

Hastanelerde Envanter Yönetimi: Tıbbi Sarf Malzemeleri İçin ABC-VED-SDE Matris Analizi Uygulaması

(Inventory Management in Hospitals: An application of ABC-VED-SDE Matrix Analysis for Medical Supplies)

Alkan DURMUŞ^a 

^a Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, alkan.durmus@deu.edu.tr

Öz

Sağlık kuruluşları, kaynaklarının kullanımını optimize etmeyi, üretkenliği artırmayı, işletme giderlerini en aza indirmeyi ve olağanüstü kalitede hizmetler sunmayı amaçlar. Sağlık kuruluşları tıbbi sarf malzemelerinin tedariki, depolanması ve kontrolü ile ilgili önemli masraflarla karşı karşıyadır. Sağlık geri ödeme sistemi kapsamında olmayan bu ürünlerin satın alma, elde bulundurma ve dağıtım maliyetleri önemli olabilir. Bu nedenle, tıbbi sarf malzemelerin kullanıcılar için hazır, uygun maliyette ve en uygun durumda olmasını sağlamak için verimli yönetim uygulamalarının uygulanması çok önemlidir. Sağlık kuruluşlarında kaliteli bakım ve maliyet azaltma arayışları, etkin envanter yönetimini hedefleyerek ve envanter yönetimi uygulamalarını optimize ederek, kaynakların kullanımda verimliliği artırabilir ve nihayetinde sağlık hizmetlerinin karşılanabilirliğini ve erişilebilirliğini geliştirebilir. Bu çalışmada, hastaneler için daha etkili bir envanter yönetim sistemi sağlayarak, tıbbi sarf malzeme stokunun sınıflandırılmasına yardımcı olacak birden çok kriteri göz önünde bulunduran ABC-VED-SED matris analizi önerilmektedir. Çalışmanın amacı ABC-VED-SED yöntemleri kullanılarak tıbbi sarf malzemelere yapılan yıllık harcamaları değerlendirerek hastanede stok maliyetlerinin optimum seviyesi elde etmektir. Analiz sonuçlarına göre, "AVS", "AVD", ve "AVE" grupları toplam envanter değerinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır ve bu gruplardaki malzemelerin yönetimi için öncelikli olarak sıkı bir kontrol sağlanmalıdır. Sonuç olarak sağlık hizmetlerinde birden farklı kriteri göz önünde bulunduran envanter yönetimi araçlarının düzenli olarak uygulanması, sınırlı kaynakları verimli bir şekilde yönetmek ve ihtiyatlı kaynak kullanımı yoluyla daha iyi hasta bakımına öncülük etmek için esastır.

Anahtar Kelimeler:

ABC-VED-SDE

Analizi,

Malzeme Yönetimi,

Sağlık Yönetimi

Makale türü:

Araştırma

Abstract

Health institutions aim to optimize the utilization of their resources, increase productivity, minimize operational expenses, and, provide services of exceptional quality. Health institutions are faced with significant expenses related to the procurement, storage and control of medical supplies. The costs associated with the purchase, possession, and distribution of these products, which are not covered by the health reimbursement system, can be substantial. Therefore, implementation of efficient management practices is of paramount importance to ensure that medical supplies are readily available, cost-effective and in the most suitable condition for the users. The pursuit of quality care and cost reduction in healthcare institutions can enhance resource utilization efficiency and ultimately improve the affordability and accessibility of healthcare services by targeting effective inventory management and optimizing inventory management practices. In this study, we propose the ABC-VED-SED matrix analysis, which takes into consideration multiple criteria to assist in the classification of medical supplies inventory, providing a more effective inventory management system for hospitals. The study aims to evaluate annual expenditures on medical supplies by using the ABC-VED-SED method, in order to achieve the optimal level of inventory costs in the hospital. According to the analysis results, the "AVS," "AVD," and "AVE" groups constitute a significant portion of the total inventory value, and strict control should be prioritized for managing the materials within these groups. In conclusion, regular implementation of inventory management tools that consider multiple criteria in healthcare services is essential to efficiently manage limited resources and prioritize prudent resource utilization, ultimately leading to better patient care.

Keywords:

ABC-VED-SDE

Analysis,

Materials

Management,

Health

Management

Paper type:

Research

Başvuru/Received: 02.08.2023 | Kabul/Accepted: 15.09.2023 , iThenticate benzerlik oranı/similarity report: %3

Atıf/Citation: Durmuş, A. (2023). Hastanelerde Envanter Yönetimi: Tıbbi Sarf Malzemeleri İçin ABC-VED-SDE Matris Analizi Uygulaması, *İşletme*, 4(2), 353-372.

Giriş

Küresel olarak artan sağlık harcamaları, sağlık hizmetlerine yönelik artan taleple birleştiğinde, hükümetlerin ve sağlık karar vericilerinin verimli ve etkili sağlık sistemleri geliştirmeye odaklanmalarını çok önemli hale getirdi. Bir sağlık sisteminin temel amacı, hastalara yüksek kalitede tedavi ve bakım sunmaktır. Bu, doktorlar, cerrahlar, hemşireler ve sağlık personeli dâhil olmak üzere yetenekli ve deneyimli sağlık profesyonellerinin varlığının sağlanmasını içerir. Ek olarak, iyi gelişmiş bir altyapı, gelişmiş tıbbi ekipman ve güvenilir bir kaliteli ilaç ve cerrahi malzeme tedariki gerektirir (De Vries, 2011). Sağlık hizmetleri yönetim sistemleri, kapasite planlama, kaynak tahsisi, envanter yönetim sistemleri, talep tahmini, çizelgeleme ve daha fazlasını içeren bir dizi operasyonel faaliyeti kapsar. Bu sistemler, sağlık hizmetleri operasyonlarının çeşitli yönlerini etkili bir şekilde yönetmek ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamak için tasarlanmıştır. Sağlık kuruluşlarının hasta ihtiyaçlarını karşılama kapasitelerini optimize etmelerine, kaynakları uygun şekilde tahsis etmelerine, envanter seviyelerini yönetmelerine, talebi doğru bir şekilde tahmin etmelerine ve etkili planlama süreçleri oluşturmalarına yardımcı olurlar. Bu yönetim sistemleri, sağlık tesislerinin sorunsuz ve etkili bir şekilde çalışmasını sağlamada çok önemli bir rol oynamaktadır (Brailsford & Vissers, 2011).

Modern tıptaki gelişmelerle birlikte sağlık sistemi daha karmaşık, etkili, sofistike ve pahalı hale geldi (Kumar & Chakravarty, 2015). İlaçlar, sarf malzemeleri ve ekipmanla ilgili maliyetler önemli ölçüde arttı. Üçüncü basamak hastanelerde, yıllık işletme bütçesinin yaklaşık %33'lük önemli bir kısmı, önemli bir bileşeni ilaç olmak üzere malzeme ve malzeme teminine ayrılmaktadır (Kant, Pandaw, & Nath, 1997). Sağlık kuruluşları, birkaç nedenden dolayı yeterli bir envanter seviyesini sürdürmek isterler. Bunlar; arz ve talepteki beklenmedik dalgalanmaları yönetme, ölçek ekonomilerinden yararlanma, fiyat değişikliklerini yönetme gibi konuları içerir. Küresel sağlık sektörü, envanter yönetimi uygulamalarının iyileştirilmesine öncelik vermektedir. Bu çabada karşılaşılan başlıca engeller, talep tahminini çevreleyen belirsizlikler ve sınırlı insan kaynaklarının getirdiği kısıtlamalardır. (Onar, Oztaysi, & Kahraman, 2018) Hastane sistemi, farklı işlevlere hizmet eden çeşitli bölümlerden oluşan sağlık sistemi içinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Eczane, ameliyathaneler, acil servisler, yoğun bakım üniteleri ve servisleri içeren bu bölümler hastalara teşhis, ilaç tedavisi, yoğun bakım ve cerrahi gibi bir dizi hizmet sunmaktadır. Envanter yönetim sistemleri genellikle maliyete dayalı modeller kullanırken, hastaneler hasta hizmet düzeyine öncelik verirler ve öngörülemeyen, sürekli değişen bir ortamda yüksek kaliteli sağlık malzemelerinin mevcudiyetini sağlamak zorlaşmaktadır (Bijvank & Vis, 2012).

