemleri	
İstatistiksel Yöntemler (Kümeleme Analizi)	Bulanık Küme Teorisi
Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (Kategorik Yöntemler)	AHP VIKOR ANP DEMATEL TOPSIS MAUT ELECTRE PROMETHEE
Maliyet Tabanlı Modeller	ABC TCO

Çizelge 2.1. (devam) Tedarikçi seçim yöntemlerinin sınıflandırılması

Matematiksel Programlama Yöntemleri	Doğrusal Programlama MOLP Hedef Programlama
Yapay Zeka Modelleri	CBR YSA
Hibrit Yöntemler	AHP + DP AHP + HP MP+TCO MAUT +DP ANP+TOPSIS Bulanık TOPSIS Bulanık AHP

Bu çalışmada Hedef Programlama ve AHP yöntemi kullanıldığı için bu yöntemler detaylı olarak incelenmiştir.

Hedef programlama (HP)

Hedef Programlama (HP), birbirleriyle çelişen birden fazla amacın önem derecelerini dikkate alan uzlaşık bir çözüm ortaya koymaya çalışır.

Hedef programlamada karar vericiden istenilen her bir amaç, belirli bir sayısal hedefi gerçekleştirmek için formüle edilerek bu amaçları kaçırmaktan doğan toplam ceza yani amaç fonksiyonlarının her birinin hedeflerinden sapmalarının ağırlıklı toplamalarının minimizasyonu sağlanır. HP'nin temel amacı çok amaçlı olan bir problemi tek amaçlı bir probleme dönüştürmektir. Modelin sonucuna genellikle etkin çözüm adı verilir (Taha, 2007:343).

HP, Charnes, vd. (1955) tarafından geliştirilen çok amaçlı programlama tekniğidir ve 1961'de Charnes ve Cooper tarafından daha açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Daha sonra Lee (1972) ve Ignizio (1976) gibi bilim insanları tarafından geliştirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda, hedef programlamanın farklı türlerde sınıflandırıldığı görülmektedir. Hedef programlama, matematiksel programlama türlerine göre doğrusal, tam sayılı, doğrusal olmayan hedef programlama şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bunun dışında hedef programlama ele alınan problemin hedeflerine göre de tek hedefli programlama, eşit ağırlıklı çok hedefli programlama, ağırlıklı çok hedefli programlama, öncelikli çok hedefli programlama, ağırlıklı-öncelikli çok hedefli programlama olarak sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada eşit ağırlıklı çok hedefli programlama modeli kullanılmıştır.

Genel hedef programlama modeli matematiksel olarak şu şekilde ifade edilmektedir (Charnes ve Cooper,1977);

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^t di^+ + di^- \quad (2.1)$$

St.

$$\sum_{j=1}^n w_{ij}x_j - di^+ + di^- = k_i \quad (2.2)$$

$$x_j, di^+, di^- \geq 0 \quad i=1,2,\dots,t \quad j=1,2,\dots,n \quad (2.3)$$

Bu modelde;

x_j = karar değişkenini ifade etmektedir.

w_{ij} = i. hedefin j. karar değişkeni katsayısını ifade etmektedir.

k_i = i. hedef için ulaşılmak istenen değeri ifade etmektedir.

di^+ = i. hedeften pozitif yönde sapma değişkenidir.

di^- = i. hedeften negatif yönde sapma değişkenidir

n = karar değişkeni sayısı

m = kısıt sayısı

Hedef programlamanın yapısını biçimlendiren temel kavramlar aşağıdaki gibidir;

Amaç fonksiyonu:

Hedef programlama modelinde; amaçların hedeflerden istenmeyen sapmalarını minimize eden fonksiyondur. Amaç fonksiyonu; istenmeyen sapma değişkenlerinin matematiksel olarak gösterimini temsil etmektedir. Hedef programlama modellerinden elde edilen sonuçlar, seçilen amaç fonksiyonuna karşı çok duyarlıdır. Bu nedenle, karar vericinin gerçek tercihlerini yansıtmayan yanlış bir amaç fonksiyonu, kabul edilemez sonuçlar sağlayabilir (Romero, 2004).

Sapma değişkenleri:

Klasik hedef programlama modellerinde kabul edilebilir çözüme ulaşmak için karar vericinin belirlediği hedef değerlerindeki istenmeyen sapmaları ölçen pozitif ve negatif sapma değişkenleridir. Hedefin başarısını veya başarısızlığını gösteren sapma değişkenleri için d_i^+ ve d_i^- simgeleri kullanılmaktadır.

Amaç:

Bir sistemin arzu edilen bir durumunu tanımlamak için yönetim tarafından yapılan genel bir ifadedir.

Kısıt:

Çeşitli karar değişkenlerinden oluşan, eşitlik veya eşitsizlik biçimindeki fonksiyonlardır. Hedef kısıtlar ve sistem kısıtları şeklinde iki türdür. Sistem kısıtları, kesinlikle sağlanması gereken, değişmez kısıtlardır ve hiçbir sapmaya izin verilmeyen kısıtlayıcılardır. Hedef kısıtlayıcıları ise, karar vericinin ulaşmayı istediği veya gerekli gördüğü hedefler, hedef programlamaya hedef kısıtlayıcıları ile aktarılır.

Hedef programlamanın formülasyonu:

Hedef programlamada, doğrusal programlamada olduğu gibi doğrudan hedef ölçütünü maksimize veya minimize etmeye çalışmak yerine, verilen kısıtlar kümesi içinde

hedeflerden sapmaları en aza indirmeye çalışmaktadır. Doğrusal programlamanın simpleks algoritmasında, bu tür sapmalar “gevşek değişkenler” olarak adlandırılır. Hedef programlamada ise sapma değişkenleri, yeni bir anlam kazanarak, pozitif ve negatif sapmalar olmak üzere iki boyutta temsil edilir ve amaç fonksiyonunda yalnızca bu sapma değişkenleri yer alarak kendilerine atanan önem ve önceliklere göre minimize edilir.

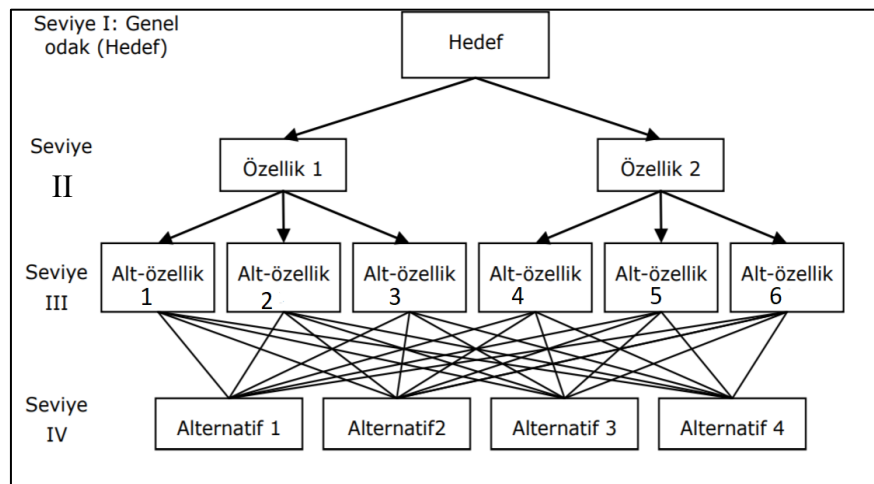
Analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yöntemi

Saaty tarafından 1977 yılında geliştirilen yöntem, karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Matematiksel özellikleri ve verilerin kolay elde edilebilmesi nedeniyle araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir.

AHP, tedarikçi karar verme sürecine somut nicel kriterlerin yanında soyut nitel kriterlerin de bulunmasını bir gereklilik olarak görmektedir (Badri, 2001). Belirsizliği en azladığı için özellikle tedarik zinciri yönetimi gibi pek çok araştırmada yaygın olarak kullanılmaktadır (Schoenherr, 2008).

AHP’ de problemler ana hedeften alt kriterlere doğru hiyerarşik bir düzen içerisinde ele alınabilmektedir (Saaty ve Özdemir, 2003). Bu hiyerarşinin en tepesinde amaç bulunurken bunu etkileyen diğer ölçütler bir sonraki basamakta yer almaktadır. Hiyerarşinin en alt basamağında ise seçimin yapılacağı diğer seçenekler mevcuttur (Saaty, 2008).

Şekil 2.3’de AHP’nin hiyerarşik basamakları gösterilmiştir.



Şekil 2.3. AHP’nin Hiyerarşik Basamakları (Razmi vd., 2002)

AHP yönteminde ilk olarak problem tanımı ve hedef belirlendikten sonra alternatifler ve kriterler belirlenir. Belirlenen kriterlerin karşılaştırılması ve üstünlüklerin belirlenmesi için Saaty (2008), bir ölçek geliştirmiştir. Ölçek, bir kriter bir diğer kriterden daha önemli ise önem derecesine 1’ den 9’ a kadar bir değer verme mantığıyla hareket etmektedir. Kriterler, eşit önemli (1), biri diğerine göre orta derece önemli (3), kuvvetli derecede önemli (5), çok kuvvetli düzeyde önemli (7) ve aşırı düzeyde önemli (9) olarak sıralanmıştır. 1 ila 9 arasındaki çift sayılar ise orta değerleri vermektedir. Bu ölçek doğrultusunda belirlenen kriterler arasında ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. İkili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra her bir ögenin diğer ögelere göre önem derecesini gösteren özvektörü oluşturulur. Tutarlılığa yakınlık göstergesi olan “Tutarlılık indeksi (CI)” hesaplanır ve Rassallık indeksine bölünür. $CR > 0.1$ ise karar matrisi tutarsız, $CR \leq 0.1$ ise karar matrisi tutarlı kabul edilir. Çizelge 2.2’de bu adımlar sırasıyla gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. AHP Adımları

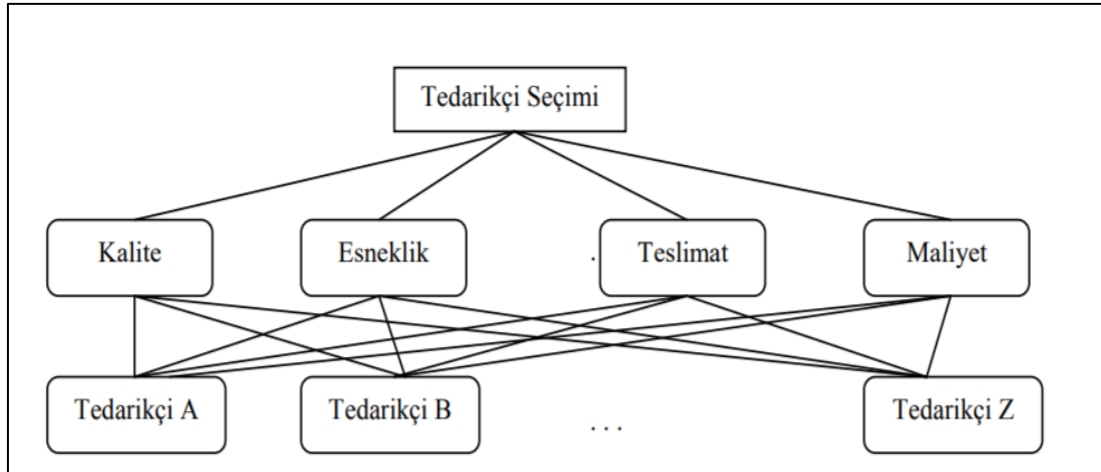
Adımlar	Açıklama
1.Adım: Karar verme problemi tanımlanır.	Problem tanımlanır ve hedefler belirlenir.
2.Adım: Problemin hiyerarşisi oluşturulur.	Alternatifler ve kriterler belirlenip hiyerarşi oluşturulur.
3.Adım: İkili karşılaştırma matrisi oluşturulur. $\begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix}$	Probleme karar verilir. Kriterler, alternatif ve alt kriterler belirlendikten sonra ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Çizelge 2.2. (devam) AHP Adımları

4.Adım: Özvektör oluşturulur. $b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$ $W = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n}$	İkili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra her bir ögenin diğer ögelere göre önem derecesini gösteren özvektörü (W) oluşturulur. Elde edilen vektör başlangıçta verilen karşılaştırma matrisi ile çarpılarak, karşılaştırma matrisini dikkate alan, “Tüm Öncelikler Matrisi” oluşturulur.
5.Adım: Tutarlılık Ölçülür $CI = \frac{\pi_{max} - n}{n - 1}$ $CR = \frac{CI}{RI}$	π_{max}, tüm öncelikler matrisinin her bir elemanının özvektör elemanlarına bölünmesiyle elde edilen yeni matris elemanlarının ortalaması alınarak bulunur daha sonra Tutarlılık oranı (CR), Tutarlılık indeksi (CI)’nin alternatif sayısına karşılık gelen Rassallık indeksi (RI) ‘ne bölünmesi sonucunda hesaplanır.
6.Adım: Tutarlılık Değerlendirme	$CR > 0,1$ ise karar matrisi tutarsız, $CR \leq 0,1$ ise karar matrisi tutarlı kabul edilir.

2.3.2. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler

İşletmeler tedarikçi seçiminde farklı ve spesifik ihtiyaçları dikkate almaktadırlar. Bu bağlamda bir organizasyonda tedarik zinciri üyeleri ile ortaklık ilişkilerinin geliştirilmesinde kalite, maliyet etkinliği, güvenilir teslimat, mal hacminde esneklik, bilgi ve müşteri servisi gibi kriterler etkili olmaktadır. Şekil 2.4’de tedarikçi seçimi için gösterilen nesneler ve alt nesneler hiyerarşisi mevcuttur (Liu ve Hai, 2005).



Şekil 2.4. Tedarikçi seçiminde kullanılan hiyerarşi basamakları (Liu ve Hai, 2005)

Tedarikçi seçimi konusunda ilk çalışmalardan biri Dickson (1966) tarafından Amerika’da yapılmıştır. Dickson, satın alma acentesi ve ulusal satın alma derneği (National Association of Purchasing) yöneticilerinden seçilmiş 273 kişiye anket göndermiştir. Burada 23 kriter kullanılmış olup en önemli kriterler ürün kalitesi, zamanında teslim ve garanti politikası olarak belirlenmiştir (Dickson, 1966: 16-17). Bu kriterler Çizelge 2.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Dickson (1966)’ın tanımladığı tedarikçi seçim kriterleri

Sıralama	Ölçüt
1.	Kalite
2.	Teslimat
3.	Geçmiş Performans
4.	Garanti Politikası
5.	Üretim Tesisleri ve Kapasite
6.	Fiyat
7.	Teknik Yeterlilik
8.	Finansal Durum
9.	Yöntem Uyumu
10.	İletişim Sistemi
11.	Endüstrideki Yeri ve Ünü
12.	İş İsteği

Çizelge 2.3. (devam) Dikson (1966)'ın tanımladığı tedarikçi seçim kriterleri

13.	Yönetim ve Organizasyon
14.	İş Kontrolü
15.	Tamir Hizmeti
16.	Tutum
17.	İşletme Etkisi
18.	Paketleme Yeteneği
19.	İşçi İlişkileri Kayıtları
20.	Coğrafi Yerleşim
21.	Geçmiş Dönem İş Miktarı
22.	Ürün İçin Eğitim Olanğı
23.	Karşılıklı Düzenlemeler

Dickson yapmış olduğı çalışmada belirlediğı kriterler ile günümüzde birçok işletmenin kullandığı çok önemli bir kaynak haline gelmiştir. Tedarikçilerin seçimi noktasında bu kriterlerin günümüzde müşteri beklentileri, rekabet koşulları ve üretim sistemlerinin değişmesi ile birlikte farklılaştığı, istenilen sürede üretim güvenliği ile üretimin kalitesi ve teslimat güvenliği gibi kriterlerin tedarikçi seçiminde fiyat kriterine verilen önem kadar değerli olduğunu göstermiştir (Yılızadı ve Yazıcıoğlu, 2019).

Literatürde yer alan tedarikçi seçim problemini ele alan çalışmalarda çeşitli kriterler kullanıldığı görülmüştür. Çalışma kapsamında ele alınan sağlık sektöründe tedarikçi seçimine yönelik literatürde kullanılan kriterler dördüncü bölümde verilmiştir.

3. SAĞLIK İŞLETMELERİNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Sağlık sektöründe yer alan kuruluşlarının ana amacı, hastalara yüksek kalitede hizmet sunmaktır. İhtiyaç duyulan ürünlerin tedarik maliyeti ve sağlık sektöründe yaşanan yoğun rekabet gibi faktörler sağlık kuruluşlarını hasta bakım standartlarından ödün vermeden düşük maliyetlerle hizmet sunması için yeni yöntemler geliştirmeye sevk etmektedir (Callender, 2010). Ancak, sağlık kuruluşları, karmaşıkleşan iş süreçleri, kaynakların verimli kullanımı, hizmet kalitesinin artırılması gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Bütün bu durumlar sebebiyle kurumların bütüncül bir bakış açısıyla yönetilmesini sağlayan tedarik zinciri yönetimi ilkelerinin sağlık sektöründe uygulanması önemli bir konu olarak değerlendirilmektedir (Vries, Bertrand ve Vissers, 1999).

Sağlık kurumlarının faaliyetlerine devam edebilmeleri için ihtiyaç duydukları mal ve hizmetlerin doğru zamanda, doğru miktarda, doğru kalitede, uygun fiyata ve doğru kaynaktan temin edilmesi gerekmektedir. İnsan sağlığı ve hatta hayatın söz konusu olduğu sağlık kurumlarında herhangi bir hatanın telafisi olmadığı için hastalara kaliteli ve kesintisiz bir hizmet sunmak etkin bir tedarik zinciri yönetimi (TZY) ile mümkündür. Bu nedenle günümüz sağlık sektöründe tedarik zinciri yönetimine daha fazla önem verilmektedir. Tedarik zinciri yönetimini uygulayan sağlık kuruluşları tedarikçileriyle sürekli bir iletişim içerisinde olduklarından kalite, maliyet, zaman, esneklik gibi öğeleri etkin kullanarak rekabet üstünlüğü elde etmektedirler.

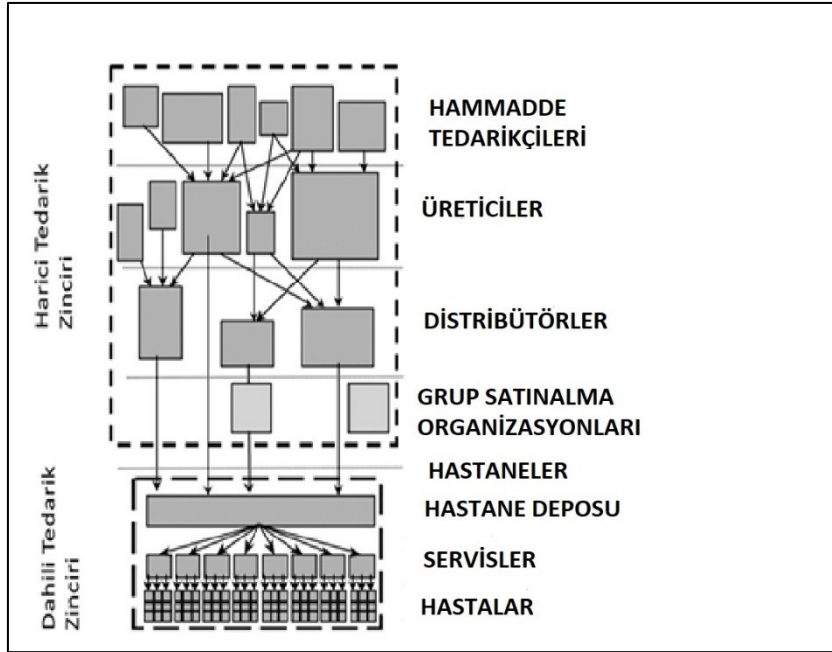
3.1. Sağlık İşletmelerinde Tedarik Zinciri Üyeleri

Sağlık sektörü tedarik zinciri bilginin, paranın ve ürünlerin/hizmetlerin akışını ifade etmektedir. Sağlık sektörü tedarik zinciri sürecinde fiziksel ürün, bilgi ve finans akışı vardır. Fiziksel ürün akışı tedavi amacıyla kişiye özel ürün ve hizmetlerin akışını yönetmektedir. Bilgi ve finansal akışı; ürün akışı ve gelişmiş organizasyonel performans gibi tedarik zinciri kararlarıyla ilgilidir (Kowalski, 2009).

Sağlık hizmeti üreten işletmelerde tedarik zinciri yönetimi oldukça karmaşıktır. Sağlık kuruluşları sağlık hizmeti üretebilmek ve belirli amaç ve hedeflere etkin bir şekilde ulaşabilmek için tedarik faaliyetinin etkin bir şekilde yerine getirilmesi gerekmektedir.

Tedarik fonksiyonunun iyi işlemesi işletme için uygun tedarik zinciri yapısının oluşturulması ve bu zincirin iyi yönetilmesine bağlıdır.

Şekil 3.1’de Rivard-Royer vd. (2002) yapmış oldukları çalışmalarında sağlık sektörü tedarik zincirinin dâhili zincir üyelerini (servisler, hastane deposu, hastalar vs.) ve harici zincir üyelerini (üreticiler, distribütörler, grup satın alma organizasyonları) göstermişlerdir.



