

Dijital Çağda Operasyon Yönetimi

Ramazan Eyüp Gergin¹

Özet

Bu çalışmada, operasyon yönetiminde üretim süreçlerinin organizasyonunun, kurumsal kaynak planlamasının, satın alma yönetiminin ve üretim kapasitesinin dijital çağda temel işlevleri ve rolleri ele alınmaktadır. Mevcut çalışmada sürekli iyileştirmeler kapsamında işletmelerin/kuruluşların üretim süreçlerinde yer alabilecek dijital teknolojiler incelenmektedir. Çalışmanın üçüncü kısmında işletmelerde/kuruluşlarda kurumsal kaynak planlamasının rolü ve önemi açıklanarak, kaynak tahsisi optimizasyonunda yararlanılan enstrümanlar tanımlanmaktadır. Çalışmanın dördüncü kısmında satın alma yönetimiyle ilgili konular, satın alma yönetiminin son yıllardaki artan önemi ve görevleri açıklanmaktadır. Ayrıca çalışmada işletmelerin/kuruluşların satın alma süreçlerinde yararlanılabilecek dijital teknolojiler ifade edilmektedir. Beşinci kısımda ise üretim kapasitesi kavramı tanımlanarak üretim kapasitesi verimliliğini optimize etmeyi amaçlayan üretim süreçlerinin analizlerinin aktarılması amaçlanmıştır. Son kısımda ise hem statik hem de dinamik anlamda operasyon yönetiminin önemi vurgulanmış, dijital çağda operasyon yönetiminin gerekliliği ifade edilerek çalışma tamamlanmıştır.

1. GİRİŞ

Günümüzde işletmeler/kuruluşlar son derece zorlu ve rekabetçi koşullar altında faaliyetlerini gerçekleştirmektedirler. 21. yüzyılda; artan dünya nüfusu ve endüstriyel gelişmelerin etkisiyle doğal kaynakların hızlı bir biçimde azalması, küresel ticaretin yaygınlaşması, bölgesel istikrarsızlık ve güvenlik sorunlarının ortaya çıkması, küreselleşme ve teknolojinin büyük bir hızla ilerlemesi gibi yaşanan gelişmeler (Tutak ve Koçer, 2023), işletmelerin/kuruluşların dijitalleşme adımlarını hızlandırmıştır. İşletmeler/kuruluşlar, dinamik bir şekilde gerçekleşen değişimlere uyum sağlamak, artan müşteri ihtiyaçlarına cevap vermek ve daha önceden bilinmeyip ortaya çıkan yeni

1 Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, İrfan Can Köse Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, gergin@gumushane.edu.tr,0000-0002-0968-9188

engellerle mücadele etmek zorundadırlar. İşletmeler/kuruluşlar dijitalleşme çabalarını hızlandırdıkça, sektörler genelinde yaygın bir dijital ilerleme çağı ortaya çıkmıştır (Gradillas ve Thomas, 2025).

21. yüzyılın en belirgin özelliklerinden biri olan yapay zekâ ve ileri teknoloji, gündelik yaşamdan askerî faaliyetlere, küresel ticaretten bilimsel aktivitelere kadar geniş çapta etkili olmuş, çağın belirleyici güç faktörlerinden biri haline gelmiştir (Tutak ve Özgen, 2025). Dijital gelişmeler askeri faaliyetlerden küresel ticarete kadar tüm süreçlere entegre edilmiş durumdadır. Dijital alanda meydana gelen bu gelişimler nedeniyle, işletmeler/kuruluşlar günümüz şartlarında rekabet avantajı elde edebilmek veya sahip olduğu avantajı koruyabilmek için her fırsatı değerlendirmelidir. İşletmelerin/kuruluşların dijital teknoloji yetenekleri hem operasyonel süreçlerini desteklemek hem de iş stratejilerini iyileştirmek için dijital teknolojilerden yararlanarak işletmelerin/kuruluşların geçmiş performanslarını daha iyi hale getirmelerini sağlamış ve günümüzde de varlıklarını sürdürebilmeleri için vazgeçilmez bir faktöre dönüşmüştür (Vilkas vd., 2024). Bu noktada, işletmelerin/kuruluşların rekabet avantajı yarışında üretim sürecinin verimliliğini en üst düzeye çıkarmak ve üretim kapasitesini arttırmaya yönelik durumlar stratejik bir önem kazanmıştır.

Tedariginde zorlukların yaşandığı kaynaklara ulaşımın ve bu kaynakların tahsisine yönelik uygun bir yaklaşımın geliştirilmesi günümüzde daha önemli hale gelmektedir. Ayrıca organizasyonların satın alma süreçlerine olan bakış açılarını değiştirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle son zamanlarda operasyon yönetiminde dijitalleşme adımlarında işletmelerin/kuruluşların davranışlarında artan bir ilgi gözlemlenmektedir. Daha fazla işletme/kuruluş, daha fazla fayda sağlamak için bilgi, deneyim ve kaynak alışverişinde dijitalleşmeye yönelmektedir.

Altı bölümden oluşan çalışmanın bu kısmını takip eden bölümlerde sırasıyla dijital çağda üretim süreçlerinin organizasyonu ve temel prensipleri, dijital çağda kurumsal kaynak planlamasının önemi ve kapsamı, dijital çağda satın alma yönetimi, dijital çağda kapasite planlamasına yönelik olarak bilgiler sunulmuş, son aşamada ise sonuç kısmına yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. DİJİTAL ÇAĞDA ÜRETİM SÜREÇLERİNİN ORGANİZASYONU VE TEMEL PRENSİPLERİ

Günümüz iş dünyasında faaliyetlerini gerçekleştiren tüm işletmeler/kuruluşlar, giderek daha talepkâr hale gelen piyasa koşullarında etkili bir şekilde rekabet edebilmek için operasyonel açıdan verimliliklerini arttırmak istemektedirler. Dijital teknolojilerle gerçekleştirilen üretim süreçlerinde bir devrim olan Sanayi 4.0, Sanayi 5.0'in yolunu açmaktadır (Sajko vd., 2025).

Operasyonel açıdan verimliliklerini arttırmak isteyen işletmeler/kuruluşlar bu isteklerini yerine getirebilmek için temel olarak üretim süreçlerinin organizasyonunu ve tasarımını doğru yapmalıdırlar.

Dijital teknolojiler, toplumsal yaşamın, işletmelerin/kuruluşların ya da sektörel alanların her yönünü dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, dijitalleşmeyle ilişkili değişimlerin ölçeğine, hızına, ve kapsamına bağlı olarak rekabet gücünü arttırmaktadır. Özellikle son sanayi devrimi üretim süreçlerinin organizasyonlarının dijital temele dayandırılması ihtiyacının artmasına neden olmuştur.

Operasyon yönetimi, üretimin ve ilgili süreçlerin verimli ve etkili bir şekilde yürütülmesi için stratejik bir öneme sahiptir (Sajko vd., 2025). Verimli bir üretim akışı, üretim süreçlerinin ustaca yönetimi bir diğer ifadeyle planlama, organizasyon ve kontrol ile sağlanabileceği iyi bilinmektedir. Ancak, aynı sektörde faaliyetlerini gerçekleştiren işletmelerin/kuruluşların büyüklük açısından benzerlik göstermeleri durumunda bile organizasyonel yapı, iş biçimi ve üretim teknikleri noktasında birbirlerine kıyasla ciddi farklılıklar gösterebileceği muhakkaktır. Bu sebeplerden ötürü, verimli bir üretim sistemi oluşturmanın etkili, basit ve tek bir yönetime indirgenmesi zordur.

Dahası, son yıllarda ileri teknolojik çözümlerin artan gelişimi, üretim süreçlerinin karmaşıklığı ve yüksek teknoloji ürünlerinin yükselen önemi nedeniyle sanayi işletmelerinin yapısı ve özgünlüğü dinamik bir şekilde değişime uğramaktadır. Gerçekleşen sanayi devrimlerinde kilit rol üstlenen değişimler Şekil 1'de gösterilmektedir.

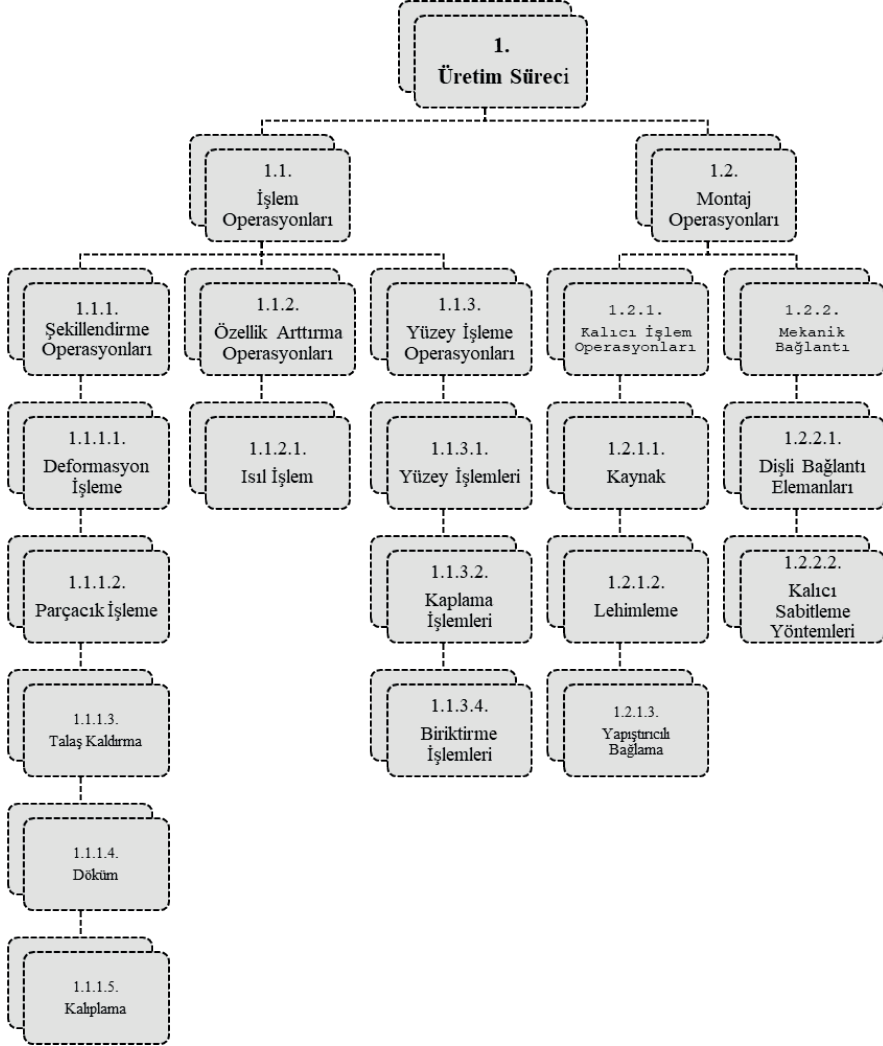
Şekil 1: Sanayi Devrimlerindeki Stratejik Değişiklikler