Sağlık alanında, envanter, optimum sonuçlara ulaşmak için kaynakların, süreçlerin ve faaliyetlerin yönetimini iyileştirmeye, farklı giriş ve çıkışlara sahip çeşitli materyallerden ve ilaçlardan oluşabilir (Singh, Rasania, & Barua, 2022). Tekil envanter yönetimi teknikleri, envanter yönetimi ile ilgili belirli faktörleri ele almada belirgin avantajlar sunarken, bunların hiçbirinin aynı anda tüm yönleri kapsamlı bir şekilde kapsamadığı açıktır. Bu nedenle, envanter yönetimi sorununun üstesinden gelmek için yalnızca tek kriterli bir bakış açısına güvenmek, geçerli olmakla birlikte kapsamlı

bir sunum sağlamayabilir. Bu yaklaşım, envanter yöneticilerinin günlük operasyonlarında hesaba katması gereken birden çok endişeyi ve bakış açısını dikkate almaz (de Assis, ve diğerleri, 2022).

Önemli ölçüde malzeme kullanımı olan sağlık hizmetlerinde, daha etkili yönetim stratejileri, tüm kalemlere aynı politikaları uygulamak yerine, tedarik sorunları yaşayan yüksek değerli ve yüksek talep gören kalemlerin düzenlenmesine daha fazla vurgu yapılmasını gerektirir. Envanter yönetiminde çeşitli teknikler kullanılır ve bu yöntemlerin neredeyse tamamı envanter kalemlerinin üç veya daha fazla farklı sınıfa ayrılmasını içerir. Bu sınıflandırma, her bir kalem kategorisi için gerekçelendirilmiş uygun kontrol önlemlerinin uygulanmasını kolaylaştırır. Araştırmacılar ve uygulayıcılar, sağlık sektöründeki envanter yönetim sistemlerini modellemek ve analiz etmek için, karmaşık yapıyı ve ilgili çeşitli etkileyici faktörleri kabul ederek çok sayıda yöntem geliştirdiler. Sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini ve karşılanabilirliğini artırmak için bu sistemlerin performansında sürekli iyileştirme esastır. Bu çalışmanın genel amacı, sağlık hizmetlerinde geri ödeme kapsamında olmayan ve hizmet üretiminde kullanılan tıbbi sarf malzemelerinin, kategorilerini belirlemektir. 2022 yılı için tıbbi sarf malzeme deposundaki, malzemelerin yıllık tüketimini ve ilgili harcamaları analiz edilerek, ABC (Yıllık Tüketim Değeri), VED Analizi (Hayati, Temel, İstenen), SDE Analizi (Az, Zor, Kolay) kullanarak bir öncelik sistemi geliştirilmesi öngörülmüştür. Malzemeleri daha fazla sınıflandırmak için bir ABC-VED-SDE matris analizi yapılarak, gelişmiş denetimsel izleme gerektiren malzeme kategorileri tanımlanacaktır.

1. Hastanelerde Envanter Yönetimi

Envanter, bir işletmenin veya üretim organizasyonunun, operasyonlarının veya üretim süreçlerinin sorunsuz çalışmasını kolaylaştırmak için elinde tuttuğu somut ürün stoğu veya deposudur (Kiran, 2019) (Stevenson, 2021). Her kuruluş, envanterinde, kendi özel gereksinimlerine göre yönetilen bir düzeyde kaynak bulundurur. Ana ayırım, her kuruluş tarafından depolanan malzeme türlerinde yatmaktadır. Stoklar, sağlık kuruluşlarında çok önemli bir rol oynar ve hastaların ihtiyaçlarını karşılamak ve memnuniyeti sağlamak için gereklidir.

Envanter yönetimi, kaynakların verimli kullanımına ve çeşitli endüstrilerde genel operasyonel verimliliğin elde edilmesine odaklanan bir disiplin olarak kabul edilir (Arogordon & Gupte, 2016). Envanter yönetimi, bir envanteri tutmanın maliyetleri ile tutmanın faydaları arasındaki bir dengedir (Kritchanchai & Meesamut, 2015). Envanter yönetimi, arz ve talep arasındaki zamanlamadaki eşitsizlikler nedeniyle öncelikle gereklidir (Slack, Chambers, & Johnston, 2006). Envanter yönetiminin amacı, malzemelerin gerektiği zaman ve yeterli miktarda bulunmasını sağlamak ve ayrıca stoklara yapılan yatırımı en aza indirmektir (Akhilesh, Sijo, & Tom, 2013) (Engelmeyer, 2016). Envanter yönetimi, operasyon yönetimi içinde temel bir faaliyettir. İyi yönetilen bir organizasyonun göstergesi olarak hizmet eder (Stevenson, 2021). Envanter seviyelerinin dengelenmesi, stok tutma ile ilgili maliyetler ile tatmin edici müşteri hizmeti sağlama ihtiyacı arasında bir denge kurmak için çok önemlidir.

Etkili bir envanter yönetimine ulaşmak, envanter işlemlerini izlemek, talep ve tedarik süreleriyle ilgili doğru bilgilere erişmek, ilgili maliyetler için gerçekçi tahminler yapmak ve envanter kalemlerini sınıflandırmak ve kontrol çabalarını tahsis etmek için bir öncelik sistemi oluşturmak için kapsamlı bir sistemin uygulanmasını gerektirir. Envanter yönetimi, kuruluşun iç kaynaklarının verimli kullanımını teşvik ederek maliyet düşüşlerini optimize eder (Alamri, Harris, & Syntetos, 2016).

Envanter yönetimi ne zaman ve ne kadar sipariş verileceğinin yanı sıra muhafaza edilecek uygun envanter miktarını belirleme sürecini içerir. Etkili ve verimli envanter yönetimi elde etmek için birkaç temel bileşen gereklidir. Bunlar, envanter kalemleri için bir sınıflandırma sisteminin kurulmasını, bir envanter izleme sisteminin uygulanmasını, güvenilir talep tahminlerinin mevcudiyetini, tedarik sürelerinin anlaşılmasını ve elde tutma maliyetlerini, sipariş maliyetlerini ve eksiklik maliyetlerini makul bir şekilde tahmin etme becerisini içerir. (McLaughlin, Olson, & Sharma, 2022)

Envanter yönetimi, sağlık sistemlerinin, özellikle hastane sistemlerinin yönetsel ve operasyonel performansını önemli ölçüde etkileyen kritik bir faktördür. Sağlık sistemi içinde stoklanan çeşitli kalemlerin etkin yönetimini ve kontrolünü içerir (Gebicki, Mooney, Chen, & Mazur, 2014). Bir sağlık sistemindeki envanter yönetiminin, envanterle ilgili maliyetin en aza indirilmesinin yanı sıra tedavi fiyatında ve kaynak israfında önemli bir azalma ile hizmet seviyesinin en üst düzeye çıkarılmasını sağlayan operasyonları ve kritik özellikleri ile uyumlu olması gerekir (Saha & Ray, 2019). Envanter yönetimi araştırmasının temel amacı, sağlık hizmetleri sunumundan ödün vermeden sağlık hizmetlerinin maliyetini azaltmaktır. (Priyan & Uthayakumar, 2014) Sağlık hizmetleri sunumunda, hastanın iyileşme sürecinde, izlenmesinde ve kontrolünde kritik bir rol oynadığından, sağlık hizmetlerindeki envanter kontrol sistemlerinin hastanın durumu ile iyi koordine edilmesi gerekir. Bu, envanterin, bakımlarına doğrudan veya dolaylı olarak dahil olan her hastanın özel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde etkin bir şekilde yönetilmesini sağlar. İyi işleyen envanter yönetimi, sağlık tesislerinin kıt kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanmasına yardımcı olur. (Legese, Teshome, & Gedif, 2022) Sağlık hizmeti ortamlarında envanteri yönetirken, yöneticiler, literatürde vurgulandığı gibi çeşitli özellikleri göz önünde bulundurmak zorundadır, bu özelliklerden bazıları şunlardır (Saha & Ray, 2019):

- Hastanın durumunun sürekli değişmesi
- Hastanın kalış süresindeki değişkenlik
- Hastanın bir bakım ünitesinden diğerine nakli
- Hastaların ve doktorların heterojenliği
- Öğeler arasında talep bağımlılığı

Hastanelerde, envanteri problemleri matematiksel modelleme ve sınıflandırma yaklaşımları perspektifinden çözülmektedir (Gurumurthy, Nair, & Vinodh, 2020) (Braglia, Grassi, & Montanari, 2004). İlk yaklaşım, doğrusal programlama, dinamik programlama, hedef programlama, simülasyon vb. tabanlı matematiksel modellerin geliştirilmesiyle ilgilidir. Bu çalışmalar genellikle ekonomik sipariş miktarı, yeniden sipariş noktası, güvenlik stokları vb. açısından olası bir yedek parça envanter

politikasıyla ilişkili envanter maliyetlerinin ve hizmet seviyelerinin matematiksel optimizasyonuna odaklanır (Danas , Roudsari, & Panayiotis, 2006).

