

Ürün Tasarımı ve TRIZ

Yrd. Doç. Dr. Serkan Güneş

Özet

Ürün tasarım süreci, rasyonel olarak kurgulanmış bir sistem içinde fonksiyonlarını yerine getirmek zorundadır. Ancak bu süreç içinde barındırdığı rasyonel olmayan aşamalarla, çoğu zaman sistemin en riskli bölgesini yaratır. Yaratım sürecinin merkezinde bulunan tasarımcı var olan alternatifler arasında karar verici pozisyonundadır. Problemi tanımlama, eğilimlerini görme, problemin çözümüne dönük alternatiflere ulaşmada, görselleştirmede, benzeşimler yaratmada ve değerlendirmede kullanılan birçok yaratıcı teknik vardır. Sistematik bir teknik olarak TRIZ yöntemi, ürün tasarımı için alternatif yaratmada ve çelişkilerin ortadan kaldırılmasında çok faydalı bir çözüm tekniği olarak kullanılabilir. Bu çalışmada, yaratıcı teknikler tarihsel olarak kısaca incelenecek, ülkemizde pek bilinmeyen TRIZ temelleri açısından tanıtılacak, bu yöntemin ürün tasarımı sürecine katkıları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler

ürün tasarımı
yaratıcı teknikler
TRIZ

PRODUCT DESIGN AND TRIZ

Abstract

Product design should perform its functions in rationally designed systems. However, this process usually attributed as risky because of its irrationality. Designer acts as decision maker and exists at the middle of creative process. There are several techniques for defining a problem, exploring attributes of a problem, generating alternatives, visual explorations, metaphors, analogies, and evaluating and fulfilling ideas. However, being a systematic tool, TRIZ can be used as a useful method in design process to generate alternatives. In this study, several creative techniques will be abstracted in historical order, fewer known TRIZ basics will be introduced and the benefits of it in design process will be discussed.

Keywords

design process,
creative techniques
TRIZ

Hayat sorunlar üzerine kuruludur. Karşılaştığınız her hangi bir soruna karşılık geliştirdiğiniz çözümün gerçekten çözüm olduğuna inanıyorsanız yanılıyorsunuz. Çünkü her çözüm kendi sorununu yaratır. Bu da sizi fasit bir dairenin içine sokar ve çözümsüzlüğe götürür. Oysa aksiyon sorun karşısındaki reaksiyon sorunu tahmin edebilirsiniz çözümünü ona göre hazırlayabilirsiniz.

Genrich Altshuller

Başlarken...

1980'lerin ortasında Sovyetler Birliği, Glasnost¹ ve Perestroyka² rüzgârları ile açık ekonomi politikalarına yelken açarken, aynı zamanda dünya TRIZ³ gibi o güne kadar Batı'da pek tanınmayan metotlarla tanışma fırsatına sahip oldu. Batı TRIZ ile tanışana kadar kendi metotlarını geliştirirken, 40 sene içinde olgunluğa erişmiş, teknik olmayan alanlarda da sınanmış ve liberal ekonominin yoğun ilgi duyacağı ve faydalanacağı etkin bir metot haline gelmişti. TRIZ'in bu kadar ilgi görmesinin arkasındaki sebep, metodun diğer psikolojik tekniklerden farklı olarak, insan beyninin ürünleri üzerinden kurgulanmasına dayanmakta idi. Gerçekte ilk başlarda Altshuller, yeniliğin insan beyninin ürünü olduğuna inanarak yaratıcılığın psikolojik tekniklerle güçlendirilebileceğine inanıyordu. Daha sonra insan beynine dönük çalışmaların ölçülemez ve güvenilir olmadığına kanaat getirerek, 52 yıl boyunca sürdüreceği TRIZ çalışmalarını insan beyninin ürünleri olan patentler üzerinden yürütmeye karar verdi.

Felsefe, Sihirli Reçetelere Karşı

Mevcut bir probleme karşı yaratıcı bir çözüm bulma konusunda birçok teknik geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin bir bölümü bireyin ve

1. Glasnost (Rusça: Гласность, "Açıklık"), Sovyetler Birliği'nin son döneminde Mihail Gorbaçov'un liderliğinde ülkede demokratikleşmeye doğru değişim amacıyla uygulanmış politikaların tümüne verilen addır. 1985'te uygulanmaya başlamış, Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla son bulmuştur.

2. Perestroyka (Rusça: Перестройка, "Yeniden Yapılanma"), SSCB'de 1980'li yıllardan itibaren gerçekleştirilen ekonomik ve siyasi sistemi yeniden yapılandırma ve reform hareketleri. İlk olarak 1979'da Leonid Brejnev tarafından önerilmiş, dönemin devlet başkanı Mihail Gorbaçov tarafından desteklenmiş ve teşvik edilmiştir.

