

# TRİZ VE SCAMPER YÖNTEMLERİ

Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL

Hacettepe Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
Özel Eğitim Bölümü  
E-mail: [serdar.koksal@hacettepe.edu.tr](mailto:serdar.koksal@hacettepe.edu.tr)

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ

TRIZ yöntemi, Altshuller tarafından 1946'da geliştirilmiş bir sistematik yaratıcı problem çözme yöntemidir. Genrich Alsthuller 200.000 yaratıcı çözümü incelemiş ve şu ortak özelliklere sahip olduklarını belirlemiştir:

- Yaratıcı çözümler çelişkileri ortadan kaldırmaya yöneliktir
- Yaratıcı çözümler , sınırlı sayıda çelişki çözümü yöntemine dayalıdır.
- Yaratıcı çözümlerde çelişkileri çözmek ve üstesinden gelmek için etkili taktikler üretilebilmektedir.

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ

Altshuller, incelediği buluşlardan 40.000 tanesinin yaratıcı çözüm içerdiğini, diğerlerinin ise bilinenlerin yeni uygulamalarını yansıttığını keşfetmiştir.

Altshuller, yaratıcı problemi, çözüldükten sonra yeni bir problemin doğmasına neden olan problem olarak tanımlamıştır. Yani aslında yaratıcı sürecin dögüsel yapısı olduğunu ifade etmiştir.

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ

TRIZ yöntemi, ani aydınlanma ve esinlenmeden ziyade problem çözümünde rasyonel ve sistematik bir sürecin yer aldığını vurgulamaktadır (Şener, 2006).

Şu ana kadar yapılmış buluşların ortak özelliklerinin ortaya konması, kuralların bulunması ve kullanım şekillerinin ortaya konması yaratıcı verimlilik için temel unsurdur.

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ

TRIZ yöntemi, üç ana unsura dayanmaktadır:

- İdeal tasarım amacı yaratıcılığı yönlendirir.
- Bir problemin çözümü problemin bütün özelliklerini göz önünde bulundurmalıdır.
- Çelişkilerin varlığı problem çözümünde kolaylık sağlar.
- Yenilikçi problem çözme sistematik olarak geliştirilebilir (Cemgil, 2006; Şener, 2006).

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ

Altshuller, buluşların sınıflandırılabilceği beş düzey önermiştir:

Seviye 1:Yaraticılık gerektirmeyen, çözümlü kolayca bulunan problemler ve çözümlerini içerir. (Dünya'daki patentlerin %32'si)

Seviye 2:Belirli bir alana özgü bilinen yollar kullanarak, mevcut sistem üzerindeki küçük değişikliklerle üretilen çözümler (Dünya'daki patentlerin %45'i)

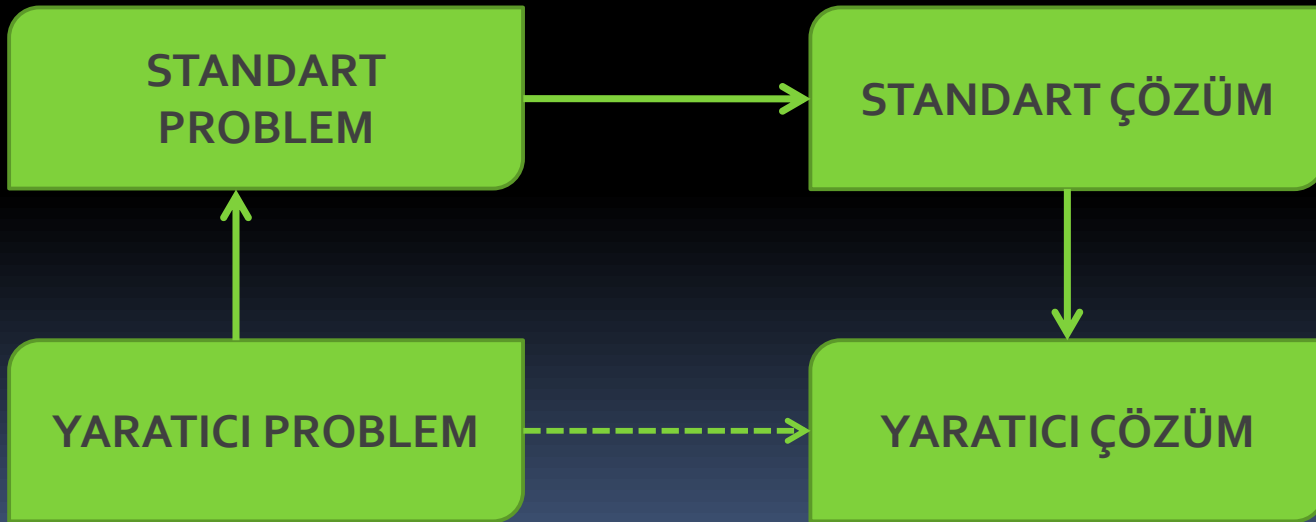
Seviye 3:Alan dışında bilinen yollar kullanarak, mevcut sistem üzerinde yapılan önemli değişikliklerle geliştirilen çözümler (Dünya'daki patentlerin %18'i)

