YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ (TRIZ) VE ALTI SİGMA PROJELERİNDE KULLANILMA YÖNTEMLERİ

**1.TRIZ Nedir?**

Yaratıcı Problem Çözme Teorisi (Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch - TRİZ)

TRIZ, Rusça "Yaratıcı Problem Çözme Teorisi" anlamına gelen "Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch)" kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Ayrıca literatürde İngilizce "Theory of Inventive Problems Solving" kelimelerinin baş harflerinden oluşan TIPS kısaltması da kullanılmaktadır.

Bu yöntem, 1946 yılında Sovyetler Birliği Patent Ofisi'nde çalışmakta olan Genrich Saulovich Altshuller ve meslektaşları tarafından, dünya üzerinde var olan yaklaşık 2.000.000 patentin incelenmesi ve ortak özelliklerine göre sınıflandırılması ile geliştirilmiştir.

TRIZ; gelişigüzel fikir toplanması üzerine kurulmuş beyin fırtınası gibi tekniklerin aksine; eski sistemlerin iyileştirilmesi ya da yeni sistemlerin tasarlanması için algoritmik yaklaşımları kullanır. Bu yüzden tahminden çok, eldeki verilerin değerlendirilmesine dayanır.

TRIZ, Sistematik olup, adım adım gelişen bir prosedürdür. İdeal çözüme ulaşabilmek için, geniş çözüm önerileri içerisinde rehberlik eder. Psikolojik yaklaşımlara dayanmadığı için tekrarlanabilir ve güvenilirdir. Yaratıcı bilgi birikiminin tamamına erişebilir ve bu birikime yeni bilgiler ekleyebilir. TRIZ teorisine göre, insanların karşılaştığı iki tip problem vardır; çözümü herkes tarafından bilinen problemler ve çözümü bilinmeyen problemler. Çözümü bilinen problemler, kitaplar, teknik dergiler ya da konunun uzmanlarına danışılarak kolayca çözülebilir. Yaratıcı problem olarak da bilinen ikinci tip problemler ise, bilinen hiçbir çözümün olmadığı ve getirilen çözüm önerilerinin birbirleriyle çelişebildiği problemlerdir. Altshuller ise, yaratıcı problemi, çözümün başka bir probleme yol açtığı problemler olarak tanımlamıştır. Örneğin bir metal levhanın dayanıklılığını arttırmanın, ağırlığının artmasına neden olması bir yaratıcı problemdir.[[1]](#footnote-1)

**2.Ürün Geliştirme ve Tasarımında Altı Sigma**

Kuruluşların başarısı, ürettikleri ürün ve hizmetlerin, zamanında, en düşük maliyetle ve fonksiyonunu yerine getirme yeterliliği ile doğrudan bağlantılıdır. Ürün maliyetinin %75’i tasarım aşamasında belirlenmektedir. Dolayısıyla tasarımda yapılacak iyileştirmeler rakiplere karşı önemli üstünlükler sağlayacaktır. Altı Sigma metodunu başarı ile uygulayan firmaların en önemli kazançları Tasarım Süreçlerinde Altı Sigma uygulamalarından elde edilmektedir. Bir süreci iyileştirmenin iki yolu vardır. Bunlardan birincisi, süreçteki değişkenliği azaltarak hata oranlarını indirmek; diğeri ise, müşteriye ya da tasarım aşamasına gidip müşteri spesifikasyon limitlerinin doğruluğunu sorgulamak ve mümkünse Doğru limitleri belirleyerek hata paylarını yeniden oluşturmaktır. Kalite kavramını yeterince anlayamamış kişiler bu düzenlemeyi kalitesizliğe dönüş olarak algılayabilirler. Oysa gerçek kalite, tasarım toleranslarının ve değişkenliğinin, müşteri beklentileri doğrultusunda belirlenmesindedir. İyi bir tasarımcıdan beklenilen, müşteri beklentilerini doğru algılaması ve bu doğrultuda, üretim yeterliliklerini de dikkate alarak ürün ve süreç tasarımını yapmasıdır. Bazı durumlarda tasarımcılar kendi tasarımlarını güvence altına almak isteyebilirler. Bu masum istek, üretimde oluşabilecek hatalar ve kalite kontrolcülerin bunları yakalayamama endişesi ile birleşince, önemli maliyet kayıplarına neden olabilecek ürün ve süreçlerin oluşmasına neden olabilmektedir Deneyimler, bir ürünün maliyetinin %70 ile %80’inin tasarım aşamasında belirlendiğini göstermektedir. Üretim aşamasında ise ürün maliyetinin yalnızca %20 ile %30’u ile ilgili iyileştirmeler yapılabilmektedir. Motorola, General Electric gibi yüksek sigma seviyelerine ulaşmış firmalar, bu başarılarını, yalnızca var olan problem çözümleriyle değil, Altı Sigma’yı ürün ve sistem tasarımlarında uygulamalarıyla sağlamışlardır. Burada kullandıkları yaklaşımın adı “Tasarımda Altı Sigma”dır. Tasarımda Altı Sigma Modeli, tasarım prosesinde kaliteyi gözeterek sorunları önlemek için kullanılır. *TRIZ (Yaratıcı Problem Çözme Teorisi’nin Rusça kısaltması) gibi yeni yapısal araçların kullanımı ve aksiyomatik tasarım, Altı Sigma yaklaşımının gelecekte daha da pekişmesine zemin hazırlar*.[[2]](#footnote-2)