3. TRIZ (Rusça: Теория решения изобретательских задач, "Yaratıcı Problem Çözme Tekniği").

ekiplerin yaratıcılık kapasitesini geliştirmek için psikolojik tabanlı bir yöntem izlerken bir bölümü ise psikolojik etmenleri mümkün mertebe süreç dışına iterek probleme karşı sistematik sorguyu içermektedir. Bazı yöntemler ise anılan iki yöntemi harmanlamaktadır.

Yaratıcılık karşısında ilk bilimsel yöntemler 1600larda Francis Bacon tarafından önerildi. Çağdaşı René Descartes özneliliğin dışarıda tutulduğu yöntemler geliştirirken ve bilginin organize bir şekilde sürece katıldığı bir metot benimsemişti. 1800lerde Johann Beckmann yaratıcılık için prosedürler geliştirirken 1800lerin ilk yarısında Bolzano hedefin tanımlandığı ve üretken olmayan yönelimlerin sistemin dışına atıldığı bir yaklaşım önerdi. Wilhelm Ostwald'a göre ise yaratıcılık geliştirilebilirdi ve belirli prensipleri izleyerek öğrenilebilirdi (Orloff, 2006).

20. yüzyıla gelindiğinde ise problem karşısında yaratıcı çözümlere ulaşmak için birçok yöntem geliştirildi. İlk olarak Kunze tarafından 1920lerde formüle edilen daha sonra Whiting tarafından sunulan "Odaksal Obje Metodu" (MFO) üzerinde çalışılan sistemi/ojeyi odak noktasına koymayı ve tüm ilginin o sistem üzerine odaklanmasına salık veriyordu. Daha sonra tesadüfî sistemler veya objeler seçilip odak obje ile özellikleri üzerinden karşılaştırma yapılıyor ve birleşimler üretiliyor ve yeni hibrit sistem ve objelere ulaşıyordu. 1940larda reklamcı Alex Osborn "Beyin Fırtınası" tekniğini geliştirdi. Bu yöntemde önceden belirlenmiş kurallar dâhilinde (süre tahdidi, ilk başta yargılanmayan ve eleştirilmeyen fikir üretimi vb.) düşüncelere engel koymaksızın fikir üretme egzersizleri yapılıyordu. Daha sonra üretilen tüm fikirler sınıflandırılıp aşamalı olarak tartışılıyordu. Bu yöntem daha sonra 1990larda Toplam Kalite Süreçleri'nin ayrılmaz bir yöntemi haline geldi. 1960lara gelindiğinde Gordon tarafından öne sürülen Sineklik Yöntemi (İşlevsel yaratıcılık Yöntemi) analogi ve metaforlara dayanmakta idi. Bu yöntemde farklı kişilik ve uzmanlık alanına sahip bireyler ve baskın bir takım liderinin yönlendirmesi ile birlikte konu ile bağdaşmış yeni anlamlar ve ilişkiler üretmekte idi. Kurulan analogiler direk analogiler olduğu kadar kişisel analogileri de kapsamakta idi. Yöntem daha çok grup içinde benzerlikleri ve farklılıkları göstererek benzer bir düşünce tarzına ulaşmayı amaçlıyordu. Gordon'un da dediği gibi, sineklik yöntemi süreç içinde "tanıdık olanı tuhaf, tuhaf olanı da tanıdık" kılıyordu (Gordon, 1961). 1970lere gelindiğinde Edward de Bono yaratıcılığı var olan değerlerden katma değer üretmenin en ucuz ve en iyi yolu olduğuna inanıyordu (Bono,1997). Bono'nun geliştirdiği "Altı Düşünce

Şapkası" düşüncenin düzenlenmesini daha etkili ve güçlü hale getirilmesini sağlıyordu. Farklı renkteki şapkalar, bir soruna bakmanın alternatif yollarını temsil etmekte, fikirlerin ve görüşlerin daha serbestçe ifade edilmesi ve çatışmalardan kaçınılması sağlamakta idi. Bu teknik kolay uygulanırlığı sayesinde birçok çok-uluslu firma tarafından tercih edilir bir yöntem haline geldi. 1970lerin ortasında şekillenen ve 1980lerde popülerlik kazanmaya başlayan Sinir Dili Programlanması (NLP) yaratıcılığın geliştirilmesinde sıklıkla başvurulan bir metot oldu. Richard Bandler ve Gregory Bateson tarafından geliştirilen bu teknik, başarının tesadüfi olmadığını savunuyor ve özel bir alanda başarılı olan kişilerin tecrübelerinin biçimleme ve çözülmesine dayanıyordu. Bireysel yaratıcılık, modelleme (yaratıcı insanların düşünce modellerini biçimlemek) ve mantık seviyelerinin 6 boyutunda birden yaratıcılığı geliştirme ile sağlanıyordu.