Seviye 4.Yeni bir yöntemle var olan sisteme, farklı disiplinlerden faydalanarak geliştirilen çözümler (Dünya'daki patentlerin %4'ü)

Seviye 5. Daha önceden var olmayan bir sistemin geliştirilmesi ve tamamen yeni bir buluşun yeni yollarla ortaya konması (Dünya'daki patentlerin %1'i)

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ

TRIZ'in problem çözme yaklaşımı (Terninko ve ark, 1998'den alınmıştır)



# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME TEORİSİ

TRIZ'in konusu olabilecek çelişki içeren mühendislik problemlerine örnekler:

1. Bir aracın yüksekliği arttıkça, virajlardan savrulma olasılığı artmaktadır. Bu durum nasıl dengelenebilir?
2. Oturduğunuz dairenin büyüklüğü arttıkça, harcadığınız yakıt miktarı da artmaktadır. Bu durum nasıl dengelenebilir?
3. Aracınızda bulunan insan sayısı arttıkça benzin tüketiminizde artmaktadır. Bu durum nasıl dengelenebilir?
4. Antibiyotik kullanım sıklığınız arttıkça, bakterilerin direnç kazanma olasılığı artmaktadır. Bu durum nasıl dengelenebilir?



# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME UYGULAMASI

TRIZ'in ilk basamaklarında «istenemeyen durumların ortadan kaldırılması» ve «problemin belirginleştirilmesi ve sistemin işlevselliğini geliştirme» amaçlarına yönelik araçları kullanılır.

## İstenmeyen Etkiyi Ortadan Kaldırma

\***Temel Çelişki Analizi:** Çelişkinin nedenlerini ve kaynağı bulmaya yönelik analiz yapılması, Çelişki Teknik mi? Fiziksel mi?

\***Teknik Çelişkinin Analizi:** Bir özellik daha iyi olurken diğerinin daha kötü hale gelme durumunun analizi. Teknik çelişki analizinde 39 mühendislik parametresinden hangilerini daha iyi hangilerininin daha kötü olduğu belirlenir. **Çelişkiler Matrisi Tekniği** Kullanılır.

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME UYGULAMASI

Çelişkiler Matrisi Örneği (X eksen, istenilmeyen değişim, Y eksen istenilen değişim parametrelerini içerir). Matriste X ve Y eksenin kesişiminde ifade edilen rakamlar ise çelişkinin giderilmesi için gerekli Yaratıcı Prensiplerin neler olduğunu göstermektedir.

