

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TRİZ METODOLOJİSİ KULLANARAK YENİLİKÇİ
ÜRÜN GELİŞTİRME

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep Pelin BEKLEN

1160Y53102

İstanbul, Mayıs 2013

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TRİZ METODOLOJİSİ KULLANARAK YENİLİKÇİ
ÜRÜN GELİŞTİRME

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep Pelin BEKLEN

1160Y53102

Danışman Adı Soyadı: Prof.Dr. Gültekin Çetiner

İstanbul, Mayıs 2013

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY SAYFASI

Yüksek Lisans Öğrencisi Zeynep Pelin BEKLEN ‘ nin “TRİZ Metodolojisi Kullanarak Yenilikçi Ürün Geliştirme” konulu tez çalışması jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak (Oybirliği / Oyçokluğu) ile başarılı bulunmuştur.

Adı-Soyadı

İmza

Tez Danışmanı :

.....

Jüri Üyesi :

.....

Jüri Üyesi :

.....

Hazırlamış olduğum tez özgün bir çalışma olup YÖK ve İTİCÜ Lisansüstü Yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmayı yaparken bilimsel etik kurallarına tamamıyla uyduğumu; yararlandığım tüm kaynakları gösterdiğimi ve hiçbir kaynaktan yaptığım ayrıntılı alıntı olmadığını beyan ederim. Bu tezin ihtiva ettiği tüm hususlar şahsi görüşüm olup İstanbul Ticaret Üniversitesinin resmi görüşünü yansıtmamaktadır.

ÖZET

Günümüzde firmalar daha üretken ve daha verimli olmak istemektedir. Ancak hızla değişen ve büyüyen rekabet dünyasında var olmak için bilimsel gelişmeleri takip etmek gerekir. Problemi tanımlama ve problemin çözümüne dönük alternatiflere ulaşmada kullanılan birçok yaratıcı teknik vardır. Ancak TRIZ yöntemi, ürün tasarımı için alternatif oluşturmada ve çelişkilerin ortadan kaldırılmasında çok faydalı bir çözüm tekniği olarak kullanılabilir. Bu çalışmada TRIZ metodolojisinin temel özellikleri ve 39 Temel Parametre, 40 Yaratıcı Prensipten oluşan Çelişkiler Matrisi gibi temel araçlarının bir tanıtımı ve TRIZ metodolojisi hakkında örneklendirme ve uygulama yapılmıştır.

Bu çalışmayı yaparken emeği geçen Sayın Prof.Dr.Gültekin Çetiner ve Prof. Dr. İsmail Ekmekçi hocama çok teşekkür ederim.

ABSTRACT

Nowadays, companies want to be more productive and more efficient. However, to exist in the competitive world, which is rapidly changing and flourishing, scientific developments had to be followed. There are several techniques for defining a problem and generating alternatives. However, TRIZ method can be used as a useful method in design process to generate alternatives. In this study, the methods of TRIZ's characteristics and, tools like The 40 Inventive Principles, The 39 TRIZ Parameters and Contradiction Matrix will be defined and sampling was expressed and made an application about TRIZ method.

When the study was created, thanks Prof.Dr.Gültekin Çetiner and Prof.Dr. İsmail Ekmekçi for his helps.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Özet (Abstract).....	iii
Tablolar Listesi.....	vi
Şekiller Listesi.....	vii
Kısaltmalar	viii
GİRİŞ.....	1
1.İNOVASYON (YENİLİK).....	3
2.1.İNOVASYON (YENİLİK) TANIMI.....	3
2.2.YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME.....	6
2.PATENT.....	11
2.1.PATENT NEDİR?.....	11
2.2.FAYDALI MODEL NEDİR?.....	12
2.3.TÜRKİYE’DE PATENT PROSEDÜRÜ.....	12
3.YARATICI YENİLİKÇİ PROBLEMLER.....	17
3.1.YARATICILIK NEDİR?.....	17
3.2.YARATICI PROBLEMLER.....	20
4.TRIZ (YENİLİKÇİ – YARATICI PROBLEM ÇÖZME KURAMI)	22
4.1. GENRICH SAULOVICH ALTSHULLER.....	22