Batı ve onun şirketleri, teknolojik gelişmeler, kısalan ürün ömürleri ve hızla değişen tüketici beklentilerine dayalı rekabetçi ortamda her çıkan yaratıcılık tekniğini heyecanla bünyelerine adapte etmeye çalışırken, çalışanlarına düzenli eğitim programları hazırlayıp bu araçların etkin kullanılmasını teşvik ediyordu. Bu tekniklerin büyük bir bölümü psikolojik bir tabana dayanmakta idi. Teknikler ya bireylerin farklı ürünler ve sistemler arasında metaforlar kurmasını sağlamakta ya da fikirlerin özgürce sunulması için kolaylaştırıcı araçlara sahipti. Psikolojik tabanlı teknikler bazı psikolojik kısıtları da barındırıyordu. Bunlar, değişimin getirdiği riskler ve alışkanlıklardan dolayı çalışanlarda değişime karşı dirençler ve rekabetin çözümlere hızlı ihtiyacının getirdiği baskı ve deneme yanılmanın getirdiği zaman kayıplarıydı. Bu sırada Sovyetler Birliği'nde patent uzmanı Genrich Altshuller psikolojik tabandan uzaklaşan, daha somut kavramlar üzerinden yeniliği üretmeyi amaçlayan bir metot üzerinde çalışıyordu. Daha sonraları TRIZ adını alacak bu teknik Batılı emsalleri gibi düşünmeyi değiştirmeyi değil onu desteklemeyi amaçlıyordu.

Klasik TRIZ ve Metodu

TRIZ tekniği Genrich Altshuller tarafından geliştirilmiştir. Altshuller'in yenilik kavramına ilgisi çocukluğuna dayanır.⁴ Bu ilgisi daha sonraları Rus deniz kuvvetlerinde patent uzmanı olduğu zamandan

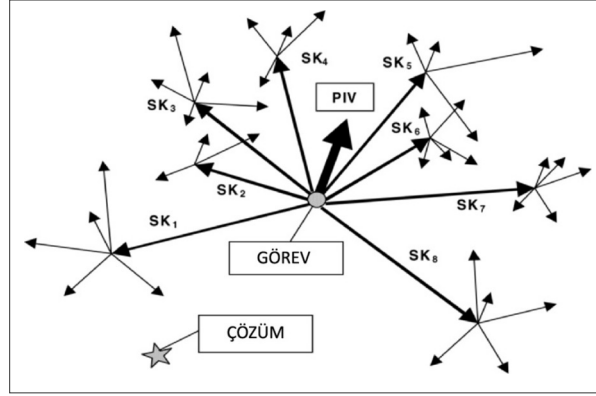
ölümüne kadar devam eder. TRIZ'in tarihi açısından 1980ler bir dönüm noktasıdır. Zira Rusya'daki serbestlik ve dışa açılma ile beraber bu teknik hem Rusya hem de dünyada büyük bir ilgi görmeye başlamıştır. Altshuller'in çalışmalarına başladığı 1946'dan, Petrozavodsk'ta ki ilk TRIZ konferansına kadar geçen süre Klasik TRIZ dönemi olarak adlandırılır. Bu dönem içinde TRIZ'in en bilindik teknik çelişki ve mükemmellik kavramları ile çelişki matrisi ve 40 yaratıcı prensibi geliştirilmiştir.

Altshuller mevcut 200.000 patent üzerine yaptığı incelemelerde bu patentlerin sadece 40.000'inin bir yenilik içerdiğini fark etti. Yenilikçi patentler üzerine yaptığı çalışmalarda yenilik kavramını 5 seviyede tanımladı. Basit Çözümler mevcut çözümlerin %32'sini, Teknik İyileştirmeler %45'ini oluşturuyordu. Çalışılan Alanın İçindeki Yenilik %18'lik bir para sahipken, Çalışılan Alanın Dışındaki Yenilikler sadece %4 idi. Gerçek anlamda keşifler sadece %1'lik bir paya sahipti.

Altshuller'e göre yenilik üretmedeki temel çıkmazlardan birisi deneme-yanılma yöntemidir. Problem karmaşıklığının artması, deneme ve çalışan insan sayısını arttırmaktadır. Problemlerle karşılaşan bireyler çözümü farklı alanlarda (SKn) deneme-yanılma ile arıyor, bu alanlar daha çok Psikolojik Atalet Vektörü (PIV) etrafında yoğunlaşıyordu (Şekil 1). Çünkü bireyler çözümün kişisel deneyim ve uzmanlık alanı dışında olmadığını düşünme eğilimindedirler. Temel TRIZ mantığı ise deneme-yanılmadan farklı olarak sistem düşüncesine ve görevden çözüme doğrudan gitmeye dayanır.

