

DERİ KONFEKSİYON İŞLETMESİNİN ÜRETİM BÖLÜMÜNDEKİ İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Öğr. Gör. Dr. Hamide Tuba KIZILKAYA

*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bor Halil Zöhre Ataman Meslek Yüksekokulu,
Tasarım Bölümü
tkizilkaya@ohu.edu.tr*

ORCID ID: orcid.org/0000-0001 6642 6432

Prof. Dr. Fatma ÖZTÜRK

*Gazi Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Moda Tasarımı ABD
fozturk@gazi.edu.tr*

ORCID ID: orcid.org/0000-0002-8803-3768

ÖZ

Amaç: Çalışmanın amacı; deri konfeksiyon üretimi yapan bir işletmede ön işlemlerin yapıldığı bantta iyileştirilmesi önerilen işlemleri belirleme ve önerilen iyileştirme çalışmalarının uygulanması ile elde edilecek zamansal değişimleri ortaya koymaktır.

Yöntem: Araştırma verileri gözlem, görüşme ve zaman etüdü yöntemi ile elde edilmiştir. İşlemlerde ölçümlerin yapılması ve sürelerin kaydedilmesi, örnek büyüklüklerinin belirlenmesi, örnek büyüklüklerinin yetersiz kaldığı ölçümler için eksik ölçümlerin tamamlanması, randıman belirleme, gözlenen zamanların temel zamanlara dönüştürülmesi, toleransların belirlenmesi ve standart zamanların ortaya çıkarılması çalışmaları yapılmıştır.

Bulgular: Ön işlemler bandında hem mevcut durumda hem de yapılan iyileştirme çalışmaları aşamasında her işlem aşamasında asgari 10'ar adet ölçüm gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde 10'ar adet ölçümden güvenilir ölçüm sayısı 10'un altında kalanlar için asgari 10 ölçüm kullanılır iken, güvenilir ölçüm sayısı 10'un üzerinde olması gerekenler için eksik kalan ölçümler tamamlanmıştır. Ön işlemler bandında üretim sürecinde yer alan yedi işlemde de toplam üretim süresinde azalma olduğu görülmüştür. Ön işlemler bandında yer alan yedi adet işlem için mevcut üretim sistemi ile toplam 16,03 dakika harcanırken önerilen iyileştirme çalışmaları ile bu süre 14,15 dakikaya inmiş ve toplamda %12'lik bir iyileştirme sağlanmıştır.

Sonuç: Bu toplam üretim süresi içerisinde ön işlemler bandında dört adet ürün artışı sağlamaktadır. İşlemlerin kesintisiz ard arda devam ettiği göz önüne alındığında bu rakamsal artışın toplam tamamlanan ürün sayısında da etkili bir değişikliğe neden olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deri Konfeksiyon, İş Ölçümü, Zaman Etüdü

A STUDY ON THE BETTERMENT OPERATION AT THE PRODUCTION SECTION OF A LEATHER CONFECTION BUSINESS ENTERPRISE

ABSTRACT

Aim: The aim of the study is to identify the processes recommended at the prior work line in an enterprise engaged in the production of leather garments and to demonstrate the temporal changes to be achieved by the implementation of the proposed improvement works. The research data were obtained by observation, interview and time study method.

Method: Studies have been carried out in order to make measurements and record measurements, to determine sample sizes, to complete incomplete measurements for measurements where sample sizes are insufficient, to determine yields, to convert observed times into basic times, to determine tolerances and to detect standard times.

Findings: At least 10 measurements have been made at the prior work line both in the present condition and in the progress of the improvement studies. In this way, a minimum of 10 measurements is used for 10 measurements below the number of reliable measurements. For those cases where the number of reliable measurements exceeds 10, the missing measurements have been completed. There are seven processes at the prior work line and it was observed that total production time lessened. With the current production system, seven processes at the prior work band take total 16.03 minutes. With the suggested betterment studies, this time dropped to 14.15 minutes and it provides a betterment %12.

Results: This increases the production number by 4 pieces in total production time. In a situation that continues ceaselessly, this numerical increase may cause an effective change in the total completed production number.

Keywords: Leather Confection, Work Measurement, Time Study

I.GİRİŞ

Deri, insanoglunun ortaya çıkışıyla birlikte kullanmaya başladığı ve günümüzde de tarzını ortaya koymak isteyenlerin tercih ettiği; çizgisi ve insanlar üzerinde bıraktığı etki ile her zaman geçerli bir giyim unsurudur.

Deri ürünler; yumuşaklığı ve kolay şekil alabilmesi, kullanışlı olması, koruyuculuğunun yanı sıra, fonksiyonel ve estetik özellikler taşıması, doğal bir malzeme olması, el emeğinin ürün içerisinde diğer pek

çok sektöre göre daha fazla yer alması, klasik özelliklerinin yanı sıra tasarım gücü yüksek modern kullanıma hitap etmesi ile pek çok alanda kullanılmaktadır (Özçörekçi ve Öngüt, 2005: 8-12).

Deri konfeksiyon üretiminde iş akışı; planlama, model hazırlama ve kalıp çıkarma, asorti, deri kesim, astar kesim, dikim ve el işi bölümlerinden oluşmaktadır. Dikim bölümünde parça başı ve bant sistemi kullanılmaktadır. Genellikle bir makineci ve bir ayakçıdan oluşan bir grup üretimin tamamını gerçekleştirmektedir. Bu da daha fazla işgücü kullanımı ve dolayısıyla katma değeri yüksek bir üretim yapısını göstermektedir (Kantarlı, 1999: 111-118).

Üretim verimliliğinin iyileştirilmesi için özellikle işgörenlerin katılımıyla hataların azaltılması, daha etkin mamul tasarımı, üretim programındaki duraklamaların minimize edilmesi, çıktı miktarlarının artırılması, böylece üretime hazırlık ve değişim sürelerinin azaltılması çalışmaları ile işletme açısından da maliyet tasarrufu da sağlanabilmektedir (Güner, 2010: 98-99) (Prokopenko, 2011: 153).

