

# DMAIC

## (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)

*Sadi Evren SEKER, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri A.B.D. İşletme Bölümü  
academic@sadievrenseker.com*

DMAIC kavramı, İngilizce Define (Tanımla), Measure (Ölç), Analyze (Analiz et), Improve (Geliştir) ve Control (Kontrol et) kelimelerini baş harflerinden oluşmuş bir kısaltmadır.

Bu kelimeler aslında, sürekli kalite sürecinin aşamalarıdır ve kalite gelişimi ve yönetimi açısından önem taşır.

DMAIC bu anlamda bir araç olarak görülebilir ve literatürdeki konumu itibarıyla de altı sigma (six sigma) yaklaşımının kullandığı bir araçtır. Aynı zamanda DMAIC altı sigma yaklaşımından bağımsız olarak da iyileştirme amaçlı kullanılabilir bir araçtır.

DMAIC yaklaşımının adımları aşağıda açıklanmıştır:

**Tanımlama (Define):** Kalite çalışması için en önemli ve ilk adımı oluşturur. Bir problemin, hedefin veya potansiyel kaynakların tanımlanması, proje ölçeğinin, zamanlamasının, iş gücü dağılımının, veya üst seviye proje beklenti ve öngörülerinin tanımlandığı aşamadır.

Tanımlama aşaması, kalite çalışmalarının geri kalan adımlarına yön verdiği ve süreçteki bütün adımlar üzerinde bağlayıcı etkisi olduğu için son derece önemlidir. Mevcut durumun, hedeflerin, niyetlerin, hatta teamüllerin yazılı olarak kayda girdiği, çoğu işletmede daha önce herkesin bildiği ancak kayıt altına alınmamış bilgi birikimlerini ortaya çıkardığı ve işletme açısından bir bilgi kaynağı (knowledge source)[2] oluşturduğu için de ayrıca önemlidir.

DMAIC süreci, sürekli bir süreçtir. Bunun anlamı 5 aşamadan oluşan DMAIC sürecinin son aşaması olan kontrol aşamasından sonra yeniden başa dönerek devam eden bir döngü olmasıdır.

Tanımlama aşaması, gerek yeni bir kalite veya iş süreci iyileştirmesi, gerekse de kontrol aşamasından sonra devam eden bir süreç iyileştirmesi için yeniliğin (innovation) ortaya konulacağı aşamadır.

Bu aşamada, aşağıdaki sorulara cevap aranır:

- Problemler nelerdir?
- Müşteriler kimdir?
- Müşteriler ne ister?
- Kalite kriterleri nelerdir?

*Bu yazı için tavsiye edilen atf (APA şekli):*

Seker, S. E. (2014) *DMAIC*, YBS Ansiklopedi, v. 1, is. 4, pp. 9-13

- DMAIC sürecinde ele alınacak olan süreç nedir? Bağlı diğer süreçler nelerdir?
- DMAIC sürecinin hedefleri nelerdir?
- DMAIC sürecinin sınırları veya ölçeği nelerdir?

Burada, üzerinde önemle durulması gereken bir husus, kalite çalışmalarının çoğunun odağında müşteri olmasıdır. İstisnaları olmakla birlikte genelde, gerek hizmet gerekse üretim sektörlerinde ortaya çıkan hizmet veya ürünün nihai faydası müşteriler içindir. Bu açıdan, müşteri isteklerinin ve kalite için kritik noktaların belirlenmesi büyük önem taşır. Bu aşamada müşterinin sesi (voice of the customer VOC) veya kalite kritikleri (critical to quality, CTQ) çalışmaları yapılabilir. Bu çalışmalar sahadan toplanan bilgi üzerinden yapılabileceği gibi, doğrudan DMAIC sürecine dahil olan müşteriler/ müşteri temsilcileri veya saha uzmanları da müşteri hakkında bilgi taşıyabilir.