Altı Sigma’da süreçler eylemin olduğu yerler olarak görülmektedir. Altı Sigma, süreç ne olursa olsun (ürün veya hizmet tasarımı, performans ölçümü vb.), süreci başarının anahtarı olarak görmektedir.[[3]](#footnote-3)

Altı Sigma etkin bir şekilde uygulandığında:

• Yüksek kalitede bir ürünü ilk seferde üretememek, yeniden işleme, hurdaya ayrılan ürünlerin maliyeti, fazla mesai gibi zaman ve maliyet kaybının minimum seviyeye düşürülmesi,

• Üretim ve ürün kalitesinin artması,

• Müşteri beklentilerinin daha iyi belirlenerek, sürekli müşteri memnuniyetinin

sağlanması,

• Pazar payının arttırılması,

• Dağıtım ve kalite performansının arttırılması,

• Daha uygun tasarımlar yapılarak üretilebilirliğin arttırılması,

• Tüm proseslerde kayıpların en aza indirilmesi sağlanmaktadır.[[4]](#footnote-4)

**3. Ürün Geliştirme ve Tasarımında Altı Sigma Kullanılan Yöntemler**

**a) Kalite Fonksiyonu Yayılımı (QFD)**

Müşteriyi tatmin etmek ve müşterinin talep ettiklerini tasarım hedeflerine ve üretim sırasında kullanılacak başlıca kalite güvence noktalarına dönüştürmek amacıyla tasarım kalitesini geliştirmeyi amaçlayan bir yöntemdir. QFD yöntemi, ürünlerin ve hizmetlerin müşteri ihtiyaçlarına göre tasarlanması gerektiği felsefesine dayanmaktadır.

QFD, yeni ürün tasarımı veya hizmet sunumu, mevcut bir ürünün geliştirilmesi, yatırım planlama konusunda öncelikli alanların belirlenmesi, proses yönetimi uygulamalarının birçok alanları, teknoloji yönlendirmeli mühendislik çalışmaları, politika yönetiminde önceliklerin belirlenmesi gibi işletme faaliyetlerinin çeşitli aşamalarında uygulanabilir.[[5]](#footnote-5)

**b) Kalite evi**

Kalite Evi, QFD takımı tarafından oluşturulan QFD’nin temel yapısıdır. Müşteri istekleriyle ve bunları karşılamaya yönelik olarak belirlenen kalite karakteristiklerini ilişkilendirmeye, ürün özelliklerini algılamaya dayalı olarak karşılaştırmaya, kalite karakteristiklerini objektif ölçülere dayalı olarak karşılaştırmaya ve aralarındaki olumlu ya da olumsuz ilişkileri belirlemeye yarayan bir matrisler setidir. Kalite evi, QFD’nin en çok bilinen şeklidir. Kalite evi matrisi, Pazar araştırmaları ve kıyaslama verilerinden elde edilen müşteri isteklerini, yeni bir ürün veya hizmet tasarımıyla karşılanacak makul sayıda önceliklendirilmiş mühendislik hedeflerine dönüştürmek için çok sayıda disiplinden uzmanların katılımıyla oluşmuş bir takım tarafından yürütülür. Kalite evindeki temel görüş, yönetim ve öğrenme deneyimlerini planlayıp uygulayanların; müşteri ihtiyaçlarını temel alarak, her şeyi istekli olarak anlamaya çalışmaları olarak ifade edilmektedir.[[6]](#footnote-6)