Hastane envanteri, önem ve maliyet açısından farklılık gösteren çeşitli öğeler içerir ve bu da sınıflandırmayı zorunlu kılar. Sınıflandırma, farklı kalemler için uygun envanter stratejilerinin uygulanmasını kolaylaştırdığından faydalıdır. Sınıflandırma yaklaşımları, birden fazla alanda malzeme yönetimi için popüler bir yaklaşım olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Braglia, Grassi, & Montanari, 2004). Sınıflandırma yöntemleri, öğeleri belirli niteliklere veya kriterlere göre gruplandırmayı içerir. Hastanelerde yaygın olarak kullanılan bir sınıflandırma şeması, öğeleri değerlerine veya kritikliklerine göre kategorize eden ABC analizidir. Bu, envanter yönetimi çabalarına öncelik verilmesine yardımcı olur ve en kritik ve pahalı öğeler daha yakından ilgilenir. Diğer sınıflandırma yaklaşımları, uygun envanter kontrol politikalarını farklı öğelere veya kategorilere tahsis etmek için kullanım oranları, tedarik süreleri, kritiklik ve depolama gereksinimleri gibi faktörleri dikkate alabilir (Danas , Roudsari, & Panayiotis, 2006).

2. Stok Sınıflandırma Sistemleri

Mallara olan talebin önemli ölçüde değiştiği envanter sistemleri, malların dikkatli bir şekilde gruplara ayrılmasını gerektirir. Bu sınıflandırma, talebin özelliklerine ve kalıplarına dayanmaktadır (Fandel, 1988). Hastanelerde, stok yöneticileri, malları uygun gruplara ayırarak, bu öğeleri yönetmek ve depolamak için daha etkili stratejiler geliştirebilir. Bu tür envanter sistemlerinde malları kategorize etmenin temel amacı, envanter seviyelerinin etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamak ve sürdürülebilir sağlık hizmeti sunumunu gerçekleştirmektir. Talepte yüksek değişkenlik sergileyen malzemeler tipik olarak farklı gruplara veya kategorilere ayrılır. Bu kategorizasyon, daha doğru tahmin ve planlamaya izin vererek, ihtiyaç duyulduğunda her bir öğenin doğru miktarının bulunmasını sağlar.

Bu envanter sistemlerinde malların sınıflandırılması, talep dalgalanmalarının sıklığı ve büyüklüğü, teslim süreleri ve kritiklik gibi çeşitli faktörleri dikkate alır. Stok yöneticileri, malları talep özelliklerine göre gruplandırarak her bir gruba farklı envanter kontrol politikaları ve stratejileri uygulayabilir. Bu, uygun yeniden sipariş noktalarının, emniyet stoğu seviyelerinin ve her grubun talep modellerine göre uyarlanmış yenileme stratejilerinin belirlenmesini içerir.

Genel olarak, tıbbi sarf malzemeleri yüksek değişken talebe sahip envanter sistemlerinde kategorize etmek, kuruluşların envanter yönetimi uygulamalarını optimize etmelerini sağlar. Stok tükenmesini en aza indirmeye, taşıma maliyetlerini düşürmeye ve kullanıcıların ihtiyaç duyduğu anda ürünlerin hazır olmasını sağlamaya yardımcı olur. Bu yaklaşım, operasyonel verimliliği, kullanıcıların memnuniyetini ve nihayetinde organizasyonun karlılığını artırır.

Envanter yönetiminde seçici kontrol, uygun maliyetli ancak titiz envanter kontrol sistemlerini uygulamak için oldukça önemlidir. Seçici kontrol sistemlerinden bazıları aşağıda detaylandırılmıştır (Brindha, 2014) (Kiran, 2019):

- ABC Analizi (Her Zaman Daha İyi Kontrol)

- FSN Analizi (Hızlı Hareket, Yavaş Hareket ve Hareket Etmeme)
- SDE Analizi (Az, Zor, Kolay)
- HML Analizi (Yüksek, Orta, Düşük)
- GOLF Analizi
- VED Analizi (Hayati, Temel, İstenen)

Envanter yönetimindeki ABC yaklaşımı, kalemlerin küçük bir kısmının toplam tutarının, kullanımının önemli bir yüzdesine katkıda bulunduğu ve bunları "A Sınıfı" kalemler olarak sınıflandırdığı ilkesine dayanmaktadır. Bu kalemler, fazla stoğu önlemek ve verimli maliyet yönetimi sağlamak için yönetimin daha yakından ilgilenmesini gerektirir. Kalan kalemler ise toplam tutarları kullanımına göre "B Sınıfı" ve "C Sınıfı" olarak sınıflandırılmaktadır. (Qatawneh & Hafeez, 2015) (Iqbal, Malzahn, & Whitman, 2017). ABC analizi, ürünlerin yalnızca dörtte birini kontrol ederek toplam harcamaların yaklaşık üçte ikisinin etkili bir şekilde kontrol edilmesini sağlar (Kant, Pandaw, & Nath, 1997). Pareto İlkesi, genellikle envanterdeki kalemlerin %20'sinin yıllık dolar talebi değerinin %80'ini oluşturduğunu varsayarak ABC envanter analizine uygulanır. (Goldman, 2010) Analiz, kalemleri üç kategoriye ayırır: kalemlerin ilk %10-15'i kümülatif değer (maliyetin) yaklaşık %70'ini oluşturur (kategori A), %20-25'i, toplam değer (maliyetin) %20'sini oluşturan B kategorisi kalemleridir. kümülatif değer ve geri kalan %65-70, toplam değer yalnızca %10'unu oluşturan C kategorisi öğelerdir (Bhushan, Gupta, & Bharat).

FSN sınıflandırması, özellikle işlemlerin sıklığı olmak üzere malzeme tüketim modellerinin analizine dayanmaktadır. Öğelerin envanter içindeki hareketlerine göre hızlı hareket eden, yavaş hareket eden veya hareket etmeyen olarak sınıflandırılmasını içerir. FSN analizi, depolama tesislerinde stok düzenlemeye, dağıtım yöntemlerini belirlemeye ve envanteri etkin bir şekilde yönetmeye yardımcı olur. Bu analizin birincil amacı, envanter eskimesini önlemektir. Ancak, hızlı teknolojik değişiklikler varsa, sınıflandırmanın daha sık güncellenmesi gerekebilir. FSN analizi, bir malzemenin yıllık tüketiminin ortalama envantere bölünmesiyle hesaplanan stok devir oranına dayanır (Mitra, Reddy, & Prince, 2015). Sınıflandırma için üç kategori aşağıdaki gibidir (Devarajan & Jayamohan, 2016):

- Hızlı hareket eden (F): Stok devir oranı 3'ten büyük olan kalemler.
- Yavaş hareket eden (S): Stok devir hızı 1 ile 3 arasında olan kalemler.
- Hareketsiz (N): Stok devir hızı 1'in altında olan kalemler.

SDE analizi, her bir malzemenin piyasada bulunabilirliğine dayalı bir sınıflandırma yöntemidir (Deshpande, 2008). S, D ve E notasyonları aşağıdakileri temsil eder (Mohopadkar & Patil, 2017);

- Kıt (S) sınıflandırma, arzı yetersiz olan, ithal edilen veya devlet kurumları aracılığıyla kanalize edilen kalemlerden oluşur.
- Zor (D) sınıflandırma, yerli olarak mevcut olan ancak tedarik edilmesi kolay olmayan kalemleri içerir.

- Kolay (E) sınıflandırma, hazır bulunan öğeleri kapsar. Ticari standartlarda üretilen ürünler, arzın talebi aştığı ürünler ve yerel olarak mevcut olan diğerleri bu gruba girer.

HML (Yüksek, Orta, Düşük) analizi, ABC analizine benzer, ancak ABC sınıflandırmasındaki gibi yıllık kullanım değerini kullanmak yerine, birim başına maliyeti kullanır. Bu yaklaşım Pareto ilkesine veya 80/20 kuralına dayanmaktadır. Envanterdeki kalemler, birim maliyetlerine göre azalan sırada sınıflandırılır. Kuruluşlar, HML analizini kullanarak, dikkatlerini ve kaynaklarını yüksek maliyetli kalemleri daha yakından yönetmeye odaklayabilir ve düşük maliyetli kalemlerin daha az sıklıkta kontrol edilmesini sağlar. Bu yaklaşım, satın alma kararlarını optimize etmeye, envanter maliyetlerini kontrol etmeye ve verimli envanter yönetimi sağlamaya yardımcı olur (Jadhav & Jaybhaye, 2020).

Envanter kontrolü için daha az bilinen başka bir gruplama yaklaşımı, malzemeleri tedarik kaynaklarına ve kullanılabilirlik ve tedarik süreleri üzerindeki ilgili etkilere göre kategorize eden GOLF analizidir (Vrat, 2014). GOLF analizi aşağıdaki dört kategoriye içerir (Mohopadkar & Patil, 2017);

- G grubu, "Devlet" tedarikçilerinden temin edilen kalemleri kapsar.
- grubu, "Devlet Dışı" tedarikçilerden temin edilen kalemlerden oluşur.
- L grubu, "Yerel tedarikçilerden" satın alınan ürünleri içerir.
- F grubu, "Yabancı tedarikçilerden" satın alınan ürünleri içerir.