| Sanayi 1.0 | Sanayi 2.0 | Sanayi 3.0 | Sanayi 4.0 |
|---------------------------------------|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mekanizasyon | <input type="checkbox"/> Kitlesele Üretim | <input type="checkbox"/> Bilgisayarlar | <input type="checkbox"/> Siber Fiziksel Sistemler |
| <input type="checkbox"/> Su Gücü | <input type="checkbox"/> Montaj Hatları | <input type="checkbox"/> Otomasyon | <input type="checkbox"/> Nesnelere İnterneti |
| <input type="checkbox"/> Buhar Gücü | <input type="checkbox"/> Elektrik | <input type="checkbox"/> Elektronik | <input type="checkbox"/> 3D Yazıcılar |

İlgili literatürde üretim süreci kavramına yönelik olarak birçok farklı tanım bulunmaktadır. En genel ifadeyle üretim süreci bir ürünün üretimine yol açan bir dizi faaliyet olarak tanımlanabilmektedir. Üretim süreci, bir malzemenin amaçlanan kullanım için gerekli yapı ve özelliklere sahip son haline dönüştürülmesini sağlayan bilim ve teknolojidir (Mital vd., 2014). Üretim

süreci işlem operasyonları ve montaj operasyonları olmak üzere çeşitli faaliyetleri içermektedir. Üretim sürecine ait faaliyetler Şekil 2'de gösterilmektedir.

Şekil 2: Üretim Süreci



Kaynak: Mital vd., 2014

Üretim süreçlerinin organizasyonu, fiziki malların üretimi için işgücünü, alet ve araçları tek bir süreçte bir araya getirmenin yanı sıra ana, yardımcı ve hizmet süreçlerinin zaman ve mekân içerisinde rasyonel bir şekilde bir araya getirilmesidir (Indira, 2023). Üretim yapısının oluşturulmasının temel unsurlarından biri, üretim sürecinin tüm bileşenlerinin birbirine bağlı şekilde

çalışmasını sağlamaktır. Belirli üretim ve teknik koşullar için bazı süreçlerin uygulanmasına yönelik rasyonel bir şekilde organizasyonel yöntemlerin ve biçimlerin kapsamlı gerekçelendirmeleri gerekmektedir. Üretim sürecinin organizasyon ilkeleri üretim süreçlerinin oluşturulması, işletilmesi ve üretim sürecinin geliştirilmesinin gerçekleştirildiği başlangıç noktalarıdır.

Üretim süreçlerinin organizasyonunda önemli olan unsurlardan biri işgücünün organizasyonudur. İşgücünün organizasyonu ise emek ile üretim araçlarının entegre edilmesi olarak görülmektedir. Bu sürecin organizasyonu genel olarak üretim sürecinin biçimine bağlıdır. Üretim süreçlerinin organizasyonu, üretim süreçleri içerisinde yer alan unsurların zaman içerisinde bir araya getirilmesini de içermektedir. Bu durum üretim süreçlerinin organizasyonu için gereken çeşitli iş türlerinin gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan zamanın rasyonel bir biçimde birleştirilmesini, ilgili takvim ve planlama standartlarının belirlenmesini gerektirmektedir.

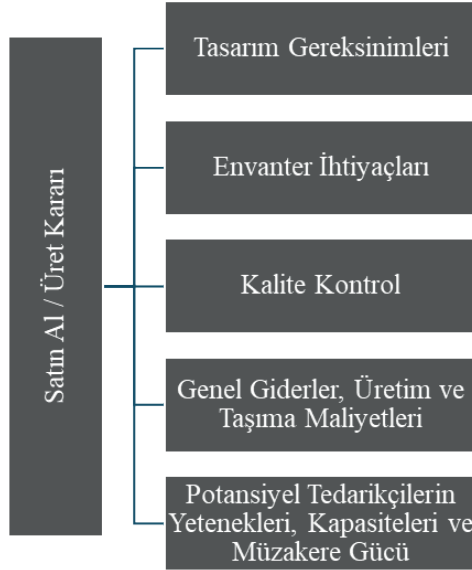
Üretim sürecinin organizasyonundaki bir diğer ilke farklılaştırma ilkesidir. Farklılaştırma ilkesi üretim sürecinin ayrı parçalara yani ayrı süreçlere ya da işlemlere bölünerek bu işlem ya da süreçlerin ilgili birimlere atanmasını kapsamaktadır. Üretim sürecinin organizasyonunda yer alan farklılaştırma ilkesinin zıttı olarak üretim süreçlerinin organizasyonunda birleştirme ilkesi de yer almaktadır. Birleştirme ilkesi belirli ürün türleri için üretim aşamasında faydalanılan süreçlerin bir kısmının ya da tamamının aynı işyeri, üretim tesisi, şehir ya da bölge de gerçekleştirilmesi durumunu ifade etmektedir. Üretim süreçlerinin organizasyonunda bir ürünün yapısına göre, ekipman, üretim hacmi gibi unsurlara bakılarak üretim sürecinin tek bir birimde mi yoksa birkaç birimde mi üretiminin gerçekleştirileceğine bakılır. Yani farklılaştırma ya da birleştirme ilkesine odaklanılır.

Üretim süreçlerinin organizasyonunda yararlanılan bir diğer ilke yoğunlaşma ilkesidir. Yoğunlaşma ilkesi, teknolojik açıdan homojen ürünlerin üretiminde ya da homojen işlerin yürütülmesi için belirli üretim işlemlerinin işletme bünyesinde fakat farklı işyerlerinde, atölyelerinde veya üretim tesislerinde yoğunlaştırılması olarak ifade edilmektedir. Üretim süreçlerinin organizasyonunda yer alan diğer ilke uzmanlaşma ilkesidir. Uzmanlaşma ilkesi üretim süreçlerindeki unsurların çeşitliliğini sınırlamaya dayanmaktadır. Uzmanlaşma ilkesinin uygulanmasında her işyeri veya bölüme net olarak ifade edilmiş sınırlı bir iş, parça, ürün yelpazesi ya da iş ataması bulunmaktadır. Üretim süreçlerinin organizasyonunda uzmanlaşma ilkesinin tam tersi olarak evrenselleşme ilkesi de yer almaktadır. Evrenselleşme ilkesi ile her işyeri ya da üretim birimi için çok çeşitli parça veya ürünlerin üretimiyle veya heterojen üretim işlemlerinin gerçekleştirildiği üretim organizasyonu ifade edilmektedir.

Üretim süreçlerinin organizasyonunda bulunan bir diğer ilke orantılılık ilkesidir. Orantılılık ilkesi parçalara ayrılmış bir üretim sürecinin parçalarının zaman içerisinde birleştirilerek eş anlı olarak üretilmesi varsayımına dayanmaktadır (Karekatti ve Tiwari, 2021). Orantılılık ilkesi gereği işgücü, ekipman ve alan oranları işletmenin tasarım aşamasında belirlenerek ilerleyen zamanlarda çalışan sayısının, işyeri kapasitesinin ve malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesi sırasında hesaplamalar yapılarak gerekli iyileştirmeler gerçekleştirilir. Orantılılık ilkesinin üretim süreçlerinin organizasyonu sırasında göz ardı edilmesi üretimde darboğazların oluşmasına ve bu nedenle ekipman ve işgücü kullanımının kötüleşerek üretim döngülerinin süresinin uzayıp birikmiş işlerin oluşmasına sebep olacaktır. Orantılılık ilkesi, üretim sürecinin çeşitli unsurları arasındaki karşılıklı ilişkilerin sayısını tespit eden bir kurallar sistemi temelinde oluşturulur. Bu ilke, üretim sürecinin işlemlerinin ya da parçaların eş anlı olarak yürütülmesini gerektirmektedir.

İşletmelerin/kuruluşların uygulamada üret/satın al kararı, tasarım gereksinimleri, stok ihtiyaçları, kalite kontrolü, üretim, genel giderler ve nakliye maliyetleri, potansiyel tedarikçilerin yetenekleri, kapasiteleri ve müzakere gücü de dahil olmak üzere birçok faktörü içeren bir dizi tedarik kararıdır ve bazı durumlarda bazen üreticinin üretim mi yoksa satın alma mı programı olarak da adlandırılır (Masten, 1984). Satın al ya da üret kararı etkileyen faktörler Şekil 3'te gösterilmektedir.

