



EFIS
2021

5. Geleceğin Mühendisleri Uluslararası Öğrenci Sempozyumu
5th Engineers of Future International Student Symposium
9-11 Temmuz 2021, Zonguldak, Türkiye

<http://www.efis.beun.edu.tr>

ALTI SİGMA UYGULAMALARI

Miray METİN ^{1,*}, Rahmiye Zerrin YARBAY ŞAHİN ²

¹ Miray METİN, Kimya Mühendisliği Bölümü, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Türkiye
azra_miray@hotmail.com

² Rahmiye Zerrin YARBAY ŞAHİN, Kimya Mühendisliği Bölümü, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Türkiye
Zerrin.yarbay@bilecik.edu.tr

* Sorumlu yazar; E-Mail: azra_miray@hotmail.com

ÖZET

Günümüzde dünya piyasaları hızla değişmekte olup bu durum işletmeleri zorlayıcı ve rekabetçi bir ortama sürüklemektedir. Buna istinaden işletmeler hem müşterilerin istek ve arzularını ön planda tutmak hem de gelen istekler doğrultusunda israfi önlemek durumundadırlar. Bu durumda işletmeler birçok yöntemden faydalanabilmektedirler. Bu yöntemlerden biri olan "Altı Sigma"nın amacı sıfır hataya ulaşmada yeni bir adım atıp ürün ve servislerde %99,5'ten %99,9 mükemmelliğe ulaşmaktır. Altı sigma uygulanabilmesi için yatırım önemli olup çalışmaların sonuç verebilmesi için uzun süreler gerekir. Bu çalışmada Altı Sigma yaklaşımını uygulayıp iyileştirmeler yapan bazı önemli işletmeler ele alınmış ve uygulamalar hakkında bilgi verilmiştir. Araştırma sonunda bu yöntemi uygulayan firmaların her yıl gittikçe arttığı ve yöntemin firmaların çoğunda başarılı bir şekilde uygulandığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Altı Sigma, Altı Sigma Uygulamaları, Yalın Altı Sigma.

SIX SIGMA APPLICATIONS

ABSTRACT

Today, world markets are changing rapidly and this situation drags businesses into a challenging and competitive environment. Based on this, businesses have to both prioritize the wishes and desires of customers and prevent waste in line with incoming requests. In this case, businesses can benefit from many methods. The aim of "Six Sigma", which is one of these methods, is to take a new step towards zero defect and reach 99.9% perfection from 99.5% in products and services. Investment is important for the implementation of Six Sigma, and long periods are required for the studies to yield results. In this study, some important businesses that implement the Six Sigma approach and make improvements are discussed and information about the applications is given. At the end of the research, it has been seen that the companies applying this method are increasing every year and the method is successfully applied in most of the companies.

Key Words: Six Sigma, Six Sigma Applications, Lean Six Sigma.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Kalitenin hayatımızda önemli bir yeri vardır. Kalite devamlı olarak tüketici ihtiyaçlarına göre değişen, gelişen insanların konforlu ve sağlıklı yaşaması için gerekli bir kavramdır. Üreticiler düşük maliyetle kaliteli mal üretmek ve tüketicinin ihtiyacını karşılamak durumundadırlar. Ürünün kalitesinin belirlenmesi için rekabet ettiği başka bir ürünle karşılaştırılmasında müşteriler aktif rol oynamaktadır[1].

TKY uygulamasını başarılı bir şekilde yürütmek ve gerekli kaliteli ürün ve hizmetleri oluşturmak için tasarım aşamasından ürünün müşteriye ulaşmasına kadar her aşamada uygulanan *Kıyaslama tekniği, Kalite Çemberleri, Tam Zamanında Üretim, Kanban, Kaizen, Altı Sigma* gibi teknikler bulunmaktadır [2]. Kaizen tekniği Yalın Üretim tekniklerinden biri olup Toyota tarafından başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Kaizen sürekli iyileştirme anlamına gelmekte olup Altı Sigma'ya göre küçük yatırımlarla daha çabuk sonuç almak mümkündür [3,4].

Bu çalışmada Altı Sigma'yı başarıyla uygulayan bazı işletmeler ele alınmıştır.