VED analizi, kalemin kritik değerlerine ve eksiklik maliyetine dayanır. Kritikliklerine bağlı olarak, öğeler üç kategoriye ayrılabilir: hayati, gerekli ve istenen. Hayati malzemeler kısa bir süre için bile mevcut olmadığında hastanedeki hasta bakım hizmetlerinde ciddi işlevsel kaymalar olabilir. Gerekli malzemeler birkaç günden veya bir haftadan fazla mevcut değilse, hastanenin işleyişi olumsuz etkilenebilir. İstenen malzemelerin eksikliği, eksiklik uzun sürse bile hasta bakımını veya hastanenin işleyişini olumsuz etkilemeyecektir (Vaz, Ferreira, Kulkarni, Motghare, & Pereira-Antao, 2008) (Devnani, Gupta, & Nigah, 2010).

3. Literatür Taraması

Tıbbi sarf malzemelerinin etkin bir şekilde yönetilmesi, hastane işleyişindeki verimliliği artırmanın yanı sıra maliyetleri minimize etme ve stok düzeylerini optimize etme açısından hayati bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, hastanelerde kullanılan farklı stok sınıflandırma sistemleri ve bu sistemlerin envanter yönetimi üzerindeki etkileri literatür taramasıyla incelenmekte ve hastanelerin daha etkin bir envanter yönetimi sağlamak için bu sistemleri nasıl kullanabileceği üzerine önemli bilgiler sunulmaktadır.

Kant vd., çalışmalarında, Delhi'deki büyük bir hastanedeki bir tıbbi malzemelerin yönetiminde ABC analizi kullanmanın fizibilitesini incelemişlerdir. Malzemelerin yıllık tüketim değerine dayalı ABC analizi yapılmış ve farklı ABC kategorilerini temsil eden altı malzeme, sabit miktar yeniden siparişi için analiz edilmiştir. ABC analizinin uygulanmasının, kalemlerin yalnızca dörtte birini yöneterek toplam harcamanın üçte

ikisini etkili bir şekilde kontrol edebildiğini gösterdi. Nispeten, sabit dönemli yeniden siparişe dayalı mevcut sipariş boyutu, sabit miktarlı yeniden siparişe dayalı sipariş boyutundan üç kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Kant, Pandaw, & Nath, 1997).

Devnani vd., PGIMER hastanesinin eczane depolarında ABC ve VED tekniklerinin kullanılmasını ve sıkı envanter yönetimi gerektiren ürünleri belirlemeyi amaçlamıştır. 2007-08 yılına ait eczane ürünlerinin yıllık tüketim ve harcamaları analiz edilmiştir. ABC, VED ve ABC-VED matris analizi gibi envanter kontrol teknikleri uygulanmıştır. Çalışma, hastane eczanesinde kaynakların optimize edilmesi ve stok durumlarının iyileştirilmesi için ABC ve VED tekniklerinin rutin uygulamalar haline getirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır (Devnani, Gupta, & Nigah, 2010).

Khurana vd., bir Nöropsikiyatri hastanesinin medikal deposunda sıkı yönetim kontrolü gerektiren ilaç kategorilerini belirlenmesi Amaçlanmış ve ABC (Yıllık Tüketim Değeri) ve VED (Vital, Essential, Desirable) analizi yapılmıştır. Çalışma, Kategori 1'deki uyuşturucuların üst yönetim düzeyi tarafından yönetilmesi gerektiğini ve bunun sonucunda yıllık giderler üzerinde sıkı kontrol sağlanması gerektiğini ve kategori 2'deki ilaçların orta yönetim seviyesinde yönetilmeli ve Kategori 3 ilaçların alt yönetim seviyesinde yönetilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Khurana, Chhillar, & Gautam, 2013).

Kritchanchai & Meesamut, tıbbi malzeme stoklarının etkin bir şekilde yönetilmesini sağlayarak toplam stok maliyetini en aza indirmek ve aynı zamanda hasta güvenliği seviyelerini korumak amacıyla, geçmiş talep verileri, ilaç özellikleri, tüketim değeri, klinik önemi ve talep karakteristiklerine göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma ve talep karakteristiklerine dayalı olarak, mevcut envanter politikası (Min/Max) ve önceki çalışmalardan elde edilen envanter politikalarıyla karşılaştırılarak en uygun envanter politikası araştırılmıştır. Çalışma, tek bir envanter yönetim sisteminin tüm ilaçlar için etkili olamayacağını ortaya koymuştur. Hastanelerde envanter yönetimi, sağlık hizmeti tedarik zincirindeki benzersiz ilaç kategorilerine ve talep karakteristiklerine uygun olmalıdır ve genel üretimde kullanılan yaklaşımlardan farklılık göstermektedir (Kritchanchai & Meesamut, 2015).

Kumar & Chakravarty, çalışmalarında, Silahlı Kuvvetlerin büyük bir eğitim, üçüncü basamak hastanesindeki tıbbi depoların ABC-VED analizini yapılmış ve idari kontrol gerektiren ilaç kategorilerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Bulgular, tıbbi depoların verimli yönetimi için bilimsel envanter yönetimi araçlarının rutin olarak uygulanmasının önemini vurgulamaktadır. Hastaneler, ABC-VED analizi gibi yöntemleri kullanarak odaklanmış dikkat gerektiren ilaç kategorilerini belirleyebilir ve kaynakları buna göre tahsis edebileceği vurgulanmıştır (Kumar & Chakravarty, 2015).

Iqbal vd., yöneticilere envanter maliyetlerini azaltmada ve envanter kararlarını değerlendirmede yardımcı olmayı amaçlayan ABC envanter yönetimi için bir karar destek sistemi sunarak, yöneticilerin envanter politikalarının verimliliğini belirlemelerine ve bilinçli kararlar almalarına olanak tanıyan bir sınıflandırma sistemi ve matematiksel formüller sağlanması amaçlanmıştır. Sunulan karar destek sistemi,

yönetimin ihtiyaçlarına göre uyarlanmış kantitatif araçlar ve formüller sağlayarak yöneticilerin finansal hususlara dayalı envanterle ilgili kararlar almasına sağladığı varsayılmıştır (Iqbal, Malzahn, & Whitman, 2017).

Yiğit, çalışmasında, envanter kontrol teknikleri kullanılarak tıbbi malzemelerin yıllık harcama ve tüketimini analiz etmektedir. Maliyet ve kritiklik kriterlerine göre ABC, VED ve ABC-VED matris analizi kullanıldı. Çalışmanın bulgularına göre, sınıf I'de yer alan hayati tıbbi malzemelerin yönetimi, üst yönetim kontrolünü gerektirir ve sağlık hizmetlerinin kesintisiz olarak sağlanabilmesi için bu malzemelerin sürekli olarak stokta tutulması gerektiği belirtilmiştir (Yiğit, 2017).

Gurumurthy vd., çalışmalarında hibrit (ABC, VED ve SDE) bir seçici envanter kontrol mekanizması önererek sağlık sektöründe stokla ilgili sorunları çözmeyi amaçlamıştır. Gerçek hayattaki bir vaka çalışmasında adım adım gösterimi, satın alma yöneticileri ve tedarik yöneticilerine iş yükünü, karmaşıklığı ve stok maliyetlerini azaltırken malzeme kullanılabilirliğini iyileştirmeleri için pratik bilgiler sağlamıştır. Çalışma, yalın yönetim uygulamalarının etkili bir şekilde uygulanması için planlama aşamasında, bu metodolojinin kullanılmasını önermektedir (Gurumurthy, Nair, & Vinodh, 2020).

Gizaw ve Jemal, çalışmalarında, odaklanmış yönetim kontrolü, öncelik ve yenileme aralıkları gerektiren kalem kategorilerini belirlemeyi ve ayrıca ABC-VED-FNS matrisinin Etiyopya İlaç Tedarik Ajansı'nın etkili ve verimli envanter kontrolü için uygun olup olmadığını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma, EPSA'da ABC-VED-FNS matris analizinin benimsenmesini tavsiye etmektedir ve bunun envanter kontrol uygulamalarını optimize etmek, verimliliği artırmak ve farmasötik tedarik yönetiminde maliyetleri azaltmak için değerli bir araç olarak hizmet edebileceğini öne sürülmüştür (Gizaw & Jemal, 2021).