### Örnek

Örneğin bir doktorun muayenehanesine gelen hastaların daha kaliteli hizmet almasını istiyor olalım. Bunun için hastaların randevü almasından tedavisinin tamamlanmasına kadar geçen, hasta kabulü, doktor görüşmesi, laboratuvar tetkikleri, görüntüleme süreci, teşhisin konulması, ilgili ilaç ve medikal malzemenin kullanılması gibi çok sayıdaki aşamanın detaylandırılarak bir akış halinde çizilmesi ve hatta bu çizim için değer yayılma haritası veya işlem akış çizelgesi gibi enstrümanların kullanılması, tanımlama aşaması olarak düşünülebilir.

Tanımlama aşamasında ayrıca doktorun ofisindeki kalite artışı için hayal edilen ve hastaların çok daha az bekleme süresi olan, yeni bir senaryoyu da yine değer yayılma haritası veya süreç akış çizelgesi gibi araçlarla hazırlamak mümkündür.

**Ölçüm (Measure):** Bu aşamada, bir önceki aşama olan tanım aşamasında ortaya konan değerlerin sayısal olarak tespiti yapılır. Örneğin mevcut durum ve geliştirilmesi istenen durum hakkında sayısal veriler toplanır. Başarıyı ve sonuçları ölçmek için ölçme yöntemleri ortaya konulur. Bu aşamanın önemi, şayet başarılı bir ölçme yapılamaz veya ölçme yöntemi geliştirilemezse bütün DMAIC sürecinin başarısız olması riskini taşımasıdır.

Bu aşamada aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir:

- Mevcut durum ve ulaşılmaması istenen durumun sayısal olarak ifade edilmesi
- Proje için metriklerin oluşturulması ve sürecin

performans değerlerinin sayısal olarak ifade edilmesi.

- Süreç sonundaki çıktılarının belirlenmesi ve ölçülebilir hale getirilmesi.
- Ölçüm sisteminin eleştirel olarak gözden geçirilmesi. Örneğin ölçme sisteminin yetenekleri ve hata ihtimallerinin ortaya konulması.
- Sürecin yüksek seviyeli bir akışının ortaya konulması ve detaylandırılması kullanılabilir.

histogram, Pareto ve line-plot veya scatter chart gibi araçlardan yararlanılabilir.

- Detaylı süreç haritalarının oluşturulması ve problemin kaynağını oluşturan unsurların bu haritalarda belirtilmesi. Ayrıca bu belirtilen noktalardaki değişimlerin başka hangi noktaları etkileyeceğinin veya başka hangi noktalardan etkilendiğinin (sistem içerisindeki ilişkisi bulunan diğer unsurlar ile olan ilişkisinin) bulunması.

Altı sigma yaklaşımı, bize yukarıda da bahsi geçen çok sayıda istatistiksel araçları kullanma imkanı sağlamıştır.

### Örnek

Bir önceki adım olan tanımlama aşamasında anlatmaya başladığımız doktorun muayenehanesi örneğinden devam edelim. Bir önceki aşamada, mevcut durum ve beklenen, istenen hayali durum tanımlanmış, bu tanımları anlaşılabilir kılmak ve netleştirmek için de örneğin değer yayılma haritasından faydalanılmış olsun. Ölçüm aşaması, bu değer yayılma haritasının sayısal değerlerinin yazılması olarak düşünülebilir. Örneğin randevu almak için bekleme süresi nedir? En yakın randevu kaç günde alınabilmektedir? Doktorun ofisine gelindikten sonra hasta kaydı ne kadar sürede yapılmaktadır? Hasta kaydından sonra bekleme ne kadardır? Gibi değer yayılma haritasının her aşaması sayısal olarak ölçülmelidir. Hatta daha fazla bilgi sağlanması için, bu sayısal değerlerin en kısıtı, en yükseği ve ortalaması gibi birden fazla değer bulunması, günlük kaç hastanın ziyaret ettiği ve hatta hangi rahatsızlıkların daha çok etkilendiği gibi geliştirmeye ışık tutacak bazı istatistiksel değerlerin toplanması oldukça önemlidir. Örneğin bu aşamada Pareto analizi [1] gibi analizler yapılabilir.