Verimlilik artırma tekniklerinden biri olan iş etüdü; bilinen yöntemlerle sağlanan üretimin çok az ya da hiç yatırım gerektirmeden artırma amacından yola çıkmaktadır. İş etüdü; verimliliği artırma sorununa, mevcut iş sistemlerinin etkisini artırarak çözüme açısından yaklaşmaktadır. Ana amaç; yapılan işi kolaylaştırmak, işin yapılışı için daha ekonomik yöntemler geliştirmek ve işin ne kadar zamanda yapılacağını belirlemek şeklinde görülmektedir (Demir, 2003'den aktaran Bilen, 2007: 2).

İş etüdü tekniği, üretim fonksiyonunun altında yer alan "üretim planlama" alt fonksiyonu için kullanılabilir, zamanları tespit ederek üretim planlamasının etkenliğini artıracak ve dolayısıyla işletmenin verimliliğine dolaylı olarak etki edebilecek bir tekniktir (Mete, 2010: 22).

İş etüdüde kısa sürede ve daha az maliyetli işlemsel düzeydeki çalışmalar mevcut iş ve çalışma yöntemlerinin iyileştirilmesine yönelik olarak uygulanmaktadır (Üreten, 1997: 43).

Hammadde özelliğinden dönemsel olarak çalışmanın arttığı dönemlerden dolayı işçi sirkülasyonunun yoğun olduğu deri konfeksiyon sektöründe çalışanların sürekli aynı olmaması iş akışı ve üretilen ürünlerde işçi kalitesinde önemli sapmalara neden olmaktadır. Ayrıca dokuma ve örme yüzeylerden farklı olarak deride hem hammaddenin yapısal farklılıkları hem de işlenti kaynaklanan durumlar nedeniyle standardizasyonun sağlanamaması üretimde önemli sorunlar oluşturmaktadır. Ayrıca siparişlerdeki dalgalanmalardan dolayı iş

yükünün sürekli değişiklik göstermesi, üretim çeşidinin sık sık değişmesi iş ile ilgili konuşma ve tartışma sürelerini ve ara kontrolleri artırdığından çalışma zamanları uzamaktadır (Doğan ve Asil, 1996: 54-55).

Deri giysi üretim sürecinde çalışanların performansı önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Bu bir yandan çalışanların bütün potansiyellerini kullanmadıklarını ve diğer yandan belirlenmiş bir çalışma yöntemi olmadığını göstermektedir. Beshah, Kitaw ve Gelan (2013) yaptıkları araştırmada; bir işletmenin 6 aylık bir dönemde yedi çalışanıyla 397.8 ceket ürettiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmada; bir ceketin ortalama 24 mesai saatinde (3 gün) üretilebildiği, bu da bir çalışanın günlük ceket üretimini %39'da kaldığını göstermektedir. Bazı çalışanlar düşük performans gösterdiği için rakam oldukça düşüktür (Beshah, et al., 2013: 437).

Uzun süreçte verimliliği artırmanın en iyi yollarından biri olan yeni süreçler geliştirmek ve daha modern donanımlar kurmak, büyük sermaye yatırımları gerektirmesi ve bunun yerli üretimle sağlanmadığı durumlarda dış kaynaklara ihtiyaç duyulması sonucunu getirmektedir. Bu süreçte iş etüdü çalışmaları mevcut sistem üzerinde yapılacak iyileştirmeler ile verimliliği artırmayı sağlama amacı gütmektedir (Kurt ve Dağdeviren, 2011: 3)(MPM 1999'dan aktaran Seri, 2010: 21).

Bir giysinin üretilmesi için bir işletmeye sipariş verilmesinden sonraki süreçler; malzeme kaynaklarının yönetimi süreci, malzeme hareketlerinin yönetimi süreci, üretim süreci ve teslimat sürecidir. Bu süreçler arasından üretim süreci de kendi içerisinde alt süreçlere ayrılmaktadır. Kesim süreci, dikim süreci, form verme ve kalite kontrol süreci ile ambalajlama süreci. Bu dört süreçten en uzun olanı dikim sürecidir (İllez, 2006: 10).

İşletmede kayıplar incelendiğinde zaman kaybının; makinelerin çalışmaması, insanların çalışmaması ya da malzemeler üzerinde çalışılmaması durumlarında ortaya çıktığı görülmektedir (Prokopenko, 2011: 153).

İş ölçümü teknikleri uygulama şekillerine göre iki gruba ayrılmaktadır. Birinci grupta işin başında doğrudan gözlem yoluyla uygulanan dolaysız iş ölçümü teknikleri yer almaktadır. Bunlar zaman etüdü, iş örnekleme ve grup zamanlama tekniğidir. İkinci grup ise dolaylı iş ölçümü teknikleri olarak adlandırılan ve doğrudan işin başında değil; standart zamanlar, standart veri ve formül kullanımı yoluyla bulunan tahmin hesaplamaları ya da sentetik zaman sistemleri (P.T.S) kullanımıyla

elde edilen bilgilerden oluşan tekniklerdir (Kurt ve Dağdeviren, 2011: 49-50).

Zaman etüdü; belirlenmiş şartlar altında yürütülen belirli bir işin bileşenlerinin gerçekleştirilme zaman ve hızının kaydedilmesi ve bu işin önceden belirlenmiş bir performans düzeyinde yürütülebilmesi için gerekli zamanın hesaplanması amacıyla elde edilen verilerin çözümlenmesi için başvurulan bir tekniktir (Kanawaty, 2004'ten aktaran Akyüz, 2012: 30).

İş ve işçi seçiminde ustabaşı ve işçi temsilcilerinden yardım alınması seçimi kolaylaştırmaktadır. İş istasyonu seçiminde de işin yapılabilmesi için en uygun çalışma şartlarına, yeterli teknoloji ve planlamaya sahip normal istasyonların seçilmesi önemlidir.