Durmuş ve Duğral, çalışmalarının amacı, bir üniversite sağlık tesisindeki tıbbi malzeme yönetiminin Covid-19 salgını sırasında envanter kontrol teknikleri kullanılarak analiz edilmesidir. Çalışma özellikle, tıbbi ekipman stoklarını sınıflandırmak ve yönetmek için ABC) ve VED yöntemlerinin yanı sıra birleşik ABC-VED matris analizinin uygulanmasına odaklanmaktadır. Tıbbi malzemelerin mevcudiyetini ve erişilebilirliğini artırmayı ve sonuç olarak Covid-19 salgını gibi krizler sırasında sağlanan sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğine katkıda bulunuyor (Durmuş & Duğral, 2021).

Singh vd., sağlık kuruluşlarında envanter kontrolünün güncellenmiş bir incelemesini sağlamak ve çeşitli tekniklerini, ilgili maliyetleri ve stok yönetimi yöntemlerini eleştirel bir şekilde değerlendirerek, sağlık yöneticilerinin, envanter kontrolünün ilke ve kavramlarını anlamalarında ve bunları uygulamalarında etkili bir şekilde uygulamada yardımcı olmak amacıyla, envanter kontrolü İlkeleri ve uygulamalarını açıklamışlardır. Makale, sağlık hizmeti ortamlarında envanter kontrol tekniklerini ve ilgili maliyetleri anlamının ve uygulamanın önemini vurgulamaktadır (Singh, Rasania, & Barua, 2022).

de Assis vd., ilaç ve malzeme stoğunun çok kriterli bir karar destek modeli kullanılarak sınıflandırılmasını önermektedir. Bu sayede hastane envanter yönetim

sistemi daha etkili hale gelebileceği varsayılmıştır. Çalışma, üç aşamada gerçekleştirilmiş ve sonuçları olumlu çıkmıştır. Önerilen model, hastane envanter yönetimine çok kriterli yaklaşım sunarak daha etkin satın alma kararları almayı, stok optimizasyonunu ve envanter yöneticilerinin faaliyetlerini kolaylaştırmayı sağlamaktadır (de Assis, ve diğerleri, 2022).

Literatür taraması sonucunda, çeşitli stok sınıflandırma yöntemleri (örneğin ABC analizi, VED analizi, XYZ analizi, ABC-VED matrisi vb.) kullanılarak tıbbi malzemelerin önem düzeyleri, kullanım sıklığı ve kritiklik seviyelerine göre sınıflandırılarak daha etkili bir envanter yönetimi sağlanabilmektedir. Bu sınıflandırma sistemleri, hastanelerin stoklarını daha iyi anlamalarına ve daha iyi kararlar almalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, stok sınıflandırma sistemlerinin hastanelerin maliyetleri minimize etmesine ve stok düzeylerini optimize etmesine katkı sağladığı da belirlenmiştir. Sonuç olarak, hastanelerde stok sınıflandırma sistemlerinin kullanılması, tıbbi sarf malzemelerin etkin bir şekilde yönetilmesine ve hastane işleyişinin verimli bir şekilde yürütülmesine önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu sistemler, hastanelerin envanter yönetim stratejilerini daha bilinçli ve veri odaklı bir şekilde geliştirmesine yardımcı olarak, hastane kaynaklarının daha etkin kullanılmasını ve kaliteli sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini desteklemektedir.

Bu çalışma, envanter yönetimi konusundaki önemli bir ihtiyacı vurgulayarak, sağlık kuruluşlarının tıbbi sarf malzemeleri daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olacak çeşitli sınıflandırma ve analiz yöntemlerini açıklamaktadır. Talepteki değişkenlik göz önüne alınarak malzemelerin gruplandırılması, envanter seviyelerinin doğru tahmin edilmesine ve ihtiyaç anında doğru miktarda ürünün hazır olmasına katkı sağlar. Ayrıca, ABC analizi, SDE analizi ve VED analizi gibi envanter yönetimi yöntemlerinin ayrıntılı bir incelemesini sunarak, bu yöntemlerin nasıl uygulanabileceğini ve envanter kontrol politikalarının nasıl belirlenebileceğini vurgulamaktadır. Bu çalışmanın literatüre katkısı, sağlık kuruluşlarının envanter yönetimi konusundaki bilgi ve uygulama düzeyini artırarak, kaynakları daha etkili bir şekilde kullanmalarına, operasyonel verimliliği artırmalarına ve hasta bakım hizmetlerini iyileştirmelerine yardımcı olacak rehberlik sunmasıdır. Bu yaklaşımların uygulanması, envanter maliyetlerini düşürmeye ve hastanelerin daha sürdürülebilir sağlık hizmeti sunmalarına katkı sağlayabilir.

4. Metodoloji

Çok sayıda envanter kalemini yönetme zorluğunun üstesinden gelmek için, literatürde genellikle sınıflandırma yöntemleri önerilir (Mohammaditabar, Ghodsypour, & O'Brien, 2012). Hastaneler sağlık hizmeti üretiminde birden farklı türde malzeme ve ilaç kullanırlar. Hastaneler binlerce envanter kalemiyle uğraşırken, önceliklendirme yapmak ve kaynakları etkili bir şekilde tahsis etmek zorlaşır. Sonuç olarak, hastaneler envanter kalemlerini kategorize etmek ve her grup için uygun kontrol politikalarını belirlemek için sınıflandırma teknikleri kullanır. Çok sayıda araştırmacı, sınıflandırma sürecini araştırmış ve envanterleri belirli kriterlere göre sınıflandırmak için farklı kesin ve sezgisel yöntemler ortaya koymuştur. Amaç, daha

az kritik olanlar için gereksiz kaynak tahsisinden kaçınırken, envanter yönetimi çabalarının en önemli kalemlere odaklanmasını sağlamaktır.

Hastaneler tıbbi sarf malzeme envanter kontrol sürecini basitleştirmek için malzemeleri gruplara ayırır ve her grup için benzer kontrol politikaları uygular. Ancak bu yaklaşım, kategorizasyon ve politika seçimini ayrı ayrı ele aldığı için yetersizdir. Bu çalışma, tıbbi sarf malzemeleri eşzamanlı olarak kategorize eden ve her kategori için en iyi politikayı belirleyen entegre bir model önermektedir. Kategorizasyon ve politika seçimini entegre ederek amaç, tıbbi malzemeler için envanter kontrolünün etkinliğini arttırmaktır.

Etkili bir envanter sisteminin, uygulamanın basitliği, hizmet kalitesi ve maliyet etkinliği gibi birçok özelliği vardır. En çok bahsedilen kriter maliyet etkinliğidir. Ögeleri benzerliklerine ve stok maliyetine göre kategorize ederek bir stok kontrol sistemi tasarlamak için öncelikle malzemeleri ABC analizi yaparak sınıflandırıyoruz. ABC analizi, toplam envanter değeri veya tüketim değerine dayalı olarak tıbbi sarf malzeme kategorileri geliştirmek için Pareto analizi ilkesi üzerinde çalışır. VED analizi, bunları kritikliğe göre sınıflandırır ve SDE analizi, tedarik süresine ve malzemelerin bulunabilirlik kolaylığına odaklanır ve böylece her bir ögeyi korkutucu, zor ve kolay olarak sıralar. Tüm bu hedefler, uygulamanın yapılacağı hastanede, bu üç farklı seçici envanter kontrol tekniğini entegre edilecektir.

ABC-VED-SDE Matris sağlık hizmetlerinde uygulanabilirliğini ve hastane tıbbi sarf malzemelerinde modifikasyonunu araştırmak için hastane malzeme yönetim sorumlusu ve malzeme depo sorumlusu ile görüşülmüştür. Oluşturulan matris görevlilere sunuldu ve ardından açık bir tartışma ile malzeme kategorileri ve nitelikleri belirlendi. Bu kategoriler daha sonra malzeme yönetimi sorumlularına sunuldu. Uygulayıcıların, sınıflandırma çerçevesi de dâhil olmak üzere yeni sistemin bir prototipi üretilerek, sistemin niteliklerini ve kullanılabilirliğini ortaya çıkarmak için yapılandırılmış bir değerlendirme metodolojisi uygulandı.

5. Uygulama

Tıbbi sarf malzeme deposu malzemelerinin 2022 yılı kullanım miktarları, kullanım değeri, tedarikçileri, tedarik zamanları gibi ayrıntılar, hastane bilgi yönetim sistemden alınmıştır. Alınan bilgiler doğrultusunda ABC analizinin gerçekleştirilmiştir. Toplamda tıbbi sarf malzeme deposunda hareket göre 547 adet malzemenin tüketim değerinin kümülatif görelî katkısına dayalı olarak, A, B ve C sınıfları altındaki kalemler belirlenmiştir.

