



[itobiad], 2020, 9 (5): 3542/3567

**Üretim Yönetim Sistemlerindeki Kritik Başarı Faktörlerinin
Rekabete Etkisi: Metal Sektöründe Bir Araştırma**

The Effect of Critical Success Factors in Manufacturing Execution
Systems on Competition: A Research in Metal Sector

Arif Selim EREN

Dr. Öğr. Üyesi, KSÜ, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve
Lojistik Bölümü
Asst. Prof., K.S. University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
International Trade and Logistics Department
arifselimeren@hotmail.com
Orcid ID: 0000-0001-7274-1113

Oğuz Emre BALKAR

Öğr. Gör., EBYÜ, Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü,
Lojistik Programı
Lect., E.B.Y. University, Vocational College, Management and Organization
Department, Logistics Program
oguzemrebalkar@gmail.com
Orcid ID: 0000-0001-5853-0926

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Received : 20.08.2020
Kabul Tarihi / Accepted : 28.09.2020
Yayın Tarihi / Published : 30.11.2020
Yayın Sezonu : Ekim-Kasım-Aralık
Pub Date Season : October-November-December

Atıf/Cite as: Eren, A , Balkar, O . (2020). Üretim Yönetim Sistemlerindeki Kritik Başarı Faktörlerinin Rekabete Etkisi: Metal Sektöründe Bir Araştırma . İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi , 9 (5) , 3542-3567 . Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/57287/783254>

İntihal /Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

Copyright © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012 – Istanbul / Eyup, Turkey. All rights reserved.

Üretim Yönetim Sistemlerindeki Kritik Başarı Faktörlerinin Rekabete Etkisi: Metal Sektöründe Bir Araştırma¹

Öz

Küresel çapta yaşanan rekabet neticesinde işletmelerin üretim sistemlerinde teknoloji edinimine talebi her geçen gün artmaktadır. Makine parkının tek elden yönetilmesine olanak sağlayan otomasyon sistemleri sayesinde işletmelerin üretim süreçlerini kontrol kabiliyetleri yükselirken bir yandan da örgütsel karmaşanın artmasına yol açmaktadır. Üretim, insan-makine ilişkisini optimum düzeylerde yönetmeyi gerektirdiği için Üretim Yönetim Sistemlerine (ÜYS) ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak plansız ve örgütü hazırlamadan gerçekleştirilen teknoloji transferinin, fayda yerine zarar verdiği gözlenmektedir.

Kahramanmaraş metal mutfak eşyası üretiminde teknolojinin yoğun kullanıldığı ve küresel pazarda önemli yer teşkil eden bir konumdur. Bu işletmelerin ÜYS ile ilgili kritik başarı faktörlerinin ortaya çıkarılmasının hem uygulayıcılara hem de araştırmacılara fayda sağlayabileceği öngörülmüştür. Yapılan detaylı literatür değerlendirmesinin ardından; ilgili araştırma probleminin, saha araştırmasıyla ölçümüne yönelik bir anket formu oluşturulmuştur. Bu form, ilgili alandan uzmanların görüşleri doğrultusunda geliştirilmiş ve gerekli etik kurul izni alınmıştır. Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası (KMTSO) üye listelerinden, metal mutfak eşyası sektöründe çalışan 258 kişiye anket uygulaması yapılmıştır. Verilerin analizinde frekans ve tanımsal istatistiklerle birlikte güvenilirlik ve korelasyon analizleri kullanılmıştır. Son olarak doğrusal regresyon analizi ile ÜYS boyutları ile rekabet öncelikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Analizler sonucunda; katılımcıların ülkede aynı sektörde faaliyet gösteren diğer çalışanlara nazaran, gelir ve pozisyon yönünden daha düşük bir profile sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bununla beraber; genel olarak ÜYS ile ilgili kritik başarı faktörlerinin, rekabet önceliklerini istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Yazındaki diğer çalışmalardan farklı olarak bu araştırmanın Metal Mutfak Eşyası sektöründe yapılması, ilgili örneklemden elde edilen veriler üzerinden yapılan analizlerin bulgularında öne çıkan katma değer ihtiyacı ile planlı ve destekli teknoloji transferinin gerekliliği gibi hususlar; çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Üretim Teknolojileri, Üretim Yönetim Sistemleri, Kritik Başarı Faktörleri, Rekabet Öncelikleri, Metal Mutfak Eşyası Sektörü.

¹ Bu araştırma için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 18.08.2020 tarih ve 2020/22 sayılı oturumunun 7 numaralı kararıyla etik kurul onayı alınmıştır.



The Effect of Critical Success Factors in Manufacturing Execution Systems on Competition: A Research in Metal Sector

Abstract

As a result of global competition, companies' demand for technology acquisition in production systems is increasing day by day. Thanks to the automation systems that allow one-stop management of the machine park, the ability of the companies to control their production processes increases while also increasing the organizational complexity. Manufacturing Execution Systems (MES) are needed because production requires managing the human-machine relationship at optimum levels. However, it is observed that the technology transfer performed without planning and preparing the organization has damaged rather than the benefit.

Kahramanmaraş is in a position where technology is used intensively in metal kitchenware production and constitutes an important place in the global market. It is foreseen that revealing the critical success factors of these enterprises regarding the MES can benefit both practitioners and researchers. Following the detailed literature evaluation, a questionnaire form for measuring the relevant research problem with field research was created. This form was developed in line with the opinions of the experts from the related field and the necessary ethics committee permission was obtained. Thus, a questionnaire was applied to 258 people who works in the metal kitchenware sector from the Kahramanmaraş Chamber of Commerce and Industry (KMTSO) member lists. Reliability and correlation analysis along with frequency and descriptive statistics were used in the analysis of the data. As a result, a positive relationship was found between the critical success factors of the MES and the priority of competition.

As a result of the analyses; it was observed that the participants have a lower profile in terms of income and position compared to other employees operating in the same sector in the country. However; in general, it was found that critical success factors related to MES had a statistically significant and positive effect on competition priorities.

Distinctly from other studies in the literature, the cases such as conducting this research in the Metal Kitchenware sector, the need for added value and the necessity of planned and supported technology transfer, which stand out in the findings of the analysis made on the data obtained from the relevant sample; reveals the originality of the study.

Keywords: Manufacturing Technologies, Manufacturing Execution Systems, Critical Success Factors, Competition Priorities, Metal Kitchenware Sector.



1. Giriş

Gelişen teknoloji ve artan küreselleşme, işletmelerin üretim yönetimlerinde kaynaklarını daha etkin kullanmaya yönelik arayışlar içine girmelerine neden olmaktadır (Koch vd., 2010: 1). Bu kapsamda 1980'li yıllarda başlayan dijitalleşmeye geçişin, 2013 Nisan ayında Almanya'da ilan edilen Endüstri 4.0 gibi uygulamalara dönüştüğü ifade edilmektedir (Almada-Lobo, 2015: 16). Böylece daha etkin üretim sistemlerine sahip olan işletmelerin, hızla değişen piyasalardaki ürünlerinin hayat döngülerini uzatmaya yönelik teknolojik hamlelerde buldukları belirtilmektedir (Brecher vd., 2013: 461).

Özellikle 1990'lı yıllarla birlikte işletmelerin ÜYS'ye olan ihtiyaçlarının had safhaya ulaştığı ve bu sistemler sayesinde sürekli olarak üretim hattından bilgi almanın mümkün hâle geldiğinden ötürü, işletmelerde gerçek zamanlı olarak performans değerlendirmelerinin önünün açıldığı vurgulanmaktadır (Chao ve Qing, 2006: 5285). ÜYS sayesinde yine işletmelerin üretim süreçlerini etkin şekilde kontrol ederek, üretkenlik ve hızda önemli mesafeler kaydedebildikleri de eklenmektedir (Cheng vd., 2010: 227).

Temel olarak ÜYS bilgi teknolojilerini kullanarak, Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) gibi yazılımların eksik bıraktığı, tesisin temelinden veri toplamayı gerçekleştiren sistemlerin de olduğu belirtilmektedir (Govindaraju ve Putra, 2016: 1). Dolayısıyla büyük ve küçük çaplı işletmelerin; daha etkin şekilde operasyonlarını yürüterek, kendilerinin mevcut durumlarından daha hızlı haberdar olabildikleri dile getirilmektedir (Iarovyi vd., 2016: 1142).

Larreina ve diğerleri (2013: 521), artan öngörülebilirlikle işletmenin ileriye yönelik planlama çalışmalarını daha kolay ve etkin şekilde yürütebileceğini ifade etmektedirler. Buna paralel olarak Soplop ve diğerleri (2009: 3556), işletmenin sürdürülebilirliğinin de ÜYS ile daha mümkün hâle gelebileceğini iddia etmektedirler.

Benzer şekilde Yavuz (2018: 27), işletmenin operasyonlarının planlanması ve lojistiğinin gerçekleştirilmesinde, sürekli olarak tesisin her tarafından akan bilgilerle rekabet avantajı sağlanabileceğini öne sürmektedir. Qiu ve Zhou (2004: 25) ise uzay endüstrisi, otomobil ve daha pek çok sektör gibi metal eşyaların üretiminde de ÜYS'ye bir yönelimin olduğunu belirtmektedirler.