**c) Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA)**

Klasik kalite kontrol sistemi ile yeni geliştirilmiş Toplam Kalite Kontrol ve Toplam Kalite Yönetimi gibi sistemler arasındaki önemli bir fark, ürünlerde meydana gelen hatalarla ilgilidir. Klasik kalite kontrol sisteminde hatalar, ürün imal edildikten sonra yakalanmaya çalışılır. Bu durumda hatalı ürünlerin maliyeti genel imalat maliyetine yüklenmekte ve toplam maliyeti artırmaktadır. Yeni geliştirilmiş kalite sistemlerinde ise düşünce, hataları ürünü imal etmeden önce tasarım aşamasında hatalı mal üretmeyi engellemektir. Bu şekilde bir taraftan hatalı ürün miktarı azalacak (mümkünse sıfıra indirilecek), buna bağlı hatalı ürün maliyeti ve bununla beraber genel imalat maliyeti de azalacaktır.[[7]](#footnote-7)

HTEA çeşitleri şunlardır:

*i*. **Sistem HTEA**: Sistemleri analiz etmede kullanılır. Sistem ve alt sistemleri

analiz ederek, sistem eksiklerinden doğan sistem fonksiyonları arasındaki potansiyel

hata türlerini belirlemeye odaklanır. Tasarımın neden olduğu sistem fonksiyonları ile

ilişkili potansiyel başarısızlıklara odaklanır.

*ii.* **Tasarım HTEA**: HTEA ürünün tasarımı aşamalarında görülebilecek potansiyel

veya bilinen hata türlerini belirleyen, gereken takip ve düzeltme faaliyetlerine imkân

sağlayan bir metottur.

*iii.* **Süreç HTEA**: Süreç HTEA, süreç işleyişi sırasında meydana gelebilecek

potansiyel veya bilinen hata türlerini tanımlayan ve sürece yönelik gereken takip ve

düzeltme faaliyetlerine imkân sağlayan bir metottur.[[8]](#footnote-8)

**d) Deney Tasarımı**

İstatistiksel proses kontrol (İPK), temelde pasif bir istatistiksel yöntemdir. İstatistiksel proses kontrolünde pasif olarak sürecin kontrol altında olup olmadığı kontrol edilir. Eğer proses kontrol altında ise, bize daha fazla bir bilgi üretmez. Buna karşılık deney tasarımları aktif istatistiksel yöntemlerdendir. Deneyler aktif olarak oluşturularak, bir dizi gözlem yapılarak prosesin iyileştirilmesi için deneyler yorumlanabilir. Deneysel tasarım teknikleri, deneyden elde edilen bilgilerin minimum maliyetle maksimize edilmesi ile ilgilidir.80 Proses iyileştirme ve geliştirmede yaygın kullanılmaya başlayan deneysel tasarım tekniklerinin kullanılması şu sonuçları doğurur:

• Azalan değişkenlik ve hedef ihtiyaçlara çok yakın uygunluk,

• Geliştirilmiş süreç randımanları,

• Geliştirme süresinin azalması,

• Azalan maliyetler.

Deney tasarımı daha önce geliştirilmiş olmasına rağmen, bu kavramı ürün performansındaki varyansın azaltılması için ilk uygulayan kişi Taguchi olmuştur. Taguchi deney tasarımının kullanımının şu noktalarda önemli olduğunu belirtmiştir:

• Ortalama ya da hedef değerden olacak varyansın minimize edilmesi,

• Çevre koşullarına karşı robüst ürün üretilmesi,

• Parçalardaki varyansa karşı duyarlı olmayan ürünlerin üretilmesi,

• Ürünlerin ömür uzunluğu konusunda yapılan testlerdir.[[9]](#footnote-9)