İşlemler belirlenirken makine işlemlerinde aynı tip makinelerin işi yapma süresinin değişmemesi ölçümü kolaylaştırmaktadır. Ancak işçilerin çalışma hızı, yetenek, tecrübe, yaş ve psikolojik durumlarındaki farklılıklar nedeniyle zaman etüdü açısından seçilen işçinin; iş için gerekli bilgi, tecrübe ve yeteneğe sahip olması istenmektedir (Yücel, 2007, Kobu, 2006 ve Üçüncü 2005'ten aktaran Çakmak, 2011: 35-36) (Gencer, 2006: 26) (Kurt ve Dağdeviren, 2011: 72)

II. Yöntem

Bu çalışma; bir deri konfeksiyon işletmesinde belirlenen bir bantta, zaman etüdü yöntemi ile işlem akışını yavaşlatan işlem aşamalarını ortaya çıkarma, bu işlem aşamalarının iyileştirilmesi için araçlar geliştirme ve geliştirilen araçların uygulanması ile meydana gelen değişimleri belirlemeye yönelik işlemleri içermektedir.

Araştırmada; ön işlemler bandında işlem süresini artıran işlem basamaklarında kullanılmak üzere araç geliştirme ve geliştirilen araçların kullanılması sonrasında elde edilen değişimlerin ölçülmesi ve karşılaştırılması ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

İşlemlerde kronometre ile ölçümlerin yapılması ve sürelerin kaydedilmesi, örnek büyüklüklerinin belirlenmesi, eksik ölçümlerin tamamlanması, randıman belirleme, gözlenen zamanların temel zamanlara dönüştürülmesi, toleransların belirlenmesi ve standart zamanların ortaya çıkarılması çalışmaları yapılmıştır.

Üretim sürecinde mevcut durumda belirlenen ön işlemler bandında işlem aşamalarında iş akışını yavaşlatan işlemler ve iyileştirme için geliştirilen araçların kullanılması ile elde edilen zaman kazanımlarının

karşılaştırılması amaçlanmıştır. Geliştirilen araçların kullanılması ve getirilen öneriler sonrasında işlem aşamalarının standart zamanları yeniden belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ön işlemler bandı için mevcut durum ve iyileştirme sonrası işlem süreleri açısından karşılaştırılmıştır.

Ön işlemler bandında yer alan işlemlere işlem basamağı düzeyinde 10 adet ölçüm gerçekleştirilmiş ve güvenirliliğin sağlanması için bu gözlemler üzerinden gerekli gözlem sayıları belirlenmiştir. % 5 duyarlılık ve %95 güven sınırı için gerekli formülün uygulanmasından sonra eksik kalan ölçümler tamamlanmış, sonuçlar her on ölçüm için bir kez alınan performanslara göre değerlendirilmiştir.

Gözlem Sayısının Hesaplanması

x = Gözleme konu olan faaliyetin gözleminde ölçülen süre

n = Yapılmış olan gözlem sayısı

N = İstenilen duyarlılık ve güven sınırı içinde tahmin yapmayı sağlayacak gözlem sayısı

** %5 duyarlılık ve %95 güven sınırı için;

$$N = \left(\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

(Doğruer, 2008: 110) (Gencer, 2006: 19) (Kayar, 2012: 195-196) (Koku, 2006: 398).

Toleranslar içerisinde dinlenme paylarının belirlenmesinde iş istasyonlarında işçilerin cinsiyetleri, ayakçılık ve makinecilik olarak yaptıkları iş ve işin geliştirilmiş çeşitli formlarla belirlenmiş zorluk değerleri dikkate alınmıştır. Zaman etüdü çalışması için bölücü zamanlar %10 olarak kabul edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ön işlemler bölümünde işlem aşamaları için standart süreler belirlenmiştir

İşletmenin ön işlemler bandında mevcut üretim düzeni ve önerilen iyileştirmeler sonrasında uygulanan yeni üretim düzeni ile gerçekleştirilen işlemlerin işlem aşamaları düzeyindeki değişiklikleri standart zamanlar üzerinden değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda yapılan iyileştirme çalışmalarının etkileri ve değişimler işlem aşamaları düzeyinde açıklanmıştır. Elde edilen sonuçlar üzerinden işlem aşamaları ile ilgili zamansal değişimler ortaya çıkartılmıştır. Sonuçlar işletmedeki üretim düzeyi üzerinden değerlendirilmiştir.