Bütün bu çalışmaların işaret ettiği noktalardan yola çıkarak mevcut araştırmada; ÜYS'nin Kahramanmaraş'ta faaliyet gösteren metal mutfak eşyası üreten firmaların rekabet öncelikleri üzerinde etkisinin olup olmadığı üzerine bir alan çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda; KMTSO üye



listelerinden “metal” anahtar kelimesi kullanılarak, bunlar arasında mutfak eşyası üretenlerden oluşan evrene örnekleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak 110 adet işletmenin olduğu gözlemlenmiştir. Bu işletmelerden 89 adedine ulaşıldığında, % 95 güvenilirlik düzeyinde örneklemin yeterli olacağı tespit edilmiştir. Ancak yapılacak analizlerde daha kesin sonuçlar elde edilebilmesi için üretim işlemlerinden sorumlu üçer kişinin anketi cevaplama istenmiştir. Böylece, 258 katılımcıdan veri toplanmıştır.

İşletmelerden veri toplanması için Yavuz (2018: 83-90)'un kullandığı ölçeğe, rekabet öncelikleriyle ilgili önermelerin ve kişisel bilgi formlarının eklenmesiyle anket formu hazırlanmış ve etik kurul izni alınarak uygulanmıştır. Anketlerin üretimden sorumlu kişilerce doldurulmasına özen gösterilmiştir. Elde edilen cevaplar SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizde frekans ve tanımsal istatistiklerle birlikte güvenilirlik ve korelasyon analizleri kullanılmıştır. Son olarak doğrusal regresyon analizi yapılarak, ÜYS boyutları ile rekabet öncelikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Sonuçta araştırmacıların ve uygulayıcıların faydalanabilecekleri önerilerde bulunulmuştur.

2. Yazın Taraması

Konu ile ilgili önceki çalışmalar incelendiğinde, çok farklı sektörlerle ilgili araştırmaların gerçekleştirildiği gözlenmektedir. Ayrıca kavramsal çerçevenin oluşturulması doğrultusunda, pek çok çalışmaya da erişilmiştir. Önceki çalışmalar konu, kapsam, yöntem ve bulguları açısından incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

İlk olarak Almada-Lobo (2015)'nin ÜYS'nin geleceği ve Endüstri 4.0 konularını ele aldığı çalışmasında; müşteri isteklerinin karşılanması için yeni teknolojilerin ve üretim sistemlerinin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. Banker ve diğerleri (2006) ise üretim kabiliyetleri, tesis performansı ve tesis bilgi sistemlerini incelediği çalışmalarında; bilgi teknolojilerine firmaların yıllık beş milyar dolardan daha fazla yatırım yaptığını ve bilgi sistemleri sayesinde işletmelerin rekabet avantajı kazandıklarını ifade etmişlerdir.

Bunun yanında Brecher ve diğerleri (2013)'nin ÜYS için geçerli bir sistem geliştirmek üzerine kurguladıkları çalışmada, otonom şekilde çalışan bir üretim sistemini tanıtmışlardır. Chao ve Qing (2006) ÜYS üzerine yatırım kararlarını içeren bir çalışmalarında; Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanarak karar vermeye yardımcı olacak bir paradigmayla yazına katkı sağlamışlardır. Öte yandan Valckenaers ve Brussel (2005) ile Cheng ve



diğerleri (2010) holonik bir ÜYS geliştirme üzerine kurguladıkları çalışmalarında, geliştirmiş oldukları sistemi tanıtmışlardır.

Yalın üretim yönteminin ÜYS ile entegrasyonunu inceleyen çalışmalarında D'Antonio ve diğerleri (2017); uygulayıcıların ve teorisyenlerin kullanabilecekleri bir sistemi gözler önüne sermişlerdir. Benzer şekilde altı sigma felsefesiyle ÜYS arasındaki ilişkiyi sorgulayan bir çalışmada Hwang (2006), ilgili yazına ek bir katkı sağlamıştır.

Govindaraju ve Putra (2016) ise ÜYS'nin uygulanmasında kullanılacak bir yöntemi tanıtan çalışmalarında, Endonezya bağlamında çelik endüstrisinden bulgular paylaşmışlardır. Hänel ve Felden (2011)'in konuya örgütsel açıdan yaklaştığı araştırmada; ÜYS ile entegrasyon çalışmaları arasındaki ilişkileri incelemişlerdir.

Öte yandan bilgi yönetimi açısından konuya yaklaşan Iarovyi ve diğerleri (2016), bilginin yönettiği fabrikaların daha etkin performans sergileyebileceklerini ifade etmişlerdir. Benzer bir çalışmanın Koch ve diğerleri (2010) tarafından da gerçekleştirilmiş olduğu belirlenmiştir. İlgili araştırmada ÜYS ile bilgi sistemleri arasındaki ilişkinin anket yöntemiyle ölçülmüş olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Witsch ve Vogel-Heuser (2012) bilgi sistemlerinin, ÜYS açısından önemini vurgulayan bir araştırma gerçekleştirmişlerdir.

Konuya sürdürülebilirlik açısından yaklaşan Larreina ve diğerleri (2013) kaynakların ÜYS ile etkin kullanımı neticesinde bütün sistemin izlenebilirliğinin arttığını ve bu sayede sistemin sürdürülebilirliği ile birlikte çevresel duyarlılığın da artacağını iddia etmişlerdir. Benzer biçimde Soplop ve diğerleri (2009) de sürdürülebilirlikle performans ve enerji etkinliği üzerine yaptıkları araştırmada, ÜYS'nin olumlu sonuçlar ortaya koyduğunu belirtmişlerdir. Mahmoud ve diğerleri (2015) ise ÜYS ile üretim operasyonlarının yürütülmesinin, bilgi teknolojilerinin kullanımını artırarak bürokrasiyi azalttığını göstermişlerdir.

Konu ile ilgili bir başka araştırma ise Yavuz (2018) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, ÜYS için kritik başarı faktörlerinin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulması yönünde bu araştırmadan faydalanılmıştır. Bununla birlikte Scott (1996); ÜYS ile rekabet önceliklerini ele alan çalışmasında, mevcut araştırmanın kavramsal çerçevesi için kullanılacak bilgiler paylaşmıştır. Ayrıca diğer çalışmaların en fazla atıf yaptığı araştırmalardan biri olan McCellan (2001), ÜYS'ye giriş adındaki çalışmayla kavramsal çerçeve için kullanılacak pek çok kullanışlı bilgi sunmuştur.



Benzer şekilde Qiu ve Zhou (2004)'ün ÜYS ile ilgili tekniğin bilinen durumunu inceleyen çalışmalarında, kavramsal çerçevenin oluşturulabilmesi için önemli bilgiler ortaya koymuştur. Yine yazın taraması mahiyetinde olan bir başka çalışmada Rondeau ve Litteral (2001); üretim ve kontrol sistemlerinin, ERP açısından geçirmiş olduğu evrimi içeren bilgiler paylaşmışlardır. Ayrıca Saenz de Ugarte ve diğerleri (2009)'ün de bir yazın taraması sunduğu gözlemlenmiştir.

3. Üretim Yönetim Sistemleriyle İlgili Kritik Başarı Faktörleri

İşletmelerin artan rekabet koşullarına ayak uydurmaları için teknolojiye ayak uydurmaları yönünde hamleler gerçekleştirdikçe, üretim yönetim sistemlerini kullanmaya yönelmeleri sonucunda, performanslarını artırdıkları bildirilmektedir (Almada-Lobo, 2015: 18). Bu kapsamda gerçekleştirilmiş olan araştırmalarda; kaynak, operasyon ve elektronik veri değişimi gibi aşamaların ortaya çıkarılmasından sonra hedeflerin gerçekleştirildiğine dair bilgiler de sunulmaktadır (Banker vd., 2006: 317). Sonuç olarak işletmelerin bilgi teknolojileriyle, üretim yönetim sistemlerini entegre etme üzerine odaklandıkları belirtilmektedir (D'Antonio vd., 2017: 2243).

Üretim sistemlerinin gelişimi içinde incelendiğinde; ilk olarak materyallerin ihtiyaç durumuna göre planlanmasına yönelik olarak geliştirilen Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) ile kontrolün yavaş yavaş ele alındığı gözlenmektedir. Ancak sadece malzemelerin planlanmasının yeterli olmadığının anlaşılmasından sonra üretimle ilgili bütün parametrelerin incelendiği Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) aşamasına geçilmiştir. Daha sonra işletmenin bütün işlevlerinin entegre edilmesiyle ilgili ERP aşamasının uygulandığı belirtilmektedir. Ancak bu süreçler içerisinde ÜYS ile sürekli olarak bir alt sistem hâlinde, üretimin kontrol edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Rondeau ve Litteral, 2001: 1; Witsch ve Vogel-Heuser, 2012: 311).

Bu bağlamda ÜYS, 1990'lı yıllarla birlikte ortaya çıkan ve 2004 yılında Manufacturing Execution System Association (MESA) tarafından belirlenen standartlar üzerinden yürüyen bir sistem olarak ön plana çıkmaktadır (Soplop vd., 2009: 3556).