Şekil 3.1. Sağlık sektörü tedarik zinciri üyeleri (Rivard-Royer, Landry ve Beaulieu, 2002)

3.2. Sağlık Sektöründe Tedarik Zinciri Yönetiminin Temel Fonksiyonları

Sağlık sektöründe tedarik zinciri yönetimi üretim, depolama, envanter yönetimi ve iletişim teknolojileri gibi fonksiyonlara sahiptir.

Üretim

Üretim, bir tedarik zinciri içerisindeki yarı mamulün mamule, hammaddenin yarı mamul ya da mamule çevrilmesine yönelik işlemlerin tamamı olarak tanımlanabilir.

Sağlık hizmetlerindeki üretimde, doğrudan etkin olan dört faktör, malzeme, teknoloji, makine ve iş gücüdür. Üretim faaliyetlerinde bu dört faktörün özenle planlanması çok önemlidir (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2017:61).

Hastaneler amaçlarına ulaşmak ve fonksiyonlarını yerine getirebilmek için sağlık hizmetlerinin belirli üretim unsurlarını kullanmak zorundadır. Bu üretim unsurları işletme üretim unsurlarının aynısı olup önem, sıra ve farklılıklar söz konusu olabilmektedir. Bu üretim unsurları; (1) İnsan Kaynakları, (2) Sermaye, (3) Zaman, (4) Tıbbi Teknoloji, (5) Malzeme, (6) Yer ve Bina olarak sıralanabilir (Ak,1990: 78-79).

Stok yönetimi

Tedarik zincirindeki stok yönetiminin amacı; tedarik zinciri yönetimi içerisinde yer alan üretici, dağıtıcı, ana bayi, hizmet sunucu vb. aktörlerin sahip oldukları hammadde, yarı mamul, vb. gibi her türlü kaynakların etkin şekilde yürütülmesidir. Sağlık sektörü tedarik zinciri halkalarında yer alan üyelerin kendi başlarına çok yüksek düzeyde stoka sahip olmaları risk maliyetini yükseltirken, rekabet edebilme olanağını azaltmakta ve işletmenin esnek hareket etmesini engellemektedir.

Tedarik zinciri yönetimi ile taşıma faaliyetlerinin maliyetini düşürmek, büyük miktarda satın almanın avantajından yararlanmak, talep dalgalanmaları, rekabet gibi değişen pazar koşullarına uyum sağlayabilmek hedeflenmektedir (Lambert vd.,1998:268). Bundan dolayı sağlık sektöründe tedarik zinciri üyelerinin stoklarını etkin yönetebilmesi gerekmektedir.

Taşıma ve dağıtım

Tedarik zinciri yönetiminde taşıma, işletmenin maliyet yapısını etkilediğinden en önemli faaliyetlerinden biri olarak görülmektedir (Lambert ve Stock,1992:226).

Üretimin yapılacağı yere hammaddenin ne şekilde taşınacağı, ürünlerin müşterilerine nasıl sevk edileceği tedarik zincirinin önemli sorunlarından birisidir. Ayrıca sağlık sektöründe tedarik kaynaklarından malzemenin aktarılmasında taşıma türünün (karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu) seçimi de oldukça önemlidir.

İletişim ve bilgi teknolojileri

Tedarik zinciri yönetiminin etkin bir şekilde işleyebilmesi için, bilişim teknolojilerinin sorunsuz ve etkileşimli bir şekilde çalışması gerekmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan ilerlemeler tüm alanlarda olduğu gibi sağlık sektöründe de köklü değişimlerin

yaşanmasına yol açmıştır. Bu süreçte sunulan sağlık hizmetlerinin büyük bir kısmı artık sanal ortamda verilebilir hale gelmiştir (Özata,2010:444).

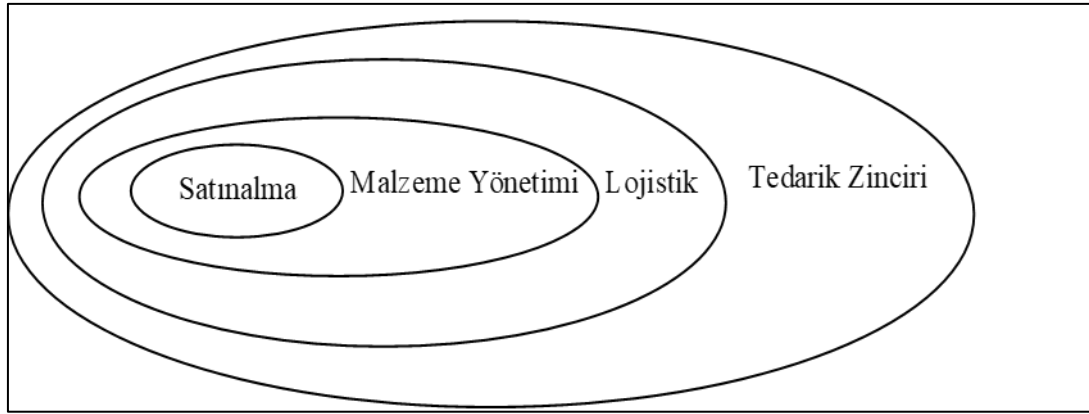
Sağlık kurumlarında tedarik bilgi sistemleri ile gerekli olan tıbbi malzemeler zamanında hastanelere ulaşmakta, stok kayıt ve kontrolü bilgi sistemleri aracılığı ile yürütülmekte ve online haberleşme ağı ile kaynaklar etkin ve verimli şekilde yönetilmektedir (Ömürbek ve Altın, 2009). Örneğin Türkiye’de uygulanmakta olan, ilaç takip sistemi ile tedarik zinciri bilgi teknolojileri kuralları çerçevesinde bir ürünün, “üretici-depo-eczane” takibi yapılmaktadır. Ayrıca sağlık sektöründe depo yönetim sistemleri, barkodlama sistemleri ve RFID gibi sistemler sıklıkla kullanılmaktadır (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2017:43).

3.3. Sağlık Sektöründe Malzeme Yönetimi

Malzeme yönetimi; malzeme planlama, satın alma, stok yönetimi, depolama, taşıma/dağıtım/kontrol ve atıkların değerlendirilmesi işleminin gerçekleştirilmesi sürecidir. Kısaca malzeme yönetimi bir örgütün malzeme hareketlerinin en uygun zaman, yer, yöntem ve olanaklarla planlanması, uygulanması ve denetim sürecidir.

Sağlık kuruluşlarında tedarik zincirinde malzemelerin son kullanıcıya ulaştırılmasında sağlık kuruluşlarının malzeme yönetim birimi önemli bir fonksiyon yürütmektedir.

Malzeme yönetimi denilince genellikle “stok yönetimi” anlaşılmaktadır ancak malzeme yönetimi stok yönetimini de içinde bulunduran entegre bir sistemdir. Ayrıca malzeme yönetiminin, lojistik ve tedarik zinciri kavramlarının birbirlerine yakınlığından doğabilecek karışıklıkları ortadan kaldırmak için aşağıdaki çizimde bu tanımların kapsamı özetlenmiştir. Şekil 3.2’de Tengilimoğlu ve Yiğit (2017) tedarik zincirinin satın alma, malzeme yönetimi ve lojistik yönetimi ile ilişkisini özetlemiştir.



Şekil 3.2. Malzeme yönetiminin diğer kavramlarla ilişkisi (Tengilimoğlu ve Yiğit,2017:64)

Sağlık hizmeti sunan hastaneler açısından malzemeler hizmet üretiminin mihenk taşlarından biridir. Dolayısıyla hastanelerde malzeme yetersizliği ve yokluğunda oluşabilecek her türlü olumsuzluğun önüne geçebilmek için etkin ve verimli bir malzeme yönetim sisteminin kurulması gerekmektedir.

3.3.1. Sağlık kuruluşlarında kullanılan malzemelerin sınıflandırılması

Sağlık hizmeti üretmek amacıyla kullanılan malzemelerin en küçük hastanede bile binlerce çeşidi bulunduğundan, malzemelerin karışıklığa yol açmayacak şekilde tanımlanması ve benzerliklerine göre sınıflandırılması gerekir. Bu sınıflandırma, temel bir sınıflandırma olmayıp hastane yönetimlerince stok kontrolünde kolaylık sağlamak amacıyla pratikte yaygın olarak kullanılan bir sınıflandırma türüdür (Tengilimoğlu ve Yiğit,2017:65-66);

a. Tıbbi Malzemeler

- İlaçlar
- Tıbbi Sarf malzemeleri
- Labaratuvar malzemeleri
- Tıbbi gazlar
- Radyoaktif malzemeler
- Diğer tıbbi sarf malzemeleri

b. Diğer Malzemeler

- Büro malzemeleri
- Temizlik malzemeleri

- Isıtma malzemeleri
- Akaryakıt ve yağlar
- Yiyecek malzemeleri
- Teknik bakım ve onarım malzemeleri
- Diğer malzemeler

3.3.2. Sağlık işletmelerindeki malzeme veya hizmetlerin özellikleri

Sağlık işletmelerinde, tedarik zincirinin en önemli kalemını tıbbi cihaz, tıbbi malzeme, ilaç ve hizmet alımları oluşturmaktadır. Sağlık işletmelerinde tedarik zincirine konu olan bu ürün veya hizmetlerin özellikleri şu şekildedir (Atasever,2019,8-9);

1. Bu mal ve hizmetlerin birçoğu stoklanmaz veya son kullanma tarihi nedeniyle belli bir süre içerisinde tüketilmesi gerekir. Sağlık hizmetleri ve/veya ilaç ve tıbbi malzemelerin birçoğu bu kapsamdadır.
2. Sağlık işletmelerinde tedarik zincirine konu olan mal, hizmet, bakım-onarım ve yapım işlerinin büyük bir kısmı temin edilmediğinde veya zamanında temin edilmediğinde insan sağlığını riske sokabilecek durumlar oluşabilmektedir. Bu açıdan bu mal ve hizmetlerin zamanında temini büyük bir önem taşır.
3. Sağlık işletmelerinde tedarik zincirine konu olan mal ve hizmetlerin kalitesi insan ve toplum sağlığını etkileyebilmektedir. Bu açıdan bu mal ve hizmetlerin kaliteli olması gerekmektedir.
4. Sağlık işletmelerinde tedarik zincirine konu olan ürünlerin bir kısmının özel bölümlerde stoklanması gerekir. Tıbbi laboratuvarlarda kullanılan kimyasal ürünler, aşılarda ve bazı ilaçlar bu kapsamdadır.
5. Sağlık işletmelerinde tedarik zincirine konu olan mal ve hizmetlerin alıcı/tüketicisi büyük ölçüde kamu sağlık hizmeti sunan işletmelerdir. Bu yüzden bu mal ve hizmetlerin temini ve tüketimi Kamu İhale Kanunu, Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, Bütçe Kanunu gibi mevzuatlara tabidir.
6. Sağlık işletmelerinde tedarik zincirine konu olan mal ve hizmetlerin birçoğunun temini için özel teknik şartnamenin hazırlanması gerekir.
7. Sağlık işletmelerinde tedarik zincirine konu olan mal ve hizmetlerin birçoğunun muayenesi ve kontrolü için uzman kişilere ihtiyaç duyulur.

Sonuç olarak sağlık işletmelerinde tedarik zinciri kapsamına giren tıbbi cihaz, tıbbi malzeme, ilaç ile hizmet alımları gibi ürün ve hizmetler ile sağlık sunumu yapılan binaların inşası birçok açıdan diğer ürün, hizmet ve yapım işlerinden farklılık göstermektedir. Dolayısıyla bu mal, hizmet ve yapım işlerinin tedarikinde bu özelliklerin göz önünde bulundurulması ve buna uygun bir satın alma, lojistik ve stok yönetimi stratejisi izlenmesi gerekir.

3.4. Sağlık İşletmelerinde Satın alma Yönetimi

Sağlık işletmelerinin son yıllarda ilgi odağı haline gelen konuların biri de satın alma ve tedarik zinciri yönetimidir. Günümüzde gerek küresel ticaretin gelişmesi gerek birçok işletmenin elektronik ortama taşınması ürün ve hizmet hareketlerine bakış açısında önemli değişiklikler oluşturarak, satın alma ve tıbbi tedarik zinciri yönetimin önemini arttırmaktadır (Erdal,2011:1).

Satın alma sağlık hizmetleri sunumu için gerekli olan malzeme ve hizmeti temin eden ve/veya kiralayan, hastane ile tedarikçi firmaların ilişkisini icraata dönüştüren bir işletme fonksiyonudur. Sağlık kuruluşlarında satın alma temel olarak; doğru malzemenin (beklenen malzemenin), doğru yerde (istenilen yerde), doğru zamanda (istenilen zamanda), doğru fiyattan (beklenen fiyatta), doğru kalitede (istenilen kalitede),doğru miktarda (istenilen miktarda) ve doğru kaynaktan (doğru tedarikçi) tedarik edilmesiyle yürütülen stratejik faaliyetleri yürütmektir (Timur, 2013:50).

Sağlık işletmelerinde satın alma süreçleri, ana hizmetlerin sürdürülmesi açısından en önemli öğelerden biridir (Atasever,2019:8). Sağlık işletmelerinin satın alma ve tedarik zinciri yönetimi süreci, ihtiyaçların ortaya çıkması ile başlayan mal ve hizmetin teslim edilmesi ile yapılan değerlendirme ve planlamalar neticesi aynı ürün/hizmet veya farklı ürün/hizmetlerin temini için, yenilenen bir döngüdür. Bir başka deyişle işletmelerde işletmenin kurulması ile başlayıp işletmenin ömrü boyunca farklı zaman, çeşitli boyutlarda tekrarlanan işlemlerden oluşmaktadır (Atasever,2019,13-14).

3.4.1. Sağlık işletmelerinde satın alma işlemlerinin çeşitleri

Türkiye’de satın alma ve tıbbi tedarik zinciri yönetimi ana hatlarıyla iki türlü sınıflandırmak mümkündür. Bunlar;

1. Özel sağlık işletmelerinin satın alma ve tıbbi tedarik yönetimi
2. Kamu sağlık işletmelerinin satın alma ve tıbbi tedarik yönetimidir.

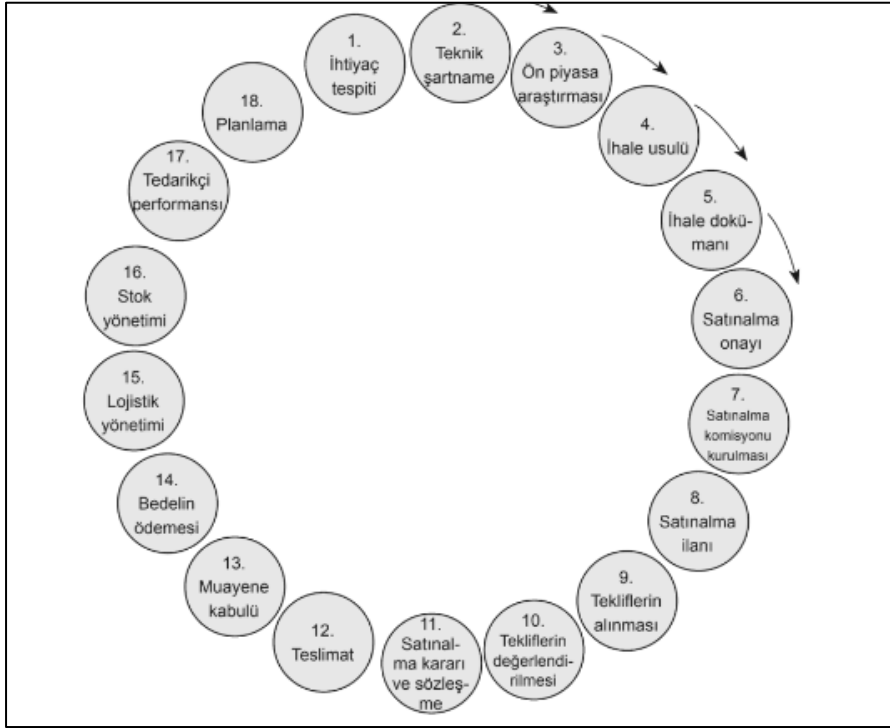
Özel sektör işletmelerinin ihtiyaçlarını tamamen serbest piyasa şartlarına göre temin etmekte olup, genel düzenlemeler dışında özel sağlık işletmelerini kısıtlayan herhangi bir mevzuat söz konusu değildir.

Kamu sağlık işletmeleri ise ihtiyaçlarını temin etmek için birçok mevzuat ile sınırlandırılmıştır. Kamu sağlık işletmelerinin satın alma işlemlerini genel olarak şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Atasever,2019,10-12);

4734 Sayılı Kamu ihale kanunu’nda belirtilen ihale usüllerine göre yapılacak satın alma işlemleri (4734,2002: Madde 18-19-20);

- Açık ihale usulü
- Belli istekliler arasında ihale usulü
- Pazarlık usulü
- 4734 Sayılı Kanun’un 22.Maddesine Göre Doğrudan Temin Usulü İle Yapılacak Satın alma İşlemleri (4734,2002:Md. 22)
- 4734 Sayılı Kanun’daki Sayılan Diğer Alım Yöntemleri ile Yapılacak Satın alma İşlemleri
- 4734 Sayılı Kanun’un 3.Maddesine Göre İstisna Yöntemler ile Yapılacak Satın alma İşlemleri (4734, 2002: Md.3)

Sağlık işletmelerinde satın alma ve tedarik zinciri yönetim süreçlerinin adımları Şekil 3.3’de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Satın alma ve tıbbi tedarik zinciri yönetim süreçleri (Atasever, 2019:14)

3.4.2. Sağlık kurumlarında tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi

Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi performansına göre tedarikçi seçimi, sağlık işletmelerinin performansını doğrudan etkileyen bir karardır. Sağlık işletmeleri, artan maliyet artışları karşısında finansal sürdürülebilirliğini sağlayabilmek için uygun nitelikte tedarikçi seçmek zorundadır.

Sağlık kuruluşlarında malzeme maliyetlerinin kar üzerindeki etkisi büyük olduğu için satın alma fonksiyonu önem taşımaktadır. Satın alma fonksiyonunun önemli modüllerinden birisi de tedarikçi seçimidir (Dağdeviren ve diğ.,2005).

Sağlık kuruluşları tedarikçi seçiminde genellikle maliyet/fiyat olan tek bir faktörü dikkate alırken son yıllarda işletme ve bakım maliyeti, maliyet etkinliği, verimlilik, kalite ve teknik değerler gibi birden fazla faktörü dikkate almak için yasal mevzuat uygun hale getirilmiştir.

4734 sayılı Kanunun 40.Maddesinde ekonomik açıdan en avantajlı teklifin sadece fiyat esasına göre ya da fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurların da dikkate alınarak belirlenebileceği belirtilmektedir. Bu anlamda ihalelerde ekonomik aktörlerin fiyat parametresi dışında sahip olunan objektif, kabul edilebilir ve rekabet ilkesini zedelemeyecek başka gösterge ve

unsurlara bağlı olarak değerlendirilmesi, ihale konusu edimin makul bir fiyat seviyesinde kalite unsurunun ön plana çıkarılmasını sağlayacaktır (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2017:329).

Sağlık sektöründe tedarikçi seçimiyle ilgili yapılan çalışmalar dördüncü bölümdeki literatür araştırması bölümünde detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

3.5. Sağlık İşletmelerinde Stok Yönetimi

3.5.1. Stok kontrol yöntemleri

Hastanelerde stok kontrolünün amacı, depoda sürekli olarak malzemenin bulunmasını sağlamak, stoklara yapılan yatırımları minimize etmek, işgücünü etkin kullanmak, taşıma maliyetlerini azaltmak ve daha az stokla bakım kalitesini geliştirmektir (Tisinli ve Savaş,2019). Stok kontrol yöntemleri, stok işlemlerinin miktar, fiyat ve zamanlamasını kontrol etmek için kullanılan sipariş verme ve izleme yöntemleridir. Aşağıda bu yöntemlerin bazıları bulunmaktadır;

- Gözle Kontrol Yöntemi
- Çift Kutu Yöntemi
- Minimum-Maximum Yöntemi
- ABC Analizi Yöntemi
- VED (Vital-Essential-Desirable) Analizi Yöntemi
- Sabit Sipariş Periyodu Yöntemi
- Ekonomik Sipariş Miktarı Yöntemi

3.5.2. ABC analizi yöntemi

Bu alışmada ABC ve VED analizleri kullanıldığı için bu iki sınıflandırma yöntemi detaylı incelenmiştir.

Stokta yer alan ürünlerin bir yıl içerisindeki kullanım sayısı ve maliyet değerine göre ayrıştıran stok kontrol modeline ABC analizi tanımı yapılmaktadır. Analizin temelini oluşturan ilke ilk defa General Electric firmasının çalışanlarından H. Ford Dickie aracılığı ile ortaya atılmıştır. Vilfredo Pareto isminde İtalyan bir ekonomist tarafından 1896 yılında geliştirilen bu metod aynı zamanda pareto kuralı olarak da bilinmektedir (Demiral 2013:48).

Stokların ABC prensibine göre sınıflandırılmasında aşağıdaki adımlar izlenmektedir:

1. Tüm stok elemanlarının listesi çıkarılır.
2. Bu elemanlara yapılan yatırım; (Birim fiyat/maliyet) x Yıllık Talep şeklinde hesaplanır.
3. Yıllık yatırım değerleri büyükten küçüğe sıraya konulur.
4. Her bir elemana yapılan yatırımın toplam yatırımın % kaç olduğu hesaplanır.
5. (4) de bulunan oranların kümülatif toplamaları bulunur.
6. Kümülatif yüzdeler incelenerek,
7. Yatırımın %70-80 gibi büyük bir kısmını oluşturan elemanlar A grubu, %20-25 lik kısmı B grubu, kalanlar ise C grubu olarak tanımlanır (Yenersoy,2015:109).

