



ÇÖZÜMVAR
DANIŞMANLIK

BEYİN FIRTINASI



ÇözümVar Danışmanlık

Girne Caddesi Zengin İş Merkezi No:20/7 Ataşehir/İSTANBUL

Tel: 0(216) 456 98 78 Faks: 0(216) 456 69 06

www.cozumvar.com.tr

BEYİN FIRTINASI (BRAINSTORMING)

TANIM

Basit anlamda, bir grup insanın yaratıcı bir şekilde düşünerek fikir üretmesi tekniğidir. Beyin Fırtınası, mevcut bazı kural ve teknikleri kullanarak yeni fikirlerin teşvik edilmesi ve oluşturulması yöntemidir.

1941 yılında "Alex Osborn" tarafından geliştirilen bu yöntem, özel bir grup oturum şeklinde olup değerlendirme ve geliştirme için bir soruna çok sayıda çözüm bulma tekniğidir.



Alex Osborn

BEYİN FIRTINASI TEKNİĞİ UYGULAMA ALANLARI

Toplam Kalite Yönetimi içerisinde yer alan ve İstatistiksel Proses Kontrolü'nün de uygulanması için bilinmesi gereken yedi temel sorun çözme tekniği, diğer adıyla "**7 Kalite Aracı**" bulunmaktadır. Bu kalite araçları, karşılaşılan problemlerin:

- Belirlenmesi,
- Çözümlemesi,
- Yönlendirilmesi,
- Kolaylaştırılması,
- Sistematik bir yaklaşımla bilgi ve verilerin değerlendirilmesi amaçlarına yönelik olarak tasarlanmışlardır.



Bu kalite amaçlarını aşağıda sıralanmıştır:

1. Akış Diyagramları,
2. Histogramlar,
3. Pareto Analizi,
4. Sebep Sonuç Diyagramları,
5. Kontrol Kartları,
6. Veri Toplama,
7. Dağılım Diyagramları.

Bu yedi amacın paralelinde, yöneticiler ve operatif düzeyde çalışanlar tarafından araştırma ve problem çözme sürecinde yaratıcılıklarını ve

becerilerini konu üzerinde yoğunlaştırmak, yeni fikirler üretmek ve yeni çözüm yolları bulmak için kullanılan “**7 Yönetim Aracı**” mevcuttur.

Bu araçlar şu şekilde sıralanmıştır:

1. Afinite Diyagramı,
2. Matris Diyagramı,
3. Ağaç Diyagramı,
4. İlişkiler Diyagramı,
5. Matris Veri Analizi,
6. Proses Karar Diyagramı,
7. Ok Diyagramı.

Kalite ve Yönetim Araçları'nın uygulanmasında **Beyin Fırtınası Tekniği** kullanılmaktadır. **Beyin Fırtınası**, konu seçimi, olası sorunların önceden belirlenmesi, bir soruna yol açan nedenleri saptama (sebebe sonuç analizi), bir sorunla ilgili hangi verilerin toplanacağına saptanması ve bir sorunu ortadan kaldıracak çözüm önerilerinin belirlenmesinde başarıyla kullanılır.

BEYİN FIRTINASININ YARARLARI

Beyin Fırtınası, ekip içerisinde yer alan bireylerin ürettiği fikirler ile eski, etkisiz ve önemini kaybetmiş fikirlerden kurtulmayı sağlar. Bu serbest çalışan mekanizma problemlere, görünüşte basit ancak uygulamada orjinal ve etkili çözümler bulunmasını sağlar.⁵



Beyin Fırtınasının sağladığı yararları şu şekilde sıralamak mümkündür:

- ❖ Üretkenliği teşvik eder,
- ❖ Kısa süre içerisinde birçok fikrin üretilmesini sağlar,
- ❖ Problemi genele yayar ve ekipteki tüm bireylerin problem ile aynı düzeyde ilgilenmesini sağlar,
- ❖ Paylaşımı geliştirir,

Diğer problem çözme metotlarına girdi teşkil eder,

- ❖ Uygun çalışma ortamı yaratır,
- ❖ Çalışanların sorumluluk bilincini geliştirir,
- ❖ Çalışanların iletişimini iyileştirir.

Beyin Fırtınası aşağıda yer alan unsurların gelişiminde de oldukça etkilidir:

- ❑ Kuruluş Yapısı ve Politikası,
- ❑ Yeni Endüstriler,
- ❑ Yönetim Metotları,
- ❑ Hükümet Politikası,
- ❑ Fabrikalar,
- ❑ Prosesler,
- ❑ Servisler ve Hizmetler,
- ❑ Yazılı Doküman ve Makaleler,
- ❑ Patentler,
- ❑ Araştırma Teknikleri,
- ❑ Ar-Ge Prosedürleri.

BEYİN FIRTINASININ TEMEL KURALLARI

Beyin Fırtınasına tüm bireylerin etkin, üretken ve yaratıcı bir şekilde katılabilmesi için koyulmuş bazı kurallar mevcuttur. Bu kuralların uygulanması ve oturumun bu kurallar doğrultusunda gerçekleşmesini **oturum yöneticisi** sağlar. Burada amaç, eşitliğin sağlanması ve bireylerin



motivasyonudur.

Bu temel kurallar aşağıda sıralanmıştır:

1. Yönetici oturuma geçmeden önce, katılımcıların ortama ısınmasını sağlamak amacıyla güncel bir sohbet konusu açar. Üyelerin motivasyonunun sağlanmasıyla birlikte oturuma geçilebilir.
2. Öncelikle üzerinde beyin fırtınası yapılacak konu ortaya koyulur.
3. 4–15 katılımcıdan oluşan bir grup, beyin fırtınası oturumu için idealdir.
4. Takım üyelerinin aktif katılımı sağlanır.
5. Üretilen fikirler, paylaşım esnasında yorumlanmaz.
6. Üyeler fikirlerini sırayla söylerler ve bu fikirler harfiyen not edilir.
7. Üretilen fikirlerin tüm bireyler tarafından anlaşılması sağlanır; fikirler netleştirilir.