Altshuller'e göre tüm sistemler bir fonksiyon (öncül fonksiyon) için geliştirilir ve hayat döngüleri boyunca faydalarını sürdürmek için gayret ederler. Sistem ne kadar güvenilir, ne kadar basit ve etkin ve ne kadar mevcut kaynaklardan azami oranda faydalanıyorsa mükemmelliğe (Ideality) yaklaşır.

4. Ve Mucit Belirdi isimli kitabının ilk bölümünde bir kütüphanecinin teknik yetersizlikler nedeni ile buz kalıplan kullanılarak ağır bir trafonun kaidesinden indirilmesini konu alan çocukluk anısı onun yaratıcılık kavramına bakışını özetler niteliktedir (Altshuller,1996). Her birey yaratıcı olabilir, işçiler psikolojik ataletin tesiri altında sadece vince odaklanmıştır. Problemin çözümü fizik alanından (maddenin hal değişimi) alanından gelmiştir.



Şekil 1: Deneme-yanilma yöntemi ve psikolojik atalet vektörü (Orloff, 2006).

Sistemin Mükemmellik Seviyesi (IFR) yararlı etkilerin zararlı etkilerine (işgücü, hammadde, zaman, enerji, vb.) oranı:

$$IFR = \frac{\sum F_i}{\sum Z_j} \quad (1)$$

formülü ile bulunur. Formülün limiti alınarak IFR elde edilir. Zararlı etkilerin toplamı 0'a yaklaştığında teorem sonsuza ulaşır ki bu olmayan bir makinenin, tüm fonksiyonlarını yerine getirdiği durumu ifade eder. TRIZ mantığında mükemmelle yaklaşmak, sistemin hali hazırda içerisinde ya da etrafında var olanların "varlıkların" farkında olmak ve onları faydaya dönüştürecek şekilde kullanmaktır. TRIZ'de bu varlıklar "Kaynaklar" olarak adlandırılır. Kaynaklar sistem, süper-sistem seviyesinde ve sistemlerin atıklarında zaten vardır. Kaynaklar fonksiyonel ve teknik amaçlar dâhilinde ek fonksiyonlar yaratmak üzere kullanılır. Sistem kaynaklarını ne kadar etkin kullanıyorsa o kadar mükemmelliğe yaklaşır.

Altshuller'e göre yaratıcılık ve yenilik gerektiren problemler içeriğinde çelişki içeren ve çözümü bilinmeyen problemlerdir. İcatlar bu çelişkilerin ortadan kaldırılmasına dönük tasarlanır. Sistemlerin karakterleri ve parametrelerinde iyileştirme diğer karakter ve parametrelerde kötüleşmelere yol açıyorsa sistem çözümde çelişkiler barındırıyor demektir. TRIZ'in temel amacı sistemdeki çelişkilerin keşfi ve ortadan kaldırılmasıdır. Çünkü çelişki seviyesi bir çözümü yaratıcı çözümden ayıran durumdur. Çelişki seviyesi ne kadar düşükse sistem mükemmelliğe o kadar yaklaştırmaya başlamıştır.

Altshuller'e göre problemlerin cevabı için gerekli olan taktik ve metotlar önemli keşifleri inceleyerek bulunabilir. Bu çözümlere dönük stratejiler teknik sistemlerin gelişim yasaları ile desteklenmelidir. Sorunlar ve bunlara karşı geliştirilen çözüm yolları mükemmellik durumu yoksa daima çelişkileri yaratır. Başka bir deyişle her aksiyon bir reaksiyonu tetiklemektedir. Altshuller'in patent incelemelerinde fark ettiği temel noktalardan birisi de sorunlara dair önerilen çözümlerin yeni sorunları yarattığı olmuştur. Örneğin mukavemet için bir parçayı daha kalın yapmak sistemde ağırlık gibi bir çelişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Söz konusu sorunlar, genel tanımları yapılmış ve 39 adede indirgenmiştir. TRIZ yönteminde bu sorunlar "Mühendislik Parametreleri" olarak adlandırılmıştır:

Hareketli cismin ağırlığı	Madde kaybı
Hareketsiz cismin uzunluğu	Madde miktarı
Hareketli cismin hacmi	İmalat güvenilirliği
Kuvvet	İmalat kolaylığı
Cismin değişmezliği	Adapte edilebilirlik
Hareketsiz cismin dayanımı	Otomasyon düzeyi
Hareketli cismin harcadığı enerji	Hareketli cismin uzunluğu
Enerji Kaybı	Hareketsiz cismin alanı
Zaman Kaybı	Hız
Ölçüm güvenilirliği	Şekil
Zarar verici yan etkiler	Hareketli cismin dayanımı
Onarım kolaylığı	Parlaklık
Kontrol karmaşıklığı	Güç
Hareketsiz cismin ağırlığı	Bilgi Kaybı
Hareketli cismin alanı	Güvenilirlik
Hareketsiz cismin hacmi	Cisme zarar verici faktörler
Gerilme / Basınç	Kullanım kolaylığı
Mukavemet	Cihaz karmaşıklığı
Isı	Verimlilik
Hareketsiz cismin harcadığı enerji	