3.5.3. VED analizi

ABC yöntemi stokları maliyetine göre sınıflandırırken; VED tıbbi malzemeleri, özellikle ilaç ve sarf malzemelerini, hastanın hayati açıdan özellikli ihtiyacına göre sınıflandırmaktadır (Kaptanoğlu, 2013: 32).

Hastane işletmelerinde hatalar ve eksiklikler geri dönüşü mümkün olmayan kayıplara ve sakatlıklara neden olabilmektedir. Bu yüzden hastanelerde kimi zaman maliyet yönünden düşük bir malzemenin eksikliği hayati bir öneme sahip olabilmektedir. Damar yolu açmak için kullanılan tıbbi malzemenin maliyeti çok düşük olmakla birlikte, hasta açısından taşıdığı değer çok daha büyüktür. Bu tür malzemelerin eksikliği tedavilerin aksamasına veya sonuçlanamamasına neden olabilmektedir. Bu yüzden hastane işletmelerinin stok kontrolünde sadece maliyeti değil, aynı zamanda hayati önemi de göz önünde bulunduran stok kontrol yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Karagöz ve Yıldız, 2015).

VED analizi, hastane işletmelerinin ilaç ve tıbbi malzeme stok listesinde bulunan stok kalemlerini hayati (V) elzem (E) ve zorunlu olmayan (D) şeklinde sınıflandırmaktadır. Hastaların hayatta kalabilmesi için kritik öneme sahip stoklar V, kritik önemi V'ye göre daha düşük olan stok kalemleri E ve kullanımı zorunluluğu en düşük olan stok kalemleri ise D grubu olarak tanımlanır (Vaz, vd. 2008).

VED kategorisindeki malzemeler örneklerle aşağıdaki şekilde açıklanabilir (Kaptanoğlu, 2013: 33):

- V kategorisi damar yolu açmak için gerekli tıbbi sarf malzemeleri, iğne ve kateterler, serumlar, kortizon adrenalin, antistın, yoğun bakım malzemeleri (entübasyon araç ve gereçleri) vb. tıbbi malzemelerdir.
- E kategorisi ise analjezikler, süturlar, görüntüleme sistemi malzemeleri gibi malzemelerdir.
- D kategorisi çarşaf, sedye vb. stok kalemleridir. Bu tip stok piyasadan kolayca temin edilebilir. Acil hizmetlerinin sunumunda bir rolü olmamasına karşı, eksikliği sağlık hizmeti kalitesini düşürebilir.

VED Analizi her ne kadar belirli ilkelere dayanıyor olsa da personel uzmanlığına bağlı olarak yargısal bir sınıflandırma da söz konusu olabilir. Farklı uzmanların aynı malzeme için yaptıkları sınıflandırma, malzeme kalemini farklı sınıflara konumlandırabilmektedir.

3.5.4. ABC-VED matrisi yöntemi

ABC-VED matrisi ilaçların ve tıbbi sarfların hem kritik değerlerini hem de ekonomik ve önem derecelerini göz önünde bulunduran bir yöntemdir. Aynı zamanda stokların kontrolünü önceliğe göre kategorize etmektedir (Pund vd., 2016).

ABC-VED matrisi, ABC ve VED analizlerinin çaprazlanmasıyla formüle edilir. Elde edilen birleşim üç grupta sınıflandırılır (Vaz, vd., 2008). ABC-VED matrisinde stok kontrolü ve değerlemesi yapılacak gruplar belirlendikten sonra V,E,D grubundaki malzemelerin ABC sınıflandırması yapılır. İlk olarak birinci grupta tüm hayati (V) stok kalemleri ve A grubu stok kalemleri ele alınır. Bu grupta AV, BV, CV, AE ve AD alt sınıfları yer alır. İkinci olarak kalan stok kalemleri arasından elzem (E) ve B grubu tüm alt sınıflar bir grup içerisinde toplanır. Buna göre bu ikinci grupta BE, BD ve CE alt sınıfları olacaktır. Son olarak üçüncü kategori CD grubundan oluşmaktadır (Nigah vd., 2010). Bu gruplar Çizelge 3.1’de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. ABC-VED matrisi analizi

Kategori	V	E	D
A	AV	AE	AD
B	BV	BE	BD
C	CV	CE	CD

ABC-VED matrisi, ABC-VED analizlerinin çaprazlama tablolaştırılması yoluyla bulunur. Sonuçta ortaya çıkan kombinasyon üç kategoriye ayrılır;

- I. Kategori: AV, AE, AD, BV, CV
- II. Kategori: BE, CE, BD
- III. Kategori: CD

Kategori I'deki malzemelerin (AV+AE+AD+BV+CV) hem hayati öneme haiz, olup hem de maliyeti yüksek olan malzemeler olması sebebiyle büyük bir titizlikle yönetilmesi gerekmektedir. Bu malzemelerin tüketim ve emniyet stok düzeyleri sürekli ve sıkı izlenmeli ve denetlenmelidir. Bu kategoride yer alan malzemeler, yıllık bütçe ve etkin bir stok kontrol yönetiminin esasını oluşturur. Kategori I de yer alan malzemelerin tüketim miktarınca elde stok bulundurulmalıdır. Ayrıca bu grupta yer alan malzemelerin sipariş süresi sık ve sipariş miktarı az tutularak sermaye maliyeti tasarrufu sağlanır. Kategori II'de yer alan malzemeler (BE+BD+CE), sağlık hizmeti sunumunda gerekli olan malzemeler olup stok kontrol denetimi orta seviyede olan malzemelerdir. Bu kategoride yer alan malzemeler hem parasal hem de önem bakımında orta derece öneme sahiptir. Kategori III'de yer alan malzemeler (CD) ise hem maliyet hem hayati önem derecesi bakımından düşük değerli malzemelerdir olup hastanede bulundurulması isteğe bağlı malzemeler olduğu için düşük seviye stok kontrolü gerekmektedir (Uygun ve Yiğit, 2017).

ABC-VED matris yönteminin literatür araştırması yapıldığında hastane işletmelerinde stok kontrol faaliyetleri çalışmalarında daha çok kullanıldığı görülmektedir. Bu yöntemin kullanıldığı çalışmalar Çizelge 3.2'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.2. ABC ve VED analizleriyle yapılan çalışmaların literatür araştırması

Yazar	Çalışmanın adı	Açıklama
Gupta vd. (2007)	ABC and VED analysis in medical stores inventory control.	Çalışmalarında bir ilaç deposundaki ilaçların stok kontrol yönetimi için ABC-VED Matris analizini kullanarak kritik öneme sahip ilaçları belirlemişlerdir.
Vaz vd. (2008)	A study of drug expenditure at a tertiary care hospital: An ABC-VED analysis.	Çalışmalarında bir hastanenin daha fazla denetim gerektiren ilaç gruplarını belirlemek için ABC-VED Matris analizi yöntemini kullanmışlardır.

Çizelge 3.2. (devam) ABC ve VED analizleriyle yapılan çalışmaların literatür araştırması

Nigah vd. (2010)	ABC and VED Analysis of the Pharmacy Store of a Tertiary Care Teaching, Research and Referral Healthcare Institute of India	Çalışmaları ile bir ilaç deposunda etkin ve verimli bir stok yönetimini gerçekleştirmek amacıyla ABC-VED Analizi yöntemiyle kritik öneme sahip ilaç gruplarını belirlemişlerdir.
Wandalkar vd. (2013)	ABC and VED analysis of the drug store of a tertiary care teaching hospital.	Çalışmalarında stok kontrolü ile hastanedeki stoklarda ve yapılan harcamalarda iyileştirme sağlamak amacıyla ABC-VED matris analizi yöntemini uygulamışlardır.
Khurana vd. (2013)	Inventory control techniques in medical stores of a tertiary care neuropsychiatry hospital in Delhi	Çalışmalarında Delhi'deki bir hastanede sıkı denetim gerektiren ilaçların kontrolünü sağlamak amacıyla ABC-VED Matris analizi yöntemini uygulamışlardır.
Pirankar vd. (2014)	Application of ABC-VED analysis in the medical stores of a tertiary care hospital	Çalışmalarında üçüncü basamak bir hastanenin deposundaki sıkı denetim ve kontrol gerektiren ilaç gruplarını belirlemek amacıyla ABC-VED matris analizi yöntemini kullanmışlardır.
Karagöz ve Yıldız (2015)	Hastane işletmelerinde stok yönetimi için ABC ve VED analizlerinin uygulanması	Bir hastanenin acil bölümüne ait stok kalemlerini ABC-VED Matris analizini kullanarak sınıflandırmışlardır.
Yeşilyurt vd. (2015)	Sağlık sektöründe stok kontrol faaliyetlerinin ABC ve VED analizleriyle değerlendirilmesi: Isparta devlet hastanesi örneği	Çalışmalarında, Isparta'da faaliyet gösteren bir hastanenin tıbbi malzeme ve ilaç stoklarını, stok kontrol tekniklerinden ABC ve VED analizine göre değerlendirmişlerdir. Bu analizin sonucunda hastanelerde hem maliyet hem de hasta için hayati öneme sahip olması açısından öncelikli olarak yönetilmesi ve takip edilmesi gerekli stokları belirlemişlerdir.

Çizelge 3.2. (devam) ABC ve VED analizleriyle yapılan çalışmaların literatür araştırması

Uygun ve Yiğit (2016)	Hastane işletmelerinde etkin stok yönetimi: ilaç stoklarına yönelik bir uygulama	Çalışmalarında bir üniversite hastanesinin ilaç stoklarını ABC-VED Matris analiziyle sınıflandırmışlardır. Bu sayede stokları hem maliyet hem de hayati öneme göre sınıflandırarak stokların etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamışlardır.
Ceylan ve Bulkan (2017)	Drug inventory management of a pharmacy using ABC and VED analysis	Çalışmalarında bir eczanede sıkı denetim isteyen ilaç gruplarını belirlemek için ABC-VED Matris analizini kullanarak ilaçları gruplandırmışlardır.
Aslan (2019)	Hastanelerde Stok Yönetiminde ABC ve VED Analizi Kullanılması: Bir Kamu Hastanesinde Uygulama	Çalışmasında bir hastanenin tıbbi malzeme deposundaki stok kalemlerini ABC-VED Matris analizi yöntemini kullanarak sınıflandırmıştır.
Yiğit ve Yiğit (2019)	Tıbbi Malzeme Stok Kontrolünde ABC ve VED Analizi: Sağlık Bakanlığı Hastanelerinde Bir Araştırma	Çalışmalarında bir kamu hastanesinin tıbbi malzeme stoklarını ABC, VED ve ABC-VED Matris stok kontrol yöntemlerine göre analiz etmişlerdir.
Guimarães vd. (2019)	Tools For Inventory Control Of Dental Supplies Of A Municipal Health Department: A Case Study	Çalışmalarında Brezilya'da bir diş sağlığı deposunda diş sarf malzemelerini ABC-VED Matris analizine göre sınıflandırmışlardır.

4. SAĞLIK SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİYLE İLGİLİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Kirytopoulos, Leopoulos ve Voulgaridou (2008), çalışmalarında ilaç endüstrisindeki tedarikçilerin tekliflerin değerlendirilmesi ve seçimi için kapsamlı bir yöntem sunmuştur. Belirledikleri kriterler doğrultusunda Analitik Ağ Prosesi (ANP) ile en iyi tedarikçinin seçimi gerçekleştirilmiştir.

Enyinda, Dunu ve Bell-Hanyes (2010) çalışmalarında analitik hiyerarşi süreci (AHP) modelinden yararlanmışlardır. Bir ilaç firmasında tedarikçi seçim süreci sorununun çözümü için bir vaka çalışması yürüterek uzman seçim yazılımını geliştirmişlerdir.

Miah, Ahsan ve Msimangira (2013) röntgen cihazı satın alımında çok kriterli tedarikçi seçimi için karar destek sistemlerini (KDS) kullanarak kavramsal bir yaklaşım geliştirmişlerdir.

Venkatesh ve diğ. (2015) çalışmalarında sağlık sektöründe kritik olan kan torbası alımı için tedarikçilerin seçimi problemini ele almışlardır. Literatür taraması ve uzman görüşleriyle belirlenen kriterler doğrultusunda TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimini gerçekleştirmişlerdir.

Fashoto, Akimuwesi, Owalabi ve Adelekan (2016) yaptıkları çalışmalarında analitik hiyerarşi süreci (AHP) ve yapay sinir ağı (YSA) kullanmışlardır. Üçüncü basamak kurumların sağlık hizmetlerindeki tedarikçilerini değerlendirmek ve seçmek için bir karar destek modeli geliştirmişlerdir.

Bahadori ve diğ. (2017) çalışmalarında, yapay sinir ağı (YSA) ve bulanık VIKOR kombinasyonu kullanılarak bir hastanede en iyi tedarikçinin seçilmesine yönelik bir model sunmuştur. Modelden elde edilen sonuçlar tedarikçi seçiminde en etkili faktörün 'kalite' olduğunu göstermiştir. Kaliteden sonra, en yüksek ağırlıklar sırasıyla 'fiyat', 'zamanında teslimat', 'paketleme ve nakliye kalitesi', 'tedarikçinin geçmişi' ve 'ödeme koşulları' olarak belirlenmiştir.

Forghani, Sadjadi, Farhang ve Morhadam (2018), çok tedarikçili bir ilaç firmasında çalışmalarını yürütmüşlerdir. Tedarikçi seçimini geliştirmek amacıyla ilk olarak, tedarikçi seçim kriterlerinin sayısını azaltmak için temel bileşen analizi (PCA) yöntemini kullanmışlardır. Sonra, her tedarikçinin her bir ürün için önem değerini, Z-TOPSIS adı verilen Z-sayıları kavramına dayalı yöntemle elde etmişlerdir. Son olarak, bu değerleri karma tamsayılı doğrusal programlamada (MILP) girdi olarak kullanmışlardır. Geliştirilen modelle tedarikçileri ve ilgili tedarikçilerden sağlanan ürünlerin miktarını belirlemişlerdir.

Manivel ve Ranganathan (2019) çalışmalarında, bir eczane deposunda tedarikçi seçimi için Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (FAHP) ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinin (FTOPSIS) kombinasyonunu uygulamışlardır.

Doğan ve Akbal (2019) çalışmalarında bir üniversite hastanesi için medikal firma seçimini ele almışlardır. Hem hasta hem de hastane açısından en uygun tedarikçiyi belirlemek için çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yöntemini kullanmışlardır.

Yazdani, Torkayesh, Chatterjee (2020) çalışmalarını İspanya'daki bir hastanede sürdürülebilir tedarikçi seçimini gerçekleştirmek amacıyla yapmışlardır. Alternatif tedarikçilerin önem ağırlıklarını DEMATEL ve BWM (Best Worst Method) yöntemi ile belirlemişlerdir. En iyi tedarikçiyi; EDAS (Ortalama Çözüm Uzaklığına Göre Değerlendirme) yöntemi kullanarak belirlemişlerdir.

Özgüner (2020), çalışmasını bir diş kliniğinde gerçekleştirmiştir. Tedarikçi seçimini 8 farklı kriter doğrultusunda ENTROPI-TOPSIS yöntemi kullanarak belirlemiştir. Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması esnasında ENTROPI ağırlıklandırma modeli uygulanmıştır. Daha sonra uygulamanın ikinci kısmı olan TOPSIS yöntemi uygulanarak, tedarikçi işletmeleri değerlendirmiştir.

Stević ve diğ. (2020), yapmış oldukları çalışmalarında sağlık sektöründe sürdürülebilir tedarikçi seçimi için yeni bir ÇKKV yöntemi olan MARCOS (Uzlaşma Çözümüne Göre Alternatiflerin Sıralanması) yöntemini geliştirmişlerdir. Alternatif 8 tedarikçi arasında ekonomik, sosyal ve çevresel kriterler olmak üzere toplam 21 kriter doğrultusunda en iyi tedarikçiyi seçmişler.

Yapılan literatür araştırmasına göre sağlık sektöründe tedarikçi seçimine yönelik çok az çalışmaya rastlanılmıştır. Bu çalışmalarda kullanılan kriterler ve yöntemler Çizelge 4.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Sağlık sektöründe tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazar adı ve tarihi	Kriterler	Kullanılan karar verme metodu
Kirytopoulos, Leopoulos ve Voulgaridou (2008)	maliyet, kalite, servis, tedarikçi profili, risk	ANP
Enyinda, Dunu ve Bell-Hanyes (2010)	kalite, maliyet, mevzuata uygunluk, servis güvenilirliği, risk yönetimi, tedarikçi profili, yeşil satın alma	AHP
Miah, Ahsan ve Msimangira (2013)	kalite, fiyat, müşteri hizmeti, geçmiş deneyimleri, teslimat süresi, cevap verme hızı	KDS
Venkatesh ve diğ. (2015)	satın alma maliyeti, ürün kalitesi, finansal durum, teslimat performansı, personel, bina ve tesisler	TOPSIS
Fashoto, Akimuwesi, Owalabi ve Adelekan (2016)	maliyet, servis, risk, kalite, teslimat	AHP ve Yapay Sinir Ağı
Bahadori ve diğ. (2017)	fiyat, kalite, teslimat zamanı, ödeme şartları, tedarikçi geçmişi, paketleme ve taşıma kalitesi	YSA-VIKOR
Forghani, Sadjadi, Farhang ve Morhadam (2018)	maliyet, kalite, servis, teslimat, tedarikçi profili	Karma Tamsayılı Programlama Modeli
Manivel ve Ranganathan (2019)	maliyet, teslimat, servis, esneklik, tedarikçi güvenilirliği	Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS
Doğan ve Akbal (2019)	fiyat, teknik yeterlilik, hizmet kalitesi, tamir hizmeti ve garanti politikası	AHP
Yazdani vd. (2020)	teklif fiyatı, tedarikçinin stok kapasitesi, parti hacmi, esneklik kullandıkları teknoloji ve kalite	DEMATEL-BWM-EDAS
Özgüner (2020)	kalite, fiyat-maliyet, uzaklık, geçmiş dönem performansı, teknoloji, teslim tarihine uyum, tamir bakım hizmeti	ENTROPI-TOPSIS
Stević vd. (2020)	Ekonomik, sosyal ve çevresel kriterler	MARCOS

5. UYGULAMA

Bu tez çalışması Ankara’da faaliyet gösteren bir ağız ve diş sağlığı merkezinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın amacı ve yöntemi ile ulaşılan sonuçlar devam eden bölümlerde detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

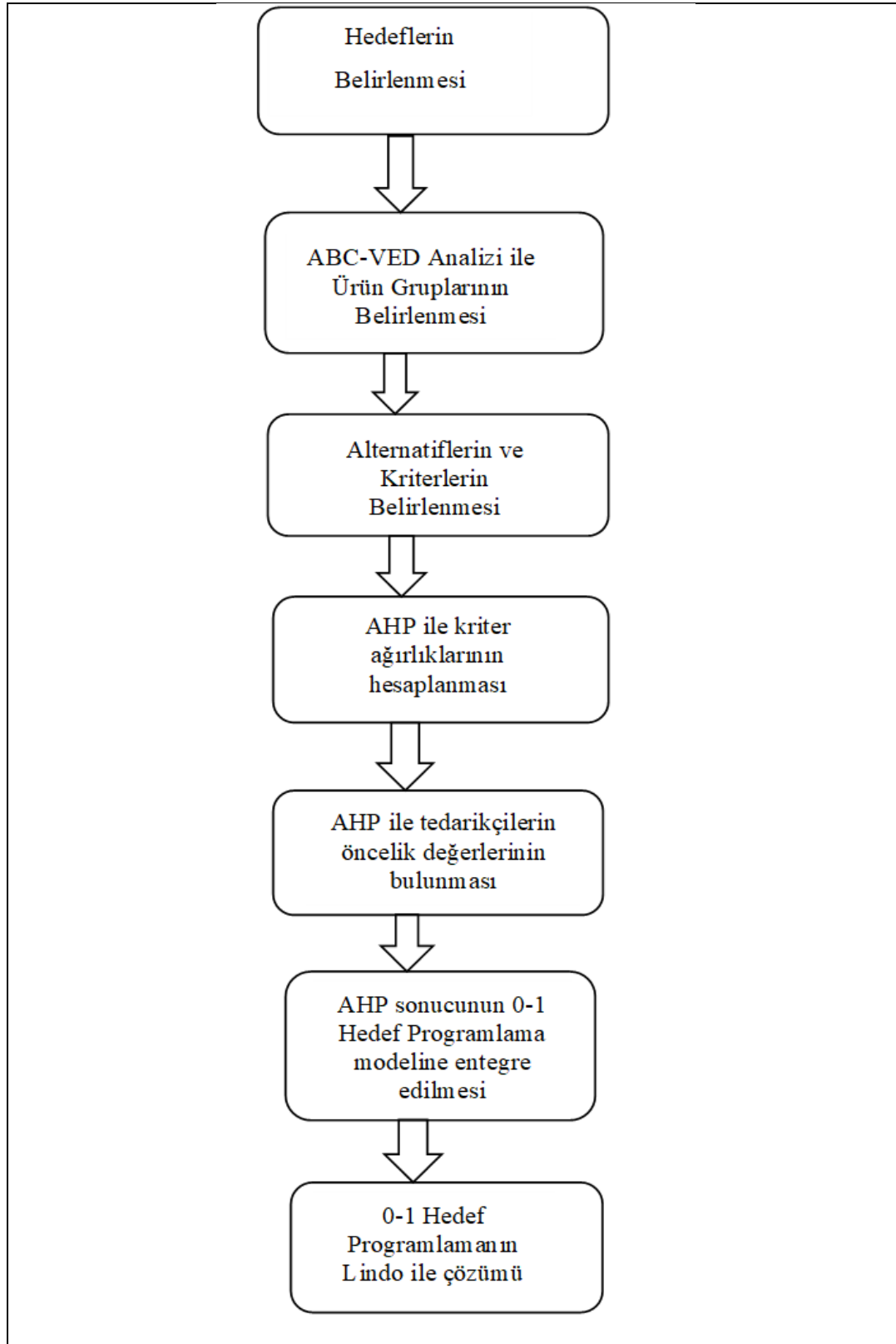
5.1. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi

Sağlık işletmeleri için hem hayati öneme hem de değeri yüksek malzemelerinin satın alma kararlarının doğru verilmesi çok önemlidir. Çünkü bu malzemelerin herhangi birinin eksikliği hastanın sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu çalışma sağlık sektöründe kritik öneme sahip malzemelerini istenilen yerde istenilen zamanda istenilen miktarda istenilen kalitede, uygun fiyattan ve doğru kaynaktan satın alması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışma, Ankara’da faaliyet gösteren bir ağız ve diş sağlığı merkezinde satın alma yönetiminin en önemli adımı olan tedarikçi seçim kararı ele alınmıştır. Sağlık merkezinin yıllık satın alma ihtiyaçlarını karşılayacak tedarikçilerin seçimi problemi için satın alınacak 80 kalem tıbbi sarf malzemesi sınıflandırılmıştır. Bu aşamada öncelikle satın alınacak kritik malzemeleri belirlemek için literatürde bir sınıflandırma yöntemi olarak yer alan ABC analizi ve malzemeleri hayati önemine göre sınıflandıran VED matris analizi yöntemi birlikte kullanılmıştır. Elde edilen 50 adet kritik öneme sahip tıbbi malzemedan uygulama yerlerine göre 5 malzeme grubu belirlenmiştir. Bu kritik 5 ürün grubu; diş çekiminde kullanılan aletler, diş hekimliği el aletleri, dolgu hazırlık malzemeleri, kök kanal tedavisinde kullanılan aletler ve döner kesici aletler grubu olarak oluşturulmuştur. Her bir grup için farklı sayıda tedarikçi teklif vermiştir. Bu doğrultuda diş hekimliği el aletleri için 3, diş çekiminde kullanılan aletler için 6, kök kanal tedavisinde kullanılan aletler için 2, dolgu hazırlık malzemeleri için 3, döner kesici aletler için 2 alternatif tedarikçi değerlendirilmeye alınmıştır. Her bir ürün grubu için literatür araştırması bölümünde sağlık sektöründe yapılan çalışmalar doğrultusunda satın alma birimindeki uzman görüşleriyle literatürde yer alan birçok kriter arasından “fiyat”, “kalite”, “teslimat” ve “tedarikçi güvenilirliği” olmak üzere dört adet kritere indirgenmiştir.

Tedarikçilerin seçimine etki eden kriterler arasında bir etkileşim olmadığı için tedarikçilerin sıralamasında ve öncelik değerlerinin belirlenmesinde AHP yöntemi seçilmiştir. Bu yöntem birden fazla nicel ve nitel kriterleri aynı anda karşılaştırma yeteneğine sahip bir yöntemdir. AHP yönteminin çözümü Super Decision (2.10.0) programı ile gerçekleştirilmiştir. En son olarak elde edilen tedarikçilerin ağırlıkları, birçok hedefi aynı anda gerçekleştirip etkin bir çözüm yöntemi sunduğu için 0-1 Hedef Programlama yöntemine entegre edilmiştir. 0-1 Hedef Programlama modeli, işletmenin istediği hedefler ve AHP'den elde edilen tedarikçilerin öncelik değerlerinin kısıt olarak eklenmesiyle elde edilmiştir. Model Lindo (6.1) programı ile çözülmüş ve her bir kritik ürün grubu için doğru tedarikçiler seçilmiştir ve seçilen tedarikçilerle çalışılmasının işletme açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada izlenen adımlar Şekil 5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Çalışmada izlenen adımlar

5.2. ABC-VED Analizi Yöntemi ile Malzemelerin Sınıflandırılması

ABC analizi söz konusu kalemlerin sadece parasal değerleri ve miktarları bazında ele alınmasıdır. Dolayısıyla düşük parasal değeri olan ama hayati öneme sahip malzemeler analiz dışında kalmaktadır. Sağlık işletmeleri açısından hayati öneme sahip ürünün doğru zamanda ve doğru miktarda bulunması açısından ABC-VED analizi yönteminin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Uygulamanın yapıldığı ağız ve diş sağlığı merkezinde satın alınması planlanan 80 kalem tıbbi sarf malzemesi ABC, VED ve ABC-VED matris analizlerine göre sınıflandırılmıştır. Çizelge 5.1’de ABC analizine ait sonuçlar, Çizelge 5.2’de VED analizine ait sonuçlar ve Çizelge 5.3’te ABC-VED matris analizi yöntemine ait sonuçlar yer almaktadır. .

Çizelge 5.1. ABC analizi tablosu

Grup	Çeşit	Çeşit oran	Değer (TL)	Değer oran
A	14	%17,5	21 756 900	%72,32
B	16	%20	7 413 773	%24,64
C	50	%62,5	911 974	%3,03
TOPLAM	80	%100	30 082 647	%100

Çizelge 5.1 değerlendirildiğinde A grubunu oluşturan malzemeler toplam malzeme miktarının %17,5’ne toplam değer %72,32’sine karşılık gelmektedir. Toplam malzeme miktarının %62,5’ini oluşturan C grubu malzemeler ise toplam değer içerisinde %3,03’lük bir paya sahiptir. Orta derece maliyetli olan B grubu malzemeler ise toplam malzeme miktarının %20’sini teşkil ederken toplam değer de %24,64’üne denk gelmektedir. Yapılan analiz sonucuna göre bütçede önemli bir paya sahip olan A grubu malzemelerin satın alma sürecine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Çizelge 5.2. VED analizi tablosu

Grup	Çeşit	Çeşit oran	Değer (TL)	Değer oran
V	48	%60	25 364 203	%84,32
E	22	%27,5	3 778 795	%12,56
D	10	%12,5	939 649	%3,12
TOPLAM	80	%100	30 082 647	%100

Alım yapılacak tıbbi sarf malzemeleri Çizelge 5.2’de VED kritik önem analizine göre üç grupta sınıflandırılmıştır. Hastanede olması zorunlu hayati önem teşkil eden malzemeler V kategorisine dâhil edilmiştir. Daha az kritik öneme sahip olmakla birlikte hastanede mevcut olabilen kalemler E grubuna dâhil edilmiştir. En az kritik öneme sahip olan ya da eksiklikleri halinde hastanın hayatına yönelik bir tehlike oluşturmeyen malzemeler D grubu içerisine dâhil edilmiştir. Bu sınıflandırma dış hekimleri ve satın alma departmanındaki yetkili kişiler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu analize göre; V grubu 48 çeşit malzemeden oluşurken bu gruba ait toplam tutar 25 364 203 TL olmaktadır. E grubu 22 çeşit malzemeden oluşurken toplam tutarı 3 778 795 TL’dir. D grubu malzemeler ise 10 çeşit olup toplam tutarları 939 649 TL olmuştur.

ABC ve VED analizleri yapıldıktan sonra düşük maliyetli olup hayati öneme sahip ürünleri de tespit etmek için ABC-VED analizi yöntemleri beraber kullanılmıştır. 80 kalem tıbbi sarf malzemesinin ABC-VED Analizine göre sınıflandırılması EK1’de verilmiştir.

Çizelge 5.3. ABC-VED matrisi

Grup	Çeşit	Çeşit oran	Değer (TL)	Değer oran
I.Kategori (AV+AE+AD+BV+CV)	50	%62,5	27 044 203	%89,90
II.Kategori (BE+CE+BD)	22	%27,5	2 899 915	%9,64
III.Kategori (CD)	8	%10	138 529	%0,46
TOPLAM	80	%100	30 082 647	%100

ABC-VED Matrisi analizi 80 kalem malzemeden kritik öneme sahip olup olmamasına göre kombine edilmesiyle oluşturulmuştur. Analize ait sonuçlar Çizelge 5.3’de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre I. kategorideki malzemeler toplam malzemelerin %62,5’ini oluştururken toplam malzeme değerinin %89,90’nına denk gelmektedir. II. kategorideki malzemeler ise toplam malzemelerin %27,5’ine, toplam değerinin de %9,64’üne karşılık gelmektedir. Yani II. kategoride yer alan malzemeler I. Kategorideki malzemelere göre hem tutar hem de tıbbi açıdan daha az önem arz etmektedir. En az önem derecesine sahip III. kategorideki malzemeler ise toplam malzemelerin %10’nuna, toplam değer ise %0,46’sını oluşturmaktadır.

ABC-VED Matrisi analizi sonucuna göre I. Kategoride yer alan 50 kalem malzeme kritik öneme sahip malzemeler olarak tespit edilmiştir. Bu kategoride yer alan malzemeler öncelikli olarak takip edilmesi gereken ve eksikliği hayati risklere yol açabilecek

malzemelerdir. Dolayısıyla bu çalışmada bu malzemelerin istenilen yerde istenilen zamanda istenilen kalitede uygun fiyattan ve doğru kaynaktan temin edilmesi amaçlanmıştır.

I. kategoride yer alan 50 kalem malzeme uygulama yerlerine göre 5 gruba ayrılmış ve bu gruplar için verilmesi gereken sipariş miktarları Çizelge 5.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.4. 50 kalem malzemenin uygulama yerlerine göre gruplanması

Ürün Grubu	Malzeme İsimleri	Sipariş Miktarı
Diş Hekimliği El Aletleri	Burnisher Ağız Spatülü Kroşe Pensi (Waldsacs Pens) Ekskavatör Küret (Alveol) Makas Cerrahi (Düz) Makas Cerrahi (Eğri)	8 550
Diş Çekiminde Kullanılan Aletler	Davye Alt 20 Yaş Davye Üst 20 Yaş Davye Alt Kesici Davye Üst Kesici Davye Alt Molar Davye Üst Molar Sağ Davye Alt Premolar Davye Üst Molar Sol Davye Üst Premolar Elevatör Bein	1 775
Dolgu Hazırlık Malzemeleri	Fulvar Amalgam Fulvar Siman	2000
Döner Kesici Aletler	Frez Aeratör İçin Elmas Arayüz (Preparasyon için) Frez Aeratör İçin Elmas Arayüz (Tedavi İçin) Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Kanallı (Preparasyon için) Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Silindirik (Tedavi İçin) Siyah Bantlı Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Silindirik (Tedavi İçin) Yeşil Bantlı Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Silindirik (Preparasyon için) Frez Aeratör İçin Elmas Oluklu Alev Uçlu (Preparasyon için) Frez Laboratuvar Mikromotoru Piyasemeni İçin Hard Fissür Frez Laboratuvar Mikromotoru Piyasemeni İçin Hard Canavar	212 400

Çizelge 5.4. (devam) 50 kalem malzemenin uygulama yerlerine göre gruplanması

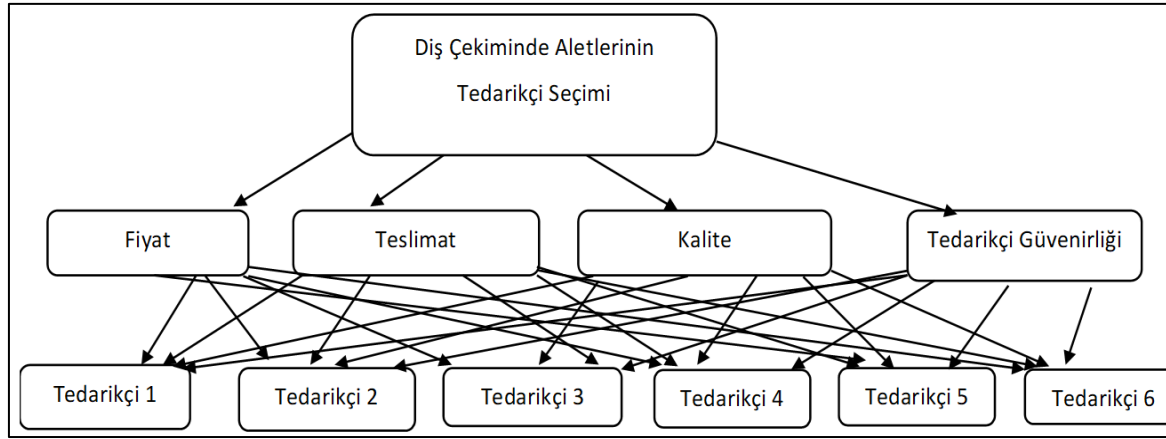
Ürün Grubu	Malzeme İsimleri	Sipariş Miktarı
Kök Kanal Tedavisi Malzemeleri	Gutta Perka 4 Açılı No:20 Gutta Perka 4 Açılı No:25 Gutta Perka 4 Açılı No:30 Gutta Perka 4 Açılı No:35 Gutta Perka 4 Açılı No:40 Gutta Perka 6 Açılı No:20 Gutta Perka 6 Açılı No:25 Gutta Perka 6 Açılı No:30 Gutta Perka 6 Açılı No:35 Gutta Perka 6 Açılı No:40 Gutta Perka 15 No Gutta Perka 20 No Gutta Perka 25 No Gutta Perka 30 No Gutta Perka 35 No Gutta Perka 40 No Paper – Point 15 Paper – Point 20 Paper – Point 25 Paper – Point 30 Paper – Point 35 Paper – Point 40	1 965 000

5.3. 5 Ürün Grubu için Alternatiflerin ve Kriterlerin Belirlenmesi

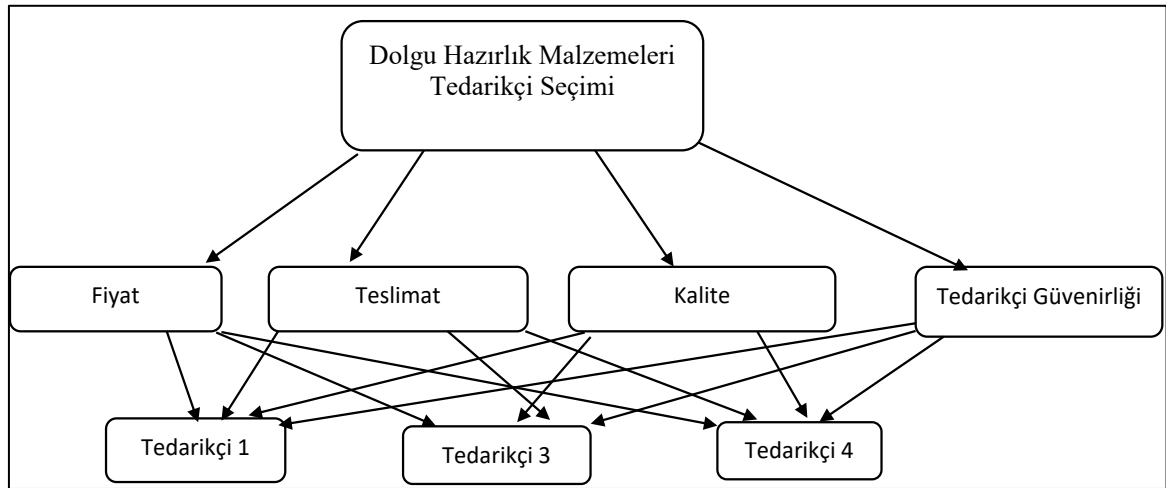
Belirlenen 5 kritik ürün grubu için farklı sayıda alternatif tedarikçiler değerlendirmeye alınmıştır. Bu tedarikçilerin değerlendirilmesinde her bir ürün grubu için literatür araştırması bölümündeki sağlık sektöründe yapılan çalışmalar doğrultusunda ve satın alma birimindeki uzman görüşleriyle literatürde kullanılan birçok kriter arasından 4 adet seçilmiştir. Kriterler;

- Fiyat; Bu kriterde teklif fiyatları dikkate alınmıştır.
- Teslimat; Bu kriterde teslimat süresine uygunluk dikkate alınmıştır.
- Kalite; Bu kriterde ürünlerin teknik şartlara uygunluğu dikkate alınmıştır.
- Tedarikçi güvenilirliği; Bu kriterde tedarikçilerin geçmiş deneyimleri, müşteri hizmeti ve cevap verme hızı birlikte ele alınmıştır.

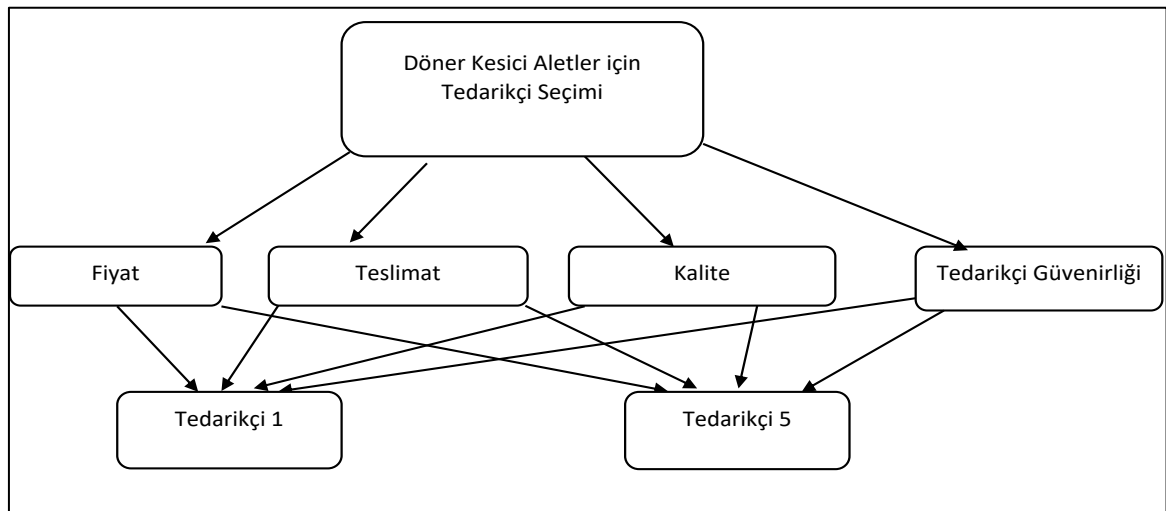
Ürün gruplarına göre oluşturulan analitik hiyerarşi yapılar aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



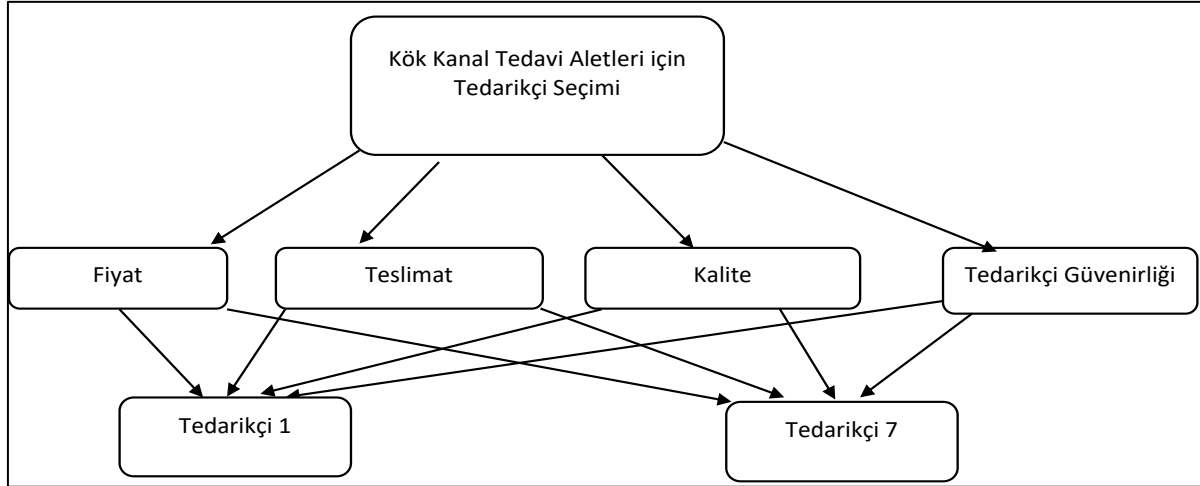
Şekil 5.2. Dış çekimi aletlerinin tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapı



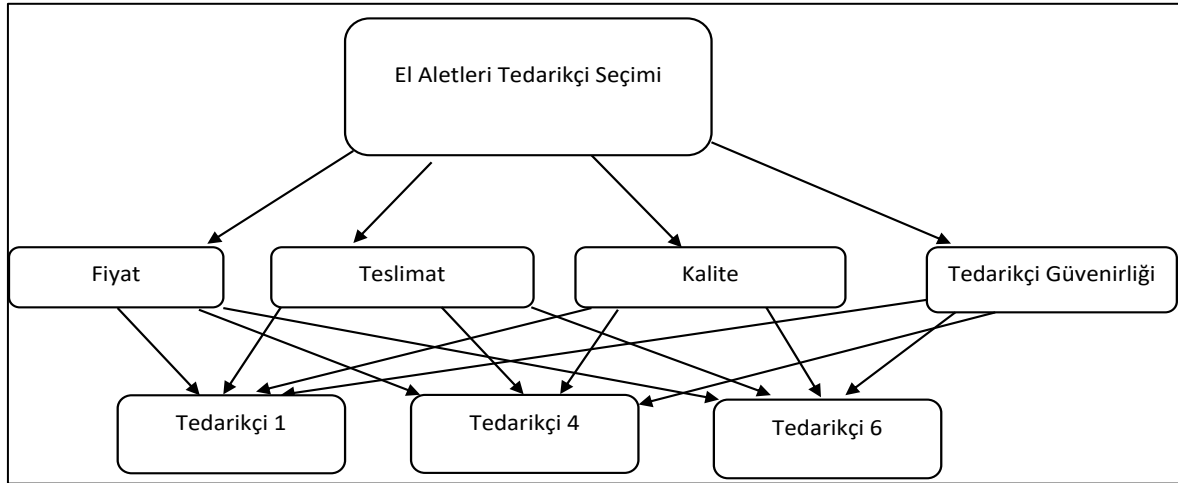
Şekil 5.3. Dolgu hazırlık malzemeleri tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapı



Şekil 5.4. Döner kesici aletler grubunun tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapı



Şekil 5.5. Kök kanal tedavisinin tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapısı



Şekil 5.6. Diş Hekimliği el aletlerinin tedarikçi seçimi için oluşturulan analitik hiyerarşi yapısı

5.4. Diş Çekiminde Kullanılan Aletlerin Tedarikçilerinin Seçimi

AHP ile kriterlerin ikili karşılaştırılması

Kriterler 3 uzman kişi tarafından Saaty'nin 1-9 ölçeğini kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçların geometrik ortalaması alınarak Çizelge 5.5'deki veriler elde edilmiştir. Uzman kişilerin anket verileri EK 2'de yer almaktadır.