Üretimde uzmanlaşmayı sağlayacak olan sistemlerin entegrasyonu sayesinde, üretim yönetim sistemlerinde gerçek zamanlı olarak ölçümlerle daha etkin kararların verilmesi sağlanabilmektedir (Govindaraju ve Putra, 2016: 1-2). Hänel ve Felden (2011: 2-3) ÜYS ile operasyonel faaliyetlerin tüm



üretim döngüsü içinde performans ve kaliteyi garanti altına aldığına dair bilgiler sunarken, bunlar sayesinde ortaya çıkarılan sonuçların daha rasyonel olduğunu da eklemişlerdir.

Hwang (2006: 145) ise yarı mamul ya da nihai mamul üretiminde yürütülen süreçleri izlemenin ÜYS ile mümkün olduğunu ve ilgili maliyetlerin kontrol altına alınabilmesi için önemli avantajlar ortaya çıkarabildiğini belirtmiştir.

Bu gelişmeler ışığında; ÜYS'nin işletmelerin operasyonel kısımlarının planlanması, daha merkezi bir yönetimin mümkün hâle getirilmesi ve enerji yönetimi hususlarında da önemli faydaların sağlandığı belirtilmektedir (Koch vd., 2010: 1). Buna benzer şekilde Larreina ve diğerleri (2013: 521-522); ÜYS'nin çevresel hassasiyetler için olmasa da, üretimin sürdürülebilirliği için önemli avantajlar elde edilmesini sağladığını ifade etmişlerdir.

Diğer taraftan Mahmoud ve diğerleri (2015: 111), ÜYS'nin planlama ile uygulama aşamalarındaki farkı azaltan bir yapıda olduğunu ve terminlerin gerçekleştirilmesi için bilgisayar destekli sistemlerle üretimi daha kontrol edilebilir şekilde yönetmeyi sağladığını belirtmişlerdir.

Bununla beraber ÜYS'nin üretimin kontrolü için kullanılan bir sistem olduğu da dile getirilmiştir (McCellan, 2001: 3). Ayrıca ÜYS ile üretim sisteminin limitlerinin belirlenmesinin de mümkün olduğu ifade edilmiştir (Qiu ve Zhou, 2004: 21).

Tüm bunlara ek olarak Saenz de Ugarte ve diğerleri (2009: 525), müşterilerin taleplerine daha hızlı ve gerçek zamanlı şekilde cevap verilebileceği ve üretim sisteminin işlevselliğinin de artırılabilmesi için ÜYS'nin kullanılabilmesini belirtmişlerdir. Bunlarla birlikte kaynakların dağıtımı, üretim unsurlarının sevki, veri toplama, döküman yönetimi, ürün takibi, performans analizi, işgücü yönetimi, bakım planlaması ile birlikte süreç ve kalite yönetimi hususlarında da ÜYS ile avantajlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Bütün bu unsurlar bir arada incelendiğinde; ÜYS ile üretim sisteminin bütün bileşenlerinin kontrol edilebileceği bir yapının ortaya çıkarıldığı ifade edilmektedir (Valckenaers ve Brussel, 2005: 427).

ÜYS ile ilgili bilgiler sunulduktan sonra bunların uygulanması için kritik öneme sahip olan faktörlerin örgütsel, teknoloji ve inovasyonla ilgili olanlar ile edinim ve uygulama başarısına yönelik faktörler olmak üzere üç başlıkta incelenmesinin uygun olacağı düşünülmüştür.



3.1. Örgütsel Faktörler

Sistem yaklaşımı içinde değerlendirildiğinde, üretimden beklenen faydaların gerçekleşmesi için altyapıda gerçekleştirilecek olan değişikliklere uygun bir örgütsel mimarinin de ortaya çıkarılması gerektiği görülmektedir. ÜYS sayesinde çalışanlar ürünün piyasadaki rekabetçiliği ile ilgili daha fazla bilgi sahibi oldukları için daha özenli bir şekilde çalışmaya gayret göstermektedir. Nitekim performans değerlendirme, ÜYS ile elde edilen önemli bir çıktı olarak kabul edilmektedir (Almada-Lobo, 2015: 18).

Brecher ve diğerleri (2013: 465-466); örgütün kendi içinde sürekli olarak etkin iletişim sağlamasının, performans alanında önemli gelişmelere yol açtığını belirtmektedirler. Ayrıca ÜYS sayesinde planlamadan kontrole kadar pek çok ölçüt uygulanmaya başladığı için örgütsel iklimin verimlilik odaklı hâlde şekillenmesi söz konusu olabileceği düşünülmektedir.

Üretim altyapısının gerektirdiği şekilde örgütsel organizasyonlar kurulmasının, bireylerin daha yüksek performans sergileme üzerine motivasyonlarını artırıcı etkiler yaptığı ve işbirliği sayesinde bireysel olarak gerçekleştiremedikleri işlerin üstesinden kolektif şekilde gelmeye yöneldikleri ifade edilmektedir (Cheng vd., 2010: 226-227).

Govindaraju ve Putra (2016: 8-9) ise personelin süreçlerde aktif katılımının sağlanması, onların ihtiyaç duyacağı noktalarla ilgili sürekli desteklenmesinin verimliliği artıracığı ve problemleri daha ortaya çıkmadan çözüme konusunda önemli avantajlar getireceğini düşünmektedirler.

Ayrıca Hänel ve Felden (2011: 6-7); ÜYS ile birlikte bilgi odaklı bir örgüt kültürünün yerleşmesi neticesinde, bireylerin farklı alanlardaki kişilerle disiplinler arası ilişkiler geliştirebildiklerini bildirmektedirler. Benzer şekilde Hwang (2006: 145); üretim birimleri arasındaki koordinasyonun ÜYS ile birlikte temin edilmesinin, kalite ile ilgili kaygıları ortadan kaldıracığını ve ürün takip, performans ve süreç yönetimi ile birlikte kaynakların sevk edilmesi hususlarında da avantajlar elde edilebileceğini belirtmektedir.

Öte yandan Iarovyi ve diğerleri (2016: 1143), ÜYS ile birlikte uyumlu ama karmaşık hâlde gelen işletme süreçlerinin örgütsel deformasyona yol açabileceği hususuna dikkat çekmektedirler. Mahmoud ve diğerleri (2015: 115-1116) ve Scott (1996: 180) ise bu hususa bir çözüm niteliğinde olan gerçek zamanlı bilgi edinme ile birlikte problemlere anında müdahale edebilme, doküman yönetimi açısından evrak işlerinin azalması; otomasyon süreçleriyle elle gerçekleştirilen işlemlerin azalması gibi önerilerde bulunmaktadır. Bunların yanında ÜYS ile birlikte bakımın planlanması ve



bilgisayarlı sistemler sayesinde kalite yönetiminin kolaylaşması gibi unsurların olduğuna da değinmektedirler. Yine bu direnci kırmaya yönelik olarak Yavuz (2018: 15), tepe yönetiminin örgütsel süreçleri desteklemesinin önemli katkılar sağlayabileceğini dile getirmektedir.

Bütün bu bilgiler bir arada değerlendirildiğinde; ÜYS'den beklenen faydaların gerçekleşmesi için tepe yönetiminin desteğinin olması ve örgütün öğrenmeye açık bir yapıda şekillendirilmesi gerektiği gözlenmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi ve personelin kendisini geliştirebilmesi için fırsatlar oluşturulması gerektiği görülmektedir.

3.2. Teknoloji ve İnovasyonla İlgili Faktörler

İlk çağlardan günümüze kadar, üretimin temel dinamiği olan teknoloji kullanılarak toplumlar karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmişlerdir. İleri üretim teknolojileri sayesinde işletmeler artık daha önce üretemedikleri ürün ve hizmetleri sağlayabilir hâlde oldukları için rekabetçi kalabildikleri gözlenmektedir. Başka bir deyişle firmanın hayatta kalması için teknolojik bakımdan üstün özellikler sergilemesi gerekmektedir. Almada-Lobo (2015: 17), mevcut teknoloji sayesinde işletmenin üretim hatlarının tümünün kontrol edilebilir hâle geldiğini ifade etmektedir.

1990'lı yılların ardından üretimde bilgisayarlı teknolojilerin daha yoğun olarak kullanılmaya başlanmasından günümüze kadar olan serüven incelendiğinde; yükleme ve boşaltma sistemleri sayesinde işgücüne olan ihtiyacın sürekli azalmaya başladığı, bunun karşısında da teknolojiye olan talebin günden güne arttığı belirtilmektedir (Banker vd., 2006: 331; Koch vd., 2010: 2). Otomatik Depolama ve Geri Getirme Sistemleri (AS/RS) ile birlikte işletmelerin performans odağının, teknoloji yönetimine doğru kaydığı gösterilmektedir (Cheng vd., 2010: 227-229). Ayrıca tedarik süreçlerinin de teknolojiyle birlikte daha kolay karar verebilecek şekilde tasarlanmaya başlamasının, işletmelerin teknoloji ve inovasyon ihtiyaçlarını artırdığı dile getirilmektedir (Hwang, 2006: 145).

İlgili çerçevede Iarovi ve diğerleri (2016: 1143); Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) ve Uluslararası Otomasyon Topluluğu (ISA) taraflarından geliştirilen ANSI/ISA-95 standartlarının uygulanmaya başlaması neticesinde, bilgi sistemlerinin ÜYS içindeki ağırlığı arttığını, teknoloji odaklı bir işletme kültürünün firmalar tarafından benimsendiğini belirtmişlerdir.