**4. Ürün Geliştirme ve Tasarımında Proje Seçimindeki Yanlışlar**

Yalın Altı Sigma programında doğru projeyi seçme herhangi bir kuruluş için erken başarıyı elde etme ve uzun dönemli kabulu için en önemli faktördür. Projeler gerçekler ve iyi seçilmiş metrik temelleri üzerine seçilmiş olmalıdır. Proje hedefleri; açık, öz, spesifik,  gerçekleştirilebilir,  gerçekçi  ve ölçülebilir  olmalıdır. Proje seçme

sürecinde üç önemli ses dinlenilmelidir. Bunlar;

1. Prosesin sesi,

2. Müşterinin sesi,

3. Stratejik iş hedeflerinin sesidir.

Prosesin sesi; süreci  iyi tanımak  ve süreçle  ilgili  verilere ulaşabilmektir.  Sürece hakim olunmadıkça yapılan ya da yapılacak projeler gerçekçi olmayacak ve

başarısız olacaktır. Yalın Altı Sigma iş stratejileri her bir durum için doğru metriklerin oluşumunu sağlamalıdır. Bir süreç gelişim metodolojinin seçimi organizasyon kültürüne bağlıdır. Bir çok

organizasyon kendi kültürüyle en iyi uyan ve çalışacak olan gelişim yöntemini belirlemeye çalışır. Proje seçimi genellikle operasyonel amaçlar içerisinde bir firma stratejisinin çevrimine dayanır. Proje seçimi, stratejiler ve müşteri değeri ile bağlantılıdır.

Yalın  Altı  Sigma  proje seçiminde  karşılaşılan sorunlardan  biri,  Yalın  Altı Sigma’nın sadece üretim sektöründe kullanılabileceğinin düşünülmesidir. Oysa Yalın

Altı Sigma bir üretim programı değildir. Tüm iş süreçlerinde uygulanabilmektedir. Bu nedenle uygulanacak projeler seçilirken tüm iş süreçleri göz  önüne  alınmalıdır.

Yalın Altı Sigma programları etkili ve populerdir ancak projenin sonuçlanması aylar

alır. Bu nedenle projelerin yürütülmesi esnasında kararlı bir tutum ve iyi bir liderlik

gerekmektedir. Lider, başarılı sonuçların elde edilmesinin bir Yalın Altı Sigma projesinebaşlamayla birlikte elde edileceğini düşünmemelidir. Lider, Yalın Altı Sigma çalış-

masının uzun bir sürece yayıldığını bilmeli ve takımı bu yönde güdülemelidir. Hedeflenen sonuçların ancak iyileştirme aşamasından sonra elde edilmeye başlanabileceğini ekibine ve yönetime aktarmalıdır. Eğer bunu yapmazsa Yalın Altı Sigma ekibinde ve yönetimde motivasyon kaybı yaşanacaktır.  Yalın Altı Sigma projeleri yatırım gerektirdiğinden yönetim yatırım yapma konusunda istekli olmalıdır. Eğer üst yönetim Yalın

Altı Sigma çalışmaları için para yatırmaya istekli değilse, firma Yalın Altı Sigma  çalış-ması yapmaktan kaçınmalıdır. Böylesi bir ortamda danışmanlar ve uygulayıcılar kendi değişimlerini ortaya atamazlar. [[10]](#footnote-10)

1. <http://www.turkeycnc.com/kalite-kontrol-genel/alti-sigma/> , (08.05.2014). [↑](#footnote-ref-1)
2. Selahattin YAVUZ, “ Altı Sigma Yaklaşımı ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama” , Doktora Tezi

 Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, file:///C:/Users/TeomanA/Downloads/509.pdf , s.109,110, (08.05.2014). [↑](#footnote-ref-2)
3. Yavuz, 112. [↑](#footnote-ref-3)
4. Yavuz, 115. [↑](#footnote-ref-4)
5. Yavuz, 135. [↑](#footnote-ref-5)
6. Yavuz, 136-137. [↑](#footnote-ref-6)
7. Yavuz, 141. [↑](#footnote-ref-7)
8. Yavuz, 143-144. [↑](#footnote-ref-8)
9. Yavuz, 165. [↑](#footnote-ref-9)
10. Atakan GERGER, Ali Rıza FİRUZAN, a.g.m., s. 3385-3386. [↑](#footnote-ref-10)