Çizelge 5.5. Kriterlerin ikili karşılaştırılması

Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliliği	Teslimat
Fiyat	1	0,215	0,203	0,382
Kalite	4,64	1	2,28	3,3
Tedarikçi güvenirliliği	4,93	0,438	1	2,28
Teslimat	2,62	0,30	0,438	1

Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi Super Decision (2.10.0) ile çözülmüş, kriterlerin ağırlıkları ve tutarlılık oranı elde edilmiştir. Kriterlerin tutarlılık oranı 0,03348 olarak hesaplanmıştır. Tutarlılık oranının 0,1 değerinden küçük olması kriterlerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir. Programdan elde edilen sonuçlar EK 3’de gösterilmiştir.

Kriterlerin ağırlıkları Çizelge 5.6’da yer almaktadır.

Çizelge 5.6. Kriter ağırlıkları

Kriterler	Kriter ağırlıkları
Fiyat	0,072
Kalite	0,484
Tedarikçi Güvenirliliği	0,293
Teslimat	0,150

Çizelge 5.6’da da görüldüğü gibi birinci öncelikli kriter kalite kriteri olarak hesaplanmıştır. Kalite kriterini sırasıyla tedarikçi güvenirliliği, teslimat ve fiyat kriterleri takip etmektedir.

Dış çekiminde kullanılan aletleri temin etme yeteneği olan 6 alternatif tedarikçi bulunmaktadır. Bu tedarikçilerin “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenirliliği” ve “teslimat” kriterine göre karşılaştırılması Super Decision (2.10.0) programıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen şu şekildedir;

Tedarikçilerin fiyat kriterine göre karşılaştırılması

Fiyat kriterine göre tedarikçilerin değerlendirilmesi en uygun fiyat teklifi dikkate alınarak yapılmıştır. Çizelge 5.7’de tedarikçilerin ikili karşılaştırma matrisi ve öncelik değerleri yer almaktadır.

Çizelge 5.7. Fiyat kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri

Tedarikçiler	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Tedarikçi 6	Öncelik değeri
Tedarikçi 1	1	0,333	0,20	0,16	0,143	0,11	0,0265
Tedarikçi 2	3	1	0,33	0,16	0,143	0,11	0,0410
Tedarikçi 3	5	3	1	0,33	0,25	0,20	0,0860
Tedarikçi 4	5,9	5,9	3	1	0,5	0,33	0,1735
Tedarikçi 5	7	7	4	2	1	0,33	0,2443
Tedarikçi 6	9	9	5	3	3	1	0,4283

Bu sonuçlara göre tutarlılık oranı 0,05650 olarak hesap edilmiştir. Çıkan sonuç, 0,1'den küçük olduğu için tedarikçilerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir.

Fiyat kriterine göre öncelik değeri daha yüksek olan Tedarikçi 6 olarak belirlenmiştir.

Tedarikçilerin kalite kriterine göre ikili karşılaştırılması

Kalite kriterine göre tedarikçilerin değerlendirilmesi ürünün teknik şartlara uygunluğu dikkate alınarak yapılmıştır. Çizelge 5.8'de tedarikçilerin ikili karşılaştırma matrisi ve öncelik değerleri yer almaktadır.

Çizelge 5.8. Kalite kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri

Tedarikçiler	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Tedarikçi 6	Öncelik değeri
Tedarikçi 1	1	9	0,33	9	7	3	0,310
Tedarikçi 2	0,11	1	0,143	3	0,33	0,25	0,0420
Tedarikçi 3	3	7	1	9	5	3	0,413
Tedarikçi 4	0,11	0,33	0,11	1	0,25	0,16	0,025
Tedarikçi 5	0,143	3	0,2	4	1	0,5	0,077
Tedarikçi 6	0,33	4	0,33	6	2	1	0,132

Bu sonuçlara göre tutarlılık oranı 0,06604 olarak hesap edilmiştir. Çıkan sonuç, 0,1'den küçük olduğu için tedarikçilerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir.

Kalite kriterine göre öncelik değeri daha yüksek olan Tedarikçi 3 olarak belirlenmiştir.

Tedarikçilerin tedarikçi güvenirliliği kriterine göre ikili karşılaştırılması

Tedarikçi Güvenirliliği kriterinde tedarikçilerin geçmiş deneyimleri,müşteri hizmeti,cevap verme hızı birlikte dikkate alınmıştır. Çizelge 5.9’da tedarikçilerin ikili karşılaştırma matrisi ve öncelik değerleri yer almaktadır.

Çizelge 5.9. Tedarikçi güvenirliliği kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri

Tedarikçiler	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Tedarikçi 6	Öncelik Değeri
Tedarikçi 1	1	0,5	0,11	0,33	0,143	0,2	0,032
Tedarikçi 2	2	1	0,143	0,33	0,2	0,25	0,047
Tedarikçi 3	9	7	1	7	2	3	0,421
Tedarikçi 4	3	3	0,143	1	0,25	0,33	0,080
Tedarikçi 5	7	5	0,5	4	1	2	0,255
Tedarikçi 6	5	4	0,3	3	0,5	1	0,165

Bu sonuçlara göre tutarlılık oranı 0,02970 olarak hesap edilmiştir. Çıkan sonuç, 0,1’den küçük olduğu için tedarikçilerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir.

Tedarikçi Güvenirliliği kriterine göre öncelik değeri daha yüksek olan Tedarikçi 3 olarak belirlenmiştir.

Tedarikçilerin teslimat kriterine göre ikili karşılaştırılması

Teslimat kriterine göre tedarikçilerin değerlendirilmesi teslim süresine uyulup uyulmamasına göre yapılmıştır. Çizelge 5.10’de tedarikçilerin ikili karşılaştırma matrisi ve öncelik değerleri yer almaktadır.

Çizelge 5.10. Teslimat kriterine göre tedarikçilerin ikili karşılaştırılması ve öncelik değerleri

Tedarikçiler	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Tedarikçi 6	Öncelik değerleri
Tedarikçi 1	1	0,33	0,25	0,25	0,33	0,143	0,039
Tedarikçi 2	3	1	0,33	0,33	1,28	0,33	0,090
Tedarikçi 3	4	3	1	1,28	3	0,33	0,198
Tedarikçi 4	4	3	0,781	1	0,5	0,25	0,144
Tedarikçi 5	3	0,781	0,33	2	1	0,25	0,122
Tedarikçi 6	7	3	3	4	4	1	0,406

Bu sonuçlara göre tutarlılık oranı 0,07038 olarak hesap edilmiştir. Çıkan sonuç, 0,1’den küçük olduğu için tedarikçilerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir.

Teslimat kriterine göre öncelik değeri daha yüksek olan Tedarikçi 6 olarak belirlenmiştir.

AHP sonucuna göre tedarikçilerin öncelik değerleri

AHP 'de son adım olarak tedarikçilerin her bir kritere göre hesaplanan ağırlıkları ile kriterlerin ağırlıkları çarpılarak tedarikçilerin öncelik değerleri hesaplanır. Çizelge 5.11'de AHP ile hesaplanan tedarikçilerin öncelik değerleri yer almaktadır.

Çizelge 5.11. Diş çekim alet grubunun tedarikçilerinin AHP öncelik değerleri

Tedarikçiler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat	Öncelik Değerleri	Tedarikçi Sırası
Tedarikçi 1	0,0265	0,310	0,032	0,039	0,168	3
Tedarikçi 2	0,0410	0,0420	0,047	0,090	0,051	6
Tedarikçi 3	0,0860	0,413	0,421	0,198	0,360	1
Tedarikçi 4	0,1735	0,025	0,080	0,144	0,069	5
Tedarikçi 5	0,2443	0,077	0,255	0,122	0,147	4
Tedarikçi 6	0,4283	0,132	0,165	0,406	0,204	2

AHP sonucuna göre birinci öncelikli Tedarikçi 3 olmuştur, daha sonra sırasıyla 6,1,5,4,2 nolu tedarikçiler takip etmiştir.

Diş çekimi aletlerinin 0-1 Hedef Programlama modeli ile tedarikçinin seçimi

Ağız ve diş sağlığı merkezinin malzeme maliyeti ve tedarik süreleri ile ilgili belirledikleri hedefler kısıtlar halinde formüle edildikten sonra AHP 'den elde edilen tedarikçi öncelik değerleri de kısıt olarak eklenip 0-1 Hedef Programlama modeli geliştirilmiştir. 0-1 Hedef Programlama modelinde eşit ağırlıklı hedef programlama modeli dikkate alınmıştır.

5 ürün grubu için belirlenen hedefler şu şekildedir;

1. Hedef: Teklif fiyatları ürün yaklaşık maliyetini aşamaz.
2. Hedef: Ürün belirlenen teslimat süresi içinde teslim edilmelidir.
3. Hedef: AHP'den elde edilen öncelik değerlerini korumak.

Belirlenen bu üç hedefi aynı anda sağlayıp etkin bir çözüm yöntemi sunan 0-1 Hedef Programlama modelinin formülü şu şekildedir;

0-1 Hedef programlama modeli

$$\text{Min } Z = (d1^+) + (d2^+) + (d3^-) + (d3^+) \quad (5.1)$$

Eşitlik 5.1’de belirlenen hedeflerden sapmaların toplamını minimize etmek amaçlanmıştır.

$$\sum_{i=1}^n A_i x_i + d1^- - d1^+ = C \quad (5.2)$$

Eşitlik 5.2’de yaklaşık maliyet kısıtını ifade etmektedir.

$$\sum_{i=1}^n t_i x_i + d2^- - d2^+ = T \quad (5.3)$$

Eşitlik 5.3’de tedarik süresi kısıtını ifade etmektedir.

$$\sum_{i=1}^n w_i x_i + d3^- - d3^+ = 1 \quad (5.4)$$

Eşitlik 5.4 AHP’den elde edilen öncelik değerlerini ifade etmektedir.

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad \forall_i \quad (5.5)$$

Eşitlik 5.5 yalnızca bir tedarikçinin seçilmesini ifade etmektedir.

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall_i \quad (5.6)$$

Eşitlik 5.6 i. tedarikçiye sipariş verilip verilmeyeceğini gösteren 0-1 tamsayı değişkenini ifade etmektedir.

$$dj^- \geq 0, dj^+ \geq 0 \quad \forall_j \quad (5.7)$$

Eşitlik 5.7 sapma değişkenlerinin pozitif bir sayı ya da 0 olması gerektiğini ifade etmektedir.

Modelde kullanılan karar değişkenleri

x_i : i. Tedarikçiye sipariş verilecekse “1”, verilmeyecekse “0”,

$d1^-$: yaklaşık maliyetten negatif yönde sapma değişkeni,

$d1^+$: yaklaşık maliyetten pozitif yönde sapma değişkeni,

$d2^-$: teslimat süresinden negatif yönde sapma değişkeni,

$d2^+$: teslimat süresinden pozitif yönde sapma değişkeni,

$d3^-$: AHP ile bulunan öncelik değerlerinden negatif yönde sapma değişkeni,

$d3^+$: AHP ile bulunan öncelik değerlerinden pozitif yönde sapma değişkenini ifade etmektedir.

Parametreler

Z =Sapma değişkenlerinin toplamı,

A_i =i. tedarikçinin teklif ettiği tutar,

C = İşletmenin ürün için belirlediği yaklaşık maliyet tutarı,

t_i =i.tedarikçinin ürünü teslim etme süresi

T =İşletmenin ürün için belirlediği tedarik süresi,

w_i =i. tedarikçinin AHP ‘den elde ettiği öncelik değerlerini ifade etmektedir.

İşletmenin belirlemiş olduğu parametreler ve AHP’den elde edilen öncelik değerleri Çizelge 5.12’de verilmiştir.

Çizelge 5.12. Diş çekimi aletler grubu için 0-1 Hedef Programlama modeline ait parametreler

Tedarikçiler	Teklif fiyatları (A_i)	Tedarik süreleri (t_i)	AHP öncelikleri
Tedarikçi 1	53 134 TL	7	0,16
Tedarikçi 2	19 238 TL	5	0,05
Tedarikçi 3	12 710 TL	4	0,36
Tedarikçi 4	11 221 TL	4	0,071
Tedarikçi 5	9 762 TL	5	0,152
Tedarikçi 6	8 338 TL	3	0,204

Yaklaşık maliyet değeri (C) = 26 625 TL

Tedarik süresi (T)= 10 gün

Bu bilgiler doğrultusunda 0-1 Hedef Programlama modelinin formülü şu şekildedir;

Amaç fonksiyonu:

$$\text{Min } Z = (d1^+) + (d2^+) + (d3^-) + (d3^+) \quad (5.8)$$

Eşitlik 5.8’de hedef değerlerinden sapmaları minimize eden amaç fonksiyonu gösterilmektedir.

Kısıtlar:

$$53\ 134\ x_1 + 19\ 238\ x_2 + 12\ 710\ x_3 + 11\ 221\ x_4 + 9\ 762\ x_5 + 8\ 338\ x_6 + d1^- - d1^+ = 26\ 625 \quad (5.9)$$

Eşitlik 5.9’da yaklaşık maliyet değeri ile ilgili kısıt yer almaktadır.

$$7\ x_1 + 5\ x_2 + 4\ x_3 + 4\ x_4 + 5\ x_5 + 3\ x_6 + d2^- - d2^+ = 10 \quad (5.10)$$

Eşitlik 5.10’da tedarik süreleri ile ilgili kısıt yer almaktadır.

$$0,16\ x_1 + 0,05\ x_2 + 0,36\ x_3 + 0,071\ x_4 + 0,152\ x_5 + 0,204\ x_6 + d3^- - d3^+ = 1 \quad (5.11)$$

Eşitlik 5.11’de AHP’den elde edilen öncelik değerleri ile ilgili kısıt yer almaktadır.

$$\sum_{i=1}^6 x_i = 1 \quad (5.12)$$

Eşitlik 5.12’de yalnız bir tedarikçiye sipariş verilmesini sağlayan kısıt yer almaktadır.

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad i=1,2,3,4,5,6 \quad (5.13)$$

Eşitlik 5.13’de i. tedarikçiye sipariş verilirse “1”, verilmezse “0” olduğunu belirten 0-1 karar değişkeni olarak atanmıştır.

$$dj^- \geq 0, \quad dj^+ \geq 0 \quad j=1,2,3 \quad (5.14)$$

Eşitlik 5.14’de negatif yönde ve pozitif yönde sapma değişkenlerinin “0” ya da pozitif bir sayı olmalıdır kısıtıdır.

Model Lindo 6.1 programında Intel Core™ i7-7500U @ 2.70 GHz-2.90 GHz işlemcili 64 bit işletim sistemli bilgisayarda çözülmüştür ve sonuçlar Çizelge 5.13’de sunulmuştur.

Çizelge 5.13. Dış çekimi aletlerinin tedarikçileri için program sonuçları

Karar değişkeni	Değer	Sapma değişkeni	Değer
x_1	0	$d1^-$	13 915
x_2	0	$d1^+$	0
x_3	1	$d2^-$	6
x_4	0	$d2^+$	0
x_5	0	$d3^-$	0,64
x_6	0	$d3^+$	0

Çizelge 5.13’de de görüldüğü üzere 1 775 adet diş çekiminde kullanılan aletlerin Tedarikçi 3’e sipariş verilmesi gerektiği görülmektedir. Bu sonuçla birlikte AHP yönteminden elde edilen sonuçlar 0-1 Hedef Programlama modeli ile desteklenmiştir. 0-1 Hedef Programlama modeli ile Tedarikçi 3’ün tercih edilmesinin kazandırdığı faydalar ve işletmenin satın alma kararı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları şu şekildedir;

- Yaklaşık maliyetten 13 915 TL tasarruf elde edilecektir.
- Belirlenen teslimat süresinden 6 gün önce temini sağlanacaktır.
- d_3^- değişkeninin pozitif bir değer alması, işletmenin AHP öncelikleri hedefini gerçekleştirmek için Tedarikçi 3’ten $(1\ 775 \cdot 0,64)$ 1 136 adet daha diş çekiminde kullanılan aletlerden satın alabileceğini göstermektedir.

5.5. Dolgu Hazırlık Malzemeleri Ürün Grubunun Tedarikçilerinin Seçimi

Dolgu hazırlık malzemeleri için kriterlerin AHP ile ikili karşılaştırılması

Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi Super Decision (2.10.0) ile çözülmüş, kriterlerin ağırlıkları ve tutarlılık oranı elde edilmiştir. Kriterlerin tutarlılık oranı 0,07105 olarak hesaplanmıştır. Tutarlılık oranının 0,1 değerinden küçük olması kriterlerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir. Kriter ağırlıkları Çizelge 5.14’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.14. Dolgu hazırlık malzemeleri için kriter ağırlıkları

Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliği	Teslimat	Kriter ağırlıkları
Fiyat	1	0,255	0,347	0,333	0,085
Kalite	3,91	1	2	3	0,467
Tedarikçi Güvenirliği	3,88	0,50	1	0,439	0,186
Teslimat	3	0,33	2,28	1	0,261
Tutarlılık Oranı= $0,07105 \leq 0,1$					

Kriter ağırlıklarına göre birinci öncelikli kriter kalite kriteri olarak hesaplanmıştır. Kalite kriterini sırasıyla teslimat, tedarikçi güvenilirliği ve fiyat kriteri takip etmektedir.

Dolgu hazırlık malzemelerini temin eden tedarikçilerin öncelik değerleri

Dolgu hazırlık malzemelerini temin etme yeteneği olan 3 alternatif tedarikçi bulunmaktadır. Bu tedarikçilerin “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenilirliği” ve “teslimat” kriterine göre karşılaştırılması Super Decision (2.10.0) programıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen öncelik değerleri Çizelge 5.15’de yer almaktadır.

Çizelge 5.15. Dolgu hazırlığı malzemelerinin AHP öncelikleri

Tedarikçiler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenilirliği	Teslimat	Öncelik değerleri	Tedarikçi sırası
Tedarikçi 1	0,072	0,258	0,279	0,1570	0,220	3
Tedarikçi 3	0,279	0,636	0,649	0,249	0,507	1
Tedarikçi 4	0,649	0,105	0,072	0,594	0,273	2

AHP sonucuna göre Tedarikçi 3 öncelikli olarak seçilmesi gerekmektedir. Tedarikçi 3’ü sırasıyla, 4 ve 1 numaralı tedarikçiler izlemektedir.

Dolgu hazırlık malzemelerinin 0-1 Hedef Programlama modeli ile tedarikçi seçimi

İşletmenin belirlemiş olduğu parametreler ve AHP’den elde edilen öncelik değerleri Çizelge 5.16’da verilmiştir.

Çizelge 5.16. Dolgu hazırlığı malzemeleri için modelde kullanılan parametreler

Tedarikçiler	Teklif fiyatları	Tedarik süreleri	AHP öncelikleri
Tedarikçi 4	7 000 TL	2	0,273
Tedarikçi 3	8 830 TL	3	0,507
Tedarikçi 1	64 800 TL	3	0,220

0-1 Hedef Programlama modeli

Amaç fonksiyonu:

$$\text{Min } Z = (d1^+) + (d2^+) + (d3^-) + (d3^+) \quad (5.15)$$

Eşitlik 5.15, amaç fonksiyonudur.