	Kötüleşen Özellik → İyileştirilen Özellik ↓	Hareketli nesnenin ağırlığı	Statik nesnenin ağırlığı	Hareketli nesnenin boyu	Statik nesnenin boyu	Hareketli nesnenin alanı	Statik nesnenin alanı	Hareketli nesnenin hacmi	Statik nesnenin hacmi	Hız	Kuvvet (şiddeti)	Gerilim veya basınç	Şekil	Nesnenin yapısal kararlılığı
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Hareketli nesnenin ağırlığı	+	-	15, 8, 29, 34	-	29, 17, 38, 34	-	29, 2, 40, 28	-	2, 8, 15, 38	8, 10, 18, 37	10, 36, 37, 40	10, 14, 35, 40	1, 35, 19, 39
2	Statik nesnenin ağırlığı	-	+	-	10, 1, 29, 35	-	35, 30, 13, 2	-	5, 35, 14, 2	-	8, 10, 19, 35	13, 29, 10, 18	13, 10, 29, 14	26, 39, 1, 40
3	Hareketli nesnenin boyu	8, 15, 29, 34	-	+	-	15, 17, 4	-	7, 17, 4, 35	-	13, 4, 8	17, 10, 4	1, 8, 35	1, 8, 10, 29	1, 8, 15, 34
4	Statik nesnenin boyu		35, 28, 40, 29	-	+	-	17, 7, 10, 40	-	35, 8, 2, 14	-	28, 10	1, 14, 35	13, 14, 15, 7	39, 37, 35
5	Hareketli nesnenin alanı	2, 17, 29, 4	-	14, 15, 18, 4	-	+	-	7, 14, 17, 4		29, 30, 4, 34	19, 30, 35, 2	10, 15, 36, 28	5, 34, 29, 4	11, 2, 13, 39
6	Statik nesnenin alanı	-	30, 2, 14, 18	-	26, 7, 9, 39	-	+	-		-	1, 18, 35, 36	10, 15, 36, 37		2, 38

Çelişkiler Matrisi

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME UYGULAMASI

39 Mühendislik Parametresinin tam tablosu

1. Hareketli cismin ağırlığı	21. Güç
2. Hareketsiz cismin ağırlığı	22. Enerji kaybı
3. Hareketli cismin uzunluğu	23. Madde kaybı
4. Hareketsiz cismin uzunluğu	24. Bilgi kaybı
5. Hareketli cismin alanı	25. Zaman kaybı
6. Hareketsiz cismin alanı	26. Madde miktarı
7. Hareketli cismin hacmi	27. Güvenilirlik
8. Hareketsiz cismin hacmi	28. Ölçüm güvenilirliği
9. Hız	29. İmalat güvenilirliği
10. Kuvvet	30. Cisme zarar verici faktörler
11. Gerilme / basınç	31. Zarar verici yan etkiler
12. Şekil	32. İmalat kolaylığı
13. Cismin değişmezliği	33. Kullanım kolaylığı
14. Mukavemet	34. Onarım kolaylığı
15. Hareketli cismin dayanımı	35. Adapte edilebilirlik
16. Hareketsiz cismin dayanımı	36. Cihaz karmaşıklığı
17. Isı	37. Kontrol karmaşıklığı
18. Parlaklık	38. Otomasyon düzeyi
19. Hareketli cismin harcadığı enerji	39. Verimlilik
20. Hareketsiz cismin harcadığı enerji	

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME UYGULAMASI

## 40 Yaratıcı Prensiplerin tam tablosu

No	Yaratıcı Prensipler	No	Yaratıcı Prensipler
01	Bölümleme	21	Hızlı Hareket
02	Ayırma	22	Zararı Faydaya Çevirme
03	Kısmi Kalite	23	Geribesleme
04	Asimetri	24	Aracılık
05	Kombinasyon	25	Self – Servis
06	Evrensellik	26	Kopyalama
07	Yürütme	27	Ucuz ve Kısa Ömürlü Cisimler Kullanma
08	Karşı Ağırlık	28	Mekanik Sistemin Yerine Koyma
09	Öncü Karşıt Eylem	29	Pnömatik ve Hidrolik Yapılar Kullanma
10	Öncü Eylem	30	İnce Film ya da Zar
11	Öncü Önlem	31	Gözenekli Malzeme
12	Eşit Potansiyel	32	Renk Değiştirme
13	Ters Eylem	33	Homojenlik
14	Yürütme	34	Atılan ya da Değiştirilen Parçalar
15	Dinamiklik	35	Fiziksel ya da Kimyasal Durum Değişikliği
16	Kısmi Fazlalık	36	Faz dönüşümü
17	Yeniden Boyutlama	37	Isıl Genleşme
18	Mekanik Titreşim	38	Güçlü Okside Ediciler Kullanma
19	Periyodik Eylem	39	Durağan Çevre
20	Yararlı Bir Eylemin Strekliliği	40	Kompozit Malzeme

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME UYGULAMASI

Akıllı Küçük Adamlar Aracı:

Burada problemin her bir parçası ayrı ayrı birer küçük insan gibi ele alınır ve o insanla empati kurulup, çözüm geliştirilmeye çalışılır.