4.2. TRIZ'İN GELİŞİMİ.....	23
5.TRİZ'İN YAPISI.....	27
5.1.YARATICILIK / BULUŞ SEVİYELERİ.....	27
5.2. TEKNİK SİSTEM GELİŞTİRME AŞAMASI.....	30
5.3.ÇELİŞKİLER.....	31
5.4. MÜKEMMELLİK / İDEAL NİHAİ SONUÇ.....	32
6.TRIZ METODOLOJİSİ.....	33
6.1.TRIZ'İN 39 MÜHENDİSLİK PARAMETRELERİ	33
6.2.40 YARATICI PRENSİP.....	38
6.3.ÇELİŞKİLER MATRİSİ.....	53
7.TRİZ METODU KULLANILARAK YAPILMIŞ ÖRNEK UYGULAMALAR.....	54
7.1. ÖRNEK UYGULAMALAR.....	54
7.2.TRİZ İLE İLGİLİ UYGULAMA.....	58
SONUÇ.....	65
EKLER.....	65
KAYNAKÇA.....	68

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 5.1.1.Yaratıcılık Seviyeleri.....	27
Tablo 6.1.1. Mühendislik Parametreleri.....	37
Tablo 6.2.1. 40 Yaratıcı Prensip.....	38
Tablo 7.1.1. Çelişki Matrisi.....	57

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1.1. Girişimlerde Yenilik Faaliyetleri.....	5
Şekil 1.2.1. İnovasyon Hunisi.....	7
Şekil 1.2.2. “Stage-Gate Process”.....	7
Şekil 1.2.3. “İteratif/Spiral”.....	8
Şekil 1.2.4. “Concurrent engineering”.....	8
Şekil 3.1.1: Yaratıcılık Çevrimi.....	18
Şekil 4.2.1. TRIZ’in Gelişimi.....	26
Şekil 5.2.1. Teknolojik Sistem Evrimi.....	30
Şekil 7.1.1.Çözüm Elde Edildikten Yapılan Ürün Dizaynı.....	56
Şekil 8.2.1. Hijyenik Klima Santralleri Şeması.....	59
Şekil 8.2.2.Tekli Sistem.....	60
Şekil 8.2.3.Çoklu Sistem.....	60

KISALTMALAR

TRİZ: Yaratıcı Problem Çözme Teorisi

ARIZ: Yaratıcı Problem Çözme Algoritması

HEPA: Yüksek Verimli Parçacıklı Hava

HVAC: Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme Koşulları

UV: Ultraviyole Işımlar

GİRİŞ

Günümüzde, sürekli gelişen teknoloji ile birlikte insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak daha zor hale gelmiştir. Çevirmeli telefonların yerini; görüntülü konuşma yapabilen, internete girebilen i-phone lar yada dokunmatik android telefonlar, siyah-beyaz tüplü televizyonların yerini, bir çerçeve gibi duvara asılabilen incecik LED televizyonlar, merdaneli çamaşır makinelerinin yerini tam otomatik yıkama ve kurutma yapabilen çamaşır makineleri almıştır. Daha da kendi kendini park edebilen arabalar, tablet olarak da kullanılabilen bilgisayarlar, akıllı ısıtma ve aydınlatma sistemli rezidans evler insanların günlük hayatlarında kullandığı sıradan teknolojiler olmaya başlamıştır. Teknolojik gelişmeler insanları her şeyin daha yenisini ve güzelini istemesine sebep olmuştur. Apple, Google, Microsoft ve Samsung gibi teknoloji devleri girdikleri teknoloji yarışını birincilikle sürdürmek isterken, kreatif ve inovatif düşüncelere eskisinden daha da fazla önem verilmeye başlanmıştır. Bu nedenle yeni ürün geliştirme konusu daha da önemli bir hale gelmiştir.

Yenilikçi ve yaratıcı ürün geliştirilirken ortaya sorunlar çıkmaktadır. Bu nedenle yenilikçi yaratıcı problem çözmek öğrenci yada profesör, şirket, organizasyon, toplum yada ülke bakımından en çok istenen kaçınılmaz bir metottur. Problem çözmek ürün dizaynı ve üretim süreci gelişiminin ana damarıdır. TRIZ teorisine göre, insanların karşılaştığı iki tip problem vardır; çözümü kolaylıkla bulunabilen problemler ve çözümü bilinmeyen problemler.