Benzer şekilde Yavuz (2018: 73), ÜYS ile birlikte teknoloji ve inovasyondaki gelişmelerin işletmelerin rekabetçiliği üzerinde önemli etkiler ortaya



koyduğunu belirtmektedir. ÜYS sayesinde üretim eylemlerinin görüntülenmesinin anlık olarak gerçekleştirilebilir hâlde olması, üretim hattını etkileyebilecek olumsuzlukların daha erken teşhis edilmesi ve müdahalenin zamanında gerçekleştirilmesi, mevcut ekipmanın maksimum fayda ile çalışmasının sağlanması ve süreçler hakkında daha fazla bilginin elde edilmesi hususunda önemli katkılar elde edilebildiği de tartışılmıştır (Qiu ve Zhou, 2004: 24).

Sonuç olarak teknoloji ve inovasyon konusunda ÜYS'nin, işletmelere pek çok noktadan avantajlar kazandırdığı görülmektedir. Bu kapsamda Saenz de Ugarte ve diğerleri (2009: 528), modüler temelde ÜYS'nin bütün süreçleri planlama konusunda önemli bir ölçüt olduğunu göstermektedir.

Bütün bu bilgiler bir arada incelendiğinde; teknoloji ve inovasyonun işletmelerin rekabetçiliği açısından önemli katkılarının olacağı gözlemlenmektedir.

3.3. Edinim ve Uygulama Başarısına Yönelik Faktörler

İşletmelerin üretimde daha ileri gidebilmeleri için gerek teknoloji, gerekse süreç bağlamında pek çok edinim gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Nitekim sürekli değişen müşteri tercihlerini karşılamaya yönelik olarak ürün ve hizmetlerde ortaya çıkarılacak değişimler, çok sayıda belirsizliğin de ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Chao ve Qing, 2006: 5286).

Bu durumdan işletmelerin avantajlı olarak çıkabilmeleri için planlı edinimler gerçekleştirmeleri gerekmektedir. ÜYS ile birlikte üretim süreçlerinin birlikte yürütülebilir hâle gelmesi, uyarlanabilir şekilde esneklik sunması, sürdürülebilirliğinin artması, güvenliğin yukarı taşınması ile arızaların kolay ve öngörülebilir şekilde giderilmesi gibi faydaların ortaya çıktığı anlaşılmaktadır (Cheng vd., 2010: 227).

Liberal ve kapitalist felsefe çerçevesinde; üretim sistemlerinden maksimum faydayı elde edecek şekilde, daha fazla ürünün elde edilmesinin daha olumlu sonuçlar ortaya çıkaracağı görüşe göre, bilgiye olan talebin artış gösterdiği ifade edilmektedir (D'Antonio vd., 2017: 2243). Böylece firmaların kendilerini eksik gördükleri yönleri belirlemek için de edinime ve edinim sonrasında da uygulamanın başarısını kontrol etmeye ihtiyaçları olduğu anlaşılmaktadır.

Benzer şekilde Govindaraju ve Putra (2016: 7), ÜYS sayesinde tedarik zinciri ve akış şemalarının optimize edilmesi, ürünün performansı ile ilgili daha kaliteli bilginin toplanabilir hâle gelmesi, süreçlerin daha şeffaf şekilde



gerçekleşmesi neticesinde; artan kontrol ve gerçek zamanlı bilginin, stok tutmaya yönelik daha düşük eğilim gibi avantajlar elde ettirebileceğini vurgulamaktadır. ÜYS, üretimi kontrol eden bir kumanda olarak görüldüğünden ötürü buradan çıkacak olan sonuçların, iyi bir şekilde yorumlanmış olmasının, ÜYS'den beklenen faydaların gerçekleşmesi açısından da önemli olduğu belirtilmektedir (Koch vd., 2010: 2).

Buna ek olarak ÜYS ile birlikte üretimde geçen sürelerin kısaldığı, süreçlerdeki yaratıcılığın arttığı ve fikir üretiminin daha yoğun yaşandığı gibi bilgileri paylaşan yayınlara da rastlanmıştır (Yavuz, 2018: 71).

Qiu ve Zhou (2004: 25) ise süreçlerin detaylı olarak planlanabilir hâle gelmesi, üretimde kullanılan unsurların sevk edilmesi ve işgücünün etkin yönetimi gibi hususların ÜYS ile birlikte elde edilebildiğini göstermişlerdir.

Saenz de Ugarte ve diğerleri (2009: 528) de ÜYS sayesinde üretimde entegrasyonun sağlandığı, standartlaştırılmış bir etkileşim ortamının ortaya çıkarıldığı, gerçek zamanlı performansın ölçümünün gerçekleştirildiği ve sistemin çok kolay şekilde yeniden düzenlenebilecek hâlde esneklik kazandığını bildirmektedir.

Sonuç olarak daha iyi karar verme süreçlerinin ortaya konulması sayesinde, rekabetçiliğin de artması öngörülmektedir (Valckenaers ve Brussel, 2005: 427).

Araştırmanın kavramsal çerçevesinin ilk bölümü olan ÜYS ile ilgili kritik başarı faktörlerinin, yazındaki bilgiler ışığında incelenmesi sağlanmıştır. İkinci bölümünde ise rekabet öncelikleri üzerinde durulacaktır.

4. Rekabet Öncelikleri

İşletmelerin günümüz şartlarında küresel rekabette hayatta kalabilmeleri için teknolojinin en üst olanaklarından faydalanarak, kendilerine bir çıkış yolu aramaları gerektiği ve bunun için de ÜYS kullanımına özen göstermeleri gerekmektedir (Govindaraju ve Putra, 2016: 1-2).

Bu kapsamda Cheng ve diğerleri (2010: 227) ÜYS sayesinde daha fazla işbirliği ile esnekliğin, kontrol ile kalitenin, kaynak kullanımı ile maliyetlerin ve gerçek zamanlı üretim bilgisiyle dağıtımın daha iyi koşullarda gerçekleştirilebileceğini göstermişlerdir.

D'Antonio ve diğerleri (2017: 2243) ise rekabet koşullarının her geçen gün ağırlaştığını ve ürünlerin pazara çıkmasına kadar geçen sürenin teknoloji edinimi ile giderek kısılması neticesinde, işletmelerin başka şansının kalmadığını ifade etmişlerdir.



Bunlara ek olarak ÜYS sayesinde; işletmenin eksik yönlerini bularak, bunların giderilmesine yönelik çabalar ortaya koyabileceği de belirtilmektedir (Hänel ve Felden, 2011: 7). Bu bağlamda bilgi teknolojilerinin kullanımının işletmelere rekabet avantajı kazandıracığı ve bunun en yoğun olarak kullanıldığı alanlardan birinin de ÜYS olabileceği bildirilmektedir (Hwang, 2006: 145). Ayrıca bilgi yoğun üretiminin, işletmeleri verimlilik temelinde bir paradigmaya oturttuğu ve bunun neticesinde ÜYS kullanmaktan başka bir ihtimallerinin kalmadığı da belirtilmektedir (Iarovyi vd., 2016: 1151-1152).

Bu hususta temel kaynak olarak gösterilen çalışmalardan birisi olan McCellan (2001: 4)'ün; ÜYS'nin üretim döngüsünü kısalttığı, iş akışlarını hızlandırdığı, belgelemeyi azalttığı, müşteri hizmetlerini üst düzeye çıkardığı, veri girişleriyle ilgili zamanı kısalttığı ve ürünlerin kalitesini artırdığı gibi rekabette işletmeyi öne çıkaracak hususlardan bahsettiği görülmektedir. Ayrıca çalışanların kendilerini güçlenmiş hissedecekleri ve beklenmeyen olayların ortaya çıkma ihtimallerini de azaltacağı anlaşılmaktadır. Benzer yorumların Scott (1996: 179)'ün çalışmasında da dile getirildiği görülmektedir. Son olarak Soplop ve diğerleri (2009: 3556); ÜYS ile maliyetlerin düştüğünü, hükümetler tarafından beklenen üretim standartlarının yakalanmasının daha kolay hâle geldiğini ifade etmektedir.

Sonuç olarak rekabet öncelikleri, ÜYS edinimi neticesinde daha üst düzeylere çıkarılabilecek hususlar olarak tartışılmaktadır. Çalışmanın bu kısmında rekabet öncelikleri; Laosirihongthong ve Dangayach (2005: 134) tarafından önerildiği şekliyle kalite, maliyet, esneklik ve dağıtım alt boyutları üzerinden incelenmiştir.

4.1. Kalite

İşletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamaları için müşteri bağlılığı üzerinde çaba sarf etmeleri gerekmektedir. Bu kapsamda müşterilerin beklentilerini en uygun şartlarda karşılamak ve optimum kaliteye erişmek için ÜYS'den işletmelerin faydalanabilecekleri pek çok noktanın olduğu ifade edilmektedir (Almada-Lobo, 2015: 16-17). Bütüncül bir yaklaşımla kalite döngüsünün sağlanabilmesi için de ÜYS'nin gerekliliğini işaret eden çalışmaların olduğu gözlenmiştir (Cheng vd., 2010: 226-227).