Kısıtlar:

$$7\,000\,x_4 + 8\,830\,x_3 + 64\,800\,x_1 + d1^- - d1^+ = 48\,229 \quad (5.16)$$

Eşitlik 5.16, yaklaşık maliyet kısıtıdır.

$$3x_1 + 3x_3 + 2x_4 + d2^- - d2^+ = 10 \quad (5.17)$$

Eşitlik 5.17, teslimat süresi kısıtıdır.

$$0,220x_1 + 0,507x_3 + 0,273\,x_4 + d3^- - d3^+ = 1 \quad (5.18)$$

Eşitlik 5.18, AHP öncelikleri kısıtıdır.

$$x_1 + x_3 + x_4 = 1 \quad (5.19)$$

Eşitlik 5.19, en fazla bir tedarikçiye sipariş verilmesi gerektiği kısıtıdır.

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad i=1,2,3,4,5,6 \quad (5.20)$$

Eşitlik 5.20, i. tedarikçiye sipariş verilirse “1”, verilmezse “0” değerinin atanması durumudur.

$$dj^-, dj^+ \geq 0 \quad j=1,2,3 \quad (5.21)$$

Eşitlik 5.21, sapma değişkenlerinin 0 ya da pozitif bir değer almasıyla ilgili kısıttır.

Model sonuçlarına Çizelge 5.17’de yer verilmiştir.

Çizelge 5.17. Dolgu hazırlık grubunun tedarikçileri için program sonuçları

Karar değişkeni	Değer
x_1	0
x_3	1
x_4	0
Sapma değişkeni	Değer
$d1^-$	39 399
$d1^+$	0
$d2^-$	7
$d2^+$	0
$d3^-$	0,493
$d3^+$	0

Çizelge 5.17’de görüldüğü gibi program sonuçları 2 000 adet dolgu hazırlık malzemesi grubunun Tedarikçi 3’e sipariş verilmesi gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla AHP yönteminden elde edilen sonuçlar 0-1 Hedef Programlama modeli ile desteklenmiştir. 0-1

Hedef Programlama modeli ile Tedarikçi 3'ün tercih edilmesinin kazandırdığı faydalar ve işletmenin satın alma kararı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları şu şekildedir;

- Yaklaşık maliyetten 39 399 TL tasarruf sağlanmıştır.
- Teslimat süresinden 7 gün kazanılmıştır.
- d_3^- değişkeninin pozitif bir değer alması, işletmenin AHP öncelikleri hedefini gerçekleştirmek için Tedarikçi 3'ten (2 000*0,493) 986 adet daha dolgu hazırlık malzemelerinden satın alabileceğini göstermektedir.

5.6. Kök Kanal Tedavisinde Kullanılan Aletlerin Tedarikçilerinin Seçimi

Kök kanal tedavisi aletleri için kriterlerin AHP ile ikili karşılaştırılması

Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi Super Decision (2.10.0) ile çözülmüş, kriterlerin ağırlıkları ve tutarlılık oranı elde edilmiştir. Kriterlerin tutarlılık oranı 0.032 olarak hesaplanmıştır. Tutarlılık oranının 0.1 değerinden küçük olması kriterlerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir. Kriter ağırlıkları Çizelge 5.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.18. Kök kanal tedavisi aletleri için kriter ağırlıkları

Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliliği	Teslimat	Kriter ağırlıkları
Fiyat	1	0,255	0,255	1,58	0,110
Kalite	3,91	1	2,28	4,64	0,495
Tedarikçi Güvenirliliği	3,91	0,438	1	3,55	0,308
Teslimat	0,632	0,215	0,281	1	0,085
Tutarlılık Oranı=0,032≤0,1					

Kriter ağırlığına göre birinci öncelikli kriter kalite kriteri olarak hesaplanmıştır. Kalite kriterini sırasıyla tedarikçi güvenirliliği, fiyat ve teslimat kriterleri takip etmektedir.

Kök kanal tedavisi aletlerini temin eden tedarikçilerin öncelik değerleri

Kök kanal tedavisinde kullanılan aletleri temin etme yeteneği olan 2 alternatif tedarikçi bulunmaktadır. Bu tedarikçilerin “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenirliliği” ve “teslimat” kriterine göre karşılaştırılması Super Decision (2.10.0) programıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen öncelik değerleri Çizelge 5.19'de verilmiştir.

Çizelge 5.19. Kök kanal tedavisi aletlerinin tedarikçilerin AHP öncelikleri

Tedarikçiler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliliği	Teslimat	Öncelik değerleri	Tedarikçi sırası
Tedarikçi 1	0,25	0,125	0,25	0,25	0,188	2
Tedarikçi 7	0,75	0,875	0,75	0,75	0,812	1

AHP sonucuna göre Tedarikçi 7 öncelikli olarak seçilmesi gerekmektedir.

Kök kanal tedavisi aletlerinin tedarikçilerinin 0-1 Hedef Programlama modeli ile seçimi

İşletmenin belirlemiş olduğu parametreler ve AHP'den elde edilen öncelik değerleri Çizelge 5.20'de verilmiştir.

Çizelge 5.20. Kök kanal tedavisi aletleri için modelde kullanılan parametreler

Tedarikçiler	Teklif fiyatları	Tedarik süreleri	AHP öncelikleri
Tedarikçi 1	30 660,36 TL	7	0,188
Tedarikçi 7	21 692,94TL	3	0,812

0-1 Hedef Programlama modeli

$$\text{Min } Z = (d1^+) + (d2^+) + (d3^-) + (d3^+) \quad (5.22)$$

Eşitlik 5.22 amaç fonksiyonunu göstermektedir..

$$30\,660x_1 + 21\,693x_7 + d1^- - d1^+ = 789\,581 \quad (5.23)$$

Eşitlik 5.23 yaklaşık maliyet kısıtını göstermektedir.

$$7x_1 + 3x_7 + d2^- - d2^+ = 10 \quad (5.24)$$

Eşitlik 5.24 teslimat süresi kısıtını göstermektedir.

$$0.188x_1 + 0.812x_7 + d3^- - d3^+ = 1 \quad (5.25)$$

Eşitlik 5.25 AHP öncelikleri kısıtını göstermektedir.

$$x_1 + x_7 = 1 \quad (5.26)$$

Eşitlik 5.26 en fazla bir tedarikçiye sipariş verilmesi gerektiği kısıtını göstermektedir.

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad i = 1, 7 \quad (5.27)$$

Eşitlik 5.27 i. tedarikçiye sipariş verilirse “1”, verilmezse “0” değerinin atanması durumunu göstermektedir.

$$dj^-, dj^+ \geq 0 \quad j=1,2,3 \quad (5.28)$$

Eşitlik 5.28 sapma değişkenlerinin 0 ya da pozitif bir değer almasını göstermektedir.

Model sonuçlarına Çizelge 5.21’de yer verilmiştir.

Çizelge 5.21. Kök kanal tedavisi aletlerinin tedarikçileri için program sonuçları

Karar değişkeni	Değer
x_1	0
x_7	1
Sapma değişkeni	Değer
$d1^-$	767 888
$d1^+$	0
$d2^-$	7
$d2^+$	0
$d3^-$	0,188
$d3^+$	0

Model sonucuna göre 1 965 000 adet kök kanal tedavisinde kullanılan aletlerin Tedarikçi 7’ye sipariş verilmesi gerektiği bulunmuştur. Dolayısıyla AHP yönteminden elde edilen sonuçlar 0-1 Hedef Programlama modeli ile desteklenmiştir. 0-1 Hedef Programlama modeli ile Tedarikçi 7’nin tercih edilmesinin sağlayacağı faydalar ve işletmenin satın alma kararı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları şu şekildedir;

- Yaklaşık maliyetten 767 888 TL tasarruf edilmiştir.
- Teslimat süresinden 7 gün kazanılmıştır.
- d_3^- değişkeninin pozitif bir değer alması, işletmenin AHP öncelikleri hedefine ulaşabilmesi için Tedarikçi 7’den (1 965 000*0,188) 369 420 adet daha kök kanal tedavisinde kullanılan aletlerden satın alabileceğini göstermektedir.

5.7. Döner Kesici Aletlerin Grubunun Tedarikçilerinin Seçimi

Döner kesici aletler grubu için kriterlerin AHP ile ikili karşılaştırılması

Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi Super Decision (2.10.0) ile çözülmüş, kriterlerin ağırlıkları ve tutarlılık oranı elde edilmiştir. Kriterlerin tutarlılık oranı 0.0635 olarak hesaplanmıştır. Tutarlılık oranının 0.1 değerinden küçük olması kriterlerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir. Kriter ağırlıkları Çizelge 5.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.22. Döner kesici aletler grubu için kriter ağırlıkları

Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliliği	Teslimat	Kriter ağırlıkları
Fiyat	1	0,255	0,347	0,5	0,097
Kalite	3,91	1	2	3	0,468
Tedarikçi Güvenirliliği	2,88	0,5	1	0,5	0,199
Teslimat	2	0,33	2	1	0,236
Tutarlılık Oranı=0,0635≤0,1					

Kriter ağırlıklarına göre birinci öncelikli kriter kalite kriteri olarak hesaplanmıştır.

Kalite kriterini sırasıyla teslimat,tedarikçi güvenirliliği ve fiyat takip etmektedir.

Döner kesici aletleri temin eden tedarikçilerinin öncelik değerleri

Döner kesici aletleri temin etme yeteneği olan 2 alternatif tedarikçi bulunmaktadır. Bu tedarikçilerin “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenirliliği” ve “teslimat” kriterine göre karşılaştırılması Super Decision (2.10.0) programıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen öncelik değerleri Çizelge 5.23’de verilmiştir.

Çizelge 5.23. Döner kesici aletler grubunun tedarikçilerinin AHP öncelikleri

Tedarikçiler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliliği	Teslimat	Öncelik değerleri	Tedarikçi sırası
Tedarikçi 1	0,125	0,666	0,334	0,167	0,430	2
Tedarikçi 5	0,875	0,334	0,666	0,833	0,570	1

AHP sonucuna göre Tedarikçi 5 öncelikli olarak seçilmesi gerekmektedir.

Döner kesici aletler grubunun tedarikçilerinin 0-1 Hedef Programlama modeli seçimi

Çizelge 5.24’de Döner kesici aletler grubu için modelde kullanılan parametreler verilmiştir.

Çizelge 5.24. Döner kesici aletler grubu için modelde kullanılan parametreler

Tedarikçiler	Teklif fiyatları	Tedarik süreleri	AHP öncelikleri
Tedarikçi 1	684 400 TL	5	0,430
Tedarikçi 5	166 238 TL	2	0,570

0-1 Hedef Programlama modeli

$$\text{Min } Z = (d1^+) + (d2^+) + (d3^-) + (d3^+) \quad (5.29)$$

Eşitlik 5.29 amaç fonksiyonunu göstermektedir.

$$684\,400\,x_1 + 166\,238\,x_5 + d1^- - d1^+ = 1\,020\,587 \quad (5.30)$$

Eşitlik 5.30 yaklaşık maliyet kısıtını göstermektedir.

$$5x_1 + 2x_5 + d2^- - d2^+ = 10 \quad (5.31)$$

Eşitlik 5.31 teslimat süresi kısıtını göstermektedir.

$$0,430x_1 + 0,570\,x_5 + d3^- - d3^+ = 1 \quad (5.32)$$

Eşitlik 5.32 AHP öncelikleri kısıtını göstermektedir.

$$x_1 + x_5 = 1 \quad (5.33)$$

Eşitlik 5.33 en fazla bir tedarikçiye sipariş verilmesi gerektiği kısıtını göstermektedir.

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad i=1,5 \quad (5.34)$$

Eşitlik 5.34 i. tedarikçiye sipariş verilirse “1”, verilmezse “0” değerinin atanması durumunu göstermektedir.

$$dj^-, dj^+ \geq 0 \quad j=1,2,3 \quad (5.35)$$

Eşitlik 5.35 sapma değişkenlerinin 0 ya da pozitif bir değer almasını ifade etmektedir.

Model sonuçlarına Çizelge 5.25’de yer verilmiştir.

Çizelge 5.25. Döner kesici alet grubu tedarikçilerinin model sonuçları

Karar değişkeni	Değer
x_1	0
x_5	1
Sapma değişkeni	Değer
$d1^-$	854 349
$d1^+$	0
$d2^-$	8
$d2^+$	0
$d3^-$	0,43
$d3^+$	0

Model sonucuna göre döner kesici aletler için 212 400 adet sipariş Tedarikçi 5’e verilmesi gerektiği bulunmuştur. Dolayısıyla AHP yönteminden elde edilen sonuçlar 0-1 Hedef Programlama modeli ile desteklenmiştir. 0-1 Hedef Programlama modeli ile Tedarikçi 5’in tercih edilmesinin sağladığı faydalar ve işletmenin satın alma kararları analiz edilmiştir. Analiz sonuçları şu şekildedir;

- Yaklaşık maliyetten 854 349 TL tasarruf elde edilmiştir.
- Teslimat süresinden 8 gün kazanılmıştır.
- d_3^- değişkeninin pozitif bir değer alması, işletmenin AHP öncelikleri hedefini gerçekleştirmek için Tedarikçi 5’ten $(212\ 400 \cdot 0,43)$ 91 332 adet daha döner kesici aletlerinden satın alabileceğini göstermektedir.

5.8. El Aletleri Ürün Grubunun Tedarikçilerinin Seçimi

El aletleri ürün grubu için AHP ile kriterlerin ikili karşılaştırılması

Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi Super Decision (2.10.0) ile çözülmüş, kriterlerin ağırlıkları ve tutarlılık oranı elde edilmiştir. Kriterlerin tutarlılık oranı 0,089 olarak hesaplanmıştır. Tutarlılık oranının 0,1 değerinden küçük olması kriterlerin tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir. Kriter ağırlıkları Çizelge 5.26’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.26. El aletleri ürün grubu için kriter ağırlıkları

Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliliği	Teslimat	Kriter ağırlıkları
Fiyat	1	0,238	0,333	0,438	0,087
Kalite	4,20	1	0,549	5	0,374
Tedarikçi Güvenirliliği	3,30	1,819	1	3,3	0,416
Teslimat	2,28	0,2	0,3	1	0,123
Tutarlılık Oranı=0,089≤0,1					

Tablo sonucuna göre birinci öncelikli kriter tedarikçi güvenirliliği kriteri olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre işletme el aletlerinin seçiminde ağırlıklı olarak tedarikçi güvenirliliği kriterine göre seçim yapmaktadır.

El aletleri ürün grubunu temin eden tedarikçilerin öncelik değerleri

El aletleri ürün grubunu temin etme yeteneği olan 3 alternatif tedarikçi bulunmaktadır. Bu tedarikçilerin “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenirliliği”, “teslimat” kriterlerine göre Super Decision (2.10.0) programıyla çözülmüştür. Elde edilen öncelik değerleri Çizelge 5.27’de verilmiştir.

Çizelge 5.27. El aletleri ürün grubunun tedarikçilerinin AHP öncelikleri

Tedarikçiler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi güvenirliliği	Teslimat	Öncelik değerleri	Tedarikçi sırası
Tedarikçi 1	0,055	0,593	0,179	0,122	0,316	2
Tedarikçi 4	0,289	0,157	0,112	0,230	0,159	3
Tedarikçi 6	0,655	0,250	0,709	0,648	0,525	1

AHP sonucuna göre Tedarikçi 6 öncelikli olarak seçilmesi gerekmektedir. Tedarikçi 6’yı sırasıyla 1 ve 4 numaralı tedarikçiler izlemektedir.

El aletleri ürün grubunun tedarikçilerinin 0-1 Hedef Programlama modeli ile seçimi

Çizelge 5.28’de modelde kullanılan parametreler yer almaktadır.

Çizelge 5.28. El aletleri ürün grubu için modelde kullanılan parametreler

Tedarikçiler	Teklif fiyatları	Tedarik süreleri	AHP öncelikleri
Tedarikçi 1	118 713 TL	7	0,316
Tedarikçi 4	27 629 TL	4	0,159
Tedarikçi 6	25 075 TL	3	0,525

0-1 Hedef Programlama Modeli

Amaç fonksiyonu:

$$\text{Min } Z = (d1^+) + (d2^+) + (d3^-) + (d3^+) \quad (5.36)$$

Eşitlik 5.36 amaç fonksiyonunu göstermektedir.

Kısıtlar:

$$118713 x_1 + 27629 x_4 + 25075 x_6 + d1^- - d1^+ = 31071 \quad (5.37)$$

Eşitlik 5.37 yaklaşık maliyet kısıtını göstermektedir.

$$7x_1 + 4x_4 + 3x_6 + d2^- - d2^+ = 10 \quad (5.38)$$

Eşitlik 5.38 teslimat süresi ile ilgili kısıtı göstermektedir.

$$0.32x_1 + 0.16x_4 + 0.52x_6 + d3^- - d3^+ = 1 \quad (5.39)$$

Eşitlik 5.39 AHP öncelikleri ile ilgili kısıtı göstermektedir.

$$x_1 + x_4 + x_6 = 1 \quad (5.40)$$

Eşitlik 5.40 en fazla bir tedarikçiye sipariş verilmesi ile ilgili kısıtı göstermektedir.

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad i=1,4,6 \quad (5.41)$$

Eşitlik 5.41, i. tedarikçiye sipariş verilirse “1”, verilmezse “0” değerinin atanması durumudur.

$$dj^-, dj^+ \geq 0 \quad j=1,2,3 \quad (5.42)$$

Eşitlik 5.42, sapma değişkenlerinin 0 ya da pozitif bir değer almasıyla ilgili kısıttır.

Model sonuçlarına Çizelge 5.29’da yer verilmiştir.

Çizelge 5.29. El aletleri ürün grubunun tedarikçilerinin model sonuçları

Karar değişkeni	Değer
x_1	0
x_4	0
x_6	1
Sapma değişkeni	Değer
$d1^-$	5 996
$d1^+$	0
$d2^-$	7
$d2^+$	0
$d3^-$	0,479
$d3^+$	0

Model sonucuna göre 8 550 adet el aletinin Tedarikçi 6'ya sipariş verilmesi gerektiği bulunmuştur. Dolayısıyla AHP yönteminden elde edilen sonuçlar 0-1 Hedef Programlama modeli ile desteklenmiştir. İşletmenin Tedarikçi 6 ile çalışma kararını vermesinin işletmeye sağlayacağı faydalar ve vereceği satın alma kararları 0-1 Hedef Programlama modeli ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları şu şekildedir;

- Yaklaşık maliyetten 5 996 TL tasarruf elde edilmiştir.
- Teslimat süresinden 7 gün kazanılmıştır.
- d_3^- değişkeninin pozitif bir değer alması, işletmenin AHP öncelikleri hedefini gerçekleştirmek için Tedarikçi 6'dan $(8\ 550 \cdot 0,479)$ 4 095 adet daha el aletlerinden satın alabileceğini göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sağlık kuruluşlarında hastaların teşhis, tedavi ve muayene işlemlerinde kullanılan tıbbi malzemeler hayati önem taşımaktadır. Dolayısıyla teşhis ve tedavilerin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için bu malzemelerin istenilen zamanda, istenilen miktarda ve istenilen kalitede olması gerekmektedir. Bu da doğru bir satın alma kararının verilmesi ve doğru tedarikçilerle çalışmakla mümkündür.