Çözümün Uygulanması:

Çelişki matrisi ve akıllı küçük adamlar araçlarını işe koşarak geliştirilen çözüm uygulanır ve istenmeyen etki ortadan kaldırılmış olur.

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME UYGULAMASI

## Problemin Belirginleştirilmesi ve Sistemin İşlevselliğini Geliştirme

Bu amaç TRIZ'in odaklandığı ikinci amaçtır ve temel işlevi, sistemin incelenmesi, fiziksel çelişki içeren durumların tespit edilmesi ve yetersiz olan bileşenlerin incelenmesidir. Fiziksel Çelişkiler sistem elemanlarının aynı anda iki özelliğe sahip olması beklendiğinde ortaya çıkmaktadır. Örneğin; Uçak lastikleri olmalı iniş için fakat sürtünmeden dolayı olmamalı. Çözüm, lastiklerin içeriye çekilmesi.

Fiziksel çelişkiler genelde tek bileşenle ilgilidir. Dolayısıyla ayrılarak incelenmesi gerekir. Fiziksel çelişkileri çözmeye ise «ayırma prensibinden» yararlanılır. Bu prensipler

- Zamanda ayırma
- Mekânda ayırma
- Parçalar ve bütün arasında ayırma
- Duruma göre ayırma

# TRIZ: YARATICI PROBLEM ÇÖZME UYGULAMASI

Fiziksel çelişkiler de giderildikten sonra ortaya konan çözümün değerlendirilmesi gerekmektedir. Nihai Sonuç değerlendirilirken «mükemmellik» düzeyi belirlenmektedir. TRIZ yönteminde, ideal nihai sonuç, kaynakların maksimum kullanıldığı, faydalı işlevlerin maksimumuna ulaştığı bir sonuçtur. Mükemmellik için aşağıdaki denklem kullanılmaktadır.

$$\text{Mükemmellik Seviyesi} = \frac{\sum F_i}{\sum H_i}$$

**$F_i$**  = Faydalı Fonksiyonlar (Etkiler)

**$H_i$**  = Zararlı Fonksiyonlar (Etkiler)

Akbulut (2014)'den alınmıştır.

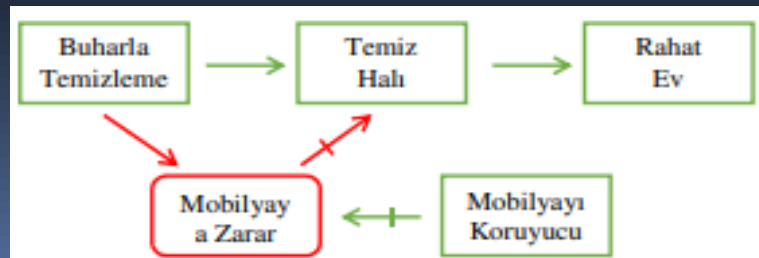
# TRIZ ARAÇLARI

## 1. Problem ISQ 'su İle Problem Hakkında Bilgi Toplanması

Innovative Stitutaion Questionnaire (ISQ), problemin özet olarak tanımını, sistemin özelliklerini, problemin tanımını, nedenini, yol açabileceği sorunları, tarihçesini, benzer problemlerin neler olduğunu, ideal çözümün ne olduğunu ve mevcut kaynakları içeren bir dokümandır.

## 2. Problem Formülasyonu

Bu aracın amacı problemle ilgili bilinenlerin bir formülasyon haline getirilmesidir. Problem daha küçük parçalara ayrılarak ele alınır, bu esnada faydalı ve zararlı işlevler formülasyonda belirtilir. Bir formülasyonda çeşitli semboller ve linkler kullanılır.