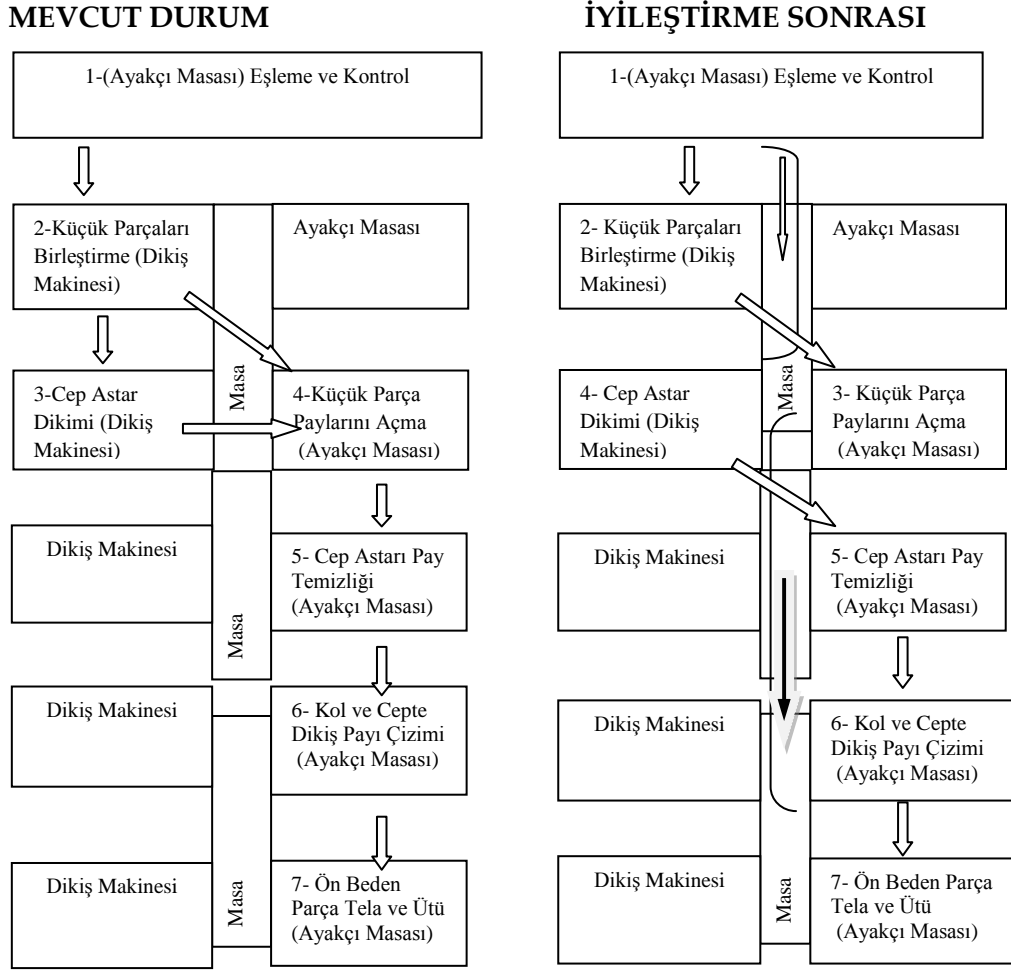
III. Bulgular

Uygulama yapılan işletmede kullanılan bant sistemi; ürünün her bir işleminin (ön beden, arka beden, kol gibi) ayrı bantlarda tamamlandığı ve sonunda montaj aşamasının gerçekleştiği bir kumaş üretim bandı şeklindeki klasik bant sisteminden oldukça farklı özellikler göstermektedir.

Öncelikle her ürün tüm parçaları aynı işçiye gelecek şekilde hazırlanmaktadır. Her işçi kendisi ile ilgili işlemi tamamladıktan sonra ürünü oluşturan parçaların tamamını bir sonraki işlem için o işi yapan işçiye iletmektedir. Her ürün bant içinde; ancak bir bütün olarak hareket etmektedir. Yapılan işlemlerde makinelerin katkısı işçilerin ayakçılık olarak tanımlanan el işçiliğinden daha düşük bir düzeydedir. İşlemler aynı işçiler tarafından aynı şekilde ve aynı sıra ile yapılmadığından, işlem basamaklarının belirlenmesi, işlemlerin bölünmesi ve tanımlanması oldukça güç olmaktadır. Bu nedenle yapılan iş ile ilgili verilerin elde edilmesi ve yorumlanması çalışmaları için iş etüdü yöntemlerinden zaman etüdü metodu kullanılmıştır.

Ön işlemler bandı; üretime başlama aşamasında; temel birleştirme işlemlerinin yapıldığı banttır. Çalışmada; ön işlemler bandında yapılan işlemlerin işlem aşamaları ve tekrarlanan işlemlerin iyileştirilmesi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Ön işlemler bandında iş akış sürecinde yerleşim düzeninde işlemlerin birbiri ile ilişkileri mevcut durum ve önerilen iyileştirme ile ilgili olarak şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil.1 Ön işlemler bandı iş akışının mevcut durum ve iyileştirme sonrası yerleşim şeması üzerinde gösterilmesi

Yapılan çalışmada ön işlemler bandında yer alan işlem aşamalarının incelenmesi sürecinde gözlemler ve elde edilen veriler doğrultusunda, öncelikle iş akışında işlemlerin yapılışı ile ilgili öneriler ortaya koyulmuştur. Sonrasında tekrarlanan poşete koyma-poşetten çıkarma işlemleri ile eşleme ve kontrol bölümünde görülen barkod arama işlemleri, ortadan kaldırılamayacak ancak araçlar kullanılarak iyileştirilebilecek işlemler olarak belirlenmiştir.

İşletmede her iş için mutlaka yapılması gereken barkod arama işlemi, eşleme ve kontrolü yapan işçi tarafından eşleme yapılan parçalar için her seferinde barkod tomarının ele alınarak parçalar ve barkod üzerinde bulunan meto numarasının eşlenmesi için aranması şeklinde yapılmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2.Barkod arama işlemi



Şekil 3. Barkodla ürünü eşleme

Barkod bulunduktan sonra modele göre koyulması gereken parçalar içerisine yerleştirilip toparlanarak bir sonraki işlemi yapan işçiye gönderilmektedir (Şekil 3).

Eşleme ve kontrol bölümünde barkod arama ve küçük parçaları poşete koyma işlemlerinde iyileştirme çalışmasında kullanılması önerilen aracın denenmesi ve geliştirilmesi aşamasında iki araç hazırlama çalışması yapılmıştır.

Birinci olarak; işçinin her iş için düzensiz sıralı bir tomar içerisinde yapılan işin üzerinde yer alan meto ile karşılaştırma yaparak aradığı barkodu daha kolay bulması için bir araç geliştirilmiştir. Barkodların düzenlenmesi ve yapıştırılması için hazırlanan araç; 40 barkodu sıralamaya uygun şekilde tasarlanmıştır. Eşleme ve kontrol bölümünde çalışan işçi iş hazırlık aşamasında işleme başlamadan önce 40 iş için bir kez barkodları araca dizme işlemi yapmaktadır.

Eşleme ve kontrol işleminde ikinci olarak, ön işlemler bandının diğer işlemlerinde de kullanılacak dört bölmeli bir kutu tasarlanmıştır. Burada amaç; her iş için küçük parçaların poşete koyulması işlemi yerine, küçük parçaların dört iş için geliştirilen kutuya yerleştirilmesi ile işlemlerin gerçekleşmesi sürecinde her seferinde ve tek tek gerçekleştirilen poşete koyma- poşetten çıkarma işlemlerini ortadan kaldırmaktır. Bu sayede işlerin tek tek değil dördü gruplar halinde ilerlemesi sağlanmıştır. Kutu içerisinde yer alan parçalar ile ilgili çalışmaların olduğu işlemler dışında giysinin diğer parçalarının sadece üzerinde işlem yapılacak işçilere doğru ilerleyerek akış içerisinde beklemesinin önlenmesi hedeflenmiştir.

İlk işlem istasyonunu oluşturan eşleme ve kontrol bölümünde üç farklı iyileştirme önerisi getirilerek uygulama çalışması yapılmıştır.