Günümüzde sağlık işletmelerinde doğru tedarikçilerle çalışmanın önemi gittikçe artmaktadır. Satın alma yönetiminin en önemli adımı olan tedarikçi seçim kararları sağlık işletmelerinin performansını doğrudan etkilemektedir. Doğru tedarikçilerle çalışmak sağlık işletmesinin karlılığını ve mali performansını artırması açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, Ankara’da sağlık sektöründe faaliyet gösteren bir ağız ve diş sağlığı merkezinde satın alma yönetiminin en önemli adımı olan tedarikçi seçim problemi ele alınmıştır. Uygulamanın gerçekleştiği sağlık merkezinin yıllık satın alma ihtiyaçlarını karşılayacak tedarikçilerin seçimi problemi için öncelikle satın alınacak 80 kalem tıbbi sarf malzemesi sınıflandırılmıştır. Bu aşamada öncelikle satın alınacak kritik malzemeleri belirlemek için literatürde bir sınıflandırma yöntemi olarak yer alan ABC analizi ve malzemeleri hayati önemine göre sınıflandıran VED matris analizi yöntemi birlikte kullanılmıştır. Elde edilen 50 adet kritik malzemedan uygulama yerlerine göre 5 ürün grubu oluşturulmuştur. Her bir ürün grubu için farklı sayıda tedarikçi teklif vermektedir. Bu doğrultuda diş hekimliği el aletleri için 3, diş çekiminde kullanılan aletler için 6, kök kanal tedavisinde kullanılan aletler için 2, dolgu hazırlık malzemeleri için 3, döner kesici aletler için 2 alternatif tedarikçi değerlendirilmeye alınmıştır. Her bir ürün grubu için teklif veren tedarikçiler arasından en iyi olanı seçip bu tedarikçilerin kazandırdığı faydalar ve işletme satın alma kararları analiz etmek amaçlanmıştır. Kritik ürün grupları literatürde bir sınıflandırma yöntemi olarak kullanılan ABC-VED matris analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu sınıflandırma yönteminde diş hekimlerinin de tecrübe ve deneyimlerinden yararlanılmıştır. Her bir ürün grubu için literatürde sağlık sektöründe ele alınan çalışmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda ve satın alma birimindeki uzman görüşleriyle literatürde yer alan birçok kriter arasından dört adet kriter seçilmiştir. Bu kriterler; “fiyat”, “kalite”, “tedarikçi güvenilirliği” ve “teslimat” kriterleri olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerin önem dereceleri belirlenirken kriterler arasında herhangi bir etkileşim dikkate alınmadığından AHP yöntemi

tercih edilmiştir. Bunun için uzman kişilerden belirlenen kriterlerin 1-9 arasında puanlanması istenmiştir. Sonuçlar Super Decision (2.10.0) programıyla elde edilmiştir. Diş çekiminde kullanılan aletler, dolgu hazırlığında kullanılan aletler, kök kanal tedavisinde kullanılan aletler ve döner kesici aletler grubu için kalite kriteri en önemli kriter olarak belirlenirken el aletleri ürün grubu için tedarikçi güvenilirliği en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Tedarikçilerin öncelik sıralarının belirlenmesinde bu kriter ağırlıkları etkili olmuştur. 0-1 Hedef Programlama modelini kurmak için AHP'den elde edilen tedarikçilerin öncelik değerleri, sağlık merkezinin her bir ürün grubu için belirlediği yaklaşık maliyet ve tedarik süresi hedefleri kısıt olarak eklenmiştir. Model Lindo (6.1) programıyla çözülmüştür. Modelin çözümüyle AHP'den elde edilen sonuçlar örtüşmektedir. Dolgu hazırlığında kullanılan malzeme grubu ve diş çekiminde kullanılan aletler grubu için Tedarikçi 3, kök kanal tedavisinde kullanılan aletler için Tedarikçi 7, döner kesici aletler grubu için Tedarikçi 5 ve el aletleri ürün grubu için Tedarikçi 6'nın öncelikli olarak tercih edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda işletmenin hastalarına kaliteli ve eksiksiz bir hizmet verme isteği çıkan sonuçlara da yansıdığı görülmüştür. 0-1 Hedef Programlama modeli sayesinde seçilen tedarikçilerin kazandırdığı faydalar ve işletmenin satın alma kararları analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre işletmenin; diş çekimi aletleri için 1 136 adet, dolgu hazırlık malzemeleri için 986 adet, kök kanal tedavisi aletleri için 369 420 adet, döner kesici aletler için 91 332 adet ve el aletleri için 4 095 adet ürün daha satın alma yeteneğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde sağlık sektöründe tedarikçi seçimi çok az çalışmanın olması ve gerçek bir hayat problemini ele alması açısından bu çalışma diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Yapılan bu çalışma, hem özel hem de kamu sağlık işletmelerinin tedarikçi seçiminde ve satın alma yönetimlerinde kullanacakları bir yaklaşım olmuştur. Dolayısıyla bu tezin hem akademik hem de sektörel bazda önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bundan sonraki yapılacak sağlık sektöründe tedarikçi değerlendirme ve seçimi çalışmalarında eşitlik 4.5'de yer alan kısıtın genişletilmesiyle birden fazla tedarikçiden satın almanın gerçekleşeceği şekilde hedef programlama modeli düzenlenebilir, uygulamanın gerçekleşeceği işletmenin özelliklerine göre farklı kriterler belirlenebilir ve farklı çok nitelikli karar verme yöntemleri kullanılıp bulunan sonuçlar hedef programlamayla modellenerek karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- 4734 Kamu İhale Kanunu. (2002,4 Ocak). Resmi Gazete (Sayı:24648). Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2002/01/20020122.htm>.
- Ak, B. (1990). *Hastane Yöneticiliği*, Ankara: Özkan Matbaacılık.
- Aslan, H. (2019). *Hastanelerde Stok Yönetiminde ABC ve VED Analizi Kullanılması: Bir Kamu Hastanesinde Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Atasever, M. (2019). *Satın alma, Tedarik Zinciri, Lojistik, Stok, Depo Ve Taşınır Yönetimi: Güncel Satın alma Mevzuatı Ve İşleyişe Göre Kamu Ve Özel Sağlık İşletmelerinde Satın alma, Tedarik Zinciri, Lojistik, Stok, Depo Ve Taşınır Yönetimi*. 1.Baskı. Ankara: Matasever Yayıncılık.
- Badri, M. A. (2001). A combined AHP–GP model for quality control systems. *International Journal of Production Economics*, 72(1), 27-40.
- Bahadori, M., Hosseini, S. M., Teymourzadeh, E., Ravangard, R., Raadabadi, M. and Alimohammadzadeh, K. (2017). A supplier selection model for hospitals using a combination of artificial neural network and fuzzy VIKOR. *International Journal of Healthcare Management*, 1-9.
- Callender, C. and Grasman, S. E. (2010). Barriers and best practices for material management in the healthcare sector. *Engineering Management Journal*, 22(4), 11-19.
- Ceylan, Z. and Bulkan, S. (2017). Drug inventory management of a pharmacy using ABC and VED analysis. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 2(1), 14-18.
- Charnes, A. and Cooper, W. W. (1977). Goal programming and multiple objective optimizations: Part 1. *European Journal of Operational Research*, 1(1), 39-54.
- Charnes, A., Cooper, W. W. and Ferguson, R. O. (1955). Optimal estimation of executive compensation by linear programming. *Management Science*, 1(2), 138-151.
- Chuang, M. and Shaw, W. (2000), *Distinguishing The Critical Success Factors Between E-Commerce, Enterprise Resource Planning and Supply Chain Management*. Proceeding of International Engineering Management Conference, August 2000, New Mexico, 146-151.
- Christopher, M. (1998). *Logistics And Supply Chain Management: Strategies For Reducing Cost And Improving Service*, 2nd Edition, London: Printice Hall-Pearson.
- Cristea, C., Cristea, M. (2017). A multi-criteria decision making approach for supplier selection in the flexible packaging industry. *In MATEC Web of Conferences*, 94,1-9.
- Dağdeviren, M., Eraslan, E., Kurt. M., Dizdar, E. N. (2005). Tedarikçi Seçim Problemine Analitik Ağ Süreci İle Alternatif Bir Yaklaşım, *Teknoloji*, 8(2), 115,122.

- Dağdeviren, M., Erarslan E. (2008). Promethee Sıralama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 69-75.
- De Vries, G., Bertrand, J. W. M. and Vissers, J. M. (1999). Design requirements for health care production control systems. *Production planning and control*, 10(6), 559-569.
- Demiral, P. (2013). *Hastanelerde malzeme yönetimi ve iki hastanenin malzeme yönetim sistemlerinin karşılaştırılmasına yönelik bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, TC Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dickson, G. W. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of purchasing*, 2(1), 5-17.
- Doğan, N. Ö., Akbal, H. (2019). Sağlık sektöründe tedarikçi seçim kararının AHP yöntemi ile incelenmesi: bir üniversite hastanesi örneği. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(4), 440-456.
- Enyinda, C. I., Dunu, E. ve Bell-Hanyes, J. (2010). A model for quantifying strategic supplier selection: evidence from a generic pharmaceutical firm supply chain. *International Journal of Business, Marketing, and Decision Sciences*, 3(2), 23-44.
- Erdal, M. (2011). *Satın alma ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. İstanbul, Beta Yayıncılık.
- Fashoto, S. G., Akinuwa, B., Owolabi, O. ve Adelekan, D. (2016). Decision Support Model For Supplier Selection In Healthcare Service Delivery Using Analytical Hierarchy Process And Artificial Neural Network. *African Journal Of Business Management*, 10(9), 209-232.
- Fitriana, I., Satria, R. G. D. ve Setiawan, D. C. B. (2018). Medicine Inventory Management by ABC-VED Analysis in the Pharmacy Store of Veterinary Hospital, Yogyakarta, Indonesia. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 13(1), 85-90.
- Forghani, A., Sadjadi, S. J. ve Farhang Moghadam, B. (2018). A supplier selection model in pharmaceutical supply chain using PCA, Z-TOPSIS and MILP: A case study. *PloS one*, 13(8), 1-17.
- Frej, E. A., Reis, L., Roselli, P., De Almeida, J. A., et al. (2017). A multicriteria decision model for supplier selection in a food industry based on FITradeoff method, *Mathematical Problems in Engineering*, 2017, 1-9.
- Ghadimi, P., Heavey, C. (2014). Sustainable supplier selection in medical device industry: toward sustainable manufacturing. *Procedia Cirp*, 15, 165-170.
- Görçün, Ö. F. (2010). *Örnek Olay ve Uygulamalarla Tedarik Zinciri Yönetimi*. Beta Basım Yayın Dağıtım.
- Gupta, R. K. G. R., Gupta, K. K., Jain, B. R., and Garg, R. K. (2007). ABC and VED analysis in medical stores inventory control. *Medical Journal Armed Forces India*, 63(4), 325-327.

- Guimarães, F. S., dos Santos, C. B., Gonçalves, L. B., Thurow, L. L. and Silveira, M. P. T. (2019). Tools For Inventory Control Of Dental Supplies Of A Municipal Health Department: A Case Study. *Brazilian Journal Of Oral Sciences*, 18,1-8.
- Ignizio, J. P. (1976). *Goal programming and extensions*. Lexington: Lexington Books.
- Kaptanoğlu, A. (2013). *Sağlık İşletmelerinde Maliyet Depo Stok ve Envanter Yönetimi*. 1. Baskı, İstanbul: Beşir Kitabevi.
- Karagöz, F., Yıldız, M. S. (2015). Hastane İşletmelerinde Stok Yönetimi İçin ABC ve VED Analizlerinin Uygulanması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 375-396.
- Khurana, S., Chhillar, N., and Gautam, V. K. S. (2013). Inventory control techniques in medical stores of a tertiary care neuropsychiatry hospital in Delhi. *Health*, 5(01), 8.
- Kirytopoulos, K., Leopoulos, V., and Voulgaridou, D. (2008). Supplier selection in pharmaceutical industry. *Benchmarking: An International Journal*,15(4),494-516.
- Kopczak, L. R. (1997). Logistics Partnerships And Supply Chain Restructuring: Survey Results From The US Computer Industry. *Production And Operations Management*, 6(3), 226-247.
- Kowalski, J. C. (2009). Needed: a strategic approach to supply chain management: hospital senior financial executives need to recalculate the strategic significance of the supply chain—and plan accordingly. *Healthcare Financial Management*, 63(6), 90-99.
- Kumar, S., and Chakravarty, A. (2015). ABC–VED analysis of expendable medical stores at a tertiary care hospital. *Medical journal armed forces India*, 71(1), 24-27.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., Pagh, J. D. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues And Research Opportunities. *The International Journal Of Logistics Management*, 9(2), 1-20.
- Lambert, D.M., Stock, J.R. (1992). *Strategic Logistics Management*. Third Edition, Homewood: Irwin Publishing.
- Lee, H. L., Billington, C. (1992). Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls And Opportunities. *Sloan Management Review*, 33(3), 65-73.
- Lee, S. M. (1972). Goal Programming for Decision Analysis of Multiple Objectives. *Sloan Management Review*, 6(4), 19-37.
- Long, D. (2012). *International Logistics: Global Supply Chain Management*, Çeviren: Mehmet Tanyaş, Murat Düzgün, Uluslararası Lojistik. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Liu, F. H. F., Hai, H. L. (2005). The Voting Analytic Hierarchy Process Method For Selecting Supplier. *International Journal Of Production Economics*, 97(3), 308-317.
- Lummus, R. R., Krumwiede, D. W., Vokurka, R. J. (2001). The Relationship Of Logistics To Supply Chain Management: Developing A Common Industry Definition. *Industrial Management and Data Systems*,101(8),426-431.

- Manivel, P., Ranganathan, R. (2019). An Efficient Supplier Selection Model For Hospital Pharmacy Through Fuzzy AHP And Fuzzy TOPSIS. *International Journal Of Services And Operations Management*, 33(4), 468-493.
- Miah, S., Ahsan, K., Msimangira, K. (2014). An Approach Of Purchasing Decision Support In Healthcare Supply Chain Management. *Operations And Supply Chain Management: An International Journal*, 6(2), 43-53.
- Nigah, R., Devnani, M., Gupta, A. K. (2010). ABC And VED Analysis Of The Pharmacy Store Of A Tertiary Care Teaching, Research And Referral Healthcare Institute Of India. *Journal Of Young Pharmacists*, 2(2), 201–205.
- Ofluoğlu, P., Miran B. (2014). Bulanık Mantık Yöntemiyle En İyi Tedarikçi Seçimi Sorunu: Türkiye’deki Hazır Giyim Firmalarına Yönelik Bir Uygulama Çalışması. *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, 21 (96), 1-9.
- Ömürbek, N., Altın, F.G. (2009). Sağlık Bilişim Sistemlerinin Uygulamasına İlişkin Bir Araştırma: İzmir Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 211-232.
- Özata, M. (2009). Sağlık Bakanlığı ve Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından yürütülen e-sağlık projelerinin sağlık hizmeti sunumuna etkileri. *Journal of Azerbaijani Studies*, 6, 444-464.
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, süreçleri ve yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 87-96.
- Özgüner, Z. (2020). Dış Kaynak Kullanımı Kapsamında Entegre Entropi-TOPSIS Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi Probleminin Çözümlemesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 1109-1120.
- Pirankar, S. B., Ferreira, A. M., Vaz, F. S., Pereira-Antao, I., Pinto, N. R., and Perni, S. G. (2014). Application of ABC-VED analysis in the medical stores of a tertiary care hospital. *International Journal of Pharmacology Toxicology*, 4(3), 175-177.
- Pund, S. B., Kuril, B. M., Hashmi, S. J., Doibale, M. K., Doifode, S. M. (2016). ABC-VED matrix analysis of Government Medical College, Aurangabad drug store. *International Journal Of Community Med Public Health*, 3(2), 469-472.
- Romero, C. (2004). A general structure of achievement function for a goal programming model. *European Journal of Operational Research*, 153(3), 675-686.
- Razmi, J., Rahnejat, H., Khan, M. K. (2000). The New Concept Of Manufacturing “DNA” Within An Analytic Hierarchy Process-Driven Expert System. *European Journal Of Innovation Management*, 3(4), 199-211.
- Rivard-Royer, H., Landry, S. and Beaulieu, M. (2002), “Hybrid Stockless: A Case Study: Lessons For Health-Care Supply Chain Integration”, *International Journal Of Operations and Production Management*, 22(4), 412-424.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal Of Services Sciences*, 1(1), 83-98.

- Saaty, T. L., Ozdemir, M. (2003). Negative priorities in the analytic hierarchy process. *Mathematical And Computer Modelling*, 37(9-10), 1063-1075.
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.
- Schoenherr, T., Tummala, V. R., Harrison, T. P. (2008). Assessing Supply Chain Risks With The Analytic Hierarchy Process: Providing Decision Support For The Offshoring Decision By A US Manufacturing Company. *Journal Of Purchasing And Supply Management*, 14(2), 100-111.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., and Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMpromise solution (MARCOS). *Computers and Industrial Engineering*, 140, 106231.
- Taha, H. A. (2007). *Yöneylem Araştırması*, 4. Basım. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Tengilimoğlu, D., Yiğit, V. (2017). *Sağlık İşletmelerinde Tedarik Zinciri Ve Malzeme Yönetimi*, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Thiruchelvam, S., Tookey, J. E. (2011). Evolving Trends Of Supplier Selection Criteria And Methods. *International Journal Of Automotive And Mechanical Engineering*, 4(1), 437-454.
- Timur, M. N. (2013). Tedarik Zincirinde Satın Alma ve Örgütsel İlişkiler, MN Timur ve GS Çekerol (Ed.) içinde, *Tedarik Zincir Yönetimi* (s.49-69), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Tisinli, A., Savaş, O. (2019). Ameliyat Odalarında Stok Kontrol Yöntemleri: ABC, VED Ve ABC-VED Matriks Analizi. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 6(2), 101-109.
- Uygun, S., Yiğit, V. (2016). Hastane İşletmelerinde Etkin Stok Yönetimi: İlaç Stoklarına Yönelik Bir Uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 288-307.
- Vaz, F. S., Ferreira, A. M., Kulkarni, M. S., Motghare, D. D., and Pereira-Antao, I. (2008). A Study Of Drug Expenditure At A Tertiary Care Hospital: An ABC-VED Analysis. *Journal Of Health Management*, 10(1), 119-127.
- Venkatesh, V. G., Dubey, R., Joy, P., Thomas, M., Vijeesh, V., and Moosa, A. (2015). Supplier Selection In Blood Bags Manufacturing Industry Using TOPSIS Model. *International Journal Of Operational Research*, 24(4), 461-488.
- Wandalkar, P., Pandit, P. T., and Zite, A. R. (2013). ABC and VED analysis of the drug store of a tertiary care teaching hospital. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*, 3(1), 126-131.
- Yazdani, M., Torkayesh, A. E., Chatterjee, P. (2020). An Integrated Decision-Making Model For Supplier Evaluation In Public Healthcare System: The Case Study Of A Spanish Hospital. *Journal Of Enterprise Information Management*, 33(5), 965-989.
- Yenersoy, G. (2015). *Üretim Planlama ve Kontrol*. 2.Baskı. İstanbul: Papatya Yayıncılık.

- Yeşilyurt, Ö., Sulak, H., ve Bayhan, M. (2015). Sağlık Sektöründe Stok Kontrol Faaliyetlerinin ABC Ve VED Analizleriyle Değerlendirilmesi: Isparta Devlet Hastanesi Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 365-376.
- Yılızadı, T., Yazıcıoğlu, O. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Global Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Yan Sanayi’de Bir Uygulama. *Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 296-307.
- Yiğit, Ü. A., Yiğit, V. (2019). Tıbbi Malzeme Stok Kontrolünde ABC Ve VED Analizi: Sağlık Bakanlığı Hastanelerinde Bir Araştırma. *Vizyoner Dergisi*, 10(24), 254-263.
- Yüksel, H. (2013). *Üretim/İşlemler Yönetimi Temel Kavramlar*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

EKLER

EK-1. Tıbbi Sarf Malzemeleri Listesi ve ABC-VED Analizi

Çizelge 1.1. Tıbbi sarf malzemeleri listesi

Malzeme adı	ABC	VED
Frez Aeratör İçin Elmas Oluklu Alev Uçlu (Preparasyon için)	A	V
Gutta Perka 35 No	A	V
Gutta Perka 6 Açılı No:35	A	V
Gutta Perka 6 Açılı No:30	A	V
Gutta Perka 40 No	A	V
Gutta Perka 6 Açılı No:20	A	V
Gutta Perka 4 Açılı No:35	A	V
Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Silindirik (Preparasyon için)	A	V
Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Silindirik (Tedavi İçin) Yeşil Bantlı	A	E
Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Silindirik (Tedavi İçin) Siyah Bantlı	A	E
Frez Aeratör İçin Elmas Fissür Kanallı (Preparasyon için)	A	V
Frez Aeratör İçin Elmas Arayüz (Tedavi İçin),	A	V
Frez Aeratör İçin Elmas Arayüz (Preparasyon için)	A	V
Gutta Perka 4 Açılı No:30	A	V
Gutta Perka 25 No	B	V
Gutta Perka 20 No	B	V
Gutta Perka 6 Açılı No:25	B	V
Frez Aeratör İçin Elmas Alev Uç (Preparasyon için) Büyük Boy	B	E
Gutta Perka 6 Açılı No:40	B	V
Gutta Perka 15 No	B	V
Frez Aeratör İçin Elmas Alev Uç (Preparasyon için) Küçük boy	B	E
Fosfor Plak Poşeti No:2 (plastik Kılıf 31x41)	B	E
Frez Cerrahi Piyasemen İçin Tungsten Karbit (Ront Büyük)	B	D
Diş Yüzey Verniği (Tek Kullanımlık Blister)	B	D
Gutta Perka 4 Açılı NO:20	B	V
Gutta Perka 4 Açılı No:40	B	V
Gutta Perka 30 No	B	V
Gutta Perka 4 Açılı No:25	B	V
Elevatör Bein	B	V
Paper – Point 40 No	B	V
Ağız Spatülü	C	V
KALSİYUM HİDROKSİT VE BARYUM SÜLFAT İÇEREN DOLGU MATERYALİ	C	D
Frez Aeratör İçin Elmas Tersine Konik (Tedavi için)	C	E

EK-1. (devam) Tıbbi Sarf Malzemeleri Listesi ve ABC-VED Analizi

Çizelge 1.1. (devam) Tıbbi sarf malzemeleri listesi

Malzeme Adı	ABC	VED
Frez Aeratör İçin Elmas Rond (Tedavi için) Yeşil Bantlı	C	E
Frez Aeratör İçin Elmas Rond (Tedavi için) Siyah Bantlı	C	E
Ekskavatör	C	V
Burnisher	C	V
Polisaj Lastiği (Disk) Kompozit İçin	C	E
Frez Aeratör İçin Elmas Alev Uç (Preparasyon için) Orta Boy	C	E
Davye Alt Premolar	C	V
Aeratör Başlığı (Bilyeli) Disposable	C	D
Davye Alt Molar	C	V
Davye Üst Premolar	C	V
Cerrahi Aspiratör Ucu (Disposable)	C	D
Davye Üst 20 Yaş	C	V
Davye Üst Molar Sol	C	V
Davye Üst Molar Sağ	C	V
Elevatör Heidbrink Sol	C	E
Elevatör Heidbrink Sağ	C	E
Kroşe Pensi (Waldsacs Pens)	C	V
Paper – Point 25 No	C	V
Paper – Point 20 No	C	V
Paper – Point 35 No	C	V
Davye Üst Kök Bayonet	C	E
Gece Plağı Silikonlu Yumuşak	C	D
Compound ölçü maddesi (Tip 1 Çubuk Yeşil)	C	D
Paper – Point 15 No	C	V
Davye Üst Kesici	C	V
Davye Alt Kesici	C	V
Davye Alt 20 Yaş	C	V
Davye Alt Kök Kalıntısı	C	E
Amalgam Tabancası	C	E
Makas Cerrahi (Düz)	C	V
Paper – Point 30 No	C	V
Base Plak Makası	C	D
Frez Laboratuvar Mikromotoru Piyasemeni İçin Hard Fissür	C	V
Frez laboratuvar mikromotoru piyasemeni için hard canavar	C	V
Küret (Alveol)	C	V
Fulvar Siman	C	V
Fulvar Amalgam	C	V

