

YENİLİKÇİ SORUN ÇÖZME KURAMININ STRATEJİK ÖNEMİ

Naim Kenan HACIEVLİYAGİL*, Sami ERCAN, Burçin CAN METİN*****

ÖZET

Günümüz rekabetçi iş ortamında yenilikçiliğin önemi devamlı artmaktadır ve özellikle ürün farklılaşması yoluna giden firmalar için piyasada kalıcılığın en önemli faktörü olmuştur. 1946 yılında G. Altshuller tarafından eski Sovyetler Birliğinde geliştirilmiş olan TRIZ metodolojisi öğrenilmesi ve uygulaması kolay bir sorun çözme tekniğidir. Bu çalışmada TRIZ metodolojisinin temel özellikleri ve bazı araçlarının temel bir tanıtımı yapılmakta ve gerek stratejik plânlama, gerek kalite yönetiminde kullanılabileceği alanlar belirtilmektedir.

Anahtar Kelimeler: TRIZ, Ürün Tasarım, Stratejik Farklılaşma, Kalite Yönetimi

STRATEGIC IMPORTANCE OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING TECHNIQUE

ABSTRACT

In today's business environment, increasing importance of innovation for the firms to stay in the market, product differentiation became a very important factor for the additive difference in advertising. In 1946 G. Altshuller a Soviet Scientist develop a technique known as TRIZ for which the technique and applications are easy to follow and to learn. In this study, the methods of TRIZ's characteristics and tools will be defined and their use in constraint strategic planning and quality management will be illustrated.

Keywords: TRIZ, Product Design, Strategical Differentiation, Quality Management

**Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, End. Müh., Göztepe-İstanbul, nkhacievliyagil@hotmail.com*

***İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eminönü-İstanbul, sercan@iticu.edu.tr*

****İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, Üsküdar-İstanbul, burcin@iticu.edu.tr*

1. GİRİŞ

Günümüz işletmeleri, küreselleşen rekabet, hızlı teknolojik yenilikler ve kısalan ürün ömrü, sosyoekonomik çevre ile paralel müşteri beklentilerindeki hızlı değişim gibi çok önemli sorunlarla karşı karşıyadırlar. Bu yarış koşulları içinde üstünlük sağlamanın en önemli yolu farklılaşmadır. Farklılaşma ürün, süreç ve stratejilerde yenilikçilik ve yaratıcılıkla mümkündür.

Yaratıcılık ve yenilik getirme süreci üzerine yapılan çalışmalarda genelde psikolojik ve sosyoekonomik etmenlerin karşılıklı etkileşimi üzerinde durulmuştur (Basalla, 2000). Psikolojik etmenlerin fazla önemsenmesi buluşa yönelik bir deha kuramına yol açmaktadır ki bu kuramda yalnız az sayıda yetenekli kişinin katkıları üzerinde durulur. Psikolojik unsurların üzerinde yoğunlaşmanın sonucu olarak yeni fikir bulma ve yaratıcılık için beyin fırtınası ve sinerjik gibi yollar önerilmiştir (Beyazıt, 1994).

2. GENRICH S. ALTSHULLER ve KURAMI

Yenilikçi sorun çözme süreci ile ilgili yukarıda belirtilen yollardan daha farklı olarak, psikolojik ve sosyoekonomik etmenlerden ziyade teknolojiye dayanan TRIZ, Genrich S. Altshuller tarafından geliştirilmiştir. Genrich S. Altshuller 1926 yılında Sovyetler Birliği'nde doğdu ve ilk buluşunu 14 yaşında yaptı. Daha sonra meslek olarak makina mühendisliğini seçen Altshuller 1940'lı yıllarda Rus deniz kuvvetlerinde patent uzmanı olarak çalıştı. Buradaki görevi patent almak için gelenlere yardımcı olmaktı; ama onların bazı sorunları çözmelerinde de yardımcı oluyordu. Bu uğraşı onu sorun çözümü için standart yöntemler aramaya itti, fakat ulaştığı tüm araçlar psikoloji temelli idi (Mazur, 2000). Bunun üzerine mevcut patentleri inceleyerek sistematik bir sorun çözme tekniği aradı ve 200.000 patenti tek başına inceledi. İncelediği patentlerden yalnızca 40.000'inin yenilikçi olduğunu fark etti ve onlar üzerine yoğunlaşarak kuramının temel çıkarımlarını elde etti. Buna göre alınan patentlerde geliştirilen çözümleri, beş temel seviyeye ayırdı:

5. Seviye (**Keşif**): Mevcut bilgi birikiminin dışında yeni bir bilgi yaratıp çözüm bulup, bunun sonucunda yeni bir sisteme öncülük eden patentleri bu kategoriye soktu. Keşif Seviyesine lazer teknolojisi ve uçak örnek verilebilir. Patentlerde görülen tüm çözümlerin yalnızca %1'lik kısmı bu seviyede idi.