8. Aynı mesajı veren fikirler birleştirilir ve tek bir “sonuç fikir” oluşturulur.
9. Değerlendirme bütün üyelerin katılımıyla yapılabileceği gibi oluşturulacak bir değerlendirme ekibiyle de yapılabilir.
10. Her üye ve her fikir eşit değere sahiptir.
11. Belirli bir zaman limiti olmalıdır.
12. Üretilen fikirler gereksiz olarak nitelendirilmez. Fikirlerin oylama yoluyla eliminasyonuna gidilir.
13. Çok sayıda fikir üretilmeye çalışılmalıdır. Bu aşamada öneri kalitesi değil, öneri miktarı önemlidir.
14. Her birey, aklında kaç fikir olursa olsun sırası geldiğinde yalnız bir fikir önermelidir.
15. Beyin Fırtınası bir turda herkes pas deyince biter.
16. Beyin fırtınası oturumunda mutlaka bir sonuç elde edilme şartı aranmaz. Bu durumda sonuca ulaşmak için yeni bir seans tertip edilmesi gerekir.

BEYİN FIRTINASINDA KARŞILAŞILABİLECEK PROBLEMLER VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

Beyin Fırtınası tekniğinin temelinde “**yaratıcı düşünmek**” yer almaktadır. Oturumun başarılı olabilmesi için önce yaratıcı düşünmenin önündeki engeller⁶ kaldırılmalıdır. Bu engeller :

- Fazla hızlı değerlendirme.
- Aptal gözükmek korkusu.
- Muhafazakar davranma; yani kendisinden önceki yöneticiler tarafından oluşturulan davranış standardına uyma zorunluluğu hissi.
- Açıkça gözüken şeyleri sorgulamama.
- Kalıplar ya da tek bir geçerli sonuç bulma zorunluluğu hissi.
- İnsanların yapılarından kaynaklanan ve kendi kendilerine koydukları engeller.



Yaratıcı düşünmenin önündeki engellerin kaldırılması, beyin fırtınası oturumuna yeni bir vizyon katacaktır. Beyin Fırtınası oturumunda karşılaşılabilecek diğer problemler ve çözümleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

1. **Katılımcıların hata yapma korkusu:** Beyin Fırtınası tekniğinden hedeflenen sonucu alabilmek için, fikirlerin özgürce beyan edildiği, fikirlerin tenkit edilmediği bir "özgür düşünme-paylaşma" ortamı yaratılmalıdır.



2. **Yönetici korkusu:** Katılımcıların düşüncelerini paylaşması sırasında kısıtlanmadığı, fikirlerinden dolayı tepki almayacağı, fikirlerinin kariyer gelişimlerini olumsuz etkilemeyeceği, herkesin eşit olduğu bir paylaşım ortamı yaratılmalıdır.

3. **Bilgi yetersizliğinden dolayı beyin fırtınasına olan güvenin kaybedilmesi:** Beyin Fırtınası tekniğinin başarı ile uygulanması için, tekniğin tüm kurallarının çok iyi bir şekilde bilinmesi ve uygulanması gerekir. Aksi takdirde, beyin fırtınası uygulamasından bir sonuç elde edilemez ve bu tekniğe karşı bir güvensizlik oluşur.

4. **Verimsiz bir beyin fırtınası oturumu yapma riskinin her zaman varoluşu:** Beyin Fırtınası toplantılarında, iyi sonuç alınamaması riski her zaman mevcuttur. Uygun teknik, yazılım ve kuralların uygulanması ile bu risk asgari seviyeye indirilebilir. Bu noktada oturum yöneticisinin izleyeceği yöntem ve katılımcıların özverili yaklaşımları oturumun kaderini belirleyecektir.

BEYİN FIRTINASI TEKNİĞİNİN UYGULANMASI

Temel kurallar doğrultusunda uygulama basamakları aşağıda sıralanmıştır:

1. Beyin Fırtınası oturumunda koordinasyonu sağlayacak, oturumun amacını takdim edecek ve kuralları özetleyecek oturum yöneticisi başkanlığında oturum açılır. Bu yönetici katılımcılar arasından seçilebilir veya beyin fırtınası tekniğine hakim bir kişi de görevlendirilebilir.



2. İşlenecek konu açık ve kesin bir biçimde belirlenir. Oturumun hemen başında konu (sorun) tanımlanmalı; gerekli görüldüğünde yeniden tanımlama yapılmalıdır.

3. Beyin Fırtınası kuralları tüm bireylere yönetici tarafından hatırlatılır. Katılımcılara oturumdan önce beyin fırtınası tekniği hakkında mutlaka bilgi aktarılmalı, eğitim verilmelidir. Bu şekilde oturumdan yüksek verim alınması sağlanacak ve gereksiz konularla vakit kaybı önlenmiş olacaktır.



4. Beyin Fırtınası oturumuna geçilir. Üyelerden biri veya görevlendirilecek bir sekreter (yazıcı), yapılan önerileri herkesin görebileceği büyük bir kağıt, tahta, flipchart, vb. üzerine yazar,

5. Değerlendirilecek önerilerin sayısını azaltmak için 1.tur oylamaya geçilir. Tüm öneriler oylanır. Oylamaya katılanlar doğru olduğuna inandıkları öneriye hakları doğrultusunda oy verirler.