Ayrıca ÜYS sayesinde en temelden en yukarıya kadar anlık bilgi akışı sağlanabileceği için kalite yönetiminin daha etkin şekilde gerçekleştirilebileceğine dair iddialar, D'Antonio ve diğerleri (2017: 2250) tarafından dile getirilmektedir. Benzer şekilde Iarovyi ve diğerleri (2016:



1143) ve Hwang (2006: 147), ÜYS ile merkezi bir bilgi edinim ağının oluşturulabileceğini ve bunun kalite yönetimi hususunda önemli avantaj hâlinde kullanılabileceğini göstermişlerdir.

ÜYS içinde kullanılan Denetim Kontrolü ve Veri Toplama (SCADA) gibi temel düzeyde üretim hattını izlemeye yarayan teknolojiler sayesinde standartları karşılamayan ürünlerin tespitinin daha kolay şekilde gerçekleştiği için kalitenin daha sürdürülebilir şekilde düzenlenebileceği de aktarılmaktadır (Koch vd., 2010: 2-3).

Buna ek olarak çevresel kaygıların, üretim üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik olarak; enerji tüketimi ve karbon izinin belirlenmesi için de ÜYS'nin önemli katkıları olacağı belirtilmektedir (Larreina vd., 2013: 522). Kaynakların etkin kullanımı sayesinde, ıskarta oranları ve aylak zamanlardaki düşüş ile birlikte performansın da kalite çemberi içinde artırılabilmesine dair bilgiler paylaşan yayınlara da rastlanmaktadır (Soplop vd., 2009: 3557; Mahmoud vd., 2015: 111).

Üretimin planlanma ve kontrolü aşamalarında; kaynakların aktarımı hususunda da gerekli miktarlarda tüketim sağlandığından ötürü, kalitenin ÜYS ile artırılmasının, maliyetleri düşürebileceği ifade edilmektedir (McCellan, 2001: 4). Bu çerçevede Saenz de Ugarte ve diğerleri (2009: 525); 25 yılı aşkın bir zamandır, ÜYS ile birlikte üretim sistemlerinin, kalite bağlamında önemli kazanımlar elde ettiğini belirtmişlerdir.

Bütün bu bilgiler bir arada değerlendirildiğinde, ÜYS'nin işletmeler için pek çok avantaj kazandırdığı anlaşılmaktadır. Öncelikle müşterinin beklentilerini karşılayacak ürün ve hizmetlerin sağlanmasında maliyetleri düşürme ve defolu ürünleri daha oluşmadan önleme konusunda önemli olduğu gözlemlenmektedir. Böylece kalite ve ÜYS ilişkisinin önemi, vurgulanmış bulunmaktadır. Çalışmanın kavramsal çerçevesinin çizilmesinde, ÜYS ile birlikte maliyetlerdeki etkilerden bahsedilerek devam edilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

4.2. Maliyet

Küresel bir rekabet ortamında işletmelerin varlıklarını devam ettirmeleri ve büyüebilmeleri için maliyetlerini etkin şekilde kontrol etmelerinin önemli olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda genel olarak işletmelerin bütüncül bir maliyet kontrol mekanizması oluşturmalarında, ÜYS'nin katkı sağladığı belirtilmektedir (Cheng vd., 2010: 226-227). D'Antonio ve diğerleri (2017: 2250), ÜYS ile ıskarta oranlarının düşürülebileceğini ve bunun maliyetlerde bir avantaj olarak kullanılabileceğini dile getirmektedir.



Mahmoud ve diğerleri (2015: 115-116) ise ÜYS kullanımının üretim hattından anlık veri çekebilmeyi sağlayacağı için ürünün pazara ulaştırılmasına kadar geçen süreyi azaltarak üretim hacmini artıracığını belirtmektedir. Böylece sabit maliyetlerin ürüne düşen kısmının azalacağı ve doğrudan maliyetlerde avantaj kazanılabileceği anlaşılmaktadır.

Benzer şekilde McCellan (2001: 5-6); ÜYS'nin kapsayıcı bir şekilde üretim hattının izlenmesini sağlayacağı için müşterinin talep göstermeyeceği ürünlerin daha üretilmeden istenen özelliklere sahip olmasını sağlayacağını, bunun da stok kontrolü bakımından önemli avantajlar getirebileceğini göstermektedir.

Bunlara ek olarak Scott (1996: 180), sahip olmanın getirdiği maliyetin hem stoklar hem de atıl kapasite bağlamında ÜYS ile birlikte düşüşe geçmesinin maliyetler noktasında avantajların elde edilmesini sağlayacağı görüşündedir.

Soplop ve diğerleri (2009: 3556) ise maliyetlerin, ÜYS'nin sağlayacağı daha düşük enerji tüketimi sayesinde geriye çekilebileceğine vurgu yapmaktadır. Son olarak Witsch ve Vogel-Heuser (2012: 311); ÜYS'nin üretim hattında getirdiği kontrol avantajının karlılığın artırılmasında, dolaylı olarak da maliyetlerin düşürülmesinde işletmeyi avantajlı hâle getirebileceğini savunmaktadır.

Bu bilgiler bir arada incelendiğinde, maliyetlerin istenilen seviyelerde tutulabilmesi için ÜYS'nin getirdiği kontrol avantajlarının maksimum düzeyde kullanılması gerektiği görülmektedir. Ayrıca bu boyutun, ÜYS ile ilgili kritik başarı faktörleriyle hayli ilişkili olduğu öngörülmektedir.

4.3. Esneklik

Günümüz işletmeciliğinde müşterilerin taleplerinin harfiyen yerine getirilmesi sayesinde işletmenin kendini ayakta tutabildiği gözlenmektedir. Böylece işletme yöneticilerinin pazarda ve piyasalardaki beklentiye göre hareket etmeleri gerekmektedir. Üretimün müşterinin taleplerini yerine getirebilmesi için ürün ve hizmetlerin teknolojik içeriğinin her geçen gün artırılması, rekabet edebilir seviyede kalabilmek için önemli görülmektedir (Cheng vd., 2010: 226). Bunu gerçekleştiren işletmelerin ÜYS ile ürünlerinin takibini gerçekleştirmeleri sayesinde, muhtemel değişikliklere kendilerini adapte edebilecek şekilde, esnek bir üretim hattını oluşturmuş olmaları beklenmektedir (D'Antonio vd., 2017: 2249-2250).



Gerek planlama, gerekse tasarım ve üretim süreçlerinin ÜYS ile etkin kontrolünün sağlanması, işletmenin pazardaki güvenilirliğini de sağlayacağı için pazardaki değişimlere göre ürün arzını gerçekleştirmek, rekabette avantaj getirmektedir (Hänel ve Felden, 2011: 1). Hwang (2006: 146-147); müşterilerin beklentilerinin karşılanabiliyor olmasının, işletmenin üretim kabiliyetlerini de sürekli gözden geçirmesine yol açabileceğini ve bu sayede beklenen esnekliğin elde edilebileceğini savunmaktadır.

Konuya işletmelerin ölçeği üzerinden yaklaşan Iarovyi ve diğerleri (2016: 1151); büyük işletmelerin piyasalardaki ve pazardaki değişime ayak uydurmalarındaki güçlüğü, küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin avantajına gerçekleşmesinin, ÜYS kullanımı sayesinde elde edilecek esneklikle çözülebileceğini iddia etmektedir.

Diğer taraftan McCellan (2001: 3), ÜYS'nin işletmeye kolayca gelecek beklentilerine hazır hâle gelebilme ve yine kolay şekilde eklenebilen süreçlerle istenilen ürünlerin üretimini sağlama gibi esnek karar alma avantajları sunduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde Soplop ve diğerleri (2009: 3557-3558), ÜYS'nin kaynakların etkin kullanımını ve sevk edilmesini anlık göstergelerle sağlayabileceği için işletmenin ihtiyaç duyacağı esnekliği sağlayabileceğini savunmaktadır.

Son olarak Saenz de Ugarte ve diğerleri (2009: 535); işletmenin ürettiği ürünlerin ne olduğuna bakılmaksızın, finansal gelişmelerin bütüncül bir etki ortaya koyabileceğini ve yine üretilen ürünlerin benzer gereksinimler gerektirdiği durumlarda, işletme yöneticisinin karar almada bilgiye ihtiyaç duyabileceğini vurgulamaktadır.

Buradan yola çıkarak; ÜYS'nin işletmelere üretim hattından anlık veriler sağlayabiliyor olmasının, esneklikle ilgili kararların alınmasında önemli bir avantaj yaratacağı anlaşılmaktadır.

4.4. Dağıtım

İşletmelerin piyasalardaki payını artırma ya da korumaları, etkin bir dağıtım ağına sahip olmaları sayesinde gerçekleşmektedir. Ürüne talep gerçekleşebilecek alanlarda ürünün bulunabilir olması, işletmenin satış performansı üzerinde önemli etkiler gerçekleştirebilmektedir. Ancak günümüz şartlarında gelişen teknoloji ile birlikte işletmelerin online satışlar gerçekleştirebiliyor olmaları, dağıtım ağının genişliğini önemli düzeylerde artırmaktadır. Dolayısıyla Almada-Lobo (2015: 18)'nin bahsettiği şekilde merkezi bir dağıtım ağının planlanması gerekmektedir. Dağıtımın planlanması için ilk başta üretimin planlanmış olması gerektiği göz önünde



tutulduğunda, işletmelerin öncelikle ÜYS ile üretimi kontrol altına almalarının önemli avantajlar sağlayabileceği anlaşılmaktadır.