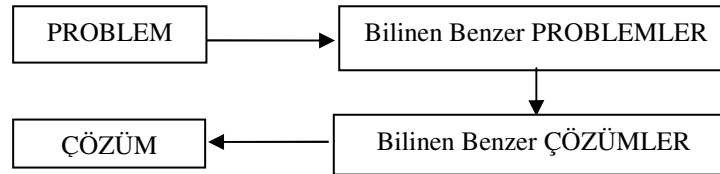
4. Seviye (**Çalışılan alanın dışında bir yenilik**): Mevcut sistemin başlıca fonksiyonlarını gerçekleştiren prensipler üzerindeki değişikliklerle çözüm bulan patentleri bu seviyede tanımladı. Bu seviyede kullanılan bilgi, çözüm aranan sorunun yer aldığı disiplin dışındaki disiplinlerden elde edilmişti. Örneğin: Jet Motoru, Entegre Devreler. Patentlerde görülen tüm çözümlerin yalnızca %4'lük kısmı sözkonusu bu dördüncü seviyedeydi.

3. Seviye (**Çalışılan alanın içinde bir yenilik**): Mevcut sistem üzerinde temel ilerlemeler, iyileştirmeler getiren patentler bu seviyededir. 3. seviyede kullanılan bilgi çözüm aranan sorunun yer aldığı disiplinden elde edilmiştir. Örneğin: Telsiz Telefon. Patentlerde görülen tüm çözümlerin %18'lik kısmı bu seviyedeydi.

2. Seviye (**İyileştirmeler**): Genel olarak ödünleme yolu ile mevcut sistem üzerinde ufak ilerlemeler ve iyileştirmeler getiren çözümleri bu seviyeye yerleştirdi. 2. seviyede kullanılan bilgi çözüm aranan sorunun içinde de olabilirdi. Çift odaklı gözlükler gibi patentleri bu kategoriye örnek verebiliriz. Patentlerde görülen tüm çözümlerin %45'lik kısmı bu seviyedeydi.

1. Seviye (**Basit Çözümler**): Kişisel bilginin yeterli olduğu çözümler tüm patentlerin %32'lik kısmına eşitti.

Altshuller bu bulgulardan yola çıkarak kısa adı TRIZ olan teoriyi ortaya attı. TRIZ, Rusça "Theoria Resheneyva Isobretatelskeuh Zadach" orijinal isminin baş harflerinden oluşur. İngilizce'ye "Theory of Inventive Problem Solving" olarak çevrilen metodu Türkçe'de "Yenilikçi Sorun Çözme Kuramı" olarak tanımlayabiliriz. Altshuller yaptığı incelemelerde, çok farklı alanlarda kullanılan benzer yaklaşımların aslında çok etkin çözümler getirdiği, ancak yaratıcıların her seferinde bu çözümleri baştan keşfetmek zorunda kaldığını da ortaya koymuştur. Bu bağlamda sorun çözümü için Şekil 1'de görülen modeli sunmuştur.



Şekil 1- TRIZ'in Genel Sorun Çözme Modeli

3. TRIZ ve YÖNETİM FELSEFESİ

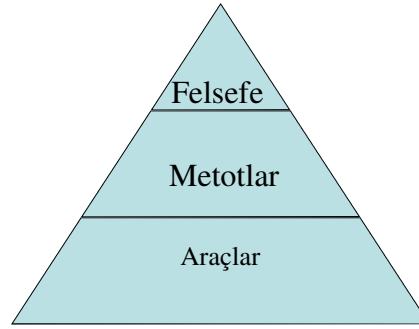
Altshuller kuramının temellerini ilk dönemde incelediği 40.000 patennden elde ettiği sonuçlar üzerine kurduktan sonra gerek kendisi gerekse öğrencileri tarafından TRIZ'in temel ilkeleri ışığında bir çok yöntem ve araç geliştirilmiş ve patentlerin incelenmesine devam edilmiştir. Günümüzde yaklaşık 2.5 milyon patent incelenmiş durumdadır. Geliştirilen bu araç ve yöntemler, her tür işletmenin farklılaşma yolunda ihtiyaç duyduğu yenilik/yaratıcılık/buluş gereksinimlerine yanıt verebilecek düzeydedir. TRIZ, sağlam bir felsefe temelinde geliştirilmiş yöntem ve araçları olan ve sürekli geliştirilen bir sistem olmuştur. Bunun dışında, TRIZ'in bir çok farklı yönetim disiplininde ortaya çıkmış araç, yöntem ve felsefelerle uyumu ve birlikte kullanımına yönelik çalışmalar ve uygulamalar vardır. Toplam Kalite Yönetimi, Değer Mühendisliği, Stratejik Yönetim, Altı Sigma, Kansei Mühendisliği, Kalite Fonksiyon Göçerimi (Quality Function Deployment-QFD), Taguchi Yaklaşımı bunlardan en çok işlenenleridir (Domb, 1998; Mann, Domb, 1999; Monplaisir vd., 1999).