Birinci olarak; barkod arama için geliştirilen aracın kullanımı sağlanmıştır. İkinci olarak; küçük parça olarak tanımlanmayan mostra

parçalarının bu tanımlama içerisinde yer alması sağlanarak, yeni geliştirilen araç ile işlemler arası hareketi planlanmıştır. Üçüncü olarak; küçük parçaların yerleştirilmesi için tasarlanan kutunun kullanımı sağlanarak, getirilen iyileştirme önerileri sonrasında zaman etüdü yöntemi elde edilen standart zamanlar üzerinden mevcut durumdan farklılıkları ortaya koyulmuştur.

Tablo 1.
Eşleme ve Kontrol İşleminin Mevcut Durum ve İyileştirme Sonrası Karşılaştırılması

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)
Barkod sıralama (40 işte 1 kez)	-	-	2,24	2,80
Kasadan işi alma	8,42	8,25	7,59	9,49
Beden parçalarını kontrol etme ve eşleme	13,65	13,38	13,60	17,00
Küçük parçaları kontrol etme ve eşleme	35,89	35,16	38,22	47,76
Barkod arama	22,42	21,96	2,84	3,54
Poşete koyma ve bedenleri iç içe koyarak toplama	21,70	21,25	-	-
Kutuya koyma	-	-	4,86	6,07
Bedenleri toplama	-	-	10,67	13,34
TOPLAM	102,08	100	80,02	100

Tablo 1’de eşleme ve kontrol işlemi ile ilgili veriler incelendiğinde; işlem sayısında artış olmasına rağmen toplam sürenin mevcut duruma göre 22,06 sn azaldığı görülmektedir. Bu durum hem işçinin çalışma yönteminin iyileştirilmesi hem de zaman kazanımı açısından önemli görülmektedir.

Eşleme ve kontrol işleminden sonra gerçekleştirilen küçük parçaları birleştirme işlemi için iki öneri getirilmiştir.

Getirilen birinci öneri ile; mostra parçalarının mevcut durumda cep astarı dikim işlem aşamasında gerçekleştirilen işlemlerinin kesim aparatı bulunan küçük parçaları birleştirme işleminin yapıldığı işlem istasyonuna aktarılması ile kullanılan makinenin dikim ve kesimi birlikte yapabilmesi sonucu bu pay kesimi işlemi ortadan kaldırılmıştır. Bunun yerine arka orta dikişi birleştirme işlemi de makinede pay kesimi işlemi gerektirmediğinden daha sonraki aşama olan cep astarı birleştirme işlemi ile birlikte düzenlenmiştir.

Mevcut durumda tüm beden parçalarının açılarak içinden arka beden parçalarının alınması, dikilmesi ve sonrasında küçük parçaların

birleştirilmesi işlemleri yapılmaktadır. Bu durum hem poşet içerisindeki parçaların dikilerek tekrar poşete koyulmasını, hem de beden parçalarının açılarak arka beden ile işlem yapılmasını gerektirmektedir. Bu durumda bu işlem biriminin yaptığı işlemler farklı ve karışık bir seyir izlemektedir.

İkinci önerilen iyileştirme çalışması olarak geliştirilen, eşleme ve kontrol ile birlikte devreye sokulan kutu sistemi ile; küçük parçaları birleştirme işleminde sadece kutunun içerisinde yer alan parçalar ile ilgili işlemlerin yürütülmesi, işin diğer parçalarının bu işleme gelmemesi sağlanmıştır.

Birleştirme işlemini yapan işçi daha önce her işlem için birbirine sarılmış olarak gelen beden parçalarını açarak içinden poşeti almakta, işlem tamamlandıktan sonra tekrar poşete koyarak toparlamaktadır. Kutu sistemi ile sadece kutuya yerleştirilen küçük parçaların bu işlem aşamasında tamamlanması sağlanmıştır.

Tablo 2.
Küçük Parçaları Birleştirme İşleminin Mevcut Durum ve İyileştirme Sonrası Karşılaştırılması

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)
İşi açma ve poşetten çıkarma	7,70	4,33	-	-
Kutudan alma	-	-	3,84	2,48
Ön üst roba 1. ek parçaları yerleştirme	24,73	13,93	15,24	9,85
Ön üst roba 1. ek parçaları birleştirme	23,88	13,45	21,19	13,70
Ön üst roba 2. ek parçaları yerleştirme	20,07	11,30	19,72	12,76
Ön üst roba 2. ek parçaları birleştirme	19,11	10,77	17,09	11,05
Ön orta ek parçaları yerleştirme	14,85	8,36	16,26	10,52
Ön orta ek parçaları birleştirme	21,42	12,06	18,96	12,26
Arka orta dikişini birleştirme	32,21	18,14	-	-
Mostra parçalarını yerleştirme	-	-	16,83	10,88
Mostra alt ve üst parça birleştirme	-	-	12,83	8,30
Mostra ucuna barkod takma	-	-	5,25	3,39
Parçaları poşete koyma ve bedenleri iç içe koyarak toparlama	13,61	7,66	-	-
Kutuya koyma	-	-	7,45	4,81
TOPLAM	177,58	100	154,66	100

Mevcut durumda üçüncü işlem içerisinde yer alan mostra ile ilgili çalışmalar, mostra parçalarının da küçük parça kategorisine alınarak kutunun içerisine yerleştirilmesi ile ikinci işlem içerisine alınmıştır. İşlem sayısında artış olmasına rağmen bu işlem aşamasında yapılan iyileştirme önerisi sonrasında 22,92 sn bir zaman kazanımı olduğu görülmektedir.

Mevcut sistemde iş akışı içerisinde dördüncü işlem olarak açıklanan yapılan iyileştirme çalışması ile üçüncü işlem olarak yeniden tanımlanan küçük parça paylarını açma işlemi ile ilgili iki öneri getirilmiş ve uygulanmıştır. Bu işlem için önerilen iyileştirme çalışması kapsamında ilk olarak mevcut durumda üçüncü ve dördüncü işlemlerin ilişkisinin kesilmesi amaçlanmıştır. İkinci olarak tüm işler için tek tek ilerleyen ve poşet ile ilgili işlemlerden bir bölümünün yapıldığı bu aşamada kutu kullanımının toplam standart zaman üzerindeki etkisi ölçülmüştür.