Üretimin önemli boyutlarını oluşturan tedarikçilerin ve perakendecilerin sağlamış oldukları hizmetlerin planlanması hususunda da ÜYS'nin önemli katkıları olabileceği dile getirilmektedir (D'Antonio vd., 2017: 2250). Govindaraju ve Putra (2016: 2-3); ÜYS'nin en büyük avantajının, işletmeye üretim hattıyla ilgili bütün unsurları en etkin şekilde yürütebilme olanağını sağlaması olduğunu belirtmektedirler.

Buradan yola çıkarak dağıtım ve tedarikle ilgili süreçlerin de itme-çekme dengesi içinde planlanabileceği anlaşılmaktadır. İşletmenin kalite döngüsü içinde piyasalardan veri çekebilir hâlde olmasının da ÜYS ile sağlanabileceği belirtilmektedir. Dolayısıyla ürünün pazardaki karşılığının ve müşteri beklentilerinin, işletmenin sosyal çevresindeki paydaşlarına daha rahat ulaşabileceği sistemlerin kullanımı ile mümkün olabileceği anlaşılmaktadır (Hwang, 2006: 151).

Diğer taraftan dağıtıma çıkarılacak olan mal ve hizmetlerin performansı üzerinde etki yapabilecek olan paketleme kalitesi ve defolu ürünlerin dağıtım öncesinde tespit edilebilmesi gibi hususların da ÜYS ile sağlanabileceği ifade edilmektedir (Mahmoud vd., 2015: 116).

Benzer biçimde McCellan (2001: 6); ÜYS içinde kullanılacak olan otomatik stoklama ve geri getirme (AS/RS) gibi sistemler sayesinde dağıtımın, daha etkin bir şekilde gerçekleştirileceğini göstermektedir. Dağıtım gerçekleştirildikten sonra hangi distribütöre, hangi ürünlerin gittiğine dair bilgilendirmenin de yine ÜYS tarafından kolayca kayıtlarının tutulabileceği belirtilmektedir (Soplop vd., 2009: 3557; Saenz de Ugarte vd., 2009: 528). Bu sayede dağıtımla ilgili kayıtların tutulmasının, daha gerçekçi verilere dayandırılması sağlanabilmektedir.

Yapısı gereği ÜYS'nin işletmenin tümüne yayılmamış olduğu hâllerde, tek başına istenilen rekabet avantajları sağlayamayacağına yönelik bilgiler Witsch ve Vogel-Heuser (2012: 312) tarafından sunulmuş olsa da ÜYS'nin ERP gibi sistemlerin altyapısını oluşturduğu için dağıtımın planlanmasında önemli katkılarının olabileceği öngörülmektedir.

Yapılan detaylı literatür taramasından elde edilen bilgilerin ışığında;

H₁: İşletmelerin örgütsel öncelikleri rekabet önceliklerinde olumlu bir etki yapmaktadır.



H₂: İşletmelerin teknoloji ve inovasyon boyutundaki öncelikleri rekabet önceliklerinde olumlu etki yapmaktadır.

H₃: İşletmelerin edinim ve uygulama başarısı boyutundaki öncelikleri rekabet önceliklerine olumlu etki yapmaktadır.

hipotezleri geliştirilmiştir.

5. Uygulama

Çalışma kapsamında elde edilen teorik bilgilerin, sahada da karşılığının olup olmadığının gözlenmesi ve geliştirilen hipotezlerin test edilebilmesi için KMTSO'ya kayıtlı metal mutfak eşyası üreten işletmelerden 258 kişiden anket ile veri toplanmıştır. Ölçeğin geliştirilmesinde ÜYS ile ilgili boyut Yavuz (2018: 1)'un uygulamış olduğu önermeler bağlamla uyumlaştırılmıştır. Rekabet önceliği ile ilgili kısım da araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Anketlerin sorumlu kişilerce doldurulmasına özen gösterilerek, ilgili firmalarla yapılan görüşmelerde sektör hakkında bilgiler toplanmış ve çalışmaya ilişkin önerileri değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Analiz kapsamında ilk olarak örneklemin evreni temsil edip etmediğinin belirlenmesi için frekanslar incelenmiştir.

Tablo 1. Örneklemin Demografik Özellikleri

Faktör	Boyut	f	%
Cinsiyet	Kadın	92	35.7
	Erkek	166	64.3
Eğitim	İlköğretim	12	4.7
	Lise	192	74.4
	Üniversite	49	19.0
	Lisansüstü	5	1.9
Gelir	2000 ila 2500 TL	86	33.3
	2501 ila 3200 TL	90	34.9
	3201 TL ve üzeri	82	31.8
Pozisyon	Mavi yakalı çalışan	204	79.1
	Beyaz yakalı çalışan	54	20.9
Yaş	18 ila 27	67	26.0
	28 ila 33	70	27.1
	34 ila 39	60	23.3
	40 ve üzeri	61	23.6
Kıdem	1 ila 6 yıl arası	144	55.8
	7 yıl ve üzeri	114	44.2

Örneklemele ilgili demografik özellikler Tablo 1'de incelendiğinde, erkeklerin (% 64.3) daha fazla katılım sağladığı gözlenmektedir. Eğitim düzeyi açısından incelendiklerinde, lise mezunu olanların yoğun bir katılımının



Üretim Yönetim Sistemlerindeki Kritik Başarı Faktörlerinin Rekabete Etkisi: Metal Sektöründe Bir Araştırma (The Effect of Critical Success Factors in Manufacturing Execution Systems on Competition: A Research in Metal Sector)

olduğu tespit edilmiştir. Gelirleri bakımından incelendiklerinde ise % 68.2'lik bir kesimin 3200 TL ve altında gelire sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgunun; çalıştıkları pozisyonlarla birlikte değerlendirildiğinde, olağan olduğu düşünülmektedir.

Yaşları bakımından verinin kolay bir biçimde yönetilebilmesi için varyansın dört eşite yakın şekilde kesilmesiyle, dört farklı grup elde edilmiştir. Kıdemlerde de iki grupta verinin incelenmesi sağlanmıştır. Bütün bu özellikler bir arada değerlendirildiğinde, örneklemin sektörde çalışanların profili ile uyum sağladığı düşünülmektedir. Demografik özelliklerin incelenmesinden sonra ankete vermiş oldukları yanıtlar tanımsal istatistiklerle birlikte güvenilirlik açısından ele alınmıştır.

Tablo 2. Boyutların Güvenilirlik ve Tanımsal İstatistikleri

Boyut	Önerme Sayısı	Cronbach α	Ortalama	Standart Sapma
ÖK	10	.918	4.24	.59343
PT	14	.888	4.25	.54089
PK	16	.961	4.09	.72256
PE	18	.933	4.05	.62611
ES	7	.943	3.96	.95385
MA	7	.834	4.43	.49791
KA	5	.720	3.43	.78121
DA	4	.895	4.08	.98760
RÖ	5	.771	4.48	.51591

(ÖK: Örgütsel Karakter; PT: Proje Tasarımı; PK: Projenin Katkısı; PE: Projenin Etkisi; ES: Esneklik; MA: Maliyet; KA: Kalite; DA: Dağıtım; RÖ: Rekabet Önceliği)

Ölçeğe verilen yanıtlar incelenmesi için Likert tipi “Kesinlikle Katılmıyorum” ile başlayıp “Kesinlikle Katılıyorum” ile biten bir form oluşturulmuştur. Tablo 2’de belirtildiği üzere; en yüksek algı rekabet önceliğinde bulunurken, en düşük algının kalite boyutunda olduğu belirlenmiştir. Güvenilirlik açısından bütün boyutlarda, yüksek olarak değerlendirilebilecek skorlar elde edilmiştir. Standart sapmalar açısından incelendiğinde ise örneklemden homojen yanıtların alınmış olduğu anlaşılmaktadır. Normallik testleri için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk analizleri yapılmış ve tüm değerlerle ilgili anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak Hair ve diğerleri (2013)’nin belirttiği ölçüm yöntemine göre çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde +1 ila -1 arasında değerler olduğu gözlemlendiği için verinin normal dağıldığını göstermektedir.

Örneklemin demografik özelliklerinin, verdikleri yanıtlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koyup koymadığının belirlenmesi için iki farklı grubu olan özellikler için t-testi, ikiden fazla grubu olanlar için de Tek



Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) testi yapılmıştır. T-testi sonuçlarına göre cinsiyete göre anlamlı fark bulunamamıştır.

Kıdeme göre dağıtım boyutunda; kıdemi düşük olanların algısının, istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalıştıkları pozisyon bakımından incelendiği t-testi sonuçlarına göre; mavi yakalıların dağıtım boyutunda, anlamlı biçimde yüksek algılarının olduğu belirlenmiştir. Eğitim düzeylerine göre dağıtım boyutunda; Tukey post-hoc testine göre, lise mezunlarının üniversite mezunlarına nazaran algılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Projenin etkisi boyutunda ise lisansüstü öğrenim görenlerin, lise ve lisans mezunlarından üstün bir algısının olduğu tespit edilmiştir.