6. Oylama sonucunda, en çok oy alan öneriler, bir daire içine alınarak işaretlenir. Hangi önerilerin (oy miktarına göre) 2. turda oylamaya alınacağına oturum yöneticisi veya katılımcılar karar verir.

7. Oturum yöneticisinin inisiyatifine bağlı olarak, öneriler herkes tarafından anlaşılana kadar üzerinde tartışılır, öneriler

değerlendirilir. Oturumun çeşitli aşamalarında bu işlem tekrarlanabilir.

8.2.tur oylamaya geçilir. Bu oylamada geri kalan öneriler değerlendirilir. Geriye 3-4 öneri kalıncaya kadar oylama devam eder. Oylamalar sonunda öneriler (çözümler) önem sırasına göre belirlenmiş olur.

ÇOKLU OYLAMA TEKNİĞİ (MULTIVOTING)

Beyin Fırtınası uygulamalarında, önerilerin önem sırasına göre dizilmesinde ve seçilmesinde kullanılan, çabuk ve kolay bir eliminasyon yöntemidir.



Çoklu Oylama Tekniği yardımıyla, aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir:

- ✓ Yüksek miktardaki öneri adedini, üzerinde kolayca çalışılabilir sayıya indirmek,
- ✓ Kazanan ve kaybedenin olmadığı bir ortamda önerileri, önem derecesine göre sıralamak.

ÇOKLU OYLAMA TEKNİĞİNİN UYGULANMASI

Çoklu oylama tekniğinde aşağıdaki basamaklar takip edilir:

1. Beyin Fırtınası ile elde edilen tüm önerilere (verilere) birer harf verilerek düzgün bir sıra oluşturur.

2. Oylama:

2a. Her takım üyesi, listede yer alan öneri adedinin üçte biri (veya en fazla yarısı) kadar öneriye oy verir. Örneğin 30 öneri mevcutsa her üye 10 veya 15 oy verme hakkına sahiptir. Oturumun süresinin kontrol edilebilmesi ve daha çabuk sonuca ulaşılabilmesi için oy adedi, oturum yöneticisi tarafından da tespit edilebilir.

2b. Üyeler her öneri için sadece bir oy verebilirler.

2c. Oy verme işlemi, üyelerin ellerini kaldırmaları ile veya basit



bir oy pusulası yardımıyla yapılabilir.

3. Oyların Sayılması ve Eleme:

Oyların sayılması ile birlikte bazı önerilerin elenmesi durumu ortaya çıkar. Bu noktada, inisiyatif oturum yöneticisindedir. Elenecek

önerilerin tespiti için kendi belirleyeceği oy adedini kullanabileceği gibi, Başparmak Kuralı'na (The Rule Of Thumb) başvurabilir. Bu kural, aşağıda tablo halinde açıklanmıştır:

Tablo 1:Başparmak Kuralı

Takımdaki Üye Sayısı	Önerinin Elenmesini Gerektiren Oy Miktarı
5 veya daha az	0,1-2 oy
6 ila 15	3 veya daha fazla oy
15'ten fazla	4 veya daha fazla oy

UYGULAMA ÖRNEĞİ

Bir Demir ve Çelik fabrikası bünyesinde yer alan Gaz Dağıtım Başmühendisliği tarafından buhar hatları ısı izolasyonu gerçekleştirilmektedir. Bu amaca yönelik olarak bir müteahhit firmayla anlaşılmıştır. Ancak bu koordineli çalışmada ısı izolasyonu işlemi çok yavaş ilerlemektedir. Bu durumun düzeltilmesi için Başmühendislikte bir iyileştirme takımı kurulmuştur. Bu takım üyeleri:

1. Başmüh. A.Ö.
2. Müh. O.Ç.
3. Müh. M.Y.
4. Tek. B.E.
5. Tek. Ü.Y.

Takım 5 üyeden oluşmaktadır. Ünite Müdürü U.H. başkanlığında konuyla ilgili bir toplantı düzenlenir. İlk toplantılarında beyin fırtınası tekniğiyle problemin ne olduğunu ve hangi konulara yoğunlaşılması gerektiğini tespit etmeye karar verirler. Konuya ve beyin fırtınası tekniğine hakimiyeti sebebiyle oturum yöneticiliğini Md. U.H.'nin yapması uygun görülür.

Oturum yöneticisi ilk olarak tüm katılımcılardan konuyla ilgili tespit ve önerilerini, maddeler halinde bir kağıda yazmalarını ister. Katılımcıların tespit ve önerileri şu şekildedir :

A.Ö.:

- 1.İzolasyon malzemeleri temininde gecikme.
- 2.Müteahhit firma işçilerinin ciddiyetsizliği.
- 3.Seçilen izolasyon malzemelerinin uygun olmayışı.
- 4.İzolasyon malzemesi montaj zorluğu.

O.Ç.:

- 1.İzole edilen hatların yerden çok yüksekte olması ve çalışma zorluğu.
- 2.Müteahhit firma personel adedinin yetersiz oluşu.
- 3.İzolasyon malzemesinin montaj zorluğu.
- 4.Teknisyen adedinin yetersizliği.

M.Y.:

- 1.Müteahhit firma personelinin tecrübeli olmayışı.
- 2.Müteahhit firmanın, izolasyon için gerekli olan cihazlarının yetersizliği.
- 3.Elverişsiz hava koşulları.
- 4.Müteahhit firmanın saha içindeki yetkili amirlerinin ilgisizliği.