**Analiz (Analyze):** Bu aşamanın amacı, problemin çözümünde yardımcı olacak ana unsurların bulunması (belirlenmesi), bu unsurların doğrulanması ve çözüm için alternatiflerin çalışmasıdır.

Örneğin neden/sonuç ilişkilerinin gösterildiği balık kılçığı diyagramı gibi diyagramlardan bu aşamada faydalanılabilir. Hatta problemlerin çözümü için öncelik belirlemede Pareto analizi gibi yöntemler kullanılabilir. Belirleme aşamasının ardından doğrulama aşamasında, çoklu oylama (multi-voting) benzeri çoklu karar verme yöntemleri kullanılabilir.

Analiz aşamasında dikkat edilecek hususları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- Tanımı yapılmış problemin sebeplerinin listelenmesi
- Problem sebeplerinin (faktörlerin) önem sırasına sokulması
- Sürece etkisi bulunan faktörlerin değiştirilmesinin sonuca etkilerinin ölçülmesi veya tahmin edilmesi. Bu aşamada, istatistiksel araçlardan, örneğin

### Örnek

Örneğin bu aşamaya kadar örnek olarak takip ettiğimiz doktor muayenehanesindeki kalite iyileştirme çalışmasında, problemler nelerdir sorusunu sormak ve cevap aramak ile işe başlarız. Diyelim ki problem olarak müşterilerin bekleme sürelerinin uzun olması ve bu sürenin azaltılması şeklinde bir tanım yaptık. Bu durumda bu problemin öncelikle doğrulamamız gerekir. Örneğin hastaların çoğu için çok daha önemli problemler varken bu şekilde bir problemle uğraşmak yerinde olmaz. Bunun için yapılacak işlerden birisi de anketler veya müşterilerin şikayetlerinin doğru analiz edilmesidir. Toplanan veriler üzerinden en önemli problemi tanımlayama ve bu problemin gerçekten önemli olduğunu ve çözülmesinin bir kalite artışı sağlayacağını onaylamalıyız. Diyelim ki yapılan anket sonucunda aşağıdaki problemler belirtildi:

Bekleme Süreleri %74

Maliyetler %5

Muayene Ücretleri %5

Çalışan Memnuniyeti %4

Hasta İlişkileri %4

Binanın Temizliği %3

Hastane Raporlarına Online Erişim %3

Otopark yer bulunamaması %2

Kantin kalitesi %2

Ve biz problemler arasında en önemlisini bekleme süreleri olarak tanımlamış ve bunu çözmek için bir kalite iyileştirmesi hedefi belirlemiş oluyoruz.

Unutulmamalıdır ki, kalite iyileştirmesi sürekli bir süreçtir. Örneğin bu aşamadaki kalite iyileştirme çalışması bekleme süreleri olurken, bir sonraki aşamada maliyetler, muayene ücretleri, çalışanların memnuniyeti veya hasta ile olan ilişkisi gibi çok sayıda farklı kalite ölçüsü daha sonraki aşamalarda ele alınabilir. Veya bekleme süreleri konusundaki kalite iyileştirme çalışması için bu aşamada konulan hedef daha sonraki kalite döngülerinde artırılarak devam ettirilebilir.

**Geliştirme (Improve):** Bu aşamada, probleme ait çözümlerin bulunması, testlerinin yapılması ve çözümlerin adına uygulanması amaçlanır. Çözüm için altı sigma

yaklaşımı tarafından çok sayıda araç kullanılabilir, örneğin "altı düşünen şapka" veya "rastgele kelime" gibi beyin fırtınası yöntemleri kullanılabilir gibi, deney tasarımlarının (Design of Experiments, DOE) kullanıldığı daha karmaşık araçlar tercih edilebilir. Ancak bu aşamanın amacı, şimdiye kadar tanınmış, ölçülmüş ve analiz aşamaları geçilmiş olan probleme çözüm önerileri sunmak ve bu önerilerin uygulamaya geçişini sağlamaktır. Bu amaçla aşağıdaki aşamalar izlenebilir:

- Yenilikçi (innovative) çözümler üretilmesi
- Basit ve kolay çözümlere öncelik verilmesi
- PDCA (Plan-Do-Check-Act, Planla-Yap-Kontrol-Eylem) gibi aşamalı uygulama adımlarının kullanılması .
- Değer Yayılım Haritası (Value Stream Map, VSM) gibi araçların kullanılması
- Elde edilen sonuçlar ışığında iyileştirmenin uygulanması
- Detaylı uygulama planlarının çıkarılması
- Geliştirmelerin uygulanması

### Örnek

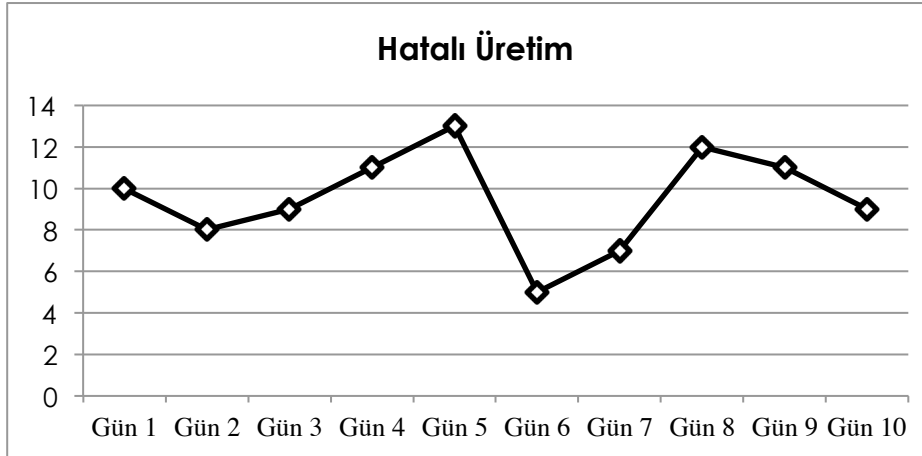
Bölüm başından itibaren anlattığımız örneğimizi geliştirelim ve hastaların bekleme sürelerini azaltmak için yapmış olduğumuz analiz çerçevesinde bir geliştirme önerelim. Örneğin geliştirme fikrimiz sistemdeki zaman kaybına sebep olan randevü sisteminin elektronik ortama taşınması ve hastaların görüşme öncesinde elektronik olarak randevü almalarına izin veren yeni sistemin kullanılması olabilir. Bu aşamada değer yayılma haritaları (value stream map) [3] gibi araçlardan faydalanılabilir.

**Kontrol Et (Control):** Bu aşamanın amacı, elde edilen geliştirmelerin sürdürülebilir hale getirilmesidir. Gelişmelerin sisteme ve sonuçlara etkisi izlenir, bu etkinin kalıcı olması için gerekli adımlar atılır. Kontrol aşamasındaki en önemli adım bir kontrol planının çıkarılmasıdır. Bu planın çıkarılması, daha önceki kalite dokümanları, iş süreçleri ve eğitim kayıtları gibi kaynaklardan faydalanılabileceği gibi çıkan kontrol planında da bu kaynakların yeni sisteme göre güncellenmesi gerekir. Ayrıca, hem yeni geliştirilen sistemdeki değişimlerin gözlemlenmesi hem de süreçteki değişimlerin daha iyi analiz edilebilmesi için bir kontrol çizelgesi de kullanılabilir.

### Bilgi

Kontrol Çizelgesi, bir sistemden alınan ve bir amaca yönelik olarak işlenen verilerden elde edilir. Genelde iki boyutlu olan çizelgenin yatay eksenini zamanı ifade etmektedir. Dikey eksen ise gözlemlenen değişkeni göstermektedir. Örneğin bir üretim sistemindeki hatalı ürünlerin örnekleme ile gözlemlendiği ortamda, günlük yapılan hatalı ürün sayımları aşağıdaki şekilde olsun:

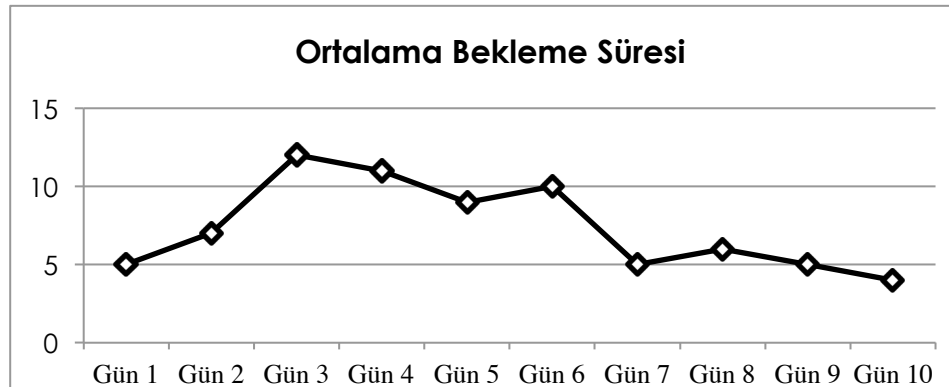
Yukarıdaki bu grafik bize sistemin gözlemlenmesi



sonucunda zamana bağlı olarak hata miktarını veren değişkenimizin nasıl davrandığını göstermektedir. Bu ve benzeri grafikler kullanılarak zaman içerisindeki değişimler izlenebilir. Ayrıca bu grafikler ile işletmelerde ve işletme çevrelerinde yaşanan olaylar arasında bağlantı kurularak grafikteki değişimin hangi olaylardan etkilendiği veya hangi olayları nasıl etkilediği sorgulanabilir.

### Örnek

Yine, bu aşamaya kadar takip ettiğimiz örnek üzerinden devam edecek olursak. Hastalarımızın doldurduğu anket üzerinden elde ettiğimiz sonuçlara göre bekleme sürelerini azaltmak için yapmış olduğumuz geliştirmelerin etkisini bir kontrol çizelgesi üzerinden takip edebiliriz. Aşağıdaki gibi bir takip çizelgesi hazırlayalım:



Yukarıdaki çizelgede görüldüğü üzere, örnek olarak seçilen hastaların sistemdeki bekleme süreleri zamana bağlı olarak takip edilmiştir. Yapılan iyileştirme neticesinde 7. Günden itibaren bu sürenin azaldığı gözlemlenmiş ve bu azalmanın sistemde sürekli olduğu da görülmüştür. Yapılan iyileştirmelere göre bazı durumlarda sisteme etkisi geç olabilmektedir. Örneğin biz iyileştirme olarak online randevu sistemi önerdik. Çalışanların hastaları bu konuda bilgilendirmesi ve hastaların bir kısmının bu randevu sistemine girerek randevu alması, yani yeni sistemin öğrenim süreci biraz vakit alacaktır. Buna benzer şekilde farklı geliştirmeler için farklı gecikmeler olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

### İlave Adımlar

DMAIC adımları, yukarıdaki son adım olan kontrol ile bitmekle birlikte çoğu araştırmacı bu adımları biraz daha ileriye götürmektedir. Örneğin, yukarıda sayılan adımların başarıya ulaşması halinde bu adımların farklı problemlere uygulanabilmesi adına elde edilen bilgi birikiminin değerlendirilmesi ve diğer işletmelerle paylaşılması üzerine kurulu bir bilgi ekonomisinden bahsetmek mümkündür. Yine bu iyileştirmelerin sonuca etkisinin, işletmedeki bütün çalışanlarla paylaşılmasının, işletmedeki personelin moralini yükselteceği gibi, bundan sonraki kalite çalışmalarında da personelin daha istekli olacağı ve kalite çalışmalarına daha çok yardım edeceği bir gerçektir.

### Referanslar

- [1] Seker, S. E. (2014) *Pareto Prensibi*, YBS Ansiklopedi, v. 1, is. 3, pp. 26 - 29
- [2] Seker, S. E. 2014 *Bilgi Yonetimi*, YBS Ansiklopedi, v. 1, is. 2, pp. 8-13
- [3] Seker, S. E. (2014) *Deger Zincir Analizi*, YBS Ansiklopedi, v. 1, is. 3, pp. 28 - 29