Şekil 3: Satın Alma veya Üretim Kararını Etkileyen Faktörler



Kaynak: Masten, 1984

Üretim sürecinin sürekli iyileştirilmesi oldukça önemli bir konudur. Üretim sürecinin sürekli iyileştirilmesinde kullanılan yöntemlerden biri de 5S yöntemidir. 5S yöntemi adından da anlaşılacağı gibi beş basit kuraldan oluşan bir yöntemdir. 5S yöntemi işletmelerin/kuruluşların faaliyet gösterdiği mekanları görsel perspektiften de kontrol etme imkânı sağlayan bir araçtır. 5S, Japonya'da popüler bir iş yeri yönetim girişimi olmasına rağmen dünya genelinde çeşitli sektörler tarafından da yaygın olarak benimsenmiştir (Stephen, 2023). Yöntemin ismi olan 5S, yöntemin tüm adımlarını uygularken faydalanılan beş adımı ifade etmektedir. Şekil 4'te 5S yöntemine ait olan döngü gösterilmektedir.

Şekil 4: 5S Metodolojisi



Kaynak: Stephen, 2023

Yapay zekanın yükselişi ve dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla üretim süreçlerinin organizasyonlarında dijitalleşme çalışmaları artmıştır. Yapay zekâ, nesnelerin interneti ve diğer dijital teknolojiler çeşitli unsurlarla ilişkili olarak üretim süreçlerinin organizasyonundaki dijital dönüşüm iş uygulamalarının kapsamını ve sektörlerle ilişkili değişimin ölçeği ile hızını etkilerken, üretim süreçlerinin organizasyonundaki dijital dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesine yönelik zorlukları da içermektedir.

Özellikle Covid-19 pandemi krizinin ardından üretim süreçlerinin organizasyonunda dijital teknolojilerin önemi artarak dijital dönüşümün işletmelerdeki/kuruluşlardaki rolü stratejik bir konuma yükselmiştir. Üretim süreçlerinin organizasyonlarının geleceği yeni dijital araçların entegrasyonuna ve hızla gelişim gösteren dijital ortama sürekli uyum gösterme yeteneğine bağlıdır.

Üretim süreçlerinin organizasyonunda dijital dönüşüm tek bir seferde gerçekleştirilip tamamlanan bir süreç değildir. Bu süreç pazardaki yerini ve rekabet gücünü korumak isteyen işletmeler/kuruluşlar için stratejik bir vizyon, inovasyon, esneklik ve süreklilik ile gerçekleştirilmesi gereken bir süreçtir. Genel olarak üretim süreçlerinin organizasyonunda yararlanılan dijital araçlar aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir:

- **Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi:** Makinelerde yapay olarak zeka tasarımına ve geliştirilmesine odaklanan yapay zeka teknolojisi ile bilgisayarların insanların öğrenme biçimlerini taklit edebilmesi için matematiksel modellerden ulaşılan algoritmaların kullanımına odaklanan makinesi öğrenmesi, üretim süreçlerinin organizasyonunda, karmaşık süreçlerin otomatikleştirilmesi, tahmin odaklı analizlerin gerçekleştirilmesi, karar verme süreçlerinin optimizasyonu gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.
- **Nesnelerin İnterneti (IoT):** Bu kavram veri toplanmasında faydalanılan ve internetin kullanımıyla toplanan verilerin başka unsurlarla paylaşımına aracılık eden teknolojinin tanımlanması için kullanılmaktadır. Nesnelerin interneti üretim süreçlerinin organizasyonunda kullanılarak ekipmanlardan tedarik zincirlerine kadar gerçekleştirilen operasyonların gerçek zamanlı izlenmesine imkân sunup görünürlüğü ve verimliliğin artmasını sağlar.
- **Blok Zincir Teknolojisi:** Bu teknoloji, birbirine bağlı bloklar üzerinde gerçekleştirilen işlemleri depolayarak sürekli büyüme gerçekleştiren bir teknolojidir. Bu teknoloji aracılığıyla üretim süreçlerinin organizasyonunda blok zincir teknolojisinin kullanımı ile özellikle finans ve lojistik alanlarında işletmelere/kuruluşlara gerçekleştirdikleri operasyonlarda izlenebilirlik ve güvenlik imkânı sağlanmaktadır.
- **Gelişmiş Robotik ve Otomasyon Sistemler:** Gelişmiş robotik ve otomasyon sistemler üretim süreçlerinin organizasyonunda stratejik bir noktada yer almaktadır. Bu teknoloji yalnızca montaj hatlarında tekrarlayan görevlerde değil akıllı sistemleri de kapsamaktadır. İşletmeler/kuruluşlar bu teknolojiden yararlanarak tekrarlayan ya da oldukça karmaşık olan üretim süreçlerinde işletme maliyetlerini de düşürerek üretim süreçlerindeki doğruluğu arttırmaktadır.

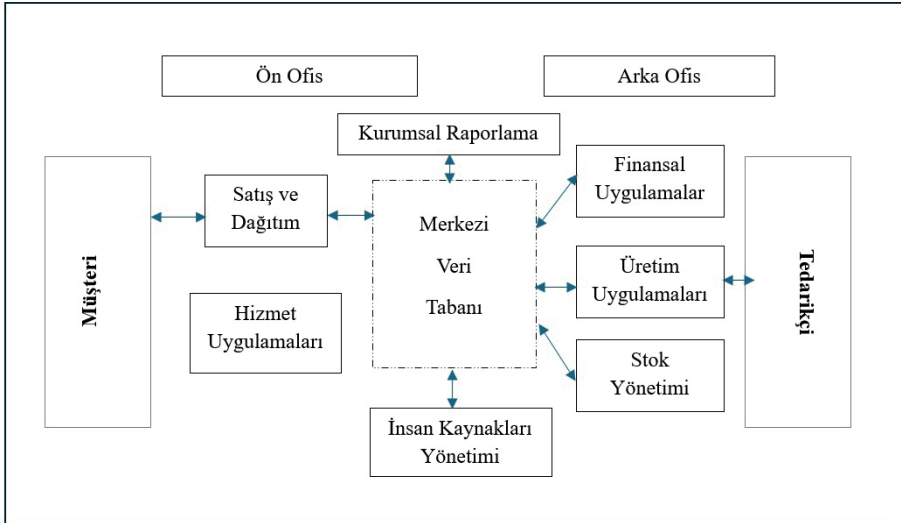
3. DİJİTAL ÇAĞDA KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASININ ÖNEMİ VE KAPSAMI

Rekabette başarılı olmak ve önde kalmak için her işletme/kuruluş, yenilik yapmanın yanı sıra üretimi, verimliliği, hızı ve hizmeti geliştirmeye

çalışmaktadır (Fu vd., 2025). Değişen dünya düzeninde, rekabet avantajı elde etmek, müşteri gereksinimlerine kolayca uyum sağlamak ve finansal sonuçları artırmak isteyen işletmeler/kuruluşlar, genel olarak Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemini uygulamaya koymaya karar vermektedirler. Dijital çağda işletmelerin/kuruluşların ERP kullanımından kaçınması stratejik bir hata olarak kabul edilmektedir. İşletmeler/kuruluşlar ERP sistemini uygulayarak, hammadde bulunabilirliğine ilişkin bilgilere sıklıkla ulaşarak işletmenin/kuruluşun taleplerini karşılamaktadırlar (Fu vd., 2025). ERP sistemleri, kaynak yönetimlerinin verimli bir şekilde planlanmasına imkân sağlayan bir araç olarak işletmelere/kuruluşlara destek sunmaktadır.

Bu dijital araç ile, yönetim seviyelerinin tamamı veya bir kısmı desteklenebilmekte iken işletmelerin/kuruluşların kaynaklarının ve bu işletmelerin/kuruluşların içerisinde gerçekleşen süreçlerin optimizasyonu kolaylaşmaktadır. ERP sistemleri, birden fazla modüle sahip olan, fonksiyonel ve ölçeklenebilir sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. ERP sistemlerinin amacı, kuruluş ve paydaşlar arasında bilgi akışını düzene sokmak için tedarik zinciri yönetimi, insan kaynakları, üretim gibi ana fonksiyonel alanlardan ulaşılan bilgileri entegre ederek işletmelerde/kuruluşlarda yönetimi kolaylaştırmaktır. Günümüz iş dünyasında ERP'nin, işletmelerin/kuruluşların bilgilerini yönetmek için kullandığı temel teknoloji olduğuna inanılmaktadır. ERP sistemlerinin genel çerçevesi Şekil 5'te gösterilmektedir.

Şekil 5: ERP Sistemlerinin Temel Çerçevesi



Kaynak: Rashid vd., 2002

Bir kuruluştaki ERP sisteminin uygulanması, iş süreçlerinin tanımlanmasından, ERP sistem tedarikçisinin seçilmesine hatta uygulama metodolojisinin seçimine kadar birçok karar alma işlemini gerektirmektedir. Metodolojik açıdan uygun olan sürecin seçimi, uygulama aşamasında bulunan her adımdan geçişi kolaylaştıracaktır. Günümüzde dünyasında ERP sistemleri içerisinde yaygın olarak sıklıkla kullanılan sistem metodolojileri Şelale (Waterfall) ve Çevik (Agile) metodolojileridir.

2001 yılında çevik yazılım geliştirme manifestosu ile isimlendirilen bir manifesto tasarlanarak çevik metodoloji kurulmuştur (Beck vd., 2001). Günümüzde çevik metodolojisi, esnekliği ve tüm ekiplerin eş zamanlı iş birliğini sağlaması nedeniyle giderek daha fazla yaygınlaşmaktadır. Çevik programlama metodolojisine dayalı ERP projelerinde görevlerin uygulanmasında aşağıdaki aşamalar izlenmektedir:

- Planlama,
- Tasarım,
- Geliştirme,
- Test etme,
- Yayınlama,
- Geri bildirim.