B.E.:

- 1.İzolasyon talep eden ünitelerin konuya ilgisizlikleri.
- 2.Ünite duruşları ve bakımları.
- 3.Elverişsiz hava koşulları.
- 4.İzolasyon malzemesi montaj zorluğu.

Ü.Y.:

- 1.Müteahhit firma personelinin tecrübeli olmayışı.
- 2.Müteahhit firmanın, izolasyon için gerekli cihazlarının yetersizliği.
- 3.Ünite duruşları ve periyodik bakımları.

Yazma işlemi tamamlandıktan sonra oturum yöneticisi katılımcılardan, yazdıklarından en önemli gördükleri üç adet tespit ve öneriyi seçmelerini ister. Takım üyelerinin seçtikleri bu tespit ve öneriler üye U.H. tarafından, **benzer öneriler birleştirilmek kaydıyla** toplantı salonundaki tahtaya aşağıdaki tablo şeklinde yazılır:

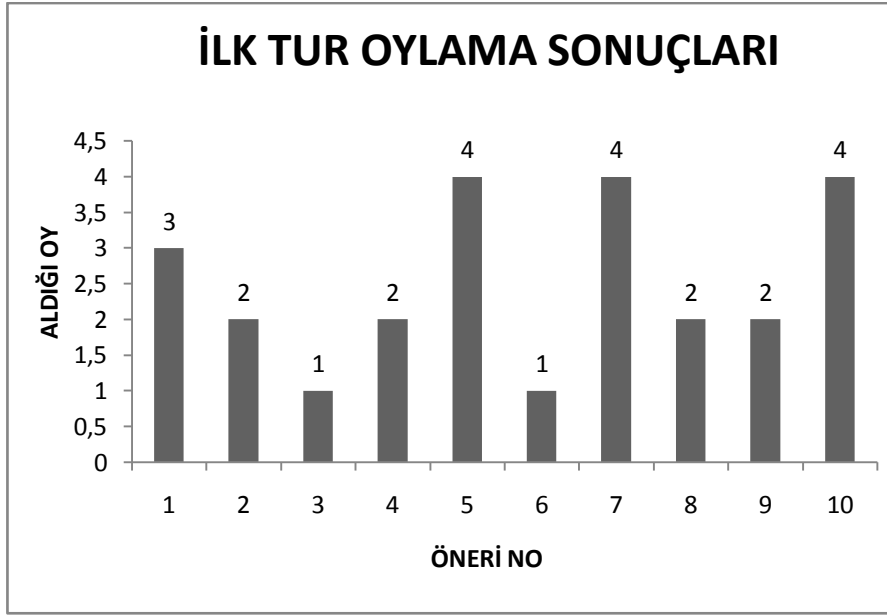
Öneri No.	Öneri	Aldığı Oy
1	İzolasyon malzemesi temininde gecikme,	
2	Müteahhit firma işçilerinin ciddiyetsizliği,	
3	İzole edilen hatların yerden çok yüksekte olması ve çalışma zorluğu,	
4	Müteahhit firma personeli adedinin yetersiz oluşu,	
5	Müteahhit firma personelinin tecrübeli olmayışı,	
6	İzolasyon malzemesinin montaj zorluğu,	
7	Müteahhit firmanın, izolasyon için gerekli cihazlarının yetersizliği,	
8	Elverişsiz hava koşulları,	
9	İzolasyon talep eden ünitelerin konuya ilgisizlikleri,	
10	Ünite duruşları ve bakımları	

Sorunların tespitinin ardından oylamaya geçilir. Her üye 5 öneri (toplam öneri miktarının yarısı) verme hakkına sahiptir.

İlk tur oylama sonuçları, tahtadaki tabloya ilave edilir:

Öneri No.	Öneri	Aldığı Oy
1	İzolasyon malzemesi temininde gecikme,	x x x
2	Müteahhit firma işçilerinin ciddiyetsizliği,	x x
3	İzole edilen hatların yerden çok yüksekte olması ve çalışma zorluğu,	x
4	Müteahhit firma personeli adedinin yetersiz oluşu,	x x
5	Müteahhit firma personelinin tecrübeli olmayışı,	x x x x
6	İzolasyon malzemesinin montaj zorluğu,	x

7	Müteahhit firmanın, izolasyon için gerekli cihazlarının yetersizliği,	x x x x
8	Elverişsiz hava koşulları,	x x
9	İzolasyon talep eden ünitelerin konuya ilgisizlikleri,	x x
10	Ünite duruşları ve bakımları	x x x x



Oturum yöneticisi Md. U.H. tarafından, başparmak kuralına bağlı olarak “2 ve daha az oy alan önerilerin elenmesi”ne karar verilir. Dolayısıyla **2,3,4,6,8,9** numaralı öneriler elenir.

Geri kalan öneriler ikinci tur oylamayla elimine edilecektir. Bu turda kalan öneri miktarı 4’tür ve tüm üyelerin 2 adet oy (öneri adedinin yarısı) verme hakkı vardır. İkinci tur oylama sonucu aşağıda gösterilmiştir:

Öneri No.	Öneri	Aldığı Oy
1	İzolasyon malzemesi temininde gecikme,	x
5	Müteahhit firma personelinin tecrübeli olmayışı,	x x x
7	Müteahhit firmanın, izolasyon için gerekli cihazlarının yetersizliği,	x x x
10	Ünite duruşları ve bakımları	x x x

Oylamalar sonucunda grup, izolasyon işleminin yavaş ilerlemesine sebep olan üç temel probleme ulaşmıştır. Bu öneriler de aşağıda belirtilmiştir:

Öneri No.	Öneri	Aldığı Oy
5	Müteahhit firma personelinin tecrübeli olmayışı,	x x x (3)
7	Müteahhit firmanın, izolasyon için gerekli cihazlarının yetersizliği,	x x x (3)
10	Ünite duruşları ve bakımları	x x x (3)

Geriye üç adet öneri (oynamayı sona erdirmek için 3-4 önerinin kalması yeterlidir.) kaldığı için oynamayı sona erdirmişlerdir.