Tablo 1. Tıbbi Sarf Malzeme ABC Analizi Sonuçları

Malzeme Grubu	Malzeme Sayısı	Malzeme Sayısı (%)	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı(TL)	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (%)
A	46	% 8	₺ 48.345.605,30	% 70
B	64	% 12	₺ 13.518.362,62	% 20
C	437	% 80	₺ 6.777.207,22	% 10
Genel Toplam	547	1	₺ 68.641.175,14	1

Tablo 1’de, ABC analizinin sonucunun bir özetini göstermektedir. Buna göre 547 adet malzemedan 46 adedi A grubu, 64 adedi B grubu, 437 adedi C grubunda yer almaktadır. Malzeme yönetim sorumlusu ve depo yönetim sorumlusu ile yapılan VED analizi sonuçları ABC analizi ile entegre edilmiştir. ABC analizi, kalemlerin kritikliğini ve bulunabilirlik kolaylığını hesaba katmadığı için, diğer seçici envanter kontrol tekniği olan VED analizi kullanılmıştır. Kritiklik ile ilgili bilgiler sorumlu kişilerle yapılan görüşmelerde elde edilmiştir. Tıbbi sarf malzemelerin listesi paylaşılarak her bir malzemenin V, E ve D olarak işaretleyerek hayati, gerekli ve arzu edilir olarak sınıflandırmaları yapılarak, kritiklikleri belirlendi. **Tablo 4**, VED analizinin özetini gösterir.

Tablo 2. Tıbbi Sarf Malzeme VED Analizi Sonuçları

Malzeme Grubu	Malzeme Sayısı	Malzeme Sayısı (%)	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı(TL)	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (%)
V	47	% 9	₺ 20.378.747,40	% 3
E	352	% 64	₺ 40.211.533,30	% 59
D	148	% 27	₺ 8.050.894,43	% 12
Genel Toplam	547	% 100	₺ 68.641.175,14	1

Tablo 2’de, VED analizinin sonucunun bir özetini göstermektedir. Buna göre 547 adet malzemedan 47 adedi V grubu, 352 adedi E grubu, 148 adedi D grubunda yer almaktadır. ABC ve VED analizlerinden elde edilen sonuçlar, kritikliği hesaba katmak için birleştirildi. **Tablo 3**, ABC ve VED analizlerinin entegrasyonuna dayalı olarak malzemelerin sınıflandırılmasının bir özetini göstermektedir. ABC-VED matris analizinde, A, B, C gruplarından ve V, E, D gruplarından farklı kombinasyonlar oluşturulmuştur. Bu kombinasyonlar daha sonra birleştirilerek üç farklı kategori sınıflandırması yapılmıştır, bunlar; birinci, ikinci ve üçüncü kategorilerdir. Örneğin, bir malzeme ABC analizine göre A grubuna veya VED analizine göre V grubuna aitse, birinci kategoride yer alacaktır.

Tablo 3. ABC-VED Matris Sonuçları

Gruplar	Malzeme Miktarı (%)	Malzeme Miktarı	Yıllık Tüketim Değeri (%)	Yıllık Tüketim Değeri (TL)
A+V	% 3	17	% 27,85	₺ 19.116.567,28
A+E	% 5	26	% 38,26	₺ 26.262.113,61
A+D	% 1	3	% 4,32	₺ 2.965.298,77
B+V	% 0	2	% 0,79	₺ 542.265,28
C+V	% 5	28	% 1,06	₺ 727.596,46
B+E	% 8	46	% 13,45	₺ 9.232.238,06
B+D	% 3	17	% 5,46	₺ 3.747.808,16
C+E	% 51	281	% 6,87	₺ 4.715.648,73
C+D	% 23	127	% 1,94	₺ 1.331.638,80
TOPLAM	1	547	1	₺ 68.641.175,14

ABC-VED matris analizinde, A, B, C gruplarından ve V, E, D gruplarından farklı kombinasyonlar oluşturulmuştur. Bu kombinasyonlar daha sonra birleştirilerek üç farklı kategori sınıflandırması yapılmıştır, bunlar; birinci, ikinci ve üçüncü

kategorilerdir. Örneğin, bir malzeme ABC analizine göre A grubuna veya VED analizine göre V grubuna aitse, birinci kategoride yer alacaktır. Tablo 3'e göre A ve E grubu kombinasyonlarının yıllık tüketim değeri açısından önemli katkısı olduğu görülmektedir. Bu gruplar, toplam tüketim değerinin büyük bir kısmını temsil ederken, B ve C grupları daha düşük katkıya sahiptir.

Tablo 4. ABC-VED Matris Analizi Sonuçları

Kategori	Çaprazlanan Gruplar	Malzeme Miktarı (%)	Malzeme Miktarı	Yıllık Tüketim Değeri (%)	Yıllık Tüketim Değeri (TL)
I	AV+AE+AD+BV+CV	% 14	76	% 72,28	₺ 49.613.841,39
II	BE+BD+CE	% 63	344	% 25,78	₺ 17.695.694,95
III	CD	% 23	127	% 1,94	₺ 1.331.638,80
TOPLAM		% 100	547	% 100	₺ 68.641.175,14

Tablo 4' te ABC-VED matris analizi oluşturulmuş buna göre, AV, AE, AD, BV ve CV gruplarının toplam 76 farklı malzeme türü içeren birinci kategoriye oluşturduğunu göstermektedir. İkinci kategori, toplam 344 malzeme türü ile BE, BD ve CE gruplarından oluşmaktadır. Son olarak üçüncü kategori, 127 farklı malzeme türünü içeren CD grubundan oluşmaktadır. Tablo, her grupla ilişkili maliyetler ve yüzdeler hakkında ayrıntılı bilgi sağlamaktadır. Kategori I, yüksek tüketim değeri ile ön plana çıkmaktadır ve envanter yönetiminde en önemli kategoriye oluştururken, Kategori II daha düşük tüketim değerine sahip olmasına rağmen, büyük malzeme miktarıyla önemli bir rol oynamaktadır. Kategori III ise envanterin en küçük bölümünü temsil eder ve öncelikli olarak dikkate alınması gerekmeyebilir. Bu analiz sonuçları, envanter yönetimi ve tüketim stratejileri açısından daha etkin bir planlama yapmak için önemli bilgiler sağlamaktadır.

Teslim süresinin VED ve ABC analizleriyle entegre edilmesi aşamasında; tedarik süresi, tedarikçi türü (yerel veya şehir dışı) vb. ile ilgili ayrıntılar satın alma yöneticileri tarafından sağlanmıştır. Ürünün tedarik süresi yüksek olduğunda (yedi günden fazla) ve uzak şehirlerden gönderilmesi gerektiğinde, "kıt (S)" olarak işaretlendi. Ürünün teslim süresi iki günden az ise (iki günden az) ve iç piyasada bulunuyorsa "kolay (E)" olarak işaretlenmiştir. Son olarak, ürünün tedarik süresi iki ila yedi gün arasındaysa ve yakın şehirden taşınmışsa, o zaman "Zor (D)" olarak işaretlendi.

Tablo 5. SDE Analizi Sonuçları

Malzeme Grubu	Malzeme Sayısı	Malzeme Sayısı (%)	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (TL)	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (%)
S	14	% 3	₺ 2.771.317,41	% 4
D	36	% 7	₺ 24.418.892,64	% 36
E	497	% 91	₺ 41.450.965,09	% 60
Genel Toplam	547	1	₺ 68.641.175,14	1

Tablo 5'te SDE Analizi Sonuçlarına göre S grubunda 14 adet malzeme bulunmaktadır ve tüm malzemelerin %3'ünü temsil etmektedir. Ancak, toplam tüketim miktarının %4'üdür, bu da bu küçük sayıda malzemenin önemli bir tüketim oranına sahip olduğunu göstermektedir. D grubunda 36 adet malzeme bulunmaktadır

ve malzemelerin %7'sini, toplam tüketim miktarının %36'sını oluşturmaktadır. E grubunda 497 adet malzeme bulunmaktadır ve tüm malzemelerin %91'ini oluşturmaktadır. Ancak, toplam tüketim miktarının %60'ını oluşturmaktadır. S ve D gruplarında yer alan malzemelerin stok kontrolüne daha fazla dikkat edilmesi gerektiği görülmektedir, çünkü bu gruplar toplam tüketim ve maliyetin büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Tablo 6. ABC, VED ve SDE Analizi Sonuçları