Çevik programlama metodolojisine dayalı ERP projelerinde uygulama aşamaları Şekil 6'da gösterilmektedir.

Şekil 6: Çevik (Agile) metodoloji



Kaynak: Beck vd. 2001.

Şekil 6'da sunulan aşamalar, sistem uygulaması tamamlanana kadar tekrarlanan bir döngü oluşturmaktadır. Bu döngünün, geri bildirim bazında oluşturulan görevlerin düzeltiminde kullanılması oldukça önemlidir. Ancak sonraki döngüler, planlama aşamasındaki eksiklikler veya yanlışlıklardan kaynaklanan belirli bir görevin hatalarını sonsuza dek düzeltmek için tasarlanmamışlardır.

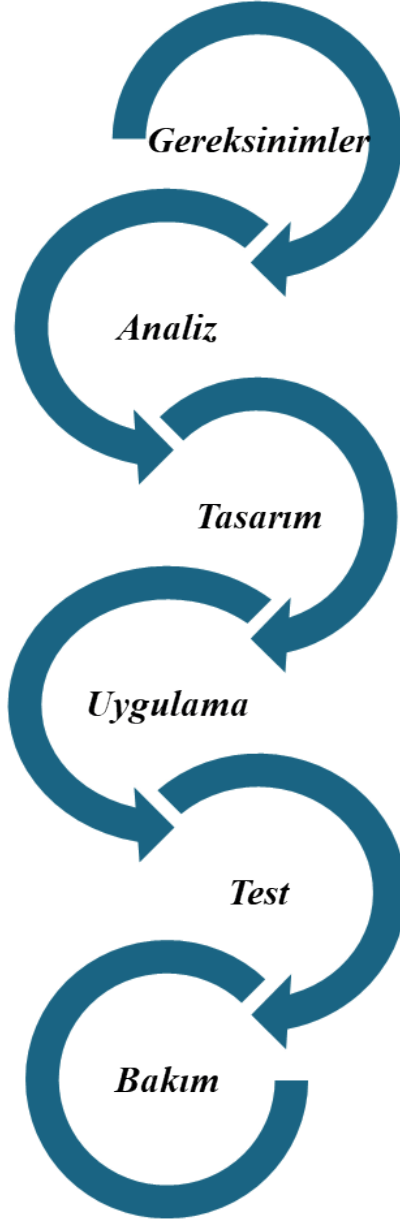
Şelale ya da bir diğer adıyla basamak metodolojisi 1987 yılında Royce tarafından geliştirilmiş olup, temel faaliyetlerin ayrı tasarım aşamaları olarak, birbiri ardına gerçekleştirilmesinden oluşmaktadır. Bu metodolojideki her faaliyet bir sonraki adımı oluşturmakta olup, bu faaliyetler aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir:

- Sistem planlaması,
- Sistem analizi,
- Sistem tasarımı,
- Uygulama,
- Test,
- Sistemin uygulanması
- Sistemsel bakım.

Eğer yukarıda bahsedilen aşamalardan herhangi biri tatmin edici olmayan bir ürün ortaya çıkarırsa, bu aşamaların sonunda tatmin edici bir ürün elde edene kadar sistem ardışık yinelemeler yaparak tekrarlanır.

Şelale (Waterfall) modeli ihtiyaçların anlaşılabilir, süreçlerin ise şeffaf olduğu durumlar için önerilmektedir. Bu durumun sebebi, modelde yer alan yinelemelerin maliyet açısından büyük bir iyileştirme maliyeti gerektirmesi, zaman açısından ise fazla zamana ihtiyaç duymasıdır. Şelale (Basamak) metodolojisi Şekil 7'de gösterilmektedir.

Şekil 7: Şelale metodolojisi



Kaynak: Royce, 1987

Kurumsal kaynak planlaması sistemlerinin yönetim etkisi iç faktörler ve dış faktörler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Kurumsal kaynak planlamasının yönetim etkisi Şekil 8’de gösterilmektedir.

Şekil 8. ERP'nin Yönetim Etkisi



Kaynak: Bennani vd., 2024

Tipik bir ERP sisteminin modern işletmelerde/kuruluşlarda uygulanması kararı bir dizi adımı içermektedir. Bu adımlar şu şekilde sıralanabilmektedir (URL 1):

1. **Adım:** Kurumsal kaynak planlaması paketinin uygulanması için gereken ihtiyacın belirlenmesi.
2. **Adım:** İşletmenin/Kuruluşun mevcut durumunu değerlendirerek mevcut koşullar altında geçerli olan güçlü ve zayıf yönlerin anlaşılması.
3. **Adım:** ERP uygulamasının hayata geçirilmesinin ardından işletme/kuruluş ile ilgili olabilecek değişikliklere karar verilmesi.

4. **Adım:** Mevcut süreçlerde istenen sonuçlara ulaşmak için iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması.
5. **Adım:** Piyasada bulunan çeşitli ERP paketlerinin incelenerek uygunluğunun değerlendirilmesi.
6. **Adım:** Uygulama için en uygun ERP paketinin belirlenmesi.
7. **Adım:** Seçilen ERP paketi için gerekli donanım ve ağların kurulumu.
8. **Adım:** Uygulama sürecinde yardımcı olacak danışmanların belirlenmesi.
9. **Adım:** ERP paketinin uygulanması.

Tipik bir ERP sisteminin modern işletmelerde/kuruluşlarda uygulanması kararı için gereken adımlar yukarıda sıralanmıştır. Bu adımlar detaylı bir biçimde incelenecek olursa;

Birinci adımda cevaplanması gereken temel sorular bulunmaktadır. Bu sorulardan bazıları şunlardır;

- Neden bir ERP paketi uygulanmalıdır?
- Uygulanacak olan ERP paketi karlılığı artıracak mı?
- ERP paketi ürün teslimat sürelerini kısaltabilir mi?
- ERP paketi kalite, maliyet, teslimat süresi ve hizmet açısından müşteri memnuniyetini nasıl artırır?
- ERP paketi ürün maliyetlerini düşürmeye yardımcı olacak mı?
- ERP paketi işletme cirosunu artırmaya ve aynı zamanda iş gücünü azaltmaya nasıl yardımcı olabilir?
- ERP paketi ile iş süreçlerini yeniden yapılandırmak mümkün olacak mı?

İkinci adımda İşletmenin mevcut durumunu anlamak için öncelikle çeşitli fonksiyonlar listelenmelidir. İşlem gerçekleştirmek için kullanılan süreçler ayrıntılı olarak listelenmelidir. İş süreçlerinin ayrıntıları, süreçlerin fonksiyonlarla eşleştirilmesiyle elde edilebilir. İkinci adımda sıralanması gereken temel fonksiyonlardan bazıları şunlardır:

- İş süreçlerinin toplam süresi,
- Mevcut senaryoda bulunan karar noktalarının sayısı,
- İş sürecinin departman/lokasyon sayısı,
- Bilgi akışı ve yönlendirilmesi,
- Mevcut raporlama noktalarının sayısı.

Üçüncü adımda kıyaslama (benchmarking) kavramı, elde edilen süreçlerin sektördeki en iyiler arasında yer almasını sağlamak için kullanılır. Kıyaslama, maliyet, kalite, hizmet gibi çeşitli faktörler üzerinden yapılır. Bu kavram, genel faydalar elde etmek için süreçleri optimize etmeyi mümkün kılar. Dördüncü adımda iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması şu amaçlarla yapılır:

- İş süreçlerinin döngü süresinin kısaltılması,
- Karar verme noktalarının sayısının en aza indirilmesi,
- Bilgi akışını kolaylaştırılması ve istenmeyen bilgi akışının ortadan kaldırılması.

Beşinci adımda ERP paketlerinin değerlendirilmesi aşağıdaki kriterlere göre yapılır:

- Esneklik,
- Kapsam,
- Entegrasyon,
- En iyi iş uygulamaları,
- Yeni teknolojiler,
- ERP paketinin küresel varlığı,
- ERP paketinin yerel varlığı,
- ERP paketinin hedeflediği pazar,
- ERP paketinin fiyatı,
- ERP paketinin güncelliği,
- ERP paketinin uygulanma kolaylığı,
- ERP paketinin uygulama maliyeti,
- ERP paketinin uygulama sonrası destek mevcudiyeti.

Altıncı adımda ERP paketinin son halinin belirlenmesi, kritik faktörlerin matris analizi yoluyla karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilebilir. Yedinci adım ise ilgili işlemlerin uygulama takvimine ve donanım bileşenlerinin ihtiyacına bağlı olarak aşamalı bir şekilde gerçekleştirilir. Sekizinci adımda ise danışman seçiminde dikkate alınan faktörler şunlardır;

- Beceri seti,
- Sektöre özgü deneyim,
- Danışman tutmanın maliyeti.

Son adım ise ERP paketinin uygulanmasında genel adımları içermektedir ve bu adımlar şu şekilde sıralanabilmektedir;

- Ekip oluşturma,
- Planın hazırlanması,
- İş süreçlerinin pakete eşleştirilmesi,
- Boşluk analizi,
- Özelleştirme,
- Kullanıcıya özel raporların ve işlemlerin geliştirilmesi,
- Mevcut sistemden veri yükleme,
- Test çalıştırmaları,
- Kullanıcı eğitimi,
- Paralel çalıştırma,
- Kullanıcı onayı,
- Yeni sisteme geçiş,
- Kullanıcı dokümantasyonu,
- Uygulama sonrası destek,
- Sistem izleme ve ince ayar.