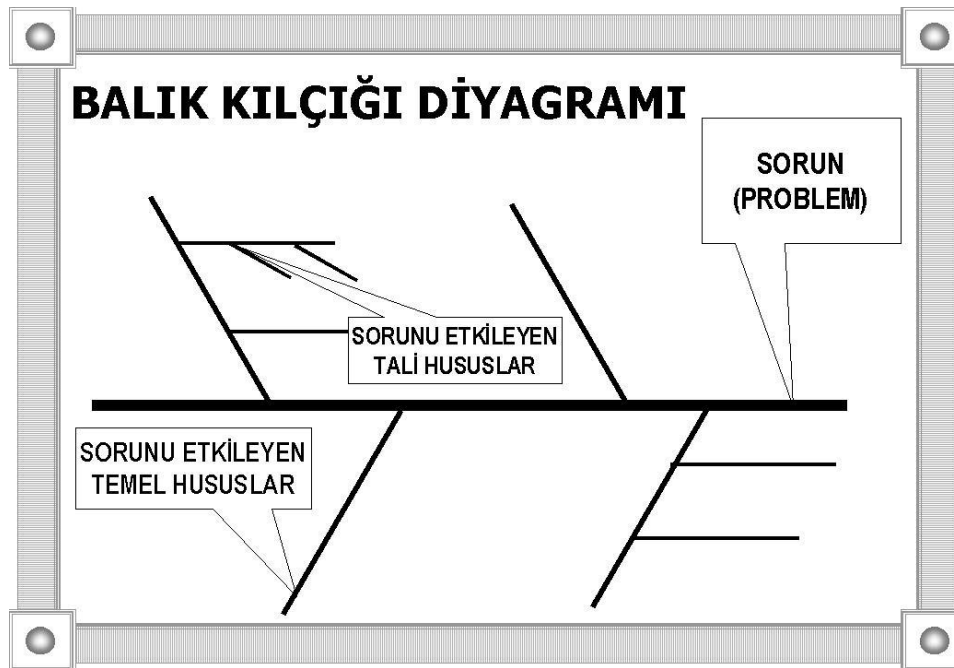
Sorun Analizi

Problem, varılmak istenen amaca ulaşmasını önleyen her türlü engeldir. Bu anlamda giderilmek istenen her güçlük bir sorun olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Problem çözme, problem kavramına bağlı olarak “Ne yapılacağıının bilinmediği durumlarda yapılacak olanı bilmektir” şeklinde tanımlanabilir. Bir problemle karşılaşıldığı zaman onun anlaşılması çok önemlidir. Birey anlayamadığı bir problem için, çözüm öneremez, herhangi bir strateji tespit edip bunu uygulamaya koyamaz. Bu açıklamalara göre problem çözme süreci; “Net olarak tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için kontrollü etkinliklerle araştırma yapmadır” şeklinde açıklanabilir.

Sorun analizi üç aşamada gerçekleştirilir:

Soruna yol açabilecek nedenler belirlenir ve neden-sonuç diyagramında gösterilir.



Soruna yol açtığı düşünülen nedenler iyileştirme olanaklarına işaret eder ve çözüm/iyileştirme yöntemleri geliştirilmesine yardımcı olur.

Diyagram çizilirken beyin fırtınası ve çoklu oylama tekniklerinden yararlanılabilir.

Veri Toplanması

Hangi verilerin, nereden ve nasıl toplanacağını içeren bir plan hazırlanır ve veri toplamadan sorumlu çember üyeleri belirlenir.

Toplanacak verinin niteliğine göre veri toplamak için bir form hazırlanır. Form üzerinde toplanan veriler, ölçüm birimi, ölçüm periyodu, gözlem sıklığı, ölçümü yapan vb. bilgilere yer verilir.

Sorunun Problem Çözme Teknikleri Aracılığıyla Analizi

Toplanan veriler değerlendirilir, analiz edilir ve sorun üzerinde en etkili olan nedenler tespit edilir. Bu aşamada Pareto diyagramı kullanılabilir



SEBEP-SONUÇ DİYAGRAMLARI

(BALIK KILÇIĞI DİYAGRAMLARI)

Sebe-sonuç diyagramları ilk kez Japon devriminin mimarlarından Prof. Kaoru Ishikawa tarafından, işletmelerde kalite sorunlarının nedenlerini belirlemek için bir metot olarak kullanılmıştır. Bu nedenle Ishikawa diyagramı veya benzerliği nedeniyle balık kılçığı diyagramı olarak da adlandırılır. Özellikle kalite kontrol çalışmalarında sıklıkla başvurulmuştur. Uygulaması oldukça basit olan bu yöntem sorunun nedenlerini sistemli bir şekilde araştırır.

Daha öncede belirtildiği gibi pareto analizi en önemli problemlerin tespitini ve öncelik sırasını sağlamaktadır. Fakat genellikle hedef olarak alınan ve ilk bakışta görülmeyen başka problemler, hatalar ve uygunsuzluklar oluşabilmektedir. Pareto analizi çözümü değil, çözüme giden yolun

başlangıcını göstermektedir. Çözüm için sebep-sonuç analizi yapmak gereklidir. Problemin bilinmeyenlerine doğru sistematik yaklaşım sebep-sonuç diyagramlarının metodolojisini oluşturmaktadır.