Bu parametreler matris halinde düzenlenmiş 39*39 boyutunda bir matrise ulaşılmıştır. Bu matrise "Çelişkiler Matrisi" denilmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: Çelişkiler Matrisinin bir kısmı

İyileştirilecek Sistem Parametresi	Kötülecek Sistem Parametresi						
	1	2	3	..	24	..	39
1	-	-	8,15,24,34	...	10,24,35	...	3,24,35,37
2	-	-	-	...	10,15,35	...	1,15,28,35
:
21	8,31,36,38	17,19,26,27	1,10,35,37	...	10,19	...	28,34,35
:
39	24,26,36,37	3,15,27,28	3,15,27,28	...	13,15,23	...	-

Matrisin satırları yapılan değişikliği sütunları ise ortaya çıkan yeni sorunu ifade etmektedir. Matrisin satır ve sütunlarının kesiştiği hücrelerde ise en fazla 4 adet olmak üzere mevcut patent incelemeleri sonucu ulaşılan 40 adet ideal çözüm bulunmaktadır. Bu çözümlere TRIZ metodunda "Yaratıcı Prensipler" denilmektedir:

1. Parçalama
2. Çekip çıkarma
3. Yerel durumlar
4. Asimetri
5. Birleştirme
6. Evrensellik
7. Yuvalama
8. Karşıt ağırlık
9. Önceki karşı-hareket
10. Önceki hareket
11. Önceden Yastıklama
12. Eş mümkün olay
13. Tersine çevirme
14. Küremsi hale getirme
15. Dinamiklik
16. Kısmi fazlalık
17. Yeniden boyutlama
18. Mekanik titreşim
19. Periyodik hareket
20. Faydalı hareketin devamı
21. Hızlı hareket etme
22. Zararı faydaya çevirme
23. Geri Besleme
24. Arabulucu
25. Kendine hizmet etme
26. Kopyalama
27. Atılabilir nesne kullanma
28. Mekanik sistemin değiştirilmesi
29. Pnömatik ya da hidrolik yapılar kullanma
30. Esnek malzeme, zar
31. Gözenekli malzeme kullanma
32. Renk değiştirme
33. Türdeşlik
34. Atılan veya değiştirilen parçalar
35. Fiziksel veya kimyasal durum değişikliği
36. Faz dönüşümü
37. Isıl genleşme
38. Güçlü okside ediciler kullanma
39. Durağan çevre
40. Bileşik malzemeler

Örnek Uygulama:

Artan ürün işlevi ile beraber ürünün ara yüzünün daha da fazla kontrol imkânı ve bilgi vermesi gerekmektedir. Ancak zaman içinde karmaşık kontrolün kullanıcıyı daha fazla meşgul ettiği, kullanıcı üzerindeki iş yükünü daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir. Sistemdeki çelişki TRIZ ile çözülmüştür.

İyileştirilecek Sistem (Mühendislik) Parametresi: Kontrolün Karmaşıklığı (37)

Kötüleştirecek Sistem (Mühendislik) Parametresi: Zaman İsrarı (25)

Önerilen Yaratıcı Prensipler: Önceki Karşı Hareket (9), Mekanik Titreşim (18), Mekanik Sistemin Değiştirilmesi (28), Renk Değiştirme (32)

Önerilen Çözümler:

Mekanik Titreşim: Kontrolde ultra-sonik veya elektromanyetik titreşim kaynakları kullanılarak kritik ikazlar görsel olduğu kadar titreşimle verilebilir (Ör. Cep Telefonu).

Mekanik Sistemin Değiştirilmesi: Mekanik kontroller optik, akustik ya da koku alıcı bir sistemle değiştirilebilir, nesne ile etkileşim için elektriksel, elektronik, manyetik ya da elektromanyetik alan kullanılabilir (Dokunmatik ekranların kullanımı, sesli kontroller, uyarıların sesli hale gelmesi vb.).

Renk Değiştirme: Tehlike halinin iletişimi içi renkler kullanılabilir, renk kodlaması ile kontrol hiyerarşisi yaratılabilir (Ör. Otomobillerde kırmızının tehlike ve turuncunun genelde arıza için kullanılması gibi).