Diğer taraftan yaş gruplarına göre yapılan ANOVA testinde, anlamlı fark bulunamamıştır. Örneklem gelir gruplarına göre esneklik boyutunda; üst gelir grubunun, orta gelir grubundan üstün algıya sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca örgütsel karakter boyutunda; alt gelir grubunun, orta gelirden daha yüksek bir algıya sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar bir bütün olarak incelendiğinde; standart sapmalardaki homojenliğin, vermiş oldukları cevapların benzeşmesinde etkili olduğunu gösterdiği düşünülmüştür. Gruplar arasındaki farkın incelenmesinden sonra boyutlar arasındaki ilişkilerin korelasyonlarla incelenmesi sağlanmıştır.

Tablo 3. Boyutlar Arası Korelasyonlar Tablosu

Boyut	ES	MA	KA	DA	RÖ	ÖK	PT	PK
MA	-,080							
KA	,084	-,015						
DA	-,010	,085	-,002					
RÖ	,479**	,294**	,429**	,486**				
ÖK	,175**	-,027	,124*	,076	,267**			
PT	,269**	,150*	,206**	,179**	,471**	,416**		
PK	,083	,049	-,018	,094	,189**	,402**	,539**	
PE	,109	-,038	,257**	,128*	,299**	,518**	,476**	,418**

(*: p < 0.05 düzeyinde anlamlı; **: p < 0.01 düzeyinde anlamlı)

Tablo 3'ten anlaşılacağı üzere esneklik boyutunun; rekabet önceliği (r=0,479**), örgütsel karakter (r=0,175**) ve proje tasarımı (r=0,269**) ile olumlu yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Maliyetin ise rekabet önceliği (r=0,294**) ve proje tasarımı (r=0,150*) ile pozitif yönde ilişkili olduğu bulunmuştur. Kalite ile ilgili ilişkiler incelendiğinde; rekabet önceliği (r=0,429**), örgütsel karakter (r=0,124*), proje tasarımı (r=0,206**) ve projenin etkisi (r=0,257**) ile olumlu yönde ilişkilerinin olduğu gözlemlenmiştir.



Üretim Yönetim Sistemlerindeki Kritik Başarı Faktörlerinin Rekabete Etkisi: Metal Sektöründe Bir Araştırma (The Effect of Critical Success Factors in Manufacturing Execution Systems on Competition: A Research in Metal Sector)

Dağıtımla ilgili ilişkiler incelendiğinde; rekabet önceliği ($r=0,486^{**}$), proje tasarımı ($r=0,179^{**}$) ve projenin etkisi ($r=0,128^{**}$) boyutlarıyla pozitif yönde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Rekabet önceliğinin diğer boyutlarla ilişkileri incelendiğinde örgütsel karakter ($r=0,267^{**}$), proje tasarımı ($r=0,471^{**}$), projenin katkısı ($r=0,189^{**}$) ve projenin etkisi ($r=0,299^{**}$) boyutlarıyla olumlu yönde ilişkilerinin olduğu görülmüştür.

ÜYS ile ilgili kritik başarı faktörlerinin ise tümünün birbiri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar bir arada incelendiğinde; bütün boyutların rekabet önceliği ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu boyutların arasındaki ilişkilerin nedenselliğe neden olup olmadığının belirlenebilmesi için doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

Tablo 4. Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken = RÖ; R ² = 0.243			
Bağımsız Değişken	β	t	P
(Sabit)	-	9.200	.000
ÖK	.080	1.196	.233
PT	.466	6.711	.000
PK	-.132	-1.957	.051
PE	.092	1.337	.182
Bağımlı Değişken = KA; R ² = 0.114			
Bağımsız Değişken	β	t	P
(Sabit)	-	4.476	.000
ÖK	.000	-.006	.995
PT	.214	2.857	.005
PK	-.241	-3.298	.001
PE	.256	3.447	.001
Bağımlı Değişken = ES; R ² = 0.087			
Bağımsız Değişken	β	t	P
(Sabit)	-	3.395	.001
ÖK	.119	1.629	.105
PT	.300	3.941	.000
PK	-.105	-1.416	.158
PE	-.052	-.689	.491
Bağımlı Değişken = MA; R ² = 0.041			
Bağımsız Değişken	β	t	P
(Sabit)	-	14.715	.000
ÖK	-.063	-.839	.403
PT	.233	2.978	.003
PK	-.003	-.035	.972
PE	-.115	-1.492	.137
Bağımlı Değişken = DA; R ² = 0.035			
Bağımsız Değişken	β	t	P
(Sabit)	-	4.681	.000
ÖK	-.021	-.286	.775



PT	.163	2.078	.039
PK	-.013	-.165	.869
PE	.066	.857	.392

Analiz sonuçları incelendiğinde; rekabet önceliğinin, ÜYS'nin proje tasarımı boyutundan anlamlı ve olumlu yönde etkilendiği ortaya konulmuştur. Alt boyutlarla ilgili yapılan analizlerin sonuçları incelendiğinde; esneklik boyutunun da, rekabet önceliğini açıkladığı gözlenmektedir. Kalite ise proje tasarımı, projenin katkısı ve etkisi boyutlarından anlamlı olarak etkilenmektedir.

Ancak projenin katkısı, anket sonuçlarına göre kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Dağıtım boyutuyla ilgili analizler incelendiğinde; proje tasarımının bu önceliği olumlu etkilediği ortaya konulmaktadır. Son olarak maliyet boyutunda da benzer bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda; araştırmanın hipotezleri test edildiğinde, Tablo 5 karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 5. Araştırmanın Hipotez Testi Sonuçları

	Hipotez	Sonuç
<i>H₁:</i>	İşletmelerin örgütsel öncelikleri rekabet önceliklerinde olumlu bir etki yapmaktadır.	Kabul Edildi
<i>H₂:</i>	İşletmelerin teknoloji ve inovasyon boyutundaki öncelikleri rekabet önceliklerinde olumlu etki yapmaktadır.	Kabul Edildi
<i>H₃:</i>	İşletmelerin edinim ve uygulama başarısı boyutundaki öncelikleri rekabet önceliklerine olumlu etki yapmaktadır.	Kabul Edildi

Bütün bu analizler neticesinde; Tablo 5'te de belirtildiği üzere, ÜYS ile ilgili boyutların tümünün rekabet önceliği ile ilişkili olduğu gözlenmektedir. Regresyon analizleri sonuçları bakımından incelendiğinde; proje tasarımının, bütün rekabet önceliklerini olumlu etkilediği ortaya konulmuştur. Ancak gerçekleştirilen regresyon analizinin R^2 değerleri incelendiğinde; varyansın çok küçük bir kısmını açıklayabildiği gözlenmektedir. Böylece gerçekleştirilen uygulamanın daha başarılı sonuçlar ortaya koyabilmesi için daha büyük bir örnekleme yeniden yapılmasının, yazındaki ampirik içeriği zenginleştireceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak araştırma kapsamında yapılan anket çalışmasının, ÜYS'nin rekabet önceliklerini açıklamada, yeterli R^2 değerleri elde edebilmesi için örneklem büyüklüğünün yeniden belirlenerek ölçeğin başka bağlamlarda da denenmesi gerektiği ortaya konulmaktadır.



6. Sonuç ve Tartışma

Üretimde kullanılan teknolojiler; işletmelerin rekabette öne çıkmasını sağlarken, bir yandan da getirdikleri karmaşa ile işletme yöneticilerinin önemli zorluklarla mücadele etmesine neden olmaktadır (Cheng vd., 2010: 226). Bu kapsamda D'Antonio ve diğerleri (2017: 2250), iş akış süreçlerinin sürekli takip edilmesi için ÜYS gibi sistemlere ihtiyacın artarak devam edeceğini bildirmektedir. Bunlara ek olarak 1990'lı yıllarla birlikte ÜYS konusuna ilginin artmaya başladığı ve bunun otomasyonla, bilgi iletişim teknolojilerinin birleşmesine neden olacağı iddia edilmektedir (Qiu ve Zhou, 2004: 25). Benzer biçimde Govindaraju ve Putra (2016: 6-7), yeni uygulamanın bir an evvel üretime destek vermesi için yapılan aceleciliğin büyük finansal kayıplara neden olabileceğine işaret etmişlerdir.

Diğer taraftan Hänel ve Felden (2011: 2-4), ÜYS ile birlikte iş akış süreçlerini daha kolay adapte edebilecek stratejilerin de geliştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Buna ek olarak Iarovyi ve diğerleri (2016: 1144) ile Rondeau ve Litteral (2001: 6) destekleyici sistemlerin ortaya çıkarılmasında, multidisipliner çalışmaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Koch ve diğerleri (2010: 8), bilgi iletişim teknolojilerinin entegrasyonu ile daha kolay yönetilebilir işletme süreçleri elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Böylece kalite ile ilgili kayguların ortadan kaldırılabilmesi ve teknolojinin getirdiği esnekliğin de rekabet avantajına dönüştürülebileceği iddia edilmektedir (Hwang, 2006: 146). Bununla birlikte Saenz de Ugarte ve diğerleri (2009: 532), defolu ürünlerin ve süreçlerin ortaya çıkarılmasında ÜYS benzeri sistemlere ihtiyaç olduğuna işaret etmişlerdir.