2. ALTI SİGMA (SIX SIGMA)

Altı sigma yaklaşımı, Motorola tarafından 1980'lerin başında Japonların kalite fikirlerini ve sistemlerini benimseyerek kendi süreçlerini iyileştirmek için geliştirilip kullanmaya başlamışlardır [1]. Sigma istatistikte ve istatistiksel süreç kontrolünde standart sapmayı gösteren bir Yunan harfidir. Altı sigma ise hizmette kaliteyi iyileştiren bir yönetim felsefesine denir [5]. Altı Sigma'daki temel fikir, eğer süreçteki hatalar ölçülebilirse, onları ortadan kaldırma yönteminin sistematik olarak bulunabileceği ve sıfır hata hedefine ulaşabileceğidir [6].

Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma yaklaşımı arasında benzer yönler mevcuttur. Toplam Kalite Yönetimi Pukö döngüsünü kullanmaktadır. Altı Sigma metodolojisi ise başka bir döngüyü (TÖAİK) kullanmaktadır. Toplam kalite yönetimindeki "Planla" adımı Altı Sigma da "Tanımla", "Uygula" adımı "Ölçme", "Kontrol Et" adımı "Analiz Et", "Önlem Al" adımı da "İyileştir" adımına karşılık gelir. Altı Sigma da ek olarak "Kontrol Altına Al" basamağı vardır. Bu adım da çok önemli olmakla birlikte sürecin takip edilip hataların tekrarlanmasını önlemektedir. Altı Sigma da sürekli tedbirler alınıp hataların tekrarlanması önlediği için sistemde geri dönüşüm olmadan ilerleme olması Altı Sigmayı avantajlı kılar [7].

Altı Sigma milyonda 3,4 hata yapma olasılığı içeren süreç ölçme metodudur. Ayrıca bir kalite geliştirme ve iyileştirme yöntemidir. Altı Sigmada uygulama seviyesinin artması hata oranını azaltmaktadır. Altı Sigma müşteri memnuniyeti kanıtlanmış üretim satın alma ve pazarlama gibi çeşitli alanlarda uygulanan maliyet düşürme yöntemidir [2].

2.1 Altı Sigma'nın Temel İlkeleri (Basic Principles of Six Sigma)

Altı Sigma'daki temel amaç hatayı en aza indirmektir. Bu sebeple istenilen kalite düzeyine ulaşmak için üç ana etken vardır:müşteriler, süreçler ve çalışanlar. Bir yönetim sistemi olarak tanımlanmış olan Altı Sigma'nın temel ilkeleri şu şekildedir [8]:

- **Müşteri Odaklılık:** Şirketler müşteri memnuniyeti göz önünde bulundurulurken, müşterinin sadece mevcut ihtiyaçları değil, aynı zamanda gelecekteki olası ihtiyaçları ve isteklerinin de tahmini yapılarak işletmeye rekabette üstünlük kazandırmalıdır.
- **Verilere ve Gerçeklere Dayalı Yöntem:** Bilgi sistemleri, bilgi yönetimi ve ölçmeye son yıllarda önem vermiş olsa da şirketlerde çoğu karar yorum ve tahminlerle alınmaktadır. Hataları bulmak ve ortadan kaldırmak için kapsamlı veri toplama ve analiz için istatistiksel yöntemlerin kullanılması Altı Sigma'nın temel unsurlarından biridir.
- **Sürece Odaklanma, Yönetim ve İyileştirme:** Altı Sigma metodunda süreçler aktivitenin bulunduğu yerlerdir.
- **Proaktif Yönetim:** Başarı için iddialı hedefler oluşturup, bu hedefleri sıkça kontrol edip, olası hataları önceden görerek ve bu hataların önüne geçilmesidir.
- **Sınırsız İş birliği:** Hem müşterilerin gerçek taleplerinin hem de bir süreçte ya da tedarik zincirindeki akışın tüm ayrıntılarıyla anlaşılmasıdır.
- **Mükemmel Yöneliş, Başarısızlığa Karşı Hoşgörü:** Altı Sigma seviyesini hedef alan firmaların, sürekli olarak kendini geliştirip mükemmelliğe odaklanmasıdır [8].

2.2 Altı Sigma'da Roller (Roles in Six Sigma)

Altı Sigma yaklaşımının bir işletmeye uyarlanabilmesi için ekip çalışmasına ihtiyaç vardır. Proje başarısı takımın sinerji ve sorumluluklarından meydana gelmektedir. Takım içindeki roller ve görevlerin (Şekil 1) iyi tanımlanmış olması yaklaşımın bir parçasıdır. Altı Sigma felsefesinde, görev alan çalışanların sorumlulukları (Tablo 1) aldıkları kuşağın rengine göre belirlenmektedir [9, 10].