**Tablo 3.
Küçük Parça Paylarını Açma İşleminin Mevcut Durum ve İyileştirme
Sonrası Karşılaştırılması**

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)
Alma ve poşetten çıkarma	5,91	4,91	-	-
Kutudan alma			4,34	4,19
Birleştirilen ön parçaların paylarını açma	74,03	61,45	70,71	68,28
Mostra paylarını açma ve tela	25,11	20,80	22,31	21,54
Poşetleme ve bedeni iç içe koyarak toplama	15,42	12,80	-	-
Kutuya koyma	-	-	6,20	5,99
TOPLAM	120,47	100	103,57	100

Tablo 3 incelendiğinde; iyileştirme sonrası poşet işleminin ortadan kaldırılması ile kutudan işi alma işleminin 4,34 sn ile işlem süresine oranının % 4,19 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu işlemde işçinin küçük parçalar ile uğraşması ve yapılan kutu içerisindeki işlemlerin tekrar poşete koyulması ve bedenlerin toplanması işlemlerine gerek olmaması ile 16,90 sn zaman kazanımı sağlanmıştır.

Uygulamada gözlenen ön işlemler bandında mevcut durumda mostraların birleştirilmesi ve cep ile ilgili ön işlemlerin yapıldığı cep astarı dikme ile ilgili işlemde öncelikle mevcut işlemlerde iyileştirme önerilerek uygulanmıştır. Daha önce ikinci işlem içerisinde yer alan arka orta birleştirme işlem basamağı bu işleme atanmıştır. Burada amaç; mevcut durumda beden içerisinde gelen mostra parçalarının da kutu içerisine

yerleştirilerek küçük parçaların tamamının bir düzen içerisinde ilerlemesini sağlamaktır.

Ayrıca bir sonraki işlem için mevcut sistemde dördüncü işlemde iş aktarımı yapılırken getirilen öneri ile ikinci ve üçüncü işlemlerin ayrıştırılarak ikinci işlem ile eş zamanlı çalışma sağlanmıştır. Bu işlem aşamasında, işi bir önceki işlem aşamasından bekleyerek dikime devam etme yerine eşleme ve kontrolden gelen işlerde işçinin sadece kendine ait işlemleri tamamlaması sağlanmış ve bu şekilde ön işlemler bandında iş akışı iki bölümlü bir hale getirilmiştir.

I. bölüm işlemleri; eşleme ve kontrolden sonra küçük parçaları birleştirme ve küçük parça paylarını açma işlemleri olarak ifade edilmiştir. Üçüncü işlem aşamasından sonra işlerin yedinci işlem aşamasına kadar diğer işlem aşamalarına uğramadan masa üzerinden kaydırılarak ilerlemesi sağlanmıştır. II. bölüm işlemlerinde ise eşleme ve kontrolden sonra masadan işi alan dördüncü işlem aşamasının beşinci ve altıncı işlem aşamaları ile birlikte masa üzerinde toparlanmadan açık olarak çalışılan akışta oluşturulması şeklinde ilerlemesi sağlanmıştır.

Tablo 4.
Cep Astar Dikimi İşleminin Mevcut Durum ve İyileştirme Sonrası Karşılaştırılması

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)
İşi alma ve açma	8,97	7,46	-	-
Masadan işi alma	-	-	14,82	14,58
Cep pervaz kenarlarına cep astarı dikme	57,46	47,80	58,06	57,08
Mostra parçalarını yerleştirme	17,85	14,84	-	-
Mostra alt ve üst parça birleştirme	13,67	11,38	-	-
Mostra ucuna barkod takma	8,03	6,67	-	-
Arka orta dikişini birleştirme	-	-	28,82	28,34
Bedenleri iç içe koyarak toplama	14,24	11,85	-	-
TOPLAM	120,22	100	101,70	100

Tablo 4 incelendiğinde, bu işlem aşamasında önerilen iyileştirme çalışmaları ile mevcut sistem ile işlemin gerçekleştirilmesine göre 18,52 sn'lik bir zaman kazanımı sağlandığı görülmektedir. Önerilen iyileştirme çalışması ile mevcut sistemde üçüncü işlem olarak görülen cep astar dikimi işleminin hem yeri hem de içeriği ile ilgili olarak yapılan değişiklik sonrasında hem işlem süresinde hem de işlem aşaması sayısında azalma ortaya çıkmıştır. Cep astarı pay temizliği işlemi ile ilgili ikinci bölüm olarak tanımlanan işlemde mevcut sistemde bir önceki aşamadan bedenlerin

birbirine sarılarak gelmesi ve bu aşamada işi çalışma alanına alarak açma işlemi gerçekleştirilmektedir. Önerilen sistemde bedenlerle ilgili işlemler cep astarı dikim işlemi ile başlamakta ve işler bu aşamadan sonra masa üzerinde açık olarak ilerlemektedir. Bu nedenle üretimi yapılan ürünün iş alanına alınması ve açılması ile ilgili işlem basamağı ortadan kalkmıştır.

**Tablo 5.
Cep Astarı Pay Temizliği İşleminin Mevcut Durum ve İyileştirme
Sonrası Karşılaştırılması**

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)
İşi alma ve açma	11,04	7,18	-	-
Cep pervazı üzerine tela yapıştırma	108,37	70,52	108,10	75,17
Arka ortada yakaya tela yapıştırma	34,27	22,30	35,70	24,83
TOPLAM	153,68	100	143,80	100

Tablo 5 incelendiğinde; mevcut durum ve iyileştirme sonrası cep astarı pay temizliği işleminde toplam işlem süresinde 9,88 sn bir zaman farkı ortaya çıkmaktadır. Bu süre yukarıda açıklanan işi alma ve iş alanı üzerinde açma işleminin ortadan kalkmasına bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Cep astarı pay temizliği işleminden sonra kol ve cepte dikiş payı çizimi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bu işlemde önerilen yeni sistemde yapılan işlem aşamaları ile ilgili bir değişiklik ortaya çıkmamaktadır. Bu nedenle mevcut iş akışı üzerinde herhangi bir değişiklik öngörülmemiştir.