Günümüz iş dünyasında hızla gelişen teknolojik ortamda işletmelerin/kuruluşların rekabetçi kalabilmeleri için dijital dönüşüm kritik bir gerekliliktir. Müşteri beklentilerini karşılayabilmek, rekabet avantajına ulaşmak, maliyet tasarrufu yapabilmek, çevikliği arttırmak ve güvenliği sağlamak için işletmeler/kuruluşlar dijital dönüşüm süreçlerini başlatmalıdırlar.

Kurumsal kaynak planlaması (ERP) sistemi, ortak bir veri ve süreç modeline sahip olan bütünleştirilmiş bir iş uygulama paketidir. ERP işletmelerin/kuruluşların uzun vadeli ve kaliteli gelişimlerini sağlamak için sahip olunan kaynakların kapsamlı ve sistematik bir şekilde yönetimi için gereklidir. ERP sistemleri geleceğe yönelik olup, kaynakların verimli kullanımını ve bilimsel dağılımını sağlayarak işletmelerin/kuruluşların gelecek için gelişim ihtiyaçlarının ve trendlerinin karşılanmasına imkân sunmaktadır.

Dijital dönüşüm kurumsal kaynak planlaması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Dijital araçlar ile kurumsal kaynak planlaması daha güvenilir ve kapsamlı bir temelde gerçekleştirilerek işletmelerin/kuruluşların piyasa değişikliklerine daha hızlı tepki verebilmesine, tüketici taleplerine daha fazla

dikkat etmesine, kaynak dağılımlarında rasyonalitenin artmasına, rekabet gücünün yükseltilmesine ve kaynak kullanım oranının iyileştirilmesine imkân sağlamaktadır. Kurumsal kaynak planlamasında dijital araçların kullanılmasının çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenler aşağıdaki biçimde sıralanabilmektedir:

- Eski teknoloji,
- Kısıtlı işlevsellik,
- Entegrasyon zorlukları,
- Düşük kullanıcı deneyimleri,
- Bakım ve destek maliyetleri,
- İşletme zorlukları,
- Veri güvenliği.

4. DİJİTAL ÇAĞDA SATIN ALMA YÖNETİMİ

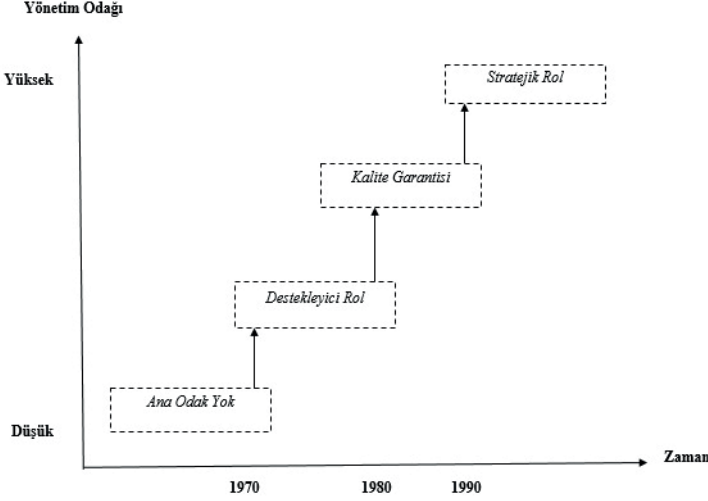
Küresel rekabet çağında ve imalat işletmelerinde toplam işletme maliyetleri içerisindeki satın alma maliyetlerinin artan payı göz önüne alındığında, satın alma süreçlerinin organizasyonu yeni bir önem kazanmaktadır. İşletmelerin/kuruluşların iş uygulamalarında, yöneticilerin satın alma alanına olan ilgisinde artış gözlemlenmektedir. Tedarik zinciri yönetimi çerçevesinde, satın alma yönetimi verimli ve etkili bir maliyet kontrolünün gerçekleştirilmesinde kritik bir rol üstlenmektedir (Firera vd., 2024).

Satın alma yönetimi, işletmelerin/kuruluşların stratejik ve idari hedeflerine katkı sunmak için tedarikçilerden kaynak ve mal edinimiyle ilgilenen bir fonksiyondur (Fung, 1999). Lojistik ve sermaye akışlarının önemli bir bileşeni olan satın alma yönetimi, bilgi akışının normal seyrinde ilerlemesini, teslimat sürelerine uyulmasını ve maliyetlerin düşürülmesini sağlamada önemli bir rol oynamaktadır (Zhenyuan vd., 2011). Satın alma ve tedarik yönetimi, çok katmanlı tedarik ağlarında çok sayıda paydaşla ilgilenmek için önemli, stratejik ve kritik bir iş faaliyeti olarak ön plana çıkmaktadır (Backstrand vd., 2019)

Satın alma kavramı, yeniden satış ya da tüketim için malzemenin, ekipmanın, parçanın, hizmetin veya bileşenin edinme sorumluluğunu ifade eden işlev olarak tanımlanmaktadır. Satın alma tanımı incelendiğinde, öncelikle kaynakların nasıl elde edildiğine odaklanıldığı görülmektedir. Özellikle dijital çağda dünyanın her bir noktasındaki tedarikçilere ulaşabilme imkanının varlığı işletmelerde/kuruluşlarda satın alma işlemlerinin rolünün yöneticiler tarafından daha fazla dikkat çekmesine sebep olmuştur. Günümüz iş dünyasında, satın alma işlemlerinin bir işletmenin/kuruluşun yönetiminde stratejik bir rol oynadığı

söylenmektedir (Bedey vd., 2008). Satın alma yönetiminin tarihsel gelişimi Şekil 9'da sunulmaktadır.

Şekil 9: Satın Alma Yönetiminin Tarihsel Gelişimi



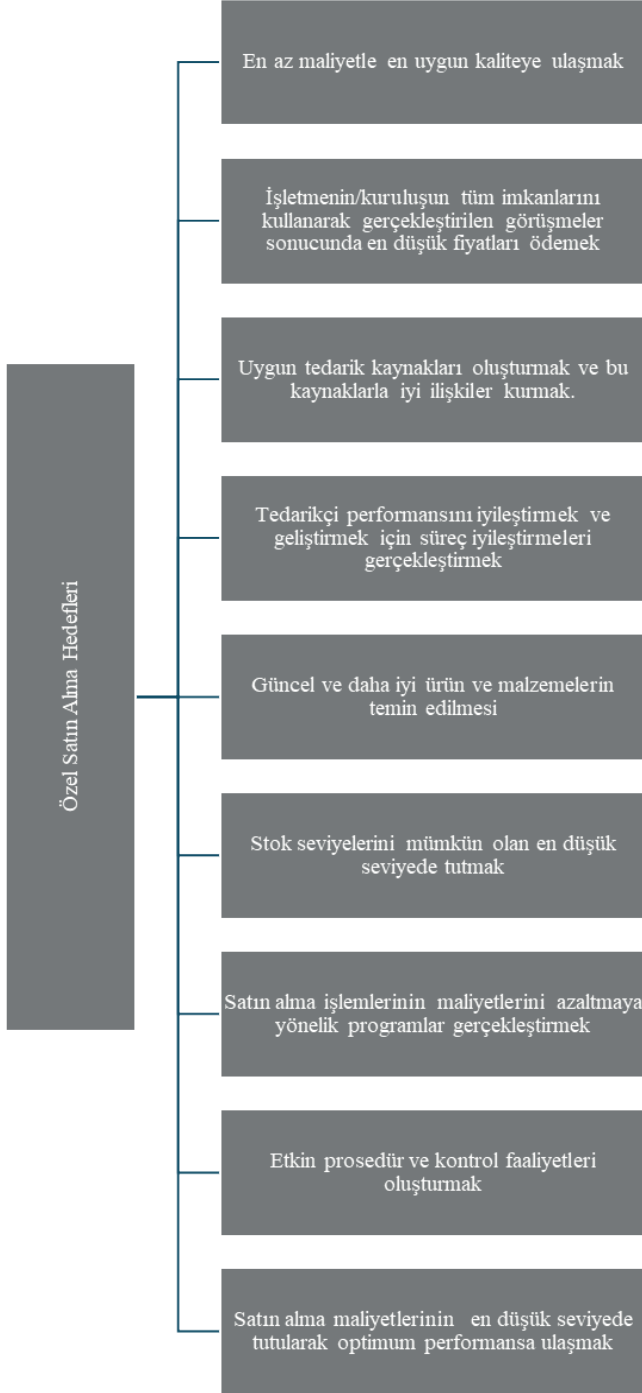
Kaynak: Bedey vd., 2008

Başarılı bir satın alma fonksiyonu için, işletmenin/kuruluşun bünyesinde bulunan her birim için hedefler belirlenerek bu hedeflere ulaşılması için özverili bir şekilde çalışılması gerekmektedir. İşletmenin/kuruluşun gelirlerindeki en büyük paya sahip olan satın alma birimi ise bu noktada sağladığı katkıları en üst seviyeye çıkarmalıdır. İşletmenin/kuruluşun genel performansına olan katkısını üst seviyelere taşıyabilmek için satın alma birimi aşağıdaki iki temel hedefe odaklanmalıdır (Pooler vd., 2004):

- İşletmenin/kuruluşun yürüttüğü faaliyetlerini devam ettirebilmesi için ihtiyaç duyulan malzeme, hizmet ve malların tedarikini gerçekleştirerek ekonomik arz sağlamak,
- İşletmenin/kuruluşun toplam maliyetinin kontrolünü verimli bir şekilde gerçekleştirerek toplam kara katkı sunmak.

Bu genel hedeflerin yanı sıra, satın alma birimleri tarafından bazı özel satın alma hedefleri de belirlenmelidir. Satın alma birimleri tarafından belirlenen özel satın alma hedefleri Şekil 10'da sunulmaktadır.