- **Üst Kalite Konseyi:** Altı Sigma'da projeler kara kuşaklar tarafından yürütülmektedir. Üst yönetim gerekli desteği sağlayamadığında hiçbir şekilde başarı elde edilememektedir. Altı Sigma'da başarı sağlamak için üst yönetimin öncülük yaparak katılımı gerekmektedir.
- **Şampiyon:** Altı Sigma çalışmasında Şampiyonların önemli rolü bulunmaktadır. Şampiyon, Kara kuşakların başarıya ulaşabilmesi için onları destekleyip, finansal, işlevsel ve başka engel oluşturacak sorunları ortadan kaldırmaktadırlar. Şampiyonlar, organizasyonlarda yönlendirmelerden sorumlu olup kaynak sağlamaktadırlar.
- **Uzman Kara Kuşak:** Uzman Kara Kuşaklar, Kara Kuşaklardan seçilerek Altı Sigma alanında her türlü teknik bilgilere sahiplerdir. Uzman Kara Kuşaklar, Altı Sigma'nın içeriğini, amacını tam olarak kavrayarak ekipteki çalışanlara liderlik etmektedirler.
- **Kara Kuşak:** Kara Kuşaklar iyileştirme projelerinden sorumlulardır. Kara Kuşaklar Altı Sigma tekniklerini en iyi şekilde kullanıp işletmedeki sorunlara hızlı ve kalıcı çözümler bulabilecek yeterliliğe sahip olmaları gerekmektedir. Bu yüzden Kara Kuşaklar dört ay boyunca uzmanlardan eğitim almaktadırlar.

- **Yeşil Kuşak:** Yeşil Kuşaklar, Kara Kuşakların projelerinde ekip üyeleri olarak çalışmaktadırlar. Yeşil Kuşakların rolü takıma yerel süreç bilgisi sağlayıp, beyin fırtınasını kolaylaştırmaktadır [10].

Tablo.1: Altı Sigma Organizasyonunda Roller ve Sorumluluklar **Kaynak:** [11]

Şampiyon	Uzman Kara Kuşak	Kara Kuşak	Yeşil kuşak
Şirketin altı sigma vizyonunu oluşturmak	Kara kuşakların eğitimine ve sertifikalandırılmasına yardımcı olmak	Proje engellerini belirlemek	Günlük işlerin yanında, yeşil kuşak fonksiyonlarını yerine getirmek
Altı sigma uygulama yolunu tanımlamak	Şampiyonlarla iş birliği kurmak	Projenin gerçekleştirilmesinde ekipleri yönlendirmek ve yönetmek	Kara kuşakların projelerine katılarak sorumluluklarını yerine getirmek
Stratejileri uygulamak için eğitim planı geliştirmek	Örgütün birçok seviyesindeki personeline eğitim vermek	Liderlere gelişmeleri rapor etmek	Projelerin uygulamasında altı sigma metotlarını öğrenmek
Etkisi yüksek olacak projeleri belirlemek	Proje tanımlamasına yardımcı olmak	Gerektiğinde şampiyonlardan yardım talep etmek	Projelerin tamamlanmasından sonra da altı sigma metot ve araçlarının öğrenimini sürdürmek
İstatiksel düşünce sistemini geliştirmek	Proje çalışmalarında kara kuşakları desteklemek	Uygulamada kullanılacak en etkin araçları belirlemek	
Kara kuşakları denetlemek	Gerekli olduğunda teknik danışmanlık verebilmek üzere proje incelemelerine katılmak		



Şekil 1: Altı Sigma Organizasyonunda Roller ve Sorumluluklar **Kaynak:** [10]

2.3 Altı Sigma Metodolojisi (Six Sigma Methodology)

Altı Sigma yönteminde ele alınan problem beş basamakta çözülmektedir. Bu adımlar Tanımla, Ölç, Analiz Et, İyileştir ve Kontrol Et (kısaca TÖAİK veya Define, Measure, Analyze, Improve, Control – DMAIC) olarak belirtilir [12].