4. TRIZ ve ÜRÜN TASARIMI

Günümüzde geçerli rekabet stratejilerinden biri de ürün farklılaşmasıdır. Ürün farklılaşması marka sadakati yaratmak için rakipler tarafından kopyalanması zor yeni ve eşsiz ürünler geliştirmeye dayalı bir yaklaşımdır (Laudon ve Laudon, 2004). Bu stratejinin sonucu olarak piyasada uzunca süre ürün bazında tekel olan firmalar, fiyatı değiştirebilmenin rahatlığı içinde yüksek kârlar elde edebilirler. Kuşkusuz böyle bir strateji kullanan firmalar için ürün tasarımı kritik ve stratejik bir süreçtir. Ürün tasarımı süreci sonucunda başarılı bir ürün ortaya çıkarılması şüphesiz tek hedeftir. Eğer firma ürün farklılaşmasını temel strateji olarak benimsediyse, başarılı ürünün kapsamı değişmektedir. Bu durumda yaratıcılık ve yenilikçilik üründe aranan temel unsur olmaktadır. Bu başarılı sonucu garanti altına alacak süreçlerin geliştirilmesi için yine TRIZ ve diğer araçların (Aksiyomatik /Belitsel Tasarım, QFD, Taguchi Yaklaşımı, Kansei Mühendisliği...) bütünleşik çalışmasından oluşan yaklaşımlar önerilmiştir (Ercan ve Hacıevliyagil, 2004; Rovira, 2002; Terninko, 1998).

5. TRIZ'İN TEMEL YAPISI ve BAZI UYGULAMALARI

TRIZ felsefesi, yolları ve araçları olan bir yapıdır (Şekil 2). TRIZ felsefesi olarak “Mükemmellik”, “Kaynaklar” ve “Çelişkiler” gösterilebilir. TRIZ'in en önemli metodu “ARIZ”dır. ARIZ, Yenilikçi Sorun Çözme Algoritmasıdır. TRIZ'in bir çok aracı vardır. “Çelişkiler Matrisi”, “İdeal/Mükemmel Sonuç (Ideal Final Result-IFR), “Standart Çözümler“ bunlardan bazılarıdır.



Şekil 2- TRIZ'in Yapısı.

Altshuller'in “mükemmellik” felsefesine göre bütün teknik sistemler ömürleri boyunca daha güvenilir, daha basit, daha etkin kısacası daha mükemmel olmaya eğilimlidirler. Mükemmellik, sistemlerin (Altshuller sistemleri alt ve üst olarak ikiye ayırır) mevcut “kaynaklardan” azami oranda yararlanabilmesi ile sağlanır. Üst sistem için kaynaklara örnek olarak yerçekimi, hava, sıcaklık, manyetizma ve ışığı verebiliriz. Mükemmelliği yararlı etkilerin, zararlı etkilere oranı olarak da tanımlayabiliriz ve matematiksel olarak:

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

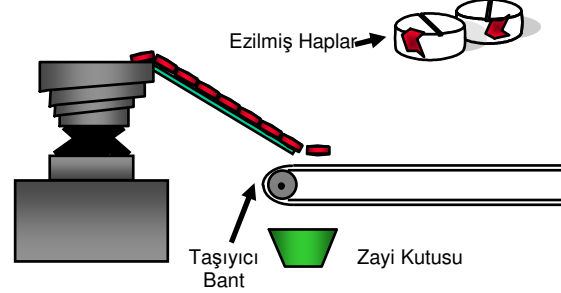
formülü ile gösterilir.