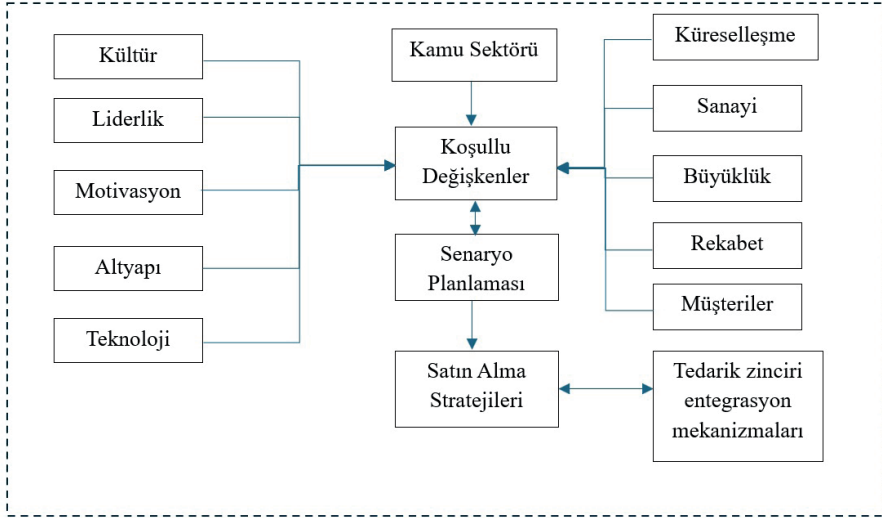
Şekil 10: Özel Satın Alma Hedefleri



Kaynak: Pooler vd., 2004

İşletmelerde/kuruluşlarda satın alma stratejilerini etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. İşletmelerin/kuruluşların satın alma stratejilerini etkileyen faktörler Şekil 11’de gösterilmektedir.

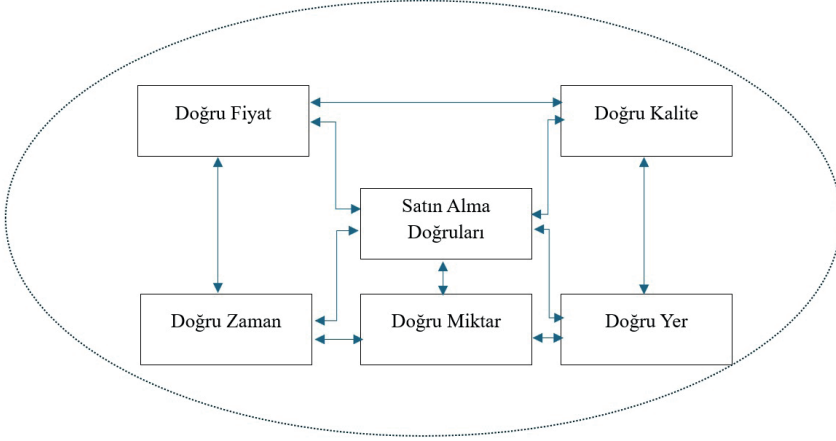
Şekil 11: Satın Alma Stratejilerini Etkileyen Faktörler



Kaynak: Quayle, 2006

İşletmelerde/kuruluşlarda gerçekleştirilen satın alma işlemlerinde, genel kabul görmüş doğrular bulunmaktadır. İşletmelerin/kuruluşların gerçekleştirdikleri satın alma faaliyetlerinde uyulması gereken doğrular satın almanın beş doğrusu olarak nitelendirilmektedir. Satın almanın beş doğrusuna ait bilgiler Şekil 12’de gösterilmektedir.

Şekil 12: Satın Almanın Beş Doğrusu



Kaynak: Quayle, 2006

Tüm işletmeler/kuruluşlar için geçerli olan tek bir satın alma organizasyonu bulunmamaktadır. Uygun bir satın alma organizasyon yapısı oluşturulurken, oluşturulacak olan yapının bulunacağı işletmenin/kuruluşun hedeflediği özel durumları belirlemek oldukça önemlidir. Yapılan satın alma işlemlerinin benzerliğinin çokluğu oluşturulacak yapının merkezileştirilme potansiyelini de arttırmaktadır. Gerçekleştirilen satın alma işlemlerinde benzerliğin az olması durumunda ise, oluşturulacak olan yapının merkezileştirilme durumu da o kadar az olmaktadır.

Satın alma yapıları genel olarak dört kategoride sınıflandırılabilir (Quayle, 2006). Bu sınıflandırma aşağıdaki biçimdedir:

- Tek ürün/Çoklu lokasyon operasyonları,
- Ürünlerin birbiriyle ilişkili olduğu çoklu ürün/çoklu lokasyon operasyonları,
- Birbirleriyle ilişkisiz ürünlerin yer aldığı çoklu ürün/çoklu lokasyon operasyonları,
- Her bölümünde çok katmanlı yapılar oluşturma imkânı bulunan, çok büyük, çok ürünlü/çok lokasyonlu operasyonlar.

Tek ürün/Çoklu lokasyon operasyonları: Her işletmenin/kuruluşun aynı ürünleri ürettiği durumlarda ihtiyaç duydukları süreçlerde benzerdir. Aynı ürünler için ihtiyaç duyulan hizmetlere ait talepler, genellikle ortak pazarlardan karşılanmaktadır. Bu sebeple, işletmelerin/kuruluşların satın alma güçlerinden

en fazla yararı sağlayabilmeleri ve karşılaşacakları problemlere ortak çözümler geliştirebilmeleri için merkezileştirilmiş bir satın alma yapısına gerek duyulur. Bu yapıda, satın alma işlemleri için işletmelerde/kuruluşlarda merkezi bir satın alma birimi bulunur. Bu satın alma birimi birçok ürünün tedarikinin sağlanabileceği işlemleri tek bir noktadan organize eder.

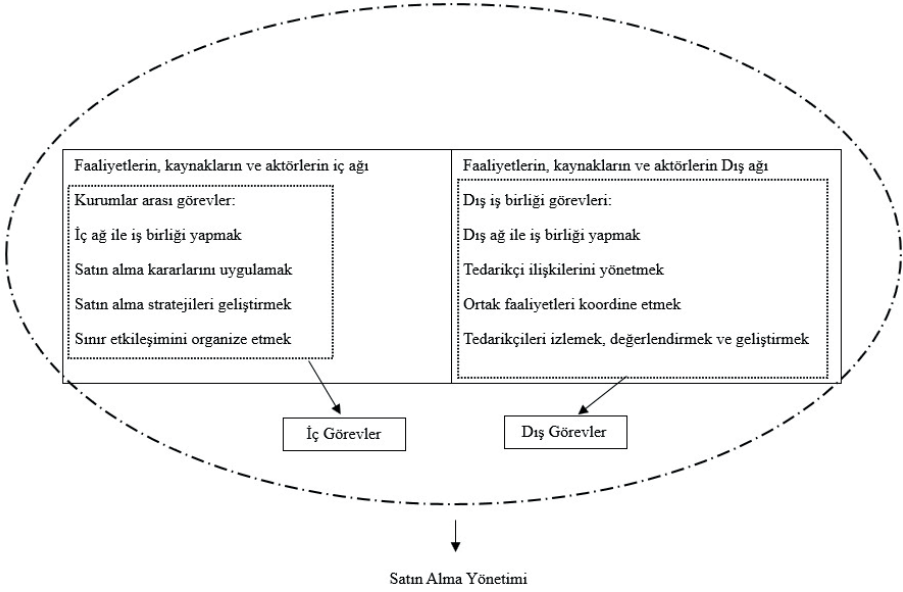
Ürünlerin birbiriyle ilişkili olduğu çoklu ürün/çoklu lokasyon operasyonları: Birden fazla ürün üretimi gerçekleştiren fakat üretilen ürünlerde kullanılan teknoloji ve malzemeler açısından benzerlik bulunan işletmelerin/kuruluşların satın alma işlemlerinde bu satın alma yapısından faydalanılabilmektedir. Bu satın alma yapısında merkezi bir satın alma birimi yeterli sayıda ortak ürün ve ilgili satın alma faaliyetleri ile uğraşmaktadır.

Birbirleriyle ilişkisiz ürünlerin yer aldığı çoklu ürün/çoklu lokasyon operasyonları: Üretim süreçlerinde birbirine benzemeyen malzemeler ve teknolojilerden faydalanan işletmeler/kuruluşlar bulunmaktadır. Bu tarz işletmeler/kuruluşlar için, satın alma işlemlerinde benzer problemlerin sayısı azdır. Bu nedenle bu tarz işletmelerde/kuruluşlarda merkezi bir satın alma biriminin mevcudiyeti çok fazla önem arz etmemektedir. Fakat, bu tarz satın alma organizasyonlarında, satın alma müdürleri satın alma yapısı içerisinde oldukça fazla sorumluluğa sahip oldukları için satın alma faaliyetlerinin planlamasında stratejik bir konumda yer almaktadırlar.

Her bölümünde çok katmanlı yapılar oluşturma imkânı bulunan, çok büyük, çok ürünlü/çok lokasyonlu operasyonlar: Çok büyük işletmelerde/kuruluşlarda satın alma birimlerinin birim içerisinde birden fazla katmana sahip bir organizasyon yapısı olabilmektedir. Bu tarz satın alma yapılarında, satın alma birimi satın alma müdürlerinin denetimi içerisinde yer almaktayken, bölgesel satın alma birimleri de bulunabilmektedir. Bu yapıya sahip satın alma birimlerinin en üst katmanında ise taleplerin benzerlik durumlarına bağlı olarak, diğer katmanlarda yer alan birimlerin gerçekleştirdikleri satın alma faaliyetlerini organize etmek adına kurumsal bir satın alma birimi bulunabilmektedir.