Akbulut (2014)'den alınmıştır.



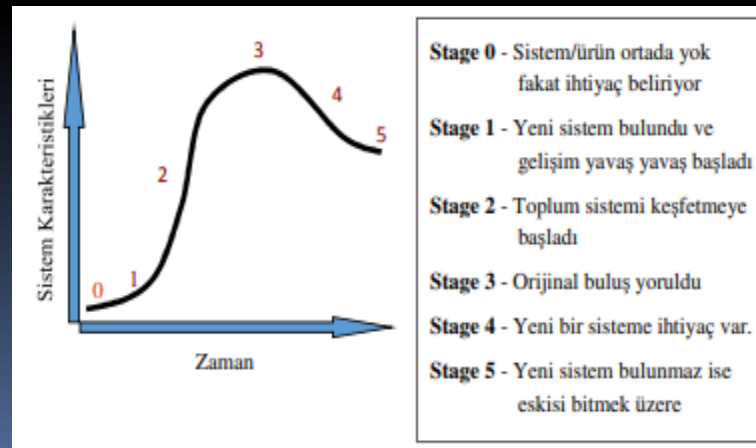
# TRIZ ARAÇLARI

3. Çelişki Matrisi

4. Yaratıcı Prensipler

5.S-Eğrisi Analizi:

S eğrisi analizinde 5 aşama vardır. Bu aşamalardan «0» aşamasında mühendislik ürünü gelişmektedir. 3 aşamadan sonra ise gelişim durmakta ve yaratıcı bir çözüm gerekmektedir. Bu eğri yaratıcı çözüm ihtiyacını belirtmek için kullanılmaktadır.



Akbulut (2014)'den alınmıştır.

# TRIZ ARAÇLARI

## 6. 9 Pencere Tekniği:

Bu tekniğin ana amacı problemi oldukça detaylı tanımlamayı kolaylaştırmaktır. 9 Pencere 3x3'lük matris şeklinindedir, önce ortaya problem yazılır, sonra alt ve üst sistem, dün ve bugün dikkate alınarak matris genişletilir.

	Dün	Bugün	Gelecek
Alt Sistem			
Sistem	Problem tarihçesi	Problem Tanımı	İstenen çözüm
Süper Sistem			

Akbulut (2014)'den alınmıştır.

# TRIZ ARAÇLARI

## 7. ARIZ Tekniği:

Bu teknik karmaşık problemlerin çözümünde kullanılacak bir algoritma sağlamaktadır. TRIZ' e uygulama erevesi sağlamaktadır.

- Problem Analizi
- Problem Modeli Analizi
- İdeal Sonucun Formulasyonu
- Madde ve Kaynak Kullanımı Analizi
- Bilgi bankasından yararlanma
- Problemin yeniden formölüze edilmesi
- Fiziksel çelişki giderilirken kullanılan yöntemin analizi
- özümün kullanılması
- özüm basamaklarının analizi

# SCAMPER YÖNTEMİ

SCAMMPERR (Yönlendirilmiş Beyin Fırtınası) yönteminde ana amaç, bir objenin ya da durumun değiştirilip, geliştirilmesinde yaratıcı süreçleri işe koşturmadır. Farklılık ve yenilik odaklı sorularla ilerlemeleği içermektedir (Eberle, 1971).

SCAMMPERR'in açılımı Sunstitute, Combine, Adapt, Modify, Magnify, Put to other Uses, Eliminate, Rearrange ve Reverse kelimelerinden oluşmaktadır. Bu basamaklar boyunca sorular yardımıyla beyin fırtınası tekniği uygulanmaktadır.

# SCAMPER YÖNTEMİ

SCAMMPERR  
Şekildedir:

Yönteminin

Basamakları

Şu

- Yer değiştirme
- Birleştirme
- Uyarlama
- Değiştirme, Küçültme, Büyütme
- Başka Amaçlarla Kullanma
- Çıkarma
- Yeniden Düzenleme (Eberle, 1997)

# SCAMPER YÖNTEMİ

## Yer Değiştirme (Serrat, 2009)

Bu aşamada odaktaki nesnenin yeri değiştirilirse neler olacağı üzerine fikir üretilmesi gerekmektedir. Aşağıdaki sorular süreçte kullanılabilir:

- ..... yerine başka neler kullanılabilir?
- Başka hangi maddeden üretilebilir?