Kritiklik Grubu	Tüketim Değeri	A			B			C		
	Tedarik Edilebilirlik Durumu	S	D	E	S	D	E	S	D	E
V	Malzeme Sayısı	2	2	13			2		3	25
	Toplam Malzemelerin(%)	% 0,366	% 0,366	% 2,377			% 0,366		% 0,548	% 4,570
	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (TL)	₺ 1.941.892	₺ 5.708.757	₺11.762.493			₺ 541.002		₺ 12.059	₺ 732.549
	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (%)	% 2,538	% 8,317	% 17,428			% 0,788		% 0,018	% 1,067
E	Malzeme Sayısı	1	12	13	2	11	33	9	8	265
	Toplam Malzemelerin(%)	% 0,183	% 2,194	% 2,377	% 0,366	% 2,011	% 6,033	% 1,645	% 1,463	% 48,446
	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (TL)	₺ 458.354	₺ 15.915.230	₺10.990.844	₺ 290.587	₺2.728.103	₺ 6.935.276	₺ 80.484	₺457.849	₺3.898.806
	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (%)	% 0,668	% 23,186	% 16,012	% 0,423	% 3,974	% 10,104	% 0,554	% 0,667	% 5,680
D	Malzeme Sayısı					1	17			128
	Toplam Malzemelerin(%)					% 0,183	% 3,108			% 23,400
	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (TL)					₺ 120.899	₺ 3.826.495			₺1.939.495
	Malzeme Toplam Tüketim Miktarı (%)					% 0,176	% 5,575			% 2,826

Tablo 6'da ABC, VED ve SDE analizlerinden elde edilen sonuçlar entegre edilmiş ve matris oluşturulmuştur. Tablo 6, ABC-VED-SDE matrisi malzemelerin, tüketim değerleri, kritiklik durumu, tedarik durumlarına dayalı olarak sınıflandırılmasının bir özetini göstermektedir. Matriste, 18 farklı malzeme kategorisi oluşturulmuştur. Bazı gruplamalarda, örneğin, B grubu, hayati ve kıt (BSV), A grubu, hayati ve kıt (ADS) vb. gibi bazı gruplarda malzeme yoktur.

6. Bulgular

Bu çalışmanın amacı tıbbi sarf malzemelerin envanter yönetimini ABC-VED-SED analizine dayalı olarak analiz etmektir. Tek başına ABC, VED analizi yapmanın sınırlamaları vardır. ABC analizi malzemelerin kritikliğini göz ardı eder ve tek başına VED analizi de malzemelerin maliyet değerini göz ardı eder (Nguyen, Dang, Nguyen, My, & Vo, 2022). Bu nedenle, iki yöntemin tamamlayıcı faydalarından yararlanmak için, sıkı kontrol gerektiren ürünleri belirlemek için ABC-VED matris analizi gereklidir (Deressa, Beressa, & Jemal, 2022). Çalışmada bu analizler yapılarak, SED analizi' de eklenmiştir. Malzemelerin piyasada bulunma durumlarına göre yapılan bu analiz sonuçları ile ABC-VED-SED matrisi oluşturulmuştur. Çalışmanın bulguları, yalnızca tıbbi sarf malzeme envanterinde yaklaşık 68,4 milyon TL değerinde sermaye bağladığını göstermiştir. Hastanenin diğer malzeme depoları düşünüldüğünde, stok değeri, işletme sermayesinin önemli bir bölümünü temsil etmektedir. Bu sonuçlar, hastane yöneticilerinin envanter yönetimi için uygulama kararını da desteklemektedir.

Yalnızca ABC-VED matris analizi gibi bağımsız sınıflandırma tekniklerine dayanmak, birçok kritik ve kıt tıbbi sarf malzemeyi gözden kaçırabilir, etkili envanter izleme için ek kategoriler belirleyerek ve uygun envanter politikaları oluşturarak faydalı olabileceği kanıtlanmıştır. Uygulamada, ABC analizi, malzeme yönetimi yöneticilerinin etkili izleme ile sıkı kontrol gerektiren 46 adet A sınıfı malzemeyi ortaya çıkarmıştır. AVS grubunda 2, AVD grubunda 2, AVE grubunda 13 malzeme vardır. AES grubunda 1, AED grubunda 13, AEE grubunda 12 malzeme vardır. Toplam envanter değerinin yaklaşık % 68,14'üne katkıda bulunduğundan, bu kategorideki kalemler için sıkı bir yönetim kontrolü sağlanmalıdır.

BVE grubunda 2, BES grubunda 2, BED grubunda 11, BES grubunda 33, BDD grubunda 1, BDE grubunda 17 adet malzeme vardır. Bu grubun toplam envanter değeri %21,04'dür.

CVD grubunda 3, CVE grubunda 25, CES grubunda 9, CED grubunda 9, CEE grubunda 265 adet, CDE grubunda 128 adet malzeme vardır. Bu grubun toplam envanter değeri %10,81'dir.

Sonuç olarak, analiz sonuçlarına göre, "AVS", "AVD", ve "AVE" grupları toplam envanter değerinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır ve bu gruplardaki malzemelerin yönetimi için öncelikli olarak sıkı bir kontrol sağlanmalıdır. Diğer gruplardaki malzemelerin envanter değerleri de önemli olsa da, bu üç grup daha kritik ve dikkat gerektiren gruplar olarak belirlenmiştir. Yönetim stratejilerinin oluşturulmasında bu analiz sonuçları dikkate alınmalıdır.

7. Sonuç

Bu araştırma, sağlık sektöründe envanterle ilgili karşılaşılan zorluklara çözüm olarak ABC, VED ve SDE analizlerini hibrit bir seçici envanter kontrol mekanizmasına entegre edilmesi önerilmiştir. Çalışmanın sonuçları, ilgili hastanedeki malzeme yönetimi yöneticileri A ve B sınıfı öğelere odaklanarak ve uygun envanter sistemleri geliştirerek, iş yükünü ve karmaşıklığı azaltabilirler. Ayrıca bu yaklaşım, doğru malzemelerin doğru zamanda ve doğru miktarda bulunmasını sağlamak amacıyla malzeme yönetimi sorumlularına yol gösterici olabileceği varsayılmaktadır. Sonuç olarak, bu metodolojinin uygulanmasının planlama aşamasında bir öncü olarak düşünülmesi önerilir. Bunu yaparak, uygun envanter sistemlerinin ve belirlenmesine yardımcı olabilir ve sonuç olarak sağlık hizmetleri ortamlarında iyileştirilmiş envanter yönetimine yol açar.

Çalışmanın bulguları, yalnızca tıbbi sarf malzemeleri için envantere yaklaşık 68,4 milyon TL değerinde sermaye bağladığını göstermiştir. Hastanenin tedarik ettiği diğer malzemelerde göz önüne alındığında, malzeme stoklarının değeri, işletme sermayesinin önemli bir bölümünü temsil edebilir. Bu sonuçlar, hastane yöneticilerinin envanter azaltımı ve stok kontrolü için uygulama kararını güçlü bir şekilde desteklemektedir. Özetle, ABC-VED-SED analizi, hastane envanter öğelerinin tüketim değerlerine, kritikliklerine ve bulunabilirlik/kullanılabilirliklerine göre önceliklendirilmesine yardımcı olur. Bu sınıflandırma, farklı öğe grupları için uygun envanter stratejilerinin uygulanmasına yardımcı olabilir ve hastanede verimli ve etkili envanter yönetimi sağlar.

Sağlık hizmetlerinde envanter yönetiminde sadece ABC analizi gibi bağımsız sınıflandırma teknikleri uygulanarak, birçok kritik ve kıt tıbbi malzeme göz ardı edilebilir. ABC, VED ve SDE matrisi yaklaşımı, sağlık hizmetlerinde, etkili izleme ve uygun envanter politikaları oluşturmak için gerekli olan ek kategorilerin belirlenmesinde faydalı olabilir. Örneğim çalışmada, A sınıfı kalemler derinlemesine incelendiğinde bazı tıbbi malzemelerin hem hayati hem de kıt kategoriler altında yer aldığı görülmüştür (Gurumurthy, Nair, & Vinodh , 2020). Diğer sektördeki uygulama sonuçları (Deshpande, 2008), ile sağlık sektöründeki uygulamamızın sonuçları ile uyumludur. Çalışmanın sonuçları, ilgili hastanedeki malzeme yönetimi yöneticileri için faydalı olabileceği ve diğer sağlık tesislerinde uygulanabileceği öngörülmektedir.

ABC-VED-SDE matris analizinin farklı sağlık kurumlarında ve hastanelerde nasıl uygulandığını ve sonuçlarının ne şekilde değiştiğini inceleyen çalışmalar, bu yaklaşımın genel geçerliğini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Bu analizin sağlık kurumlarına maliyet ve kaynak etkilerini daha derinlemesine inceleyen çalışmalar yapılabilir. Hangi kaynakların hangi öğeler için daha fazla ayrılması gerektiği gibi konuları ele alabilir. ABC-VED-SED matris analizi ile diğer envanter sınıflandırma yöntemleri arasında karşılaştırmalı çalışmalar yapmak, hangi yöntemin belirli koşullarda daha etkili olduğunu daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

Katkı Oranı ve Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışmanın tüm aşamaları yazar(lar) tarafından tasarlanmış ve eşit oranda katkı sunulmuştur. Makalede, herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyanı ve Finansal Destek

Makalede, akademik ve bilimsel etik kurallarına uyulmuştur. Çalışmada Etik Kurul Raporu aranmamaktadır. Makalede herhangi bir finansal kaynaktan yararlanılmamıştır.