1980'ler ve Sonrası

1980'deki Petrozavodsk konferansından sonra Altshuller'in önderliğinde birçok konferans düzenlendi ve TRIZ okulları (St. Petersburg, Kishinev, Minsk, Novosibirsk) açıldı. Bu çalışmalardan sonra TRIZ'in sanat dalları dâhil teknik olmayan alanlarda da uygulanabilirliği sınandı ve başarılı sonuçlar elde edildi. 40 yaratıcı prensibin kolay anlaşılabilir olması için verilen örneklere yönetsel örnekler de dâhil edildi (Ör. Arabulucu: İşletmedeki ana faaliyet konularının dışındaki işleri (temizlik, ulaşım vb.) taşeron firmalara yaptırın, Ürünün satışını kendiniz yapmaktansa yetkili bayiler görevlendirin vb.) 1986'da Altshuller'in hastalanması ile beraber Boris Zlotin ve Alla Zusman'ın Kishinev, Moldovya'da ki TRIZ okulu çalışmaları ile ön plana çıkmaya

başladı. Perestrojka ile beraber özel Rusya'da teşebbüsün oluşması TRIZ'in ticari olarak uygulanmasına imkân verdi. Zlotin ve Zumsan dâhil olmak üzere birçok TRIZ uzmanının yurtdışına yerleşmesi ile beraber özellikle A.B.D ve İsrail'de TRIZ çalışmaları devam etti (Ideation, 2008). Bilgisayarın etkin bir araç haline gelmesi ile beraber TRIZ konusunda etkin yazılım paketleri hazırlandı. Klasik TRIZ kendi başına etkin bir araç olmasında rağmen TRIZ birçok etkin yönetsel metodun (TKY ve 6sigma vb.) temel araçlarından biri haline geldi. Problemin yapısına göre farklı araçlarla beraber kullanılmasına başlandı (Tablo 2).

Tablo 2. Probleme Dayalı TRIZ Uygulamaları

Problem	Yöntem
Problemde Çelişkiler Varsa	Klasik TRIZ
Ürün ve Yönetimsel İyileştirmeler Gerekliyorsa	TREND Analizi ⁵
Problem Çözümü Yetersiz, Zararlı Etkiler ve Ölçme Problemi Varsa	S-Field Analizi ⁶
Problem Çok Karışık	ARIZ ⁷ - S-Field Analizi
Problem Çıktısında Risk Varsa	FMEA Analizi ⁸

Dolayısı ile TRIZ, günümüzde, klasik döneminden farklı olarak her türlü yaratıcı probleme karşı etkin ve yenilikçi cevaplar verebilecek bir araç haline geldi. TRIZ konusundaki temel yanılgılardan birisi bu yöntemin sadece Klasik TRIZ ile kısıtlı olduğunu düşünmektir. TRIZ'in tüm potansiyelini görebilmek için sahip olduğu tüm araçların anlaşılması gerekmektedir.

5. Teknolojik gelişmeler ve patent incelemeleri sonucunda 35 adet yönetime ulaşılmıştır. Ürün ve hizmetler açısından bu 35 yönelimin incelenmesi ve ürün ve hizmetin hangi yönelimin hangi seviyesinde olduğunun belirlenmesi bir sonraki iyileştirme için etkin bir araçtır.

6. Teknik Sistem bir işlev icra eden en küçük ünedir. Her sistem alt sistemlere sahiptir. Her alt sistem mikro seviye (partikül, molekül, atom, elektron vb.) indirgenbilir. Süper sistemler basit yapılardan oluşan karmaşık yapılardır. İşlev bu iki madde (mikro veya alt sistem) arasındaki etkileşimdir. Alan ise bu etkileşimin bölgesidir. İki madde ya yararlı yada zararlı bir etkileşim yaratır. S-Field Analizi bu etkileşimi faydalı etkilere dönüştürülmesine dönük 200'e yakın çözüm önermektedir.

7. ARIZ (Yaratıcı problem Çözme Algoritması) Klasik TRIZ'in yetmediği durumlarda çok karmaşık problemlerin çözümüne dönük 85 basamaktan oluşan algoritmik liste.

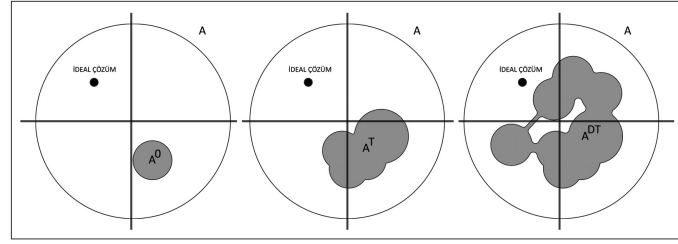
8. FMEA (Failure Modes and Effect Analysis "Hata Durumu ve Etki Analizi") 1940larda geliştirilen, sistemde oluşabilecek risklerin sıralandığı puanlandığı (Risk=olasılık*şiddet) risk yönetim modeli.