- **Tanımlama:** Tanımlama fazının problemin tanımlanarak çözümlenmesinde, müşterilerin isteklerinin ve beklentilerinin tespit edilmesinde, Altı Sigma projelerinin uygulanmasında rolü büyüktür.
- **Ölç:** Ölçme adımında, takımında takım üyeleri oluşturulup süreçteki akış diyagramları çizilir ve girdi çıktılar belirlenir. Bu girdi ve çıktıların listeleri oluşturularak sebep - sonuç ilişkileri ve hata türü tartışılmaktadır [12].
- **Analiz Et:** Analiz fazında kök neden bulunur. İyileştirme sürecine ön hazırlık yapılarak süreci etkileyen unsurlar belirlenmektedir [10].
- **İyileştir:** İyileştirme fazında sürekli iyileştirmeler yapılarak daha pratik, daha hızlı ve daha düşük maliyetli yöntemler bulmak için araştırmalar yapılır. İyileştirmede devamlılık sağlayabilmek için istatistiksel yöntemler kullanılmaktadır.
- **Kontrol Et:** Sürecin iyileştirme aşamasının başarısı doğrulanarak belgelendirilmelidir. Süreçteki devamlılığı sağlayabilmek için ön kontrol çizgeleri, kontrol çizgeleri ve run çizgeleri kullanılmaktadır. Böylece Altı Sigma uygulamasının sürekliliği amaçlanmaktadır [12].



Şekil 2: Altı Sigma Metodolojisi **Kaynak:** [13]

2.4 Yalın Altı Sigma (Lean Six Sigma)

Maliyet, kalite, müşteri memnuniyeti ve yatırım sermayelerinde en iyi iyileştirilme yöntemine Yalın Altı Sigma denir. Yalın Altı Sigma'nın iki amacından biri verimliliği arttırmaktır. Bir diğeri ise şirketteki kritik sorunu etkileyen faktörlerin iyileştirilmesidir [14].

2.5 Altı Sigma Uygulayan Bazı İşletmeler (Companies Implementing Six Sigma)

2.5.1 Motorola (Motorola)

Altı Sigma yöntemini başarıyla kullanan Motorola, 1987 ile 1997 yılları arasında beş kat büyüerek yıllık kar markajını %20 oranının da arttırarak büyük oranlarda yatırımlar yapmıştır [6]. Kalite ölçümünü gerçeğe dönüştürmek isteyen Motorola bir milyon işlem basamağında hata yapma olasılığı kavramını geliştirip 1985 yılından beri uygulamaktadır. Üst yönetim 1987 yılında kaliteyi arttırmaya yönelik Altı Sigma da bir milyon basamakta 3,4 hata hedefi belirlemiştir [15].

2.5.2 General Electric (General Electric)

1981 yılının nisan ayında General Electric (GE)' in CEO' su olan Jack Welch' in en önemli uygulaması, ortada herhangi bir sorun yok iken çalışan işçi sayısını 412 binden 229 bine indirmiştir. Sonraki 10 yılda kar ve ciro su iki kat artmıştır. Welch 1995 yılının sonuna doğru Altı Sigma yaklaşımını tüm süreçlerde uygulamaya koyduktan sonra firmada önemli bir değişim kaydedilmiş olup net kazanç giderek artmıştır [15].

2.5.3 Arçelik (Arçelik)

Arçelik Altı Sigma yaklaşımını 1998 yılından beri kullanmaktadır. Arçelik Altı Sigma felsefesinin unsurları liderlik, yaratıcılık ve müşteri merkezli düşünce oluşturmaktadır. Arçelik çalışanları kara kuşak eğitimleri olarak Altı Sigma projelerinde aktif rol almaktadır. Bugüne kadar tamamlanan 100'den fazla Altı Sigma projesinden 15 milyon dolardan fazla gelir elde edildiği kaydedilmiştir [16].

2.5.4 Borusan (Borusan)

Borusan, distribütörlük, lojistik, çelik ve telekomünikasyon alanlarında hizmet vermekte olup diğer firmalarla rekabetini Altı Sigma ve stratejik planlamadan oluşan yönetim modeliyle sağlamaktadır. Borusan da Altı Sigma kara kuşak projelerinden tamamlanan 209 adet proje işletmeye 39 milyon dolar net kazanç sağlamış olup tamamlanan 49 adet yeşil kuşak projesi ile de 2 milyon dolar kazanç sağlamıştır [6].