EK-1. (devam) Tıbbi Sarf Malzemeleri Listesi ve ABC-VED Analizi

Çizelge 1.1. (devam) Tıbbi sarf malzemeleri listesi

Malzeme Adı	ABC	VED
Gece Plağı	C	E
Makas Cerrahi (Eğri)	C	V
Gode (Cam)	C	D
Matrix Aleti (Port Matrix) (Düz)	C	E
Matriks Bandı (Yengeç)	C	E
Matrix Aleti (Port Matrix) (Yengeç)	C	E
Ateş Spatülü	C	E
Elevatör Keskin Uçlu Alt Kök Sağ (Cryer)	C	E
Gutta Cut (Gutta Kesme Cihazı)	C	D
Elevatör Keskin Uçlu Alt Kök Sol (Cryer)	C	E

EK-2. Uzman kişilerin anket verileri

Çizelge 2.1. Uzmanların döner kesici aletler grubu için kriterleri ikili karşılaştırma anketi

Uzman 1				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/3	1/2	1/2
Kalite	3	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	2	1/2	1	
Teslimat	2	1/3	2	1
Uzman 2				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/4	1/3	1/2
Kalite	4	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	3	1/2	1	1/2
Teslimat	2	1/3	2	1
Uzman 3				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/5	1/4	1/2
Kalite	5	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	4	1/2	1	1/2
Teslimat	2	1/3	2	1

EK-2. (devam) Uzman kişilerin anket verileri

Çizelge 2.2. Uzmanların dolgu hazırlığı malzemeler için kriterleri ikili karşılaştırma anketi

Uzman 1				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/3	1/2	1/3
Kalite	3	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	2	1/2	1	1/2
Teslimat	3	1/3	2	1
Uzman 2				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/4	1/3	1/3
Kalite	4	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	3	1/2	1	1/2
Teslimat	3	1/3	2	1
Uzman 3				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/5	1/4	1/3
Kalite	5	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	4	1/2	1	1/3
Teslimat	3	1/3	3	1

EK-2. (devam) Uzman kişilerin anket verileri

Çizelge 2.3. Uzmanların kök kanal tedavisinde kullanılan aletler için kriterleri ikili karşılaştırma anketi

Uzman 1				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/3	1/2	2
Kalite	3	1	2	5
Tedarikçi Güvenirliği	3	1/2	1	3
Teslimat	1/2	1/5	1/3	1
Uzman 2				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/4	1/3	2
Kalite	4	1	3	5
Tedarikçi Güvenirliği	4	1/3	1	5
Teslimat	1/2	1/5	1/5	1
Uzman 3				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/5	1/4	1
Kalite	5	1	2	4
Tedarikçi Güvenirliği	5	1/2	1	3
Teslimat	1	1/4	1/3	1

EK-2.(devam) Uzman kişilerin anket verileri

Çizelge 2.4. Uzmanların el aletleri için kriterleri ikili karşılaştırma anketi

Uzman 1				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/5	1/4	1/2
Kalite	5	1	1/2	5
Tedarikçi Güvenirliği	4	2	1	4
Teslimat	2	1/5	1/4	1
Uzman 2				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/5	1/3	1/2
Kalite	5	1	1/3	5
Tedarikçi Güvenirliği	3	3	1	3
Teslimat	2	1/5	1/3	1
Uzman 3				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/3	1/3	1/3
Kalite	3	1	1	5
Tedarikçi Güvenirliği	3	1	1	3
Teslimat	3	1/5	1/3	1

EK-2. (devam) Uzman kişilerin anket verileri

Çizelge 2.5. Uzmanların dış çekiminde kullanılan aletler için kriterleri ikili karşılaştırma anketi

Uzman 1				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/4	1/4	1/2
Kalite	4	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	4	1/2	1	2
Teslimat	2	1/3	1/2	1
Uzman 2				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/5	1/5	1/3
Kalite	5	1	2	3
Tedarikçi Güvenirliği	5	1/2	1	2
Teslimat	3	1/3	1/2	1
Uzman 3				
Kriterler	Fiyat	Kalite	Tedarikçi Güvenirliği	Teslimat
Fiyat	1	1/5	1/6	1/3
Kalite	5	1	3	4
Tedarikçi Güvenirliği	6	1/3	1	3
Teslimat	3	1/4	1/3	1

EK-3. Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri

Resim 3.1. El aletleri ürün grubu için kriter ağırlıkları

Inconsistency: 0.08941		
FİYAT		0.08686
KALİTE		0.37391
TEDARİKÇİ~		0.41607
TESLİMAT		0.12317

Resim 3.2. El aletleri ürün grubunu temin eden tedarikçilerin fiyat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.07721		
TED1		0.05490
TED4		0.28974
TED6		0.65536

Resim 3.3. El aletleri ürün grubunu temin eden tedarikçilerin kalite kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.05156		
TED1		0.59363
TED4		0.15706
TED6		0.24931

Resim 3.4. El aletleri ürün grubunu temin eden tedarikçilerin tedarikçi güvenilirliği kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.05156		
TED1		0.17862
TED4		0.11252
TED6		0.70886

EK-3. (devam) Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri

Resim 3.5. El aletleri ürün grubunu temin eden tedarikçilerin teslimat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00355		
TED1		0.12202
TED4		0.22965
TED6		0.64833

Resim 3.6. El aletleri ürün grubu için tedarikçilerin öncelik değerleri

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
TED1		0.602140	0.316079	0.158040
TED4		0.302888	0.158994	0.079497
TED6		1.000000	0.524927	0.262463

Resim 3.7. Kök kanal tedavisi aletlerinin kriter ağırlıkları

Inconsistency: 0.03257		
Fiyat		0.11034
Kalite		0.49588
Tedarikçi~		0.30840
Teslimat		0.08538

Resim 3.8. Kök kanal tedavisi aletlerini temin eden tedarikçilerin fiyat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.25000
ted7		0.75000

EK-3. (devam) Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri

Resim 3.9. Kök kanal tedavisi aletlerini temin eden tedarikçilerin kalite kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.12500
ted7		0.87500

Resim 3.10. Kök kanal tedavisi aletlerini temin eden tedarikçilerin tedarikçi güvenirligi kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.25000
ted7		0.75000

Resim 3.11. Kök kanal tedavisi aletlerini temin eden tedarikçilerin teslimat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.25000
ted7		0.75000

Resim 3.12. Kök kanal tedavisi aletlerinin tedarikçilerinin öncelik değerleri

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Ted 1		0.231550	0.188015	0.094008
ted7		1.000000	0.811985	0.405992

Resim 3.13. Dolgu hazırlığında kullanılan malzemeler için kriter ağırlıkları

Inconsistency: 0.07105		
Fiyat		0.08506
Kalite		0.46713
Tedarikçi~		0.18602
Teslimat		0.26179

EK-3. (devam) Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri

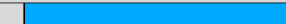
Resim 3.14. Dolgu hazırlığında kullanılan malzemeleri temin eden tedarikçilerin fiyat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.06239		
Ted 1		0.07193
Ted 3		0.27895
Ted 4		0.64912

Resim 3.15. Dolgu hazırlığında kullanılan malzemeleri temin eden tedarikçilerin kalite kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.03703		
Ted 1		0.25828
Ted 3		0.63699
Ted 4		0.10473

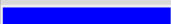
Resim 3.16. Dolgu hazırlığında kullanılan malzemeleri temin eden tedarikçilerin tedarikçi güvenirliliği kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.06239		
Ted 1		0.27895
Ted 3		0.64912
Ted 4		0.07193

Resim 3.17. Dolgu hazırlığında kullanılan malzemeleri temin eden tedarikçilerin teslimat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.05156		
Ted 1		0.15706
Ted 3		0.24931
Ted 4		0.59363

Resim 3.18. Dolgu hazırlığında kullanılan malzemelerin tedarikçilerinin öncelik değerleri

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Ted 1		0.433230	0.219777	0.109889
Ted 3		1.000000	0.507299	0.253650
Ted 4		0.537993	0.272923	0.136462

EK-3. (devam) Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri

Resim 3.19. Döner kesici aletler grubu için kriter ağırlıkları

Inconsistency: 0.06355		
Fiyat		0.09680
Kalite		0.46827
Tedarikçi~		0.19903
Teslimat		0.23591

Resim 3.20. Döner kesici aletler grubunu temin eden tedarikçilerin fiyat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.12500
Ted 5		0.87500

Resim 3.21. Döner kesici aletler grubunu temin eden tedarikçilerin kalite kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.66667
Ted 5		0.33333

Resim 3.22. Döner kesici aletler grubunu temin eden tedarikçilerin tedarikçi güvenilirliği kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.33333
Ted 5		0.66667

Resim 3.23. Döner kesici aletler grubunu temin eden tedarikçilerin teslimat kriterine göre karşılaştırılması

Inconsistency: 0.00000		
Ted 1		0.16667
Ted 5		0.83333

EK-3. (devam) Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri

Resim 3.24. Döner kesici aletler grubunun tedarikçilerinin öncelik değerleri

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Ted 1		0.754196	0.429938	0.214969
Ted 5		1.000000	0.570062	0.285031

Resim 3.25. Diş çekiminde kullanılan aletler grubu için kriter ağırlıkları

Inconsistency: 0.06355		
Fiyat		0.09680
Kalite		0.46827
Tedarikçi~		0.19903
Teslimat		0.23591

Resim 3.26. Diş çekiminde kullanılan aletler grubunu temin eden tedarikçilerin fiyat kriterine göre karşılaştırılması

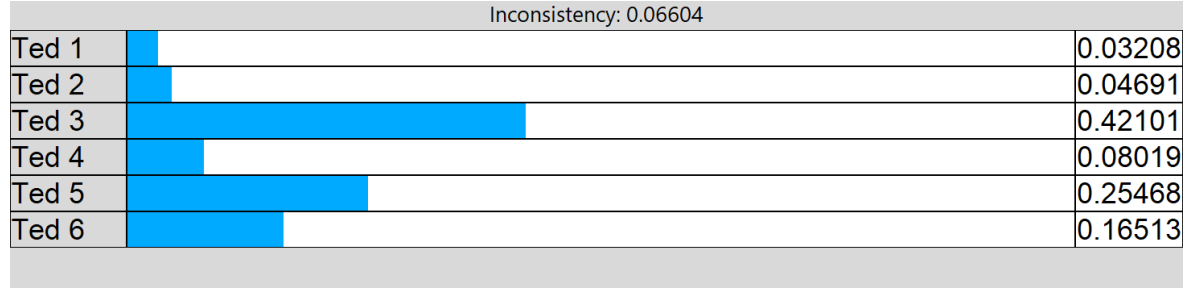
Inconsistency: 0.05650		
Ted 1		0.02659
Ted 2		0.04108
Ted 3		0.08608
Ted 4		0.17357
Ted 5		0.24432
Ted 6		0.42836

Resim 3.27. Diş çekiminde kullanılan aletler grubunu temin eden tedarikçilerin kalite kriterine göre karşılaştırılması

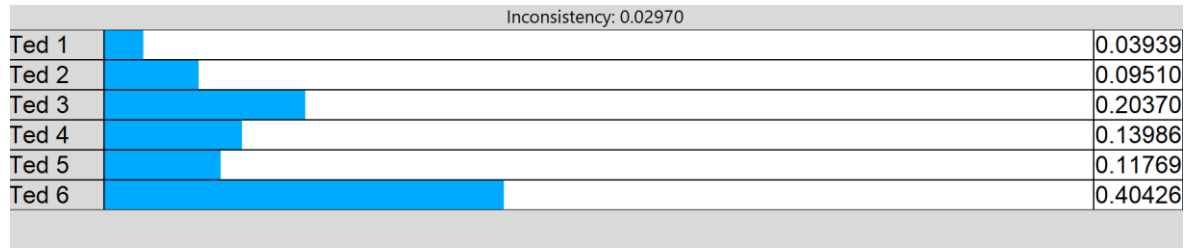
Inconsistency: 0.06604		
Ted 1		0.31044
Ted 2		0.04204
Ted 3		0.41290
Ted 4		0.02508
Ted 5		0.07749
Ted 6		0.13205

EK-3. (devam) Super Decision (2.10.0) programının ekran görüntüleri

Resim 3.28. Dış çekiminde kullanılan aletler grubunu temin eden tedarikçilerin tedarikçi güvenilirliği kriterine göre karşılaştırılması



Resim 3.29. Dış çekiminde kullanılan aletler grubunu temin eden tedarikçilerin teslimat kriterine göre karşılaştırılması



Resim 3.30. Dış çekiminde kullanılan aletler grubu için tedarikçilerin öncelik değerleri

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Ted 1		0.490568	0.163618	0.081809
Ted 2		0.166207	0.055435	0.027717
Ted 3		1.000000	0.333528	0.166764
Ted 4		0.232366	0.077501	0.038750
Ted 5		0.414918	0.138386	0.069193
Ted 6		0.694193	0.231533	0.115766

EK-4. 0-1 Hedef Programlama modelinin Lindo (6.1) sonuçları

Resim 4.1. Dış çekiminde kullanılan aletler grubu için Lindo (6.1) Sonuçları

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP      5
OBJECTIVE VALUE =  0.639999986

FIX ALL VARS.(      5) WITH RC >  0.000000E+00

NEW INTEGER SOLUTION OF  0.639999986      AT BRANCH      0 PIVOT      5
BOUND ON OPTIMUM: 0.6400000
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES=      0 PIVOTS=      5

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

      OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)      0.6400000

VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
X1      0.000000      -0.160000
X2      0.000000      -0.050000
X3      1.000000      -0.360000
X4      0.000000      -0.071000
X5      0.000000      -0.152000
X6      0.000000      -0.204000
D1A      0.000000      1.000000 yaklaşık maliyetten pozitif yönde sapma değişkeni
D2A      0.000000      1.000000 teslimat süresinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3A      0.000000      2.000000 AHP öncelikleri hedefinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3E      0.640000      0.000000 AHP öncelikleri hedefinden negatif yönde sapma değişkeni
D1E      13915.000000      0.000000 yaklaşık maliyetten negatif yönde sapma değişkeni
D2E      6.000000      0.000000 teslimat süresinden negatif yönde sapma değişkeni

      ROW      SLACK OR SURPLUS      DUAL PRICES
2)      0.000000      0.000000
3)      0.000000      0.000000
4)      0.000000      -1.000000
5)      0.000000      0.000000

NO. ITERATIONS=      6
BRANCHES=      0 DETERM.=  1.000E      0

```

EK-4. (devam) 0-1 Hedef Programlama modelinin Lindo (6.1) sonuçları

Resim 4.2.Dolgu hazırlık malzeme grubu için Lindo (6.1) Sonuçları

```

NEW INTEGER SOLUTION OF  0.492999971    AT BRANCH    0 PIVOT    5
BOUND ON OPTIMUM: 0.49300000
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES=    0 PIVOTS=    5

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)    0.49300000

VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
X1             0.000000      -0.220000
X3             1.000000      -0.507000
X4             0.000000      -0.273000
D1A            0.000000       1.000000 yaklaşık maliyetten pozitif yönde sapma değişkeni
D2A            0.000000       1.000000 teslimat süresinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3A            0.000000       2.000000 AHP öncelikleri hedefinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3E            0.493000       0.000000 AHP öncelikleri hedefinden negatif yönde sapma değişkeni
D1E           39399.000000       0.000000 yaklaşık maliyetten negatif yönde sapma değişkeni
D2E            7.000000       0.000000 teslimat süresinden pozitif yönde sapma değişkeni

ROW  SLACK OR SURPLUS  DUAL PRICES
2)    0.000000         0.000000
3)    0.000000         0.000000
4)    0.000000        -1.000000
5)    0.000000         0.000000

NO. ITERATIONS=    6
BRANCHES=    0 DETERM.= 1.000E  0

```

EK-4. (devam) 0-1 Hedef Programlama modelinin Lindo (6.1) sonuçları

Resim 4.3. El aletleri grubu için Lindo (6.1) Sonuçları

```

NEW INTEGER SOLUTION OF 0.478999972 AT BRANCH 0 PIVOT 3
BOUND ON OPTIMUM: 0.4790000
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 3

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.4790000

VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
X1            0.000000      -0.300000
X4            0.000000      -0.178000
X6            1.000000      -0.521000
D1A           0.000000      1.000000 yaklaşık maliyetten pozitif yönde sapma değişkeni
D2A           0.000000      1.000000 teslimat süresinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3A           0.000000      2.000000 AHP önceliklerinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3E           0.479000      0.000000 AHP önceliklerinden negatif yönde sapma değişkeni
D1E          5996.000000      0.000000 yaklaşık maliyetten negatif yönde sapma değişkeni
D2E           7.000000      0.000000 teslimat süresinden negatif yönde sapma değişkeni

ROW  SLACK OR SURPLUS  DUAL PRICES
2)   0.000000         0.000000
3)   0.000000         0.000000
4)   0.000000        -1.000000
5)   0.000000         0.000000

NO. ITERATIONS= 3
BRANCHES= 0 DETERM.= 1.000E 0

```

EK-4. (devam) 0-1 Hedef Programlama modelinin Lindo (6.1) sonuçları

Resim 4.4. Kök kanal tedavisi aletleri grubu için Lindo (6.1) Sonuçlar

```

NEW INTEGER SOLUTION OF  0.188000023  AT BRANCH  0 PIVOT  0
BOUND ON OPTIMUM: 0.18800000
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES=  0 PIVOTS=  0

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)  0.18800000

VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
X1             0.000000      -0.188000
X7             1.000000      -0.812000
D1A            0.000000      1.000000 yaklaşık maliyetten pozitif yönde sapma değişkeni
D2A            0.000000      1.000000 teslimat süresinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3A            0.000000      2.000000 AHP öncelikleri hedefinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3E            0.188000      0.000000 AHP öncelikleri hedefinden negatif yönde sapma değişkeni
D1E            767888.000000    0.000000 yaklaşık maliyetten negatif yönde sapma değişkeni
D2E            7.000000      0.000000 teslimat süresinden negatif yönde sapma değişkeni

ROW  SLACK OR SURPLUS  DUAL PRICES
2)    0.000000        0.000000
3)    0.000000        0.000000
4)    0.000000       -1.000000
5)    0.000000        0.000000

NO. ITERATIONS=  0
BRANCHES=  0 DETERM.= 1.000E  0

```

EK-4. (devam) 0-1 Hedef Programlama modelinin Lindo (6.1) sonuçları

Resim 4.5. Döner kesici aletler grubu için Lindo (6.1) Sonuçlar

```

NEW INTEGER SOLUTION OF  0.430000007    AT BRANCH    0 PIVOT    0
BOUND ON OPTIMUM: 0.43000000
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES=    0 PIVOTS=    0

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)    0.43000000

VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
X1            0.000000      -0.430000
X5            1.000000      -0.570000
D1A           0.000000      1.000000 yaklaşık maliyetten pozitif yönde sapma değişkeni
D2A           0.000000      1.000000 teslimat süresinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3A           0.000000      2.000000 AHP öncelikleri hedefinden pozitif yönde sapma değişkeni
D3E           0.430000      0.000000 AHP öncelikleri hedefinden negatif yönde sapma değişkeni
D1E   854349.000000      0.000000 yaklaşık maliyetten negatif yönde sapma değişkeni
D2E           8.000000      0.000000 teslimat süresinden negatif yönde sapma değişkeni

ROW  SLACK OR SURPLUS  DUAL PRICES
2)    0.000000        0.000000
3)    0.000000        0.000000
4)    0.000000       -1.000000
5)    0.000000        0.000000

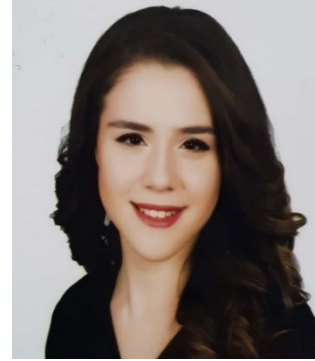
NO. ITERATIONS=    0
BRANCHES=    0 DETERM.= 1.000E  0

```

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KUMCU, Sena
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 16.02.1994, Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (554) 475 32 99
 e-mail : senakumcu@gazi.edu.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Endüstri Mühendisliği	Devam ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi / Endüstri Mühendisliği	2017
Lise	Fethiye Kemal Mumcu Anadolu Lisesi	2012

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2020-Halen	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Kumcu, S., Özyörük, B. (2019). *Sağlık Kurumlarında Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi ve Tedarikçi Seçim Kriterleri*. 9th International Conference on Mathematics, Engineering, Natural and Medical Sciences Congress, Marrakech, Morocco.

Kumcu, S., Özyörük, B. (2020). Sağlık kuruluşları için tedarikçi seçimi kriterleri. Mustafa Demirebilek (Ed.) içinde, *Yaşam bilimlerinde mühendislik çözümler* (s. 90-102), Ankara: İksad Yayınevi.



GAZİ GELECEKTİR..