Ürün Tasarımı ve Klasik TRIZ

Karlılık amacı güden bir işletmenin değişken pazarda var olabilmesi için, kendi ürün portföyünü sürekli olarak ikame ürünler karşısında revize etmesi ve bu portföye yeni ürünler katması gerekmektedir. Ürünlerin rekabet ettiği pazarlar dinamik yapılar olup pazar ve teknoloji yönelimli etmenlerin tesiri altındadır. Günümüzde kısalan ürün döngüleri, müşterilerin yüksek kalite beklentileri ve küreselleşmenin getirdiği rekabet odaklı pazar etmenleri gibi pazar odaklı yönelimlerin yanı sıra artan ürün karmaşıklığı, yeni malzemeler ve üretim teknikleri gibi teknoloji odaklı etmenler bahsi geçen dinamikliği sürekli tetikleyen olgular arasındadır. Bu noktada ürün tasarımı karlılık bağlamında bir işletme için hayati bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü işletmenin ürün geliştirme yetisinin esnek veya katı yapısı pazar taleplerine karşı verilecek refleks hareketinin süresini belirler. Refleks hareketinin süresi ise o işletmenin pazardaki payını etkileyen bir unsurdur. Yeni ürün geliştirme, yapısı gereği bünyesinde birçok belirsizlikleri ve değişim baskısı yaratan sebepleri barındırır. Bu yüzden işletmeler belirsizliklerin hızlıca aşılması ve değişimin getirdiği değişime karşı dirençlerin ortadan kaldırılması için farklı yönetim ve yaratıcı teknikleri sık sık bünyelerine tatbik etmek zorunda kalırlar. Ancak yeni ürün geliştirme süreçleri, her işletme ve proje için farklı dinamiklere sahip olduğu için, her koşula uygun tanımlanmış bir yaratıcı süreç yönetim modeline henüz ulaşamamıştır. Çoğu teknik psikolojik tabana sahip olduğundan bu tekniklerin başarı garantisi yoktur. TRIZ tekniği psikolojik tabandan uzaklaşan, hatta psikolojik atalet kavramına yaklaşımı ile çözüm alanını genişleten bir teknik olarak ürün tasarımı için büyük potansiyelleri bünyesinde barındırmaktadır.

Tasarım süreçlerinde karar verici olarak karşımıza çıkan tasarımcı, rasyonel bir çevre içinde irrasyonellikle en çok yüzleşen insandır. Tasarım süreçlerini bir faaliyet alanı olarak tanımlarsak, ihtiyaç duyulan ideal çözümü de bünyesinde barındıran alternatif alanı (A) sonsuzdur. Bu alan mevcut çözümler kadar o güne kadar bilinmeyen çözümleri de bünyesinde barındırır. Zaten bu sonsuzluk tanımı ürün tasarımındaki sürekliliği tetikleyen motor kuvvetlerden birisidir. Alternatif alanın yapısı dinamiktir. Bu alan içindeki her unsur birbirine bağımsız etki yapar. Unsurların birbirine karşı olan tesiri farklı çözüm alternatifleri yaratır. Bireylerin seçimleri, yönelimler, pazara giriş ve çıkış yapan her organizasyonun politikaları, hatta o an için pazar dışı gözükten sektörlerin

kendi sektörlerindeki faaliyetleri vb. etmenler bu alanın yapısına tesir eder. Bu nedenle ideal çözüm o an için idealdir ve yeri göreceli ve değişkendir. Bir tasarım çözümünün başarısı veya ideale ne kadar yaklaştığı o an ki alternatif alanının yapısı için tanımlanabilir. Bu sonsuzluk içinde tasarımcının tanımlayabileceği alternatifler, psikolojik atalet ve alternatif yaratma kapasitesinden dolayı kısıtlıdır. Tasarımcının alternatif alanı (A0) sonsuz alternatif alanının alt kümesidir (A0?A). İşletmeler A0 alanını genişletmek amacı ile çalışmakta farklı yollara başvurmaktadır. Takım çalışması (AT), disiplinler arası takım (ADT) çalışması ve diğer yaratıcı tekniklerin temel mantığı A0 alanını genişletmek ve varsayılan ideale yaklaşmak veya ideali kapsamasını sağlamaktır (Güneş, 2002) (Şekil 2).

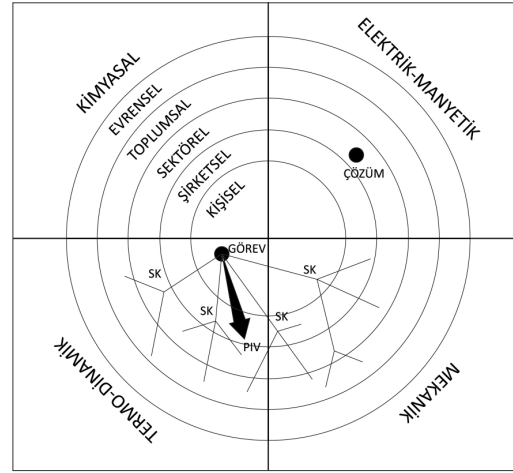


Şekil 2. Bireysel, takım ve disiplinler arası takım çalışmasının alternatif alanı içindeki etki alanı.