Belirli bir problemin veya durumun olası nedenlerini belirlemek, ortaya çıkarmak için kullanılır. Problemin çözümü için görevlendirilen grubun, problemin içeriğine odaklanmasını ve problem hakkındaki grup bilgisinin ortaya çıkmasını sağlar. Detaylı bir sebep-sonuç diyagramı balık kılıcı şeklindedir, bu yüzden balık kılıcı diyagramı olarak da adlandırılır. Olası etkenlerin tanımlandığı diyagramdan en uygun neden ilerideki analizler için belirlenir. Her etken incelenirken yöntemlerden oluşabilecek sapma ve değişiklikler düşünülmelidir.

Diyagramın sol tarafında “etkenler”, sağ tarafında da “sonuç” yer alır. Tek bir sonuç –genellikle tek bir sorun- inceleme konusudur. Nedenler ise ana gruplar halinde ele alınır.; her ana nedenin alt nedenleri vardır. Araştırılacak sorun bir kutu içine alınır ve kalın bir okla gösterilir. Bu soruna neden olabilecek ana nedenler birer kutu içine alınarak bu kalın oka bağlanır. Her ana nedenin hataya sebep olabilecek alt nedenleri işaretlenir. Tüm alt nedenler, temel nedenler tanımlanıncaya kadar diyagram dallandırılır. Bu analizin en önemli yararı tüm faaliyetleri bir arada görme ve aralarındaki ilişkileri inceleme olanağı ve alt süreçler arası iletişimi sağlamasıdır.

Sebep-sonuç diyagramlarının oluşturulmasında ve sonrasında, yorumlanmasında kullanılan en önemli grup tekniği daha önce üzerinde durduğumuz “Beyin Fırtınası” tekniğidir.



Sebe-sonuç analizi çok güçlü bir araçtır. Çok detaylı bir sebe-sonuç diyagramı önemli bir problem çözücü olarak kullanılabilir. Aynı zamanda önemli bir takım çalışması gerektirdiğinden diğ-er araçlar için de iyi bir deneyim sağlar.

Sebe-sonuç diyagramı oluşturulurken uygulanacak adımlar aşağıdaki gibidir:

1. Problem açıkça ortaya konur. Pareto analizi ve diğ-er tekniklerin sonuçları hedefin tayin edilmesini sağlar.
2. Diyagramı çizmek için gereken etkenler beyin fırtınası ile önceden hazırlanmış basit kontrol çizelgeleri kullanılarak üretilir. Sorun analiz yapılır. Beyin fırtınasında incelemeye alınacak etkenlerin kaç puan alması gerektiğ-i, nasıl puanlama yapılacağı daha önceden belirlenmelidir.
3. Sebe-sonuç diyagramı oluşturulur.
 - i. Problem ifadesi sağdaki kutunun içine yazılır. Sorun / Etki kutusunun yanına merkez çizgisi çizilir.
 - ii. Temel etken kategorileri yazılır.
 - iii. Balık kılçığı diyagramında problem ve problemi oluşturan temel etkenler gösterilir. Bunlar merkez çizgiye bağlı kutulara yerleştirilir. Temel etkenler 4 ana başlıktan oluşmaktadır. Bunlar; metot, insan gücü, ekipman, malzeme.
 - iv. Beyin fırtınasında bulunan fikirler uygun ana kategorilere yerleştirilir. Gerekiyorsa yeni kategoriler oluşturulur.
 - v. Her madde için “Bu niçin oluştu?” sorusu sorulur ve cevapları ana etkenlerin dalları olarak listelenir. Bu 4 ana başlık alt kollara, kılıklara ayrılır.
 - vi. Sorunu en çok etkileyen etkenlerin tanımlanması için tüm etkenler bu alt kategorilere bağlanır. Alt kolların da detayına inmek, daha ince kılçıklar çizmek mümkündür.

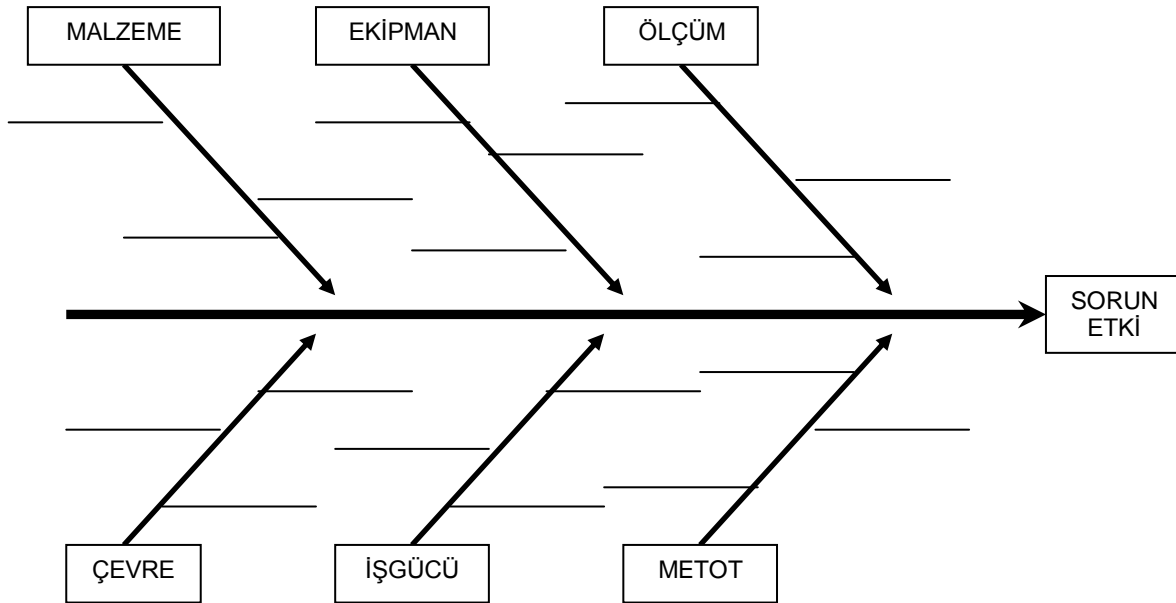
4. Sebep-sonuç diyagramı yorumlanır.