Kaynaklar

- Akhilesh, J. K., Sijo, M. T., & Tom, J. V. (2013). Analysis of Inventory Control Techniques; A Comparative Study. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(3), 1-6.
- Alamri, A. A., Harris, I., & Syntetos, A. A. (2016). Efficient inventory control for imperfect quality items. *Eur J Oper Res.*, 254(1), 92–104.
- Arogordon, S., & Gupte, J. (2016). Review of Modern Inventory Management Techniques. *Global Journal of Business & Management*, 1(2), 1-22.
- Bhushan, B., Gupta, R. S., & Bharat, B. (tarih yok). Materials management system in central drug stores under Delhi Municipal Committee. *Health Popul Perspect Issues*, 19, 96–106.
- Bijvank, M., & Vis, I. F. (2012). Inventory control for point-of-use locations in hospitals. *Journal of the Operational Research Society*, 63, 497-510.
- Braglia, M., Grassi, A., & Montanari, R. (2004). Multi-attribute classification method for spare parts inventory management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 10(1), 55-65.
- Brailsford, S., & Vissers, J. (2011). OR in healthcare: A European perspective. *European Journal of Operational Research*, 212(2), 223-234.
- Brindha, D. (2014). Inventory management. *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology*, 3 (1), 8163-8176.
- Danas , K., Roudsari, A., & Panayiotis, H. (2006). The applicability of a multi-attribute classification framework in the healthcare industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(6), 772-785.
- de Assis, A. G., Dos Santos, A. F., Dos Santos, L. A., da Costa, J. F., Cabral, M. A., & de Souza, R. P. (2022). Classification of medicines and materials in hospital inventory management: a multi-criteria analysis. *BMC Med Inform Decis Mak.*, 22(1), 1-15.
- De Vries, J. (2011). The shaping of inventory systems in health services: A stakeholder analysis. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 60-69.
- Deressa, M. B., Beressa, T. B., & Jemal, A. (2022). Analysis of pharmaceuticals inventory management using ABC-VEN matrix analysis in selected health facilities of West Shewa Zone, Oromia Regional State, Ethiopia. *Integr Pharm Res Pract.*, 11, 47–59.
- Deshpande, V. A. (2008). Optimal Inventory Control Using ABC, VED & SDE Analysis for Indian Industries. In *National Conference on Emerging Trends in Mechanical Engineering (ETME-2008)* (s. 29-35). Gujarat: GH Patel College of Engineering & Technology.
- Devarajan, D., & Jayamohan, M. S. (2016). Stock control in a Chemical Firm: Combined FSN and XYZ Analysis. *Procedia Technology*, 24, 562-567.
- Devnani, M., Gupta, A., & Nigah, R. (2010). ABC and VED Analysis of the Pharmacy Store of a Tertiary Care Teaching, Research and Referral Healthcare Institute of India. *J Young Pharm.*, 2(2), 201-205.
- Durmuş, A., & Duğral, E. (2021). Stock Management with ABC and VED Analysis in Hospitals During the Covid-19 Pandemic Process. *J Basic Clin Health Sci* 2021, 368-377.
- Englemeyer, T. (2016). *Inventory Management*. Wiesbaden: Springer Gabler.

- Fandel, G. (1988). *Management Problems in Health Care*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin.
- Gebicki, M., Mooney, E., Chen, S. J., & Mazur, L. M. (2014). Evaluation of hospital medication inventory policies. *Health care management science*, 17, 215-229.
- Gizaw, T., & Jemal, A. (2021). How is Information from ABC–VED–FNS Matrix Analysis Used to Improve Operational Efficiency of Pharmaceuticals Inventory Management? A Cross-Sectional Case Analysis. *Integrated Pharmacy Research and Practice*, 10, 65-73.
- Goldman, A. (2010). *Pareto Analysis: ABC Inventory*. <http://gaebler.com/Pareto-Analysis-ABC-Inventory.htm>. adresinden alındı
- Gurumurthy, A., Nair, V. K., & Vinodh, S. (2020). Application of a hybrid selective inventory control technique in a hospital: a precursor for inventory reduction through lean thinking. *The TQM Journal*, 33(3), 568-595.
- Iqbal, Q., Malzahn, D., & Whitman, L. (2017). Statistical analysis of multi-criteria inventory classification models in the presence of forecast upsides. *Production & Manufacturing Research*, 5(1), 15-39.
- Jadhav, P., & Jaybhaye, M. (2020). A Manufacturing Industry Case Study: ABC and HML Analysis for Inventory Management. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 3(9), 146-149.
- Kant, S., Pandaw, C. S., & Nath, L. M. (1997). A management technique for effective management of medical store in hospitals. *Journal (Academy of Hospital Administration (India))*, 2(1), 41-47.
- Kant, S., Pandaw, C. S., & Nath, L. M. (1997). A Management Technique for Effective Management of Medical Store in Hospitals. Medical Store Management Technique. *J. Acad. Hosp. Adm.*, 8-9(2-1), 41-47.
- Khurana, S., Chhillar, N., & Gautam, V. K. (2013). Inventory control techniques in medical stores of a tertiary care neuropsychiatry hospital in Delhi. *Health*, 5(1), 8-13.
- Kiran, D. R. (2019). *Production Planning and Control*. Oxford: Elsevier Inc.
- Kritchanchai, D., & Meesamut, W. (2015). Developing Inventory Management in Hospital. *Int. J. Sup. Chain. Mgt.*, 4(2), 11-20.
- Kumar, M. S., & Chakravarty, B. A. (2015). ABC–VED analysis of expendable medical stores at a tertiary care hospital. *Medical Journal Armed Forces India*, 71(1), 24-27.
- Legese, N., Teshome, D., & Gedif, T. (2022). Inventory Management of Health Commodities in a Tertiary Teaching Hospital in Ethiopia. *Front Pharmacol.*, 13, 1-11.
- McLaughlin, D. B., Olson, J. R., & Sharma, L. (2022). *Healthcare Operations Management*. Chicago: Health Administration Press.
- Mitra, S., Reddy, M. S., & Prince, K. (2015). Inventory Control Using FSN Analysis – A Case Study on a Manufacturing Industry. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 2(4), 322-325.
- Mohammaditabar, D., Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (2012). Inventory control system design by integrating inventory classification and policy selection. *International Journal of Production Economics*, 140(2), 655-659.
- Mohopadkar, J. S., & Patil, D. P. (2017). Application of Inventory Management in Construction Industry. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 5(6), 229 – 231.
- Nguyen, P. H., Dang, T. V., Nguyen, P. T., My, T., & Vo, H. (2022). 5-year inventory management of drug products using ABC-VEN analysis in the pharmacy store of a specialized public hospital in Vietnam. *Pharmacia*, 69, 517-525.
- Onar, S. C., Oztaysi, B., & Kahraman, C. (2018). *A Comprehensive Survey on Healthcare Management*. Cham: Springer International Publishing AG.
- Priyan, S., & Uthayakumar, R. (2014). Optimal inventory management strategies for pharmaceutical company and hospital supply chain in a fuzzy–stochastic environment. *Operations Research for Health Care*, 3(4), 177-190.

- Qatawneh, L. A., & Hafeez, K. (2015). Critical-to-life classification for managing inventory in a healthcare supply chain. *International Journal of Intelligent Enterprise*, 3(1), 54-78.
- Saha, E., & Ray, P. K. (2019). Modelling and analysis of inventory management systems in healthcare: A review and reflections. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 1-16.
- Singh, A., Rasania, S. K., & Barua, K. (2022). Inventory control: Its principles and application. *Community Health*, 34(1), 14-19.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2006). *Operation management*. Hoboken: Prentice Hall.
- Stevenson, W. J. (2021). *Operations Management*. New York: McGraw-Hill Education.
- Vaz, F. S., Ferreira, A. M., Kulkarni, M. S., Motghare, D. D., & Pereira-Antao, I. (2008). A Study of Drug Expenditure at a Tertiary Care Hospital: An ABC-VED Analysis. *J Health Manag.*, 10, 119–127.
- Vrat, P. (2014). *Selective Inventory Management*. New Delhi: Springer India.
- Yiğit, V. (2017). Medical Materials Inventory Control Analysis at University Hospital in Turkey. *International Journal of Health Sciences & Research*, 7(1), 227-231.