Satın alma fonksiyonu iç ve dış ağları kullanan kavramsal bir modeli kapsamaktadır. Şekil 13'te faaliyetleri, kaynakları ve katılımcıları kapsayan bir satın alma yönetim modeli gösterilmektedir. Satın alma yönetimi bu iki faaliyet alanını birleştirmektedir.

Şekil 13: Satın Alma Yönetiminin Kavramsal Modeli



Kaynak: Bedey vd., 2008

İç görevler, iç ağ içindeki iş birliğini, operasyonel satın alma kararlarını, satın alma stratejilerinin tanımlanmasını ve dış ağ ile etkileşimleri içermektedir. Satın alma fonksiyonu üç temel aşamada ifade edilebilmektedir. Bu aşamalar sırasıyla görüşmelerden önceki aşama, görüşmeler aşaması ve sözleşme imzalanması aşaması olarak temellendirilebilmektedir. Belirtilen aşamalardan bir sonraki aşamaya geçişin sağlanması için gerçekleştirilmesi gereken adımlar bulunmaktadır. Bu adımlar şu şekilde belirtilebilmektedir:

- İhtiyaçların belirlenmesi ve şartnamelerin geliştirilmesi,
- Gider miktarının belirlenerek potansiyel tedarikçiler ile potansiyel pazarların analiz edilmesi,
- Gerekli ayarlamaların tespit edilebilmesi için satın alma stratejisinin testinin gerçekleştirilmesi,
- Teklif belgelerinin oluşturulması,
- Tedarikçilere yönelik gerçekleştirilecek olan ön seçim,
- Tedarikçi seçimi ve sözleşme şartlarının görüşülmesi,
- Sözleşmenin imzalanması ve uygulanması,

- Tedarikler için yapılması gereken sınıflandırma, kayıt gibi iç işlemlerin gerçekleştirilmesi,
- İmzalanmış olan sözleşmelere yönelik olarak yapılan değerlendirmeler ve sonuçlar,
- Teslimat doğruluğu, teslimat miktarı, teslimat kalitesi, teslimatın zamanında yapılması durumlarının işletmenin/kuruluşun hem operasyonel hem de stratejik hedefleriyle uyumuna yönelik olan diğer şartların kontrollerinin gerçekleştirilmesi.

Son adım, ürünün yaşam döngüsü maliyetinin analizini ve alınan kararların değerine olan etkisini içermektedir. Ürün yaşam döngüsü analizinin amacı ise satın alma yönetiminin sürekli olarak iyileştirilmesidir. Bu adımlar işletmelerde/kuruluşlarda değer zinciri modeli aracılığıyla incelenebilmektedir.

Satın alma sürecinin temel aşamaları ve temel süreçlerin uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda ise yardımcı süreçlerden destek alınabilmektedir. Bu tarz durumlarda destek alınabilecek model Şekil 14'te gösterilmektedir.

Şekil 14: Satın alma yönetiminde değer zinciri modeli

| | | | |
|---|------------|----------------------|--------|
| Hedeflere ulaşmada tedarikin rolünün belirlenmesi | | | Kazanç |
| Tedarik stratejisi tasarımı | | | |
| Bilgi ve teknoloji sistemi | | | |
| Maliyet ve nakit yönetimi | | | |
| İnsan kaynakları yönetimi | | | |
| Risk yönetimi | | | |
| Görüşme öncesi aşama | Görüşmeler | Sözleşme performansı | |

Kaynak: Kaufmann, 2002

Dijital teknolojilerin satın alma yönetimindeki rolü hem stratejik hem de çok yönlüdür. Satın alma yönetiminde faydalanılan temel dijital teknolojiler aşağıdaki biçimde sıralanabilmektedir:

- Yapay zekâ ve makine öğrenmesi,
- Blok zincir teknolojisi,
- Bulut tabanlı platformlar,
- Robotik süreç otomasyonları.

Yapay zekâ ve makine öğrenimi teknolojileri satın alma yönetiminde tahmin odaklı tedarikçi analizi, otomatik karar verme, talep tahmini gibi

çeşitli işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır. Blok zincir teknolojisi, tedarikçi ağlarında güveni arttıran, dolandırıcılığı azaltan, kayıtlarda ise şeffaflığı sağlayan bir dijital teknoloji olarak satın alma yönetiminde kullanılmaktadır.

Bulut tabanlı platformlar, satın alma verilerini merkezileştirerek tedarik zincirinde yer alan paydaşlara her yerden ve her noktadan gerekli bilgilere erişim imkânı sunarak satın alma yönetimi sürecine katkı sağlamaktadır. Robotik süreç otomasyonları ise sipariş işleme ve fatura işleme gibi satın alma yönetimi içerisinde tekrarlayan işlemlerin otomatikleştirilerek yapıp manuel müdahalelerin azaltılmasını sağlayan bir dijital teknoloji olarak yer almaktadır.

Genel olarak satın alma yönetimi içerisinde dijital teknolojilerin kullanımı hataların en aza indirilmesi, piyasada oluşabilecek olan dalgalanmalara karşı cevap verme çevikliğini artırması ve teslim sürelerini kısaltması sayesinde satın alma yönetiminin verimliliğinin artmasına katkı sunmaktadır.

5. DİJİTAL ÇAĞDA KAPASİTE PLANLAMA

Üretim kapasitesi bünyesinde birçok kavramı barınmakta olup her kavram dikkatle anlaşılmalıdır. Üretim kapasitesi kavramı içerisinde en yaygın olan kavramlar teorik üretim kapasitesi, pratik üretim kapasitesi, fiili üretim kapasitesi, atıl üretim kapasitesi ve optimal üretim kapasitesidir (Üreten, 2006).

Teorik üretim kapasitesi işletmenin/kuruluşun üretim sürecinde gecikme, arıza, bekleme ve darboğaz gibi herhangi bir aksama olmaması durumunda gerçekleştirebileceği üretim miktarını ifade etmektedir (Üreten, 2006). Teorik üretim kapasitesi işletmenin/kuruluşun ulaşabileceği en yüksek üretim miktarını ifade etmektedir.

Gerçek dünyada üretim süreçlerinde teorik üretim kapasitesine ulaşmak oldukça zordur. Herhangi bir aksamadan kaynaklı olarak gerçekleştirilemeyen üretim miktarı işletmenin/kuruluşun teorik üretim kapasitesinin altında kalmasına neden olacaktır. Bu durumda ortaya çıkan kapasite işletmenin/kuruluşun gerçek kapasitesidir ve pratik üretim kapasitesi olarak adlandırılmaktadır.

Pratik üretim kapasitesi işletmenin/kuruluşun her zaman üretebileceği ürün miktarını ifade etmekte iken fiili üretim kapasitesi ise işletmelerin/kuruluşların belirli bir süre zarfında üretim miktarının yeterli bir talep durumu karşısında satılan kısmı olarak tanımlanabilmektedir (Üreten, 2006).

Atıl üretim kapasitesi ise pratik üretim kapasitesi ile fiili üretim kapasitesi arasındaki farktan oluşan ve işletme/kuruluş tarafından yararlanılamayan kısım olarak tanımlanabilmektedir (Üreten, 2006). Atıl üretim kapasitesi, aylak üretim kapasitesi ya da boş üretim kapasitesi olarak ta adlandırılmaktadır.

Optimum üretim kapasitesi ise üretim birim başına en düşük maliyeti oluşturan üretim kapasitesini ifade etmektedir. İşletmelerin/kuruluşların üretim kapasiteleri optimum üretim kapasitesi seviyesinden uzaklaştıkça birim başına düşen sabit ve değişken maliyetlerin seviyesi artmaktadır.

Teorik üretim kapasitesi tanımına göre bir kereste fabrikasının gerçekleştirebileceği yıllık üretim miktarı 12.500 m³ ise bu kereste fabrikasının tamir ve bakıma girmeden, herhangi bir arızaya maruz kalmadan ve herhangi bir aksaklığa uğramadan yılda 12.500 m³ kereste üretimi yapabileceği anlaşılmaktadır.

Pratik üretim kapasitesi türünde ise teorik üretim kapasitesi 12.500 m³ olan bir kereste fabrikasının pratik üretim kapasitesi 10.500 m³ olabilmektedir. Pratik üretim kapasitesi ulaşılabilir ürün miktarını göstermektedir.

Fiili üretim kapasitesi türünde ise işletmenin/kuruluşun pratik üretim kapasitesinin yeterli talep durumunda satılan kısmı olduğu bilinmektedir. Bu durumda pratik üretim kapasitesi 10.500 m³ olan bir kereste fabrikasının gerçekleştirdiği kereste üretiminin yıllık olarak 9.500 m³ lük kısmı satılmış ise bu işletmenin/kuruluşun fiili üretim kapasitesi 9.500 m³ tür.

Fiili üretim kapasitesi 9.500 m³, pratik üretim kapasitesi 10.500 m³ olan bir kereste fabrikasında atıl üretim kapasitesinin varlığı söz konusudur. Bu durumda ilgili fabrikanın atıl üretim kapasitesi pratik üretim kapasitesinden fiili üretim kapasitesinin çıkarılması ile tespit edilir. Söz konusu değerlere göre kereste fabrikasının atıl üretim kapasitesi 10.500 m³-9.500 m³=1.000 m³ kereste olarak hesaplanmaktadır. Kapasite türlerinin matematiksel gösterimi aşağıdaki biçimdedir:

- Teorik Üretim Kapasitesi (TÜK) = Pratik Üretim Kapasitesi (PÜK) + Zorlanmış Kapasite (ZK)
- Pratik Üretim Kapasitesi (PÜK) = Fiili Üretim Kapasitesi (FÜK) + Atıl Üretim Kapasitesi (AÜK)
- Atıl Üretim Kapasitesi (AÜK) = Pratik Üretim Kapasitesi (PÜK) – Fiili Üretim Kapasitesi (FÜK)

Masa üretimi gerçekleştiren bir fabrikanın teorik üretim kapasitesi 85.000 adet masa, pratik üretim kapasitesi ise 55.000 adet masa olarak belirlenmiştir. Bu fabrikanın 2025 yılı içerisinde 40.000 adet masa üretimi gerçekleştirmesi durumunda fabrikanın atıl üretim kapasitesi aşağıdaki şekilde tespit edilmektedir:

$$\text{Yeterlilik Derecesi} = \frac{40.000}{55.000} \approx \%73$$

Atıl Üretim Kapasitesi = 55.000 – 40.000 = 15.000 adet masa.