Bu felsefe doğrultusunda hipotetik Mükemmel Sonuç (Ideal Final Result- IFR) ise “mekanizmanın olmadığı fakat mekanizmanın görevini eksiksiz yerine getirdiği sistemdir”.

Mükemmellik ve “Kaynaklar” arasında yakın bir bağlantı vardır. Kaynaklardan ne kadar fazla yararlanılırsa mükemmellik seviyesi o kadar artar. Bu yaşanmış bir örnekle şöyle somutlanabilir (Hipple, 1994):

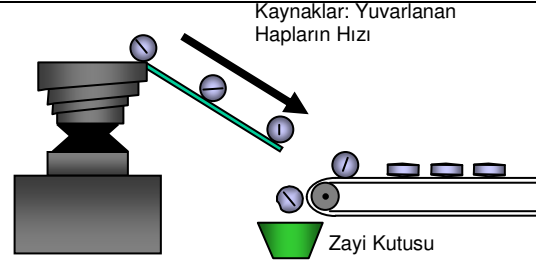
Bir ilaç firmasında maliyetleri düşürmeye yönelik olarak hapların kalite kontrolünü yapan işçilerin çıkartılmasına karar verilmiştir. Bu işçilerin görevi vibrasyon konteynirlerinden aktarma bantlarına gelen hapların zarar görmüş olanlarını ayıklayıp zayi kutusuna atmaktır (Şekil 3). Bu hususta, önce bir video ile izleme sisteminin kurulmasına karar verilmiş, fakat daha sonra mali sorunlar nedeniyle yönetim daha düşük maliyetli bir çözüm arama yoluna gitmiştir. TRIZ’in “mükemmellik” ve “kaynaklar” yaklaşımları ışığında nasıl bir çözüm bulunabilir?

Buradaki mükemmel mutlak çözüm hapların kendiliğinden ayıklanması başka bir deyişle kontrolün herhangi bir mekanizma olmadan yapılmasıdır. Kaynaklar ise yerçekimi, sıcaklık, ivme, hava ve hızdır.



Şekil 3- Mevcut Operasyon (Hipple)

Çözüm: Eğer hapların konteynirden dik çıkması sağlanıp taşıyıcı bant yeterli miktarda gelen hapların aktarıldığı sistemden uzaklaştırılırsa sorun çözülür (Şekil 4). Konteynirden dik olarak çıkan haplar aktarıcı sistem boyunca hız kazanır ve taşıyıcı banda düşer. Zarar görmüş haplar ise dönme hareketlerini tam olarak yapamayacağından dolayı yeterli hızı kazanamayacak ve aktarıcı sistemle taşıyıcı bant arasına yerleştirilmiş zayi kutusuna düşecektir.



Şekil 4- TRIZ ile Geliştirilmiş Operasyon (Hipple, 1994)

Görüldüğü üzere video sistemine veya kontrol için görevlendirilmiş bir operatöre gerek kalmadan hapların kontrolü sağlanmıştır, yani mekanizma, olmamasına rağmen, görevini yerine getirmektedir. Kullanılan kaynaklar, yuvarlanan hapların hızı ve yerçekimidir.

Altshuller'in bir diğer felsefesi, "Çelişkiler" dir. Altshuller çalışmalarının ilk döneminde "buluşsal sorun (inventive problem)" tanımını ortaya atmıştır. Altshuller'e göre eğer bir çözüm başka bir sorun doğuruyorsa bu bir buluşsal sorundur. Örneğin, eğer otomobillerin sağlamlığını artırmak için kullanılan metalin kalınlığı artırılıyorsa ve bu da arabanın ağırlaşmasına yol açıyorsa, bu bir "buluşsal sorun"dur. Buluşsal sorunlar çelişkiler içermektedir. Altshuller'e göre çelişki: "Bir sistemin bir niteliğinin ilerletilmesi veya değerinin artırılması için yapılan bir girişimin, bir diğer sistem niteliğinin değerini düşürmesidir" (Royzen, 1997). Diğer bir deyişle çelişkiler teknik bir sistemin bir karakteristiğini veya parametresinin iyileştirilmesi için üretilen çözümün, diğer bir karakteristiğinin veya parametresinin kötüleşmesiyle ortaya çıkar. İncelenen patentler sonucunda çelişkiye neden olan 39 teknik parametre belirlenmiştir. Bunlar "39 standart mühendislik parametresi" olarak isimlendirilmektedir. Bu parametreler aşağıdaki gibidir (Royzen, 1997):

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	

Altshuller'in çelişkiler matrisi bu parametrelerin bir matris formatına yerleştirilmesi ile oluşur.