2.5.5 Vitra (Vitra)

Vitra, 1999 yılında Avrupa Kalite Ödülü finalisti olup Altı Sigma çalışmalarına 2000 yılında başlamıştır. Firmada yapılan Altı Sigma çalışmalarının amacı yüksek kalitede ürün elde etmek, hata ve çevrim süresini azaltmak ve müşterilerinin uygun fiyat beklentisini karşılamaktır. Vitra bugüne kadar tamamlanmış olan 11 yeşil kuşak, 18 kara kuşak projelerinden 1,44 milyon dolarlık kazanç elde etmiştir [17].

3. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Altı Sigmanın işletmeler arasında son 25 yılda kullanılmaya başlanmış olup sadece büyük işletmelerde değil aynı zamanda orta ve küçük işletmelerin de dikkatini çeken bir yöntemdir. Planlı bir sisteme dayanan ve sürece çalışan herkesin dahil edilmesini prensip edinen bu yöntem maliyet düşürülüp kalite artırılarak müşteri memnuniyetini en iyi şekilde sağlamaktır. Yöntem bu açıdan Yalın Üretime benzemekte olup Yalın Üretimde çözüme ulaşılabilecek sürenin daha kısa olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle, işletmedeki problemler açık ve netse yalın üretim metodlarına göre çözülebilmektedir. Altı Sigmada ise problemin nedeni kolay bulunamayabilir fakat bu yöntemde iyileştirme yapmak daha kolay olup yalın üretimde bu durum tam tersidir; problemin tanımlanabilmesi kolay iken süreci sürdürmek çok zordur.

Çalışma kapsamında Altı Sigma yöntemini başarılı ile uygulayan Motorola, General Electric, Arçelik, Borusan ve Vitra firmaları incelenmiştir. İncelemeler neticesinde uygulayan işletmelerin uygulamadan memnun oldukları ve önümüzdeki yıllarda birçok işletmenin de bu işletmelerin olumlu çıktılarına dayanarak bu yöntemi uygulayacakları öngörülebilmektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Acar, B. (2010) Gıda Sanayii Kalite Yönetimi Çalışmalarında Altı Sigma Sisteminin Uygulanması, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Bursa.
- [2] Albayrak, H. M. Toplam Kalite Yönetimi Tekniklerinden Kaizen ve Altı Sigma Uygulamalarının Kıyaslanması Üzerine Örnek Bir Uygulama, Kırklareli Üniversitesi
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/465274>
- [3] Karaya, Ş. (2019) Kaizen Sistemi İle Performans Arttırımı ve Ambalaj Sektörü Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Edirne.
- [4] Ulugüner, A. (2021) Kaizen Yaklaşımı ile İşletmelerde Süreç İyileştirme ve Bir Uygulama Örneği, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.
- [5] Yalçıntaş, Y. (2015) Geleneksel Yaklaşım ve Yalın Üretim Yaklaşımı ile Üretim Planlamının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İzmir.
- [6] Başaloğlu, C. (2007) Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi Uygulayan İşletmelerde Altı Sigma'nın Uygulanabilirliği. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Aydın.
- [7] <https://e-dergi.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf?dergiKodu=4&cilt=42&sayi=642&sayfa=70&yaziid=28319>
Erişim Tarihi: 05.06.2021
- [8] Günday, Ü. R. (2019) Yalın Altı Sigma Metodolojisi ve Bankacılık Sektöründe Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Sakarya.
- [9] https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/d1f4b73600a0642_ek.pdf Erişim Tarihi: 05.06.2021
- [10] Çakır, E. (2011) Yalın Altı Sigma ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İzmir.
- [11] https://iibfdergi.aku.edu.tr/pdf/14_2/2.pdf Erişim Tarihi: 09.06.2021
- [12] Günalp, E. (2007) Yalın Altı Sigma ve Bir Şirket Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- [13] <https://www.donusumdanismanlik.com/6-sigma-nedir/> Erişim Tarihi: 09.06.2021
- [14] <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/18877> Erişim Tarihi: 09.06.2021
- [15] Kiriş, G. (2003) Altı Sigma Yaklaşımı Tusaş Motor Sanayi A.Ş. de Uygulama Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Eskişehir.
- [16] Evren, E. (2006) Altı Sigma Metodolojisi ve Bir İşletmede Örnek Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- [17] Ergün, A.K. (2003) Altı Sigma Metodolojisi ve Türkiye'deki Uygulamaları Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.