# SCAMPER YÖNTEMİ

## Birleştirme (Serrat, 2009)

Bu aşamada birden fazla nesne ya da fikrin birleştirilmesi beklenmektedir. Aşağıdaki sorular sũreçte kullanılabilir:

- Hangi nesnelere bir araya getirsek daha orijinal bir ũrũn ortaya çıkar?
- Hangi fikirleri bir araya getirebiliriz?

# SCAMPER YÖNTEMİ

## Uyarlama (Serrat, 2009)

Bu aşamada odaktaki objenin başka bir durum ya da amaca yönelik olarak uyarlanması beklenmektedir. Aşağıdaki sorular süreçte kullanılabilir:

- ..... 'yı çölde kullanmak için neler yapabiliriz?
- Bu nesneyle başka neyi taklit edebilirim?
- Bu nesneyle benzer olan başka nesnelere nelerdir ?



# SCAMPER YÖNTEMİ

## Değiştirme, Küçültme, Büyütme (Serrat, 2009)

Bu aşamada odaktaki objenin tamamının ya da bir kısmının biçimsel olarak büyütülmesi, küçültülmesi ya da değiştirilmesi durumlarına yönelik fikir üretmesi beklenmektedir. Aşağıdaki sorular süreçte kullanılabilir:

- Bu nesnenin rengi ve formu değiştirilse ne olur?
- Bu nesneye daha neler eklenebilir?
- .....Yı daha geniş ve güçlü hale nasıl getirebiliriz?

# SCAMPER YÖNTEMİ

## Başka Amaçlarla Kullanma (Serrat, 2009)

Bu aşamada odadaki objenin asıl maksadının dışındaki başka kullanım alanlarına yönelik fikir üretilmesi beklenmektedir. Aşağıdaki sorular süreçte kullanılabilir:

- Bu nesne başka hangi amaçlar için kullanılabilir?
- Bu nesneyi tanımasaydın onu hangi amaçlar için kullanırdın?
- .....Yı başka kimler kullanabilir?

# SCAMPER YÖNTEMİ

## Çıkarma (Serrat, 2009)

Bu aşamada odadaki objenin bir kısmının ya da özelliğinin çıkarılması durumunda olacaklara yönelik fikir üretilmesi beklenmektedir. Aşağıdaki sorular süreçte kullanılabilir:

- Bu nesne nasıl daha sade hale gelebilir?
- Bu nesnede gereksiz olan bileşenler var mı?
- ..... Dan neyi çıkarsak daha faydalı olur?

# SCAMPER YÖNTEMİ

## Yeniden Düzenleme (Serrat, 2009)

Bu aşamada odadaki objenin tam tersinin oluşturulması ya da yeniden düzenlenmesi sonucu oluşacak duruma yönelik fikir üretilmesi beklenmektedir. Aşağıdaki sorular süreçte kullanılabilir:

- Bu nesnenin hangi bileşenleri düzenlenebilir?
- Bu nesnenin tam zıttı olan bir nesne neye benzer?
- .....nın tam tersini üretsek ne olur?
- İlk parçayı sona koysak ne olur?

# SCAMPER YÖNTEMİ

## Yöntem Uygulanırken;

- Yöntemin özellikleri açıklanmalı
- Üretilen fikir sayısının ve orijinal fikirlerin değeri vurgulanmalı
- Uygulamada 10-15 kişi geçilmemelidir.
- Eşit kendini ifade etme fırsatı sağlanmalıdır
- Düşünmeyi teşvik eden sorular kullanılmalı
- En sonda içselleştirme için sessiz zaman tanınmalı (Eberle, 1996; Howard-Jones, 2002; Gladding, 2011).

# DİĞER DERS GÖRÜŐMEK ÜZERE