Tablo 1. Çelişkiler Matrisinin Bir Bölümü

Gerileyen Özellikler	Gelişen Özellikler					
	1	2	3	38	39
1	*	-	15,8,29,34		
2		*				
:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:
38					*	5, 12, 35, 26
39					5,12, 35,26	*

Tablo 1'de görüldüğü gibi matristen gelişen özellikler ile gerileyen özelliklerinin kesiştiği hücrelerde bir takım rakamlar gözükmetedir. Bu rakamlar TRIZ'in 40 prensibinden önerilenlerin numaralarını vermektedir.

Bu parametreler arasındaki çelişkileri çözmek amacıyla kullanılan 40 TRIZ prensibi ise aşağıdaki gibidir (Domb, 1999):

1. Bölümleme
2. Ayırma
3. Kısmi kalite
4. Asimetri
5. Kombinasyon / Entegrasyon
6. Evrensellik
7. Yuvalama
8. Kârsı ağırlık
9. Öncü karşıt eylem
10. Öncü eylem
11. Öncü önlem
12. Eşit potansiyel
13. Ters eylem
14. Yuvarlama
15. Dinamiklik
16. Kısmi fazlalık
17. Yeniden boyutlama
18. Mekanik titreşim
19. Yararlı bir eylemin sürekliliği
20. Hızlı hareket
21. Çevrimsel eylem
22. Zararı faydaya çevirme
23. Geri Besleme
24. Aracılık
25. Self-servis
26. Kopyalama
27. Pahalı dayanıklı cisim yerine ucuz dayanıksız cisim kullanma
28. Mekanik sistemin yerine koyma
29. İnce film veya zar
30. Gözenekli malzeme
31. Pnömatik ya da hidrolik yapılar kullanma
32. Renk değiştirme
33. Homojenlik
34. Atılan veya değiştirilen parçalar
35. Fiziksel veya kimyasal durum değişikliği
36. Faz dönüşümü
37. Isıl genişleme
38. Güçlü okside ediciler kullanma
39. Durağan çevre
40. Kompozit malzeme

13. SONUÇ

TRIZ, dünyanın dört bir yanından araştırmacıların katkısı ile devamlı gelişen bir yapıdır. TRIZ'in temelini oluşturan patent araştırmaları artarak devam etmektedir. Mühendislik parametreleri ve prensiplerinin teknik sistemler dışında, daha sosyal alanlardaki sorunlara yönelik de kullanılabilirliği düşünülmektedir. Konuyla ilgili bir çok çalışma vardır. TRIZ'in burada yalnızca birkaç metot ve felsefesi tanıtılmıştır. Bunların dışında daha bir çok araç ve yöntem söz konusudur. TRIZ'in sağlam felsefe altyapısı ile hem akademik çevrelerde, hem de iş dünyasında daha da yaygınlaşacağı kesindir.

KAYNAKÇA

Basalla G., (2000), Teknolojinin Evrimi, Ankara: TÜBİTAK .

Beyazıt N., (1994), Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş, İstanbul: Literatür Yayınları.

Ercan S. ve Hacıevliyagil N. K., (2004), Integration of QFD and TRIZ in Product Design as a New Quality Improvement Tool, Proceedings of 10th International Symposium on Quality Function Deployment Conference, Technologico De Monterrey, Mexico, November, 143-156.

Hipple J., Using TRIZ To Find Fault with the Future, <http://www.innovation-triz.com/papers/futurefault.ppt>, (1994).

Laudon K. C., (2004), Laudon J. P., Management Information Systems: Managing the Digital Firm, New Jersey: Pearson Education.

Mann D. ve Domb E., 40 Inventive (Business) Principles With Examples, <http://www.triz-journal.com/archives/1999/09/a/index.htm>, (1999).

Mazur G., “Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ), <http://www.mazur.net/triz/index.html>, (1992).

Monplaisir L., Jugulum R. ve Mian M., Application of TRIZ and Taguchi Methods: Two Case Examples, <http://www.triz-journal.com/archives/1999/01/e/index.htm>, (1999).

Royzen Z., Solving Contradictions in Development of New Generation Products Using TRIZ, <http://www.triz-journal.com/archives/1997/02/b/index.html>, (1997).

Terninko J., The QFD, TRIZ and Taguchi Connection: Customer-Driven Robust Innovation, <http://www.triz-journal.com/archives/1998/01/b/index.htm>, (1998).