TRIZ bu alternatif alanının her yerinde çözümü aramak için bugüne kadar 2.000.000 adet patenti incelemiş, çok farklı alanlarda mevcut çözümleri inceleyip, uygulanabilir 40 adet yaratıcı prensip geliştirmiştir. Çünkü TRIZ mantığında karşılaşılan sorun, farklı endüstrilerde ve kişiler tarafından hâlihazırda yaşanmaktadır, ona dair çözüm geliştirilmiştir veya geliştirilmektedir.

TRIZ alternatif alanı farklı ölçeklerde farklı kavramlardan oluşur (Şekil 3). Ölçekler kişiselden başlar, şirketsel, sektörel, toplumsal ve evrensele uzanır. Temel kavramlar ise kimyasal, elektrik ve manyetik, mekanik ve termo-dinamiktir. TRIZ probleme karşı farklı alanlardan çözüm önerileri sunarak problem ile uğraşmanın psikolojik atalet vektörünün (PIV) tesirinden kurtulmasını sağlar.

Örnek şekilde problemin çözümü için PIV'nün yönlendirmesi ile termo-dinamik ve mekanik alanda aranmaktadır. Ancak uygun çözüm elektrik-mekanik alanında ve sektörel ölçekteki.



Şekil 3. TRIZ alanı.

Sonuç olarak, TRIZ, tasarımcının alternatif çözüm alanını genişlettiğinden dolayı, artan ürün karmaşıklığı, ürün tasarımında sektörel geçişler ve yeni malzemeler açısından ürün tasarımı için etkin bir araçtır. Sonuca deneme yanılma yerine metod ve yöntem temelli yaklaşımı; rekabetçi üstünlük açısından Ar-Ge, tasarım ve dolayısı ile üretim maliyetlerini ve sürelerini düşürme potansiyeline de sahiptir. Çünkü TRIZ'in sahip olduğu düşünmenin kalitesi (fonksiyonel eksiksizlik, yapısallık, hız ve kararlarda istikrar) kaliteli ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Orloff,2006). Ancak TRIZ'i yaratıcılık için sihirli bir reçete olarak algılamak bir hata olur. Her tekniğin etkinliğinde olduğu gibi bu tekniğin temel felsefesinin iyice benimsenmesi, sürekli pratikle geliştirilmesi gerekmektedir.

TRIZ ulusal sanayinin küresel pazarda daha etkin bir yer edinmesi için yardım edecek araçlara sahiptir. TRIZ, gelişmekte olan sanayilerde, yeni kuşak ürün ve tüketici taleplerinin belirlenmesinde Trend Analizi, yeni malzeme ve üretim tekniklerinin ürünlere uygulanmasında IFR, kaynaklar ve fonksiyon analizi ve mevcut mühendislik sorunları ve yeni teknolojilerin geliştirilmesinde (nano-teknoloji, genetik vb.) S-Field analizi etkin olarak kullanılabilir (Apte, 2003). Ulusal anlamda bilinirliği az olan bu etkin metoda dönük akademik ilgi de nispeten azdır. Bu tekniğin potansiyellerinin anlaşılması ile beraber işletmelerimizin BP, HP, Xerox, Boeing, GM, Ford, Chrysler, Lockheed Martin, Motorola vb. gibi küresel devler gibi TRIZ'e hak ettiği ilgiyi göstereceği düşünülmektedir.

Kaynakça

ALTSHULLER, G., 1996. And Suddenly the Inventor Appeared, TRIZ The Theory of Inventive Problem Solving, Technical Innovation Center. Inc. Worcester, Massachusetts.

APTE, P.R., 2003 High-Level Innovative Solutions using Non-Linear S-Field Models and Combined Effects ETRIA World Conference: TRIZ Future 2003, Aachen, Germany.

BONO, E., 1997. Altı Şapkalı Düşünme Tekniği, Remzi Kitapevi, İstanbul.

GORDON, W.J.J., 1961. Synectics: The Development of Creative Capacity, Harper&Row, New York.

GÜNEŞ, S., 2002. Effective Internal Communication Issues in Cross-functional Design Teams: The Case of a Graduate Course in Industrial Design (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) ODTÜ F.B.E., Ankara.

Ideation International Kurumsal Web Sitesi,
<http://www.ideationtriz.com/history.asp> (26.4.2008)

ORLOFF, M.A., 2006. Inventive Thinking Through TRIZ, Springer, Berlin.