Çözümü bilinen problemler, kitaplar, teknik dergiler ya da konunun uzmanlarına danışılarak kolayca çözülebilir. Yaratıcı problem, çözümün başka bir probleme yol açtığı problemlerdir. Yani bilinen hiçbir çözümün olmadığı ve getirilen çözüm önerilerinin birbirleriyle çelişebildiği problemlerdir. Bu problemlerin değişik çözüm önerileri getiren çözüm metodları vardır. Bunlara TRİZ, Altı Sigma, Tagueuchi, ASIT ve SIT Tekniği, Quality Function Deployment (QFD), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) ve Kaizen örnek verilebilir.

TRİZ yenilikçi ve yaratıcı ürünler geliştirmek için kendine özgü sistematik bir yaklaşımdır. TRIZ, Rusça “Yaratıcı Problem Çözme Teorisi” anlamına gelen “Теория Решения Изобретательских Задач (Теория Решения Изобретательских Задач)” kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Bu yöntem, 1946 yılında Sovyetler Birliği Patent Ofisi’nde çalışmakta olan Genrich Saulovich Altshuller ve meslektaşları

tarafından bulunmuş, günümüze kadar dünya üzerinde var olan yaklaşık 2.000.000 patentin incelenmesi ve ortak özelliklerine göre sınıflandırılması ile geliştirilmiştir. Tezin amacı Türkiye’de pek bilinmeyen ve kullanılmayan TRİZ Metodolojisini ve 39 Temel Parametre, 40 Yaratıcı Prensip gibi araçlarını anlatmak ve son olarak bir uygulama ile nasıl kullanıldığını göstermektir.

Tezin ilk bölümünde Türkçe yenilik anlamına gelen inovasyon kavramı ve yeni ürün geliştirme süreçleri anlatılmıştır.

İkinci bölümde Türk Patent Enstitüsü’ne bağlı olarak patent tanımı yapılmış, hangi buluşların patentinin alınabileceği ve patent tescilinin nasıl yapıldığı anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde yaratıcı yenilikçi problemlerden ve yaratıcılık kavramından bahsedilmiştir.

Dördüncü bölümde TRİZ Metodunun kurucusu Genrich Saulovich Altshuller’in yaşamı ve bu metodu nasıl geliştirdiği anlatılmıştır.

Beşinci bölümde TRİZ’in yapısı anlatılmıştır.

Altıncı bölümde TRİZ’in 39 Temel Parametre, 40 Yaratıcı Prensip araçları örneklenerek anlatılmıştır.

Son bölümde literatürden TRİZ ile ilgili çözülmüş örnekler verilmiş ve son olarak konu ile ilgili bir uygulama yapılmıştır. Sıkça haberlerde gördüğümüz veya okuduğumuz “Hastanede enfeksiyon kaptı” haberlerine istinaden ameliyathaneler ve yoğun bakım odalarında hava yolu ile yayılan bakterilerin, virüslerin, küf ve mantar sporlarının enfeksiyonlara yol açmasının önüne geçilebilmesi için kullanılabilecek bir uygulama TRİZ Metodu kullanılarak yapılmıştır.

1.İNOVASYON (YENİLİK)

1.1.İNOVASYON (YENİLİK) TANIMI

“İnnovation” kelimesi [in—“into”(“içinde”) ve novus—“new”(“yeni”)] Latince “innovates” kelimesinden türetilmiştir ve yenilenme veya değişiklik anlamına gelen “innovare” fiilinin isim şeklidir. İnovasyon kelime anlamı olarak “ yenilik, değişiklik, buluş, yeni ve farklı fikirlerin ya da uygulamaların ortaya atılması, yenileme, yenilenme ” anlamına gelir.

İnovasyon, pazardaki bir gereksinimin sentezlenmesi ve bu gereksinime yanıt veren ürünün üretilmesidir. (Moore/Tushman, 1982)

İnovasyon, yeni olarak algılanan bir fikir, uygulama veya bir nesnedir. (Rogers, 1983)

İnovasyon = icat + kullanım. İcat, yeni fikirler üretmek ve bunları işler hale getirmek için ortaya konan tüm çabaları ifade eder. Kullanım süreci, ticari geliştirme, uygulama ve transferi kapsar; belli hedeflere yönelik fikirlere ve icatlara odaklanmayı, bu hedefleri değerlendirmeyi, araştırma ve/veya geliştirme sonuçlarının transferini ve teknolojiye dayalı sonuçların geniş bir alanda kullanımını, yayılmasını ve yaygınlaştırılmasını da içine alır. (Roberts, 1987)

İnovasyon, yeni fikirler ve çözümlerin organizasyonlarda başarılı bir şekilde uygulanmasıdır. Buluş var olan bir probleme bulunan yeni bir çözümse, inovasyon bu çözümün ticari başarı getiren şekilde uygulanmasıdır. Yaratıcılık yeni fikirler bulmaksa, inovasyon bu fikirleri uygulamaktır. Yani, inovasyon bir dönüşüm, yeni fikirlerin başarılı uygulamalara dönüştürülmesi sürecidir.