Seçilen etkenler değişik tekniklerle incelenerek problem kaynağı olup olmadığı doğrulanır.

Problemin ana sebeplerini bulmak için;

- Tekrarlı oluşan etkenler incelenir.
- Grup içinde anlaşmaya varılır. (Nominal grup tekniği)
- Farklı etkenlerin sıklığını belirlemek için kontrol çizelgeleri oluşturulur.

Genel olarak kullanılan sebep-sonuç diyagramı taslağı aşağıdaki gibidir:



Örnek Balık Kılçığı Diyagramı

Balık kılçığı diyagramları ile pareto diyagramları bir araya getirilebilir. Birbirini takip eden problemler ve etkenleri toplu halde görülebilir.

Sonuç olarak balık kılçığı diyagramları hakkında kısa özet bilgiler ışığında bir örnek uygulama ile daha etkin kullanımını görelim;

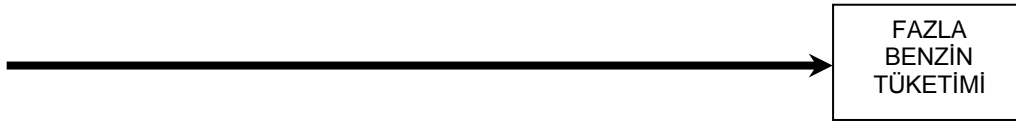
- Balık kılçığı (sebep-sonuç diyagramı), problem çözümünde problemin sebeplerinin sistematik olarak analizi amacıyla kullanılan araçtır.

- Problem çözme sürecinin daha düzenli hale getirilmesi sağlanır.
- Problem hakkında tüm bilinenlerin ortaya konması, bilinenlerden bilinmeyenlere doğru sistematik bir yaklaşım getirmesine olanak tanır.
- Problemlerle doğrudan deneyimi olan kişilerin uzmanlığından yararlanma imkanı sağlar.
- Sebep-sonuç diyagramları aynı zamanda; eğitici, tartışmalara yol gösterir ve her türlü problemin analizi için kullanılabilir.

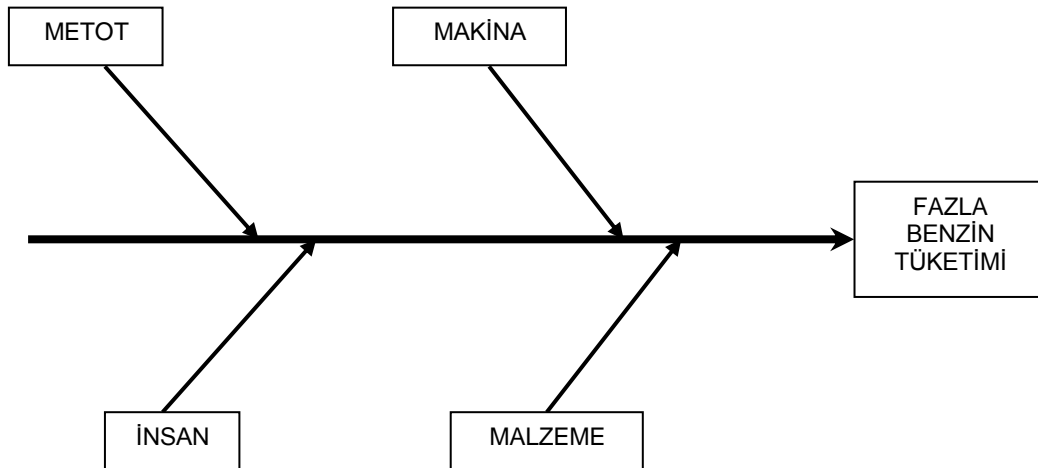
Örnek uygulama: Taburdaki araçlarla ilgili olarak fazla benzin tüketimi problemi ile karşılaşmıştır. Bununla ilgili olarak sebep-sonuç diyagramını çizip sorunun nedenleri araştırılacaktır.

Balık Kılıçığı Diyagramının Doldurulması

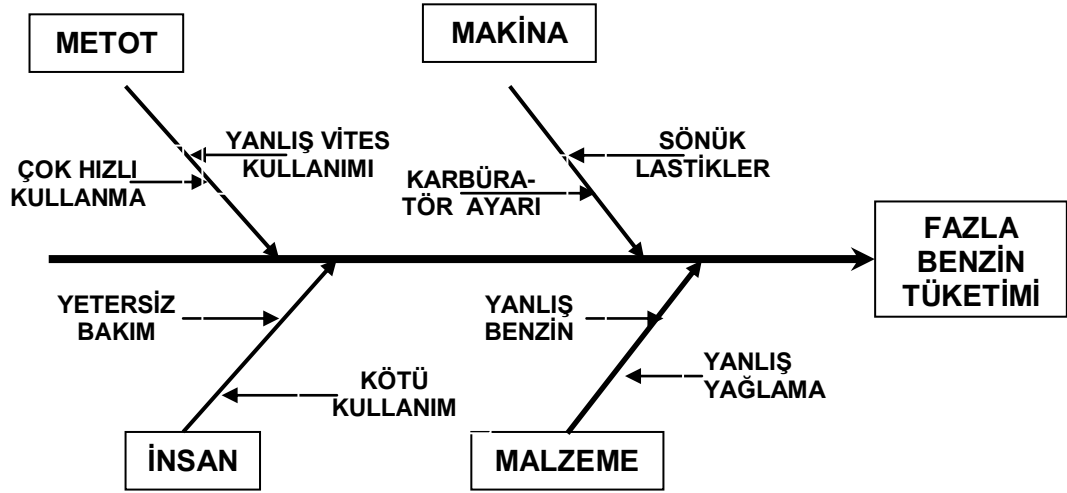
Birinci Adım: Esas sorun tanımlanır ve ana omurga çizilir.