**Tablo 6.
Kol ve Cepte Dikiş Payı Çizimi İşleminin Mevcut Durum ve İyileştirme
Sonrası Karşılaştırılması**

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)
Üst kol pay çizimi	50,61	36,19	51,23	37,53
Cep pervazı katlama hattı işaretleri çizimi (yüzden)	67,10	48,00	66,01	48,36
Cep pervazı köşelerini çizim ve fazla paylarını temizleme	22,10	15,81	19,25	14,10
TOPLAM	139,81	100	136,49	100

Tablo 6 incelendiğinde; işlemin özelliği ve gözlem süresinde işçinin işe daha çok alıştığı göz önüne alındığında mevcut sistem ve iyileştirme sonrası ölçüm sonuçları arasında zamansal açıdan 3,32 sn'lik bir fark ortaya çıktıği görülmektedir.

Bu işlem aşamasında hem beden hem de kutu içerisindeki küçük parçalar ile ilgili işlem basamakları yer almaktadır. Mevcut durumda bu işlem için işçi kendisinden önceki altı işlemin de tamamlanmasını beklemek durumunda kalmaktadır.

Yapılan iyileştirme önerisi ile; küçük parçalar ile ilgili çalışmalar üçüncü işlemde tamamlandıktan sonra masa üzerinden kaydırılarak yedinci işleme gelmektedir. Bu şekilde beşinci işlemdeki arka orta ile ilgili çalışmaların, altıncı işlemdeki işaretleme ve yedinci işlem olarak yapılması gereken arka orta dikişini açma çalışmasının gerçekleşmesine kadar, tamamlanan kutu içerisindeki işlemlerin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca mevcut sistemde her iş için işlemlere tüm parçaların gelmesi nedeniyle tek bir iş için, o işe ait küçük parçaların olduğu poşet açılarak işlem yapılmakta iken önerilen iyileştirme ile kutu içerisinde dörder adet gruplanmış olarak gelen parçalar paskala üzerine yerleştirilerek işlem yapılmaktadır. Bu şekilde kutudaki parçalar ait bedenler yedinci işlemde toplanıncaya kadar kutu içerisindeki çalışmalar tamamlanmaktadır.

Tablo 7.

Ön Beden Parçalarına Tela ve Ütü İşleminin Mevcut Durum ve İyileştirme Sonrası Karşılaştırılması

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresine Oranı (%)
Arka orta dikiş payını açma	27,93	18,80	27,74	20,48
Poşetten çıkarma	8,43	5,67	-	-
Kutudan alma	-	-	2,94	2,17
Ön yaka oyuntusuna tela	41,82	28,14	44,61	32,95
Ön beden birleştirilen parçaların dikiş hatlarına tela	55,02	37,03	52,09	38,46
Poşetleme ve bedeni iç içe koyarak toplama	15,40	10,36	-	-
Kutuya koyma	-	-	8,05	5,94
TOPLAM	148,60	100	135,43	100

İşlem süresi açısından tablo 7 incelendiğinde; mevcut sistemde 148,60 sn'de gerçekleşen ön beden parçalarına tela ve ütü işleminin önerilen iyileştirmenin uygulanması sonrasında 135,43 sn'ye düştüğü ve arada 13,17 sn'lik bir zaman farkı olduğu görülmektedir.

Bu zamansal kazanımda işin önerilen iyileştirme çalışmasına uygunluğunun yanı sıra; işi yapan işçinin bu bandın usta işçisi olması ve işi

kavrayış ve uygulayış biçiminin diğer işçilere göre daha iyi olmasının da etkisi görülmektedir.

Tablo 8.

Ön İşlemler Bandı İşlemleri Arasındaki Mevcut Durum ve İyileştirme Sonrası Zaman Farkları

İşlemler	Mevcut Durum		İyileştirme Sonrası	
	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresi (dak)	İşlem Süresi (sn)	İşlem Süresi (dak)
Eşleme ve Kontrol	102,08	1,42	80,02	1,20
Küçük Parçaları Birleştirme	177,58	2,57	154,66	2,34
Cep Astar Dikimi	120,22	2,00	101,70	1,41
Küçük Parça Paylarını Açma	120,47	2,00	103,57	1,43
Cep Astarı Pay Temizliği	153,68	2,33	143,80	2,23
Kol ve Cepte Dikiş Payı Çizimi	139,81	2,19	136,49	2,16
Ön Beden Parçalarına Tela ve Ütü	148,60	2,28	135,43	2,15
TOPLAM	962,44	16,03	855,67	14,15

Tablo 8 incelendiğinde; tüm işlem aşamalarının işlem basamaklarında iyileştirme çalışması yapılan işlemlerde sürede azalmaların olduğu görülmektedir. Aynı model üzerinde yapılan karşılaştırmada, bu model için küçük parça sayısının fazla olması ve parçaların birbirine benzer olması nedeniyle sağ ve sol parçalardaki karşılıklı gelmesi gereken işaretlerin kontrol edilerek makinede dikişe başlanmasını gerektirmektedir. Makine işleminde de kontrol işlem basamaklarının olması; küçük parçaları birleştirme işlemini hem mevcut sistemde hem de önerilen araçların kullanımı sonrasındaki karşılaştırmalarda en uzun süreli işlem olarak ortaya çıkarmaktadır.

IV. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, her üretim modeli birbirinden bağımsız, kullanılan malzemenin özellikleri açısından değişken, bir iş için tüm ürün parçalarının bant sisteminde ard arda ilerlediği üretim sürecinde zaman kazanımlarının elde edilmesi ve bu şekilde işgücünün daha etkin kullanılabilmesi için iyileştirme sağlayacak üretim yönteminin yeniden düzenlenmesi ve uygulamada kullanılacak araçlar ile ilgili önerilerin getirilmesi ile yürütülmüştür. Bunların uygulanması ile elde edilen kazanımlar değerlendirilmiştir.