İnovasyonun üç temel bileşeni vardır: Yeni bir teknoloji veya metot, bu yeniliğin başarılı bir şekilde uygulanması ve şirkete artı değer kazandırması.

İnovasyon bir keşif, ilk kez bulunan bir fikir içermek zorunda değildir. Fikrin firma için veya söz konusu uygulama için yeni olması, onu inovasyon yapmaya yeterlidir.

İnovasyonu dört aşamalı bir süreç olarak görebiliriz:

Potansiyeli Fark etmek

Fikir Üretmek

Fikirden Yola Çıkılarak Çözüm veya Ürün Geliştirmek

Tasarımı Uygulamak

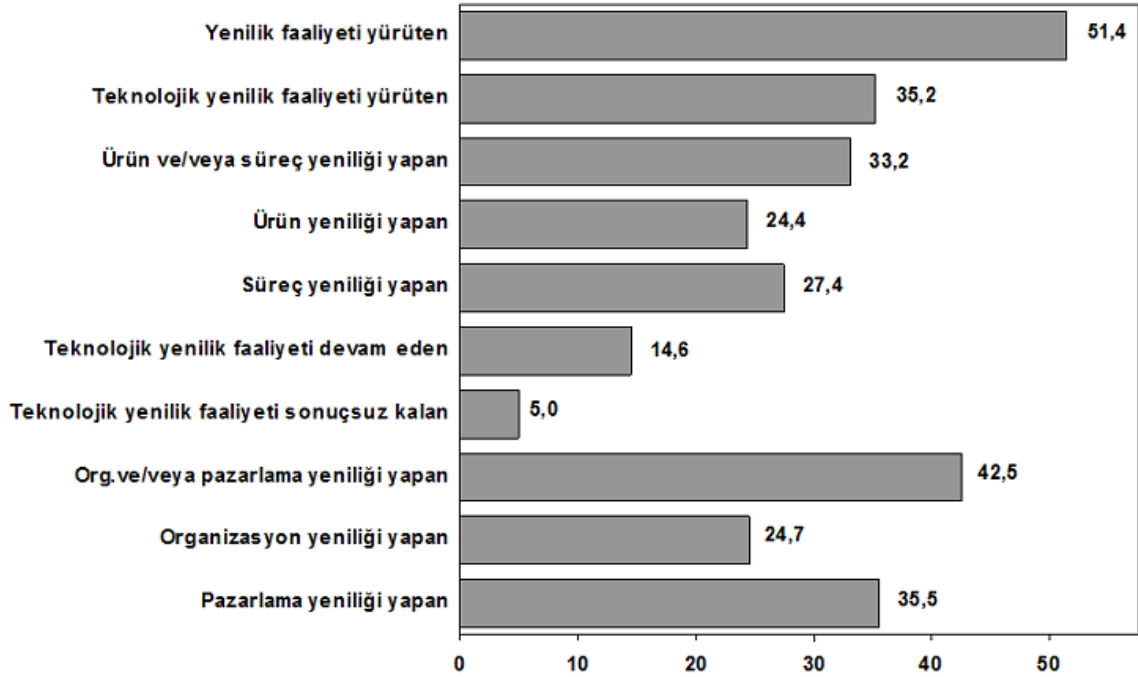
İnovasyon, ülke için sürdürülebilir büyüme, toplumsal zenginlik ve artan iş olanakları anlamına geldiğinden, inovasyon için gereken ortamın oluşturulması devletler için en önemli öncelik olarak kabul edilir. Bu başarıyla çalışan bir sistemin kurulmasını ve etkin politikaların tasarlanıp uygulanmasını gerektirir. İnovasyonun sistem yaklaşımı, hem bilginin üretilmesi hem de yayılarak uygulanması süreçlerini kapsadığından politikanın odağı, kurumlar arasındaki etkileşime dayanır. ‘Ulusal İnovasyon Sistemi’ bu kurumlar bütünü ve aralarındaki bilgi, finansman ve regülasyon akışını tanımlayan dinamik bir