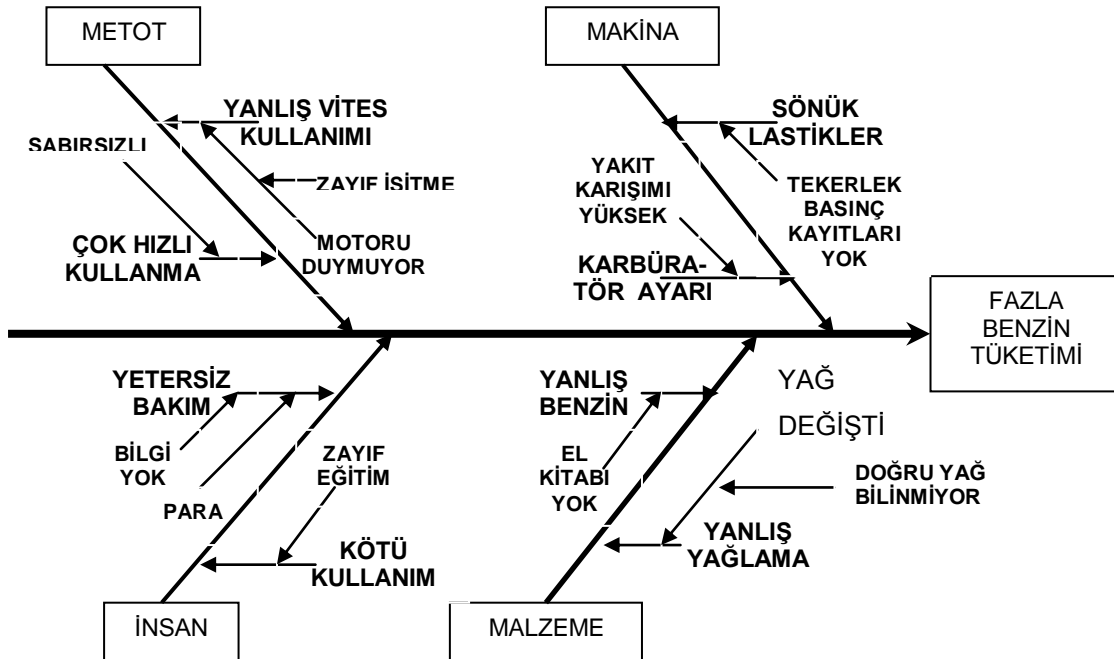
İkinci Adım: Ana dallar belirlenir.



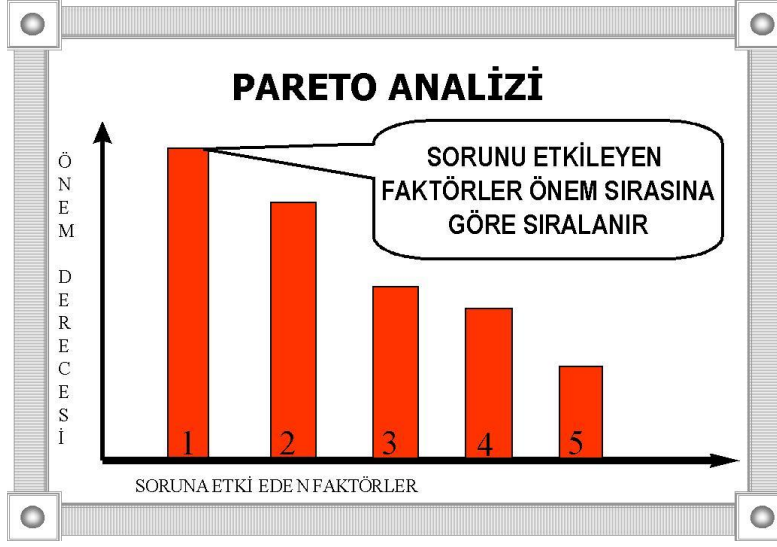
Üçüncü Adım: Her ana dal için sonucun sebepleri olabilecek diğer özel faktörler tanımlanır. Bu iş yapılırken mümkün olduğunca fazla sebep bulunmalıdır.



Dördüncü Adım: Daha detaylı sebepler bulunup bunlar ilgili sebepler veya kategoriler altına yazılır.



Beşinci Adım: Şema analiz edilir. Analiz daha fazla incelenmesi gereken sebepleri gösterir. Sebep-sonuç diyagramı sadece olası sebepleri gösterdiğinden, Pareto diyagramı kullanılıp bakılması gereken ilk sebep bulunur. Sorunlar önem sırasına göre sıralanır.



BEYİN FIRTINASI ÇOKLU OYLAMA FORMU**Tartışma Konuları**

FİKİR	OY	FİKİR	OY

ÇOKLU OYLAMA ÇİZELGESİ**Ana Sorun**

PROBLEM SAHALARI	En Çok Oy Alan 3 Sorun	En Az Oy Alan 3 Sorun

Beklentiler