Buradan elde edilecek avantajlar kapsamında Larreina ve diğerleri (2013: 522); enerji sarfiyatı, verimlilik ve iş akış süreçlerinin hızlanması gibi faydalar elde edilebileceğini savunmaktadır. Benzer biçimde Valckenaers ve Brussel (2005: 427) ve Yavuz (2018: 71), ÜYS ile birlikte üretimde etkinliğin artacağını ve daha hızlı karar alınabileceğini belirtmişlerdir. Bu sayede, üretim süreçlerinde tedarikçiler ve perakendecilerle daha iyi bir şekilde entegrasyonunun sağlanabileceği ve sipariş takibi gibi hususlarda avantajlar elde edilebileceği ifade edilmektedir (Scott, 1996: 181). Ayrıca üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında, ÜYS'nin büyük katkıları olabileceği gösterilmektedir (Soplop vd., 2009: 3555). Sonuç olarak Witsch ve Vogel-Heuser (2012: 319); ÜYS gibi teknoloji ediniminin işletmenin üretim süreçlerinde avantajlar sağlayacağını, ancak bunun niteliği düşük kişilerle gerçekleştirilmeye çalışıldığında problemler ortaya çıkarabileceğini iddia etmektedir.



Bütün bu çalışmaların sonuçlarından yola çıkarak mevcut araştırmada; KMTSO'ya kayıtlı metal mutfak eşyası imalatı yapan firmalara anket uygulanmıştır. Çalışmanın temel amacı olan rekabet önceliği ile ÜYS'nin kritik başarı faktörleri arasındaki ilişkilerin tespiti için yapılan uygulamadan pek çok bulgu elde edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde; örneklemin gelir ve çalıştıkları pozisyon bakımından, ülkede aynı sektörde faaliyet gösteren diğer firmalara göre düşük profillinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu; Kahramanmaraş'ta metal mutfak eşyası sektörünün, katma değerini artırması gerektiğini ortaya koymaktadır. Emek yoğun bir sektörden teknoloji yoğun hale gelebilmek için yapılan çalışmaların olumlu sonuçlar ortaya koyabilmesi için çalışan motivasyonlarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Nitekim eğitim düzeyleri açısından incelendiğinde de sektörde genel olarak lise mezunu olan kişilerle işlerin yürütüldüğü gözlenmektedir.

Teknoloji edinimi ile ilgili yazın; planlı ve yeterli desteğin sunulmadığı teknoloji transferinin, genelde başarısızlıkla sonuçlandığını göstermektedir. Yapılan görüşmelerde; Kahramanmaraş'ta metal mutfak eşyası sektöründe makine ve ekipmanla ilgili son sistemlerin kullanıldığı bildirilirken, bunları kullananların düşük düzeyde eğitim, gelir ve pozisyonda olmalarının katma değeri artırmayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla ilk olarak çalışanların güçlendirilmesi için eğitim başta olmak üzere, tepe yönetiminin desteğinin de devamlı olması gerektiği şeklinde değerlendirilmektedir. Ücret politikası olarak, asgari ücretin yoğun biçimde uygulandığı anket sonuçlarına da yansımaktadır. Performansa dayalı prim ve teşviklerin, bireylerin verimliliğini artıracığı hususunun unutulmaması gerekmektedir.

Uygulayıcılara yönelik önerilerden sonra konuyla ilgili araştırmacıların; farklı sektörlerdeki durumu kıyaslamalı olarak yapacakları çalışmaların, yazında önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Bunun yanında ÜYS'nin yeni ürün geliştirme, inovasyon kabiliyeti ve yaratıcılıkla ilişkilerinin, daha büyük örneklerle ölçümünün faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Böylece hem alandaki uygulayıcılar, hem de araştırmacılar açısından; kullanabilecek pek çok önerinin sunulduğu, faydalı bir çalışmanın yapılmış olduğu ümit edilmektedir.

Kaynakça

Almada-Lobo, F. (2015). The Industry 4.0 Revolution and the Future of Manufacturing Execution Systems (MES). *Journal of Innovation Management*, 3(4), 16–21.



Üretim Yönetim Sistemlerindeki Kritik Başarı Faktörlerinin Rekabete Etkisi: Metal Sektöründe Bir Araştırma (The Effect of Critical Success Factors in Manufacturing Execution Systems on Competition: A Research in Metal Sector)

- Banker, R. D., Bardhan, I. R., Chang, H. ve Lin, S. (2006). Plant Information Systems, Manufacturing Capabilities, and Plant Performance. *MIS Quarterly*, 30(2), 315–337.
- Brecher, C., Müller, S., Breitbach, T. ve Lohse, W. (2013). Viable System Model for Manufacturing Execution Systems. *Procedia CIRP*, 7(2013), 461–466.
- Chao, L. ve Qing, L. (2006). Manufacturing Execution Systems (MES) Assessment and Investment Decision Study. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics* içinde (ss. 5285–5290). Taipei: IEEE.
- Cheng, F.-T., Chang, J. Y.-C., Kao, C.-A., Chen, Y.-L. ve Peng, J.-L. (2010). Configuring AVM as a MES Component. *IEEE/SEMI Advanced Semiconductor Manufacturing Conference* içinde (ss. 226–231). San Francisco: IEEE.
- D'Antonio, G., Bedolla, J. S. ve Chiabert, P. (2017). A Novel Methodology to Integrate Manufacturing Execution Systems with the Lean Manufacturing Approach. *Procedia Manufacturing*, 11(2017), 2243–2251.
- Govindaraju, R. ve Putra, K. (2016). A Methodology for Manufacturing Execution Systems (MES) Implementation. *3rd Asia-Pacific Conference on Manufacturing Systems* içinde (ss. 1–10). Kuala Lumpur: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 114.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate Data Analysis*: Pearson Education Limited.
- Hänel, T. ve Felden, C. (2011). Limits or Integration? - Manufacturing Execution Systems and Operational Business Intelligence. *17th Americas Conference on Information Systems* içinde (ss. 1–9). Detroit: Association for Information Systems Electronic Library.
- Hwang, Y.-D. (2006). The Practices of Integrating Manufacturing Execution Systems and Six Sigma Methodology. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 31(2006), 145–154.
- Iarovyi, S., Mohammed, W. M., Lobov, A., Ferrer, B. R. ve Lastra, J. L. M. (2016). Cyber-Physical Systems for Open-Knowledge-Driven Manufacturing Execution Systems. *Proceedings of the IEEE*, 104(5), 1142–1154.
- Koch, M. T., Baars, H., Lasi, H. ve Kemper, H.-G. (2010). Manufacturing Execution Systems and Business Intelligence for Production Environments. *16th Americas Conference on Information Systems* içinde (ss. 1–10). Lima: Americas Conference on Information Systems.
- Laosirihongthong, T. ve Dangayach, G. S. (2005). A Comparative Study of Implementation of Manufacturing Strategies in Thai and Indian



Automotive Manufacturing Companies. *Journal of Manufacturing Systems*, 24(2), 131–143.

- Larreina, J., Gontarz, A., Giannoulis, C., Nguyen, V. K., Stavropoulos, P. ve Sinceri, B. (2013). Smart Manufacturing Execution System (SMES): The Possibilities of Evaluating the Sustainability of A Production Process. *11th Global Conference on Sustainable Manufacturing* içinde (ss. 517–522). Berlin: Global Conference on Sustainable Manufacturing.
- Mahmoud, M. I., Ammar, H. H., Hamdy, M. M. ve Eissa, M. H. (2015). Production Operation Management Using Manufacturing Execution Systems (MES). *11th International Computer Engineering Conference* içinde (ss. 111–116). Cairo: IEEE.
- McCellan, M. (2001). Introduction to Manufacturing Execution Systems. *MES Conference & Exposition* içinde (ss. 1–12). Baltimore: MES Solutions Incorporated.
- Qiu, R. G. ve Zhou, M. (2004). Mighty MESs; State-of-the-Art and Future Manufacturing Execution Systems. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 11(1), 19–25.
- Rondeau, P. J. ve Litteral, L. A. (2001). *The Evolution of Manufacturing Planning and Control Systems: From Reorder Point to Enterprise Resource Planning* (No: 41). *Scholarship and Professional Work - Business*.
- Scott, D. (1996). Comparative Advantage through Manufacturing Execution Systems. *ASMC 96: Innovative Approaches to Growth in the Semiconductor Industry* içinde (ss. 179–184). Cambridge: IEEE.
- Soplop, J., Wright, J., Kammer, K. ve Rivera, R. (2009). Manufacturing Execution Systems for Sustainability: Extending the Scope of MES to Achieve Energy Efficiency and Sustainability Goals. *4th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications* içinde (ss. 3555–3559). Xi'an: IEEE.
- Saenz de Ugarte, B., Artiba, A. ve Pellerin, R. (2009). Manufacturing Execution System - A Literature Review. *Production Planning & Control*, 20(6), 525–539.
- Valckenaers, P. ve Brussel, H. Van. (2005). Holonic Manufacturing Execution Systems. *CIRP Annals*, 54(1), 427–432.
- Witsch, M. ve Vogel-Heuser, B. (2012). Towards a Formal Specification Framework for Manufacturing Execution Systems. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 8(2), 311–320.
- Yavuz, H. (2018). *The Critical Success Factors for Manufacturing Execution Systems (MES) Adoption in Turkey Defense Industry: An Industrial Case Study*. Master's Thesis. Middle East Technical University.