İşletmede temel hazırlama işlemlerinin yapıldığı ön işlemler bandında her model için tekrarlanan barkod arama ve poşet kullanımı işlemi için araçlar önerilmiştir. Önerilen araçlar işletmenin mevcut şartları

içerisinde yapılmıştır. Geliştirilen araçlardan birincisi, eşleme ve kontrolü yapan işçinin kasadan iş alma işlemi öncesinde barkodları üzerinde yer alan metolara göre araca sırayla yapıştırması ve her iş için tekrarlanan tomar içerisinde barkod arama işlemi ile ilgili değişimlerin ölçülmesini sağlamıştır.

Geliştirilen ikinci araç olan kutu sistemi ile küçük parçaların poşet yerine kutulara yerleştirilmesi sağlanmış, bu şekilde işlemler içerisinde poşetten çıkarma işlemleri ile ilgili detaylarda meydana gelen değişimler ölçülmüştür.

Mevcut durumda ön işlemler bandında işlemlerin süresi 16,03 dak. sürerken, önerilen iyileştirmeler ve hazırlanan araçların kullanımı sonrası yapılan işlemlerin toplam süresi 14,15 dakika olarak gerçekleşmiştir. İşlemlerin toplamında 1,48 dakikalık zaman kazanımı elde edildiği görülmektedir.

İşletmede toplam çalışma zamanı 540 dakika olarak gerçekleşmektedir. Mevcut durumda ön işlemler bandında çıkan toplam ürün sayısı ;

$$540 \text{ dak} / 16,00 \text{ dak} = 33,69 \text{ ürün olarak gerçekleşmektedir.}$$

Önerilen iyileştirme çalışmalarının uygulanması sürecinde ön işlemler bandında toplam üretim süresine göre tamamlanan ürün sayısının ise;

$$540 \text{ dak} / 14,15 \text{ dak} = 38,16 \text{ ürüne çıktığı görülmektedir.}$$

Bu durum; ön işlemler bölümünde işlemlerin tamamlanma zamanları düzeyinde % 12'lik bir artış olduğunu göstermektedir. Bu toplam üretim süresi içerisinde dört adet ürün artışı sağlamaktadır. İşlemlerin kesintisiz devam ettiği göz önüne alındığında bu rakamsal artışın toplam tamamlanan ürün sayısında da etkili bir değişikliğe neden olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmanın bulgularına bağlı olarak deri giysi üretimi yapan işletmelerde, üretim aşaması öncesinde sırasıyla asorti, kesim, tela, el işi bölümlerinde de iş ve işlem tanımlarının yapılmasının iş etüdü ve zamansal iyileştirmelerin yapılması konusunda örnek teşkil etmesi açısından önemli görülmektedir.

Deri ile benzer işlem akışı özellikleri gösteren kürk giyim alanında faaliyet gösteren işletmelerde de benzer çalışmaların yapılması, üretim süreçlerinin iyileştirilmesine katkı sağlayabilir.

Konu ile ilgili olarak çalışanlara eğitim verilmesi; bu eğitimler ile işçilerin iş akışı içerisinde işlem aşamalarındaki farklılıkları belirleyerek iyileştirilebilecek noktaları görmeleri ve öneriler getirmeleri sağlanabilir. Ayrıca işçilerin sürece daha etkin olarak katılmalarının sağlanması ile meydana gelen değişimler üzerinden işçilere fikirlerini sunma konusundaki destekler artırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akyüz, I. (2012). Yatak Odası Mobilyası Üretiminde Zaman Etüdü Uygulaması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Beshah, B., Kitaw, D. ve Gelan, M. (2013). Workstation Design In An Ethiopian Small Scale Leather Garment Industry, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 75: 434-442.
- Bilen, G. (2007). Tekstil İşletmesinde İş Etüdünün Verimliliğe Etkisi ve Bir Tekstil Fabrikasında Uygulamalı Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çakmak, A. (2011). Mobilya Üretiminde Levha Boyutlandırma ve Delgi İşlemlerine Ait İş Etüdü Uygulamaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Doğan, A., ve Asil, N. (1996). Deri Giyim Sanayinde Faaliyet Gösteren Üç İşletmede Bir Verimlilik Göstergesi Olarak Kayıp Zamanlar. Ankara: MPM Yayınları
- Doğruer, İ.M. (2008). İş Etüdü. İstanbul: Açılım Kitap.
- Gencer, A. (2006). Verimlilik Analizinde İş Etüdünün Kullanılması ve Bir Uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güner, M.G. (2010). Tekstil ve Konfeksiyonda İş Etüdü. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayın No: 47.
- İllez, A. (2006). Konfeksiyon Sektöründe Süreç Planlamasında Kullanılabilecek Matematiksel Yöntemler. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kantarlı, Ç. (1999). Tam Zamanında Üretim Yönetimi ve Deri Sanayinde Uygulanabilirliği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kayabaşı, N. ve Özdemir, M. (2004). Derinin El Sanatları İçerisindeki Yeri Ve Kullanım Alanları, *I. Ulusal Deri Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri*, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Kayar, M. (2012). Üretim Ve Verimlilik Temel Esaslar Ve Uygulama. Bursa: Ekin Yayınevi.

- Kobu, B. (2006). Üretim yönetimi.(13. Basım). İstanbul: Beta Basım-Yayım.
- Kurt, M. ve Dağdeviren, M. (2011). İş etüdü. Ankara:YESD Stratejik Danışmanlık Merkezi Yayın No: 8.
- Mete, M.H.(2010). İmalat Sanayi İşletmelerinde Verimlilik Yönetimi ve Karşılaştırmalı Bir Alan Çalışması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Özçörekçi, M. ve Öngüt, E.(2005). Dünya’da ve Türkiye’de Deri ve Deri Ürünleri Sanayinin Gelişme Eğilimleri ve Geleceği. Ankara: DPT Yayınları
- Prokopenko, J. (2011). Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı. Ankara: MPM Yayınları
- Seri, K. (2010). Zaman Etüdünün Uzun Vadeli Verimliliğe Etkisi- Bir Gıda Firmasında Ampirik Bir Değerlendirme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın:Adnan Menderes Üniversitesi,Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Üreten, S. (1997). Üretim/İşlemler Yönetimi Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri. Ankara.