İşletmeler/kuruluşlar açısından kapasite türlerinin hesaplanmasının yanı sıra çalışma derecesinin hesaplanması da önem arz etmektedir. Kapasite Kullanım Oranı olarak ifade edilen çalışma derecesi aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanmaktadır:

$$\text{Kapasite Kullanım Oranı} = \frac{\text{Fiili Kapasite}}{\text{Pratik Kapasite}}$$

Örneğin bir tekstil fabrikasının fiili üretim kapasitesi 500.000 metre kumaş ve pratik üretim kapasitesi ise 300.000 metre kumaş olduğu varsayılırsa, bu fabrikanın kapasite kullanım oranı %60, atıl üretim kapasitesi oranı ise %40 olarak hesaplanmaktadır.

6. SONUÇ

Dijitalleşme alanında son zamanlarda yaşanan gelişimler, işletmelerin/kuruluşların süreçlerinde de önemli değişimlerin gerçekleşmesine neden olmuştur. Dijital teknolojilerde yaşanan gelişimler ise bu değişimleri hızlandırarak operasyon yönetiminde yer alan faaliyetlerin bu dijital teknolojiler ile entegre edilmesine fırsat sağlamıştır. Dijitalleşme endüstriyel zincirde iş yapılma şeklini köklü bir şekilde değiştiren Sanayi 4.0'ın temel dönüştürücü unsurlarından biridir (Cenamor vd., 2017).

Dijitalleşen bir çağda, operasyon yönetiminin önemini koruyabilmesi için dijital teknolojilerle entegre edilmesi gerekmektedir. Operasyon yönetiminde yer alan faaliyetlerin dijital teknolojilerle entegre edilmesi durumunda işletmeler/kuruluşlar sektörde yer alan rakipleri üzerinde rekabet avantajı elde etmektedirler. Ayrıca operasyon yönetiminin dijitalleştirilmesi her geçen gün daha stratejik bir noktaya dönüşmekte, bu durum ise işletmelerin/kuruluşların başarısını doğrudan etkilemektedir.

Günümüz dünyasında üretim sistemleri ciddi anlamda yüksek teknoloji içeren üretim süreçleriyle şekillenmektedir. Bu bağlamda işletmelerin/kuruluşların üretim süreçlerini dijital araçlarla entegre ederek dijitalleştirilmiş faaliyetlerden oluşan şeffaf, esnek ve ölçeklenebilir bir üretim sistemine dönüştürmeleri gerekmektedir. Bu dönüşüm herhangi bir işletmenin/kuruluşun tüm akışlarının dönüşümüne ve dijitalleştirilmesine dayalı bir iş modelinin oluşturulmasını içermektedir.

Dijitalleşme teknolojileri içerisinde yapay zekâ, robotik süreç otomasyonu, blok zincir ve nesnelerin interneti gibi çeşitli dijital teknolojiler yer almaktadır. Bu dijital teknolojilerin operasyon yönetiminde kullanılması çeşitli avantajlar

sağlayabilmektedir. Dijital teknolojilerin kullanımıyla işletmeler/kuruluşlar, satın alma süreçlerini yeniden yapılandırabilmekte, iş ilişkilerinin önemini arttırabilmekte ve daha iyi planlama yeteneğine sahip olabilmektedir. Ayrıca operasyon yönetiminin dijitalleşmesi, işletmelere/kuruluşlara rekabet potansiyellerinin güçlenmesi, karşılıklı ilişkilerin ve işlemlerin değerlerinin artması, gelişim fırsatlarının genişletilmesi, kaynak tahsisinde optimizasyonun sağlanması, maliyetlerin azaltılması, üretimde etkinliğin ve verimliliğin gerçekleştirilmesi gibi geniş bir fayda yelpazesi sunmaktadır.

Kaynakça

- Backstrand, J., Suurmond, R., Raaij, E.V., Chen, C. (2019). "Purchasing Process Model: Inspiration for Tahin Purchasing and Supply Management". *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25, 1-11.
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Jeffries, R. (2001). "Manifesto for Agile Software Development". <https://agilemanifesto.org/iso/en/manifesto.html> adresinden erişildi.
- Bedeý, L., Eklund, S., Najafi, N., Wahren, W., Westerlund, K. (2008). "Purchasing Management". *Chalmers: Department of Technology Management and Economics*.
- Bennani, H., Outseki, J., Benhaddouch, M. (2024). "The Influence of Enterprise Resource Planning Systems on the Management Control Function in Large Companies". *Journal of Governance and Regulation*, 13 (4), 144-154.
- Cenamor, J., Sjödin, D.R., Parida, V. (2017). "Adopting a Platform Approach in Servitization: Leveraging the Value of Digitalization". *International Journal of Production Economics*, 192, 54-65.
- Firera, Al Musadieq, M., Solimun, Hutahayan, B. (2024). "The Impact of Purchasing and Inventory Performance on Sustainable Financial Performance with Fiscal Term as a Moderating Factor (A Case Study from Oil and Gas Industry in Indonesia)". *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10, 1-8.
- Fu, W., Ali, T., Hussain, Y., Asif, M. (2025). "Advancing Environmental Sustainability through Enhanced Enterprise Resource Planning and Green Supply Chain Integration: Evidence from the Manufacturing Sector". *Journal of Environmental Management*, 391, 1-15.
- Fung, P. (1999). "Managing Purchasing in a Supply Chain Context-Evolution and Resolution". *Logistics Information Management*, 12 (5), 362-366.
- Gradillas, M., Thomas, L. D. W. (2025). "Distinguishing Digitization and Digitalization: A Systematic Review and Conceptual Framework". *Journal of Product Innovation Management*, 42(1), 112-143.
- Indira, A. (2023). "Main Principles of Organization of Production Process in Modern Conditions in Developing Production Organization". *International Scientific and Practical Conference -Economic Sciences and Management in the Modern World*, 2, 7-12.
- Karekatti, C., Tiwari, M. (2021). "Lean Tools in Apparel Manufacturing". *Process Balancing*, 257-289.
- Kaufmann, L. (2002). "Purchasing and Supply Management-A Conceptual Framework". In: Hahn, D., Kaufmann, L. (eds) *Handbuch Industrielles Beschaffungs Management*. Gabler Verlag, Wiesbaden.

- Masten, S. E. (1984). "The Organization of Production: Evidence from the Aerospace Industry". *The Journal of Law and Economics*, 27(2), 403-417.
- Mital, A., Desai, A. Subramanian, A., Mital, A. (2014). "Product Development: A Structured Approach to Consumer Product Development, Design, and Manufacture". *Elsevier*, Amsterdam, Netherlands.
- Pooler, V.H., Pooler, D.J., Farney, S.D. (2004). "Global Purchasing and Supply Management: Fulfill the Vision". *Kluwer Academics Publishers*, Boston, USA.
- Quayle, M. (2006). "Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities". *IRM Press*, Hershey, USA.
- Rashid, M.A., Hossain, L., Patrick, J.D. (2002). "The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective". *Idea Group Publishing*, 1-16.
- Royce, W. W. (1987). "Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques." *Proceedings of the 9th International Conference on Software Engineering*, 328-338.
- Sajko, T., Koch, V., Treul, S., Pacher, C., Zunk, B.M. (2025). "Identifying Competences of Engineers in the Context of Operations Management: A Literature Overview". *Procedia Computer Science*, 253, 1760-1769.
- Stephen, C.H.N. (2023). "The Role of Perceived Organizational Supports and Management Nationality amid Physical Workplace's Planned Quality Change". *Asia Pacific Management Review*, 28, 132-145.
- Tutak, E., Koçer, G. (2023). "21. Yüzyıl Deniz Gücünün Askeri ve Ticari Perspektiften Analizi İçin Yeni Bir Yaklaşım Önerisi: Türkiye Örneği". *Akdeniz İİBF Dergisi*, 23 (1), 1-17.
- Tutak, E., Özgen, C. (2025). "İnsansız Deniz Araçları Çağı: Rusya-Ukrayna Savaşı'nda Alınan Dersler Kapsamında Bir Değerlendirme". *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 14 (1), 1-26.
- URL 1 <https://cag.gov.in/uploads/media/PC-03-ERPOoverview-ICAI-20210331115403.pdf> adresinden erişildi.
- Üreten, S. (2006). "Üretim/İşlemler Yönetimi-Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri". *Gazi Kitabevi*, 5. Baskı, Ankara.
- Vilkas, M., Stefanini, A., Ghobakhloo, M., Grybauskas, A. (2024). "Digital Technology- Enabled Capability Development Pathways". *Computers & Industrial Engineering*, 196, Article 1-13.
- Zhenyuan, J., Xiaohong, L., Defeng, J., Yuanzhe, L. (2011). "Research and Development of Purchase Management System for Chinese Medium and Small Manufacturing Enterprises". *International Journal of Industrial Engineering*, 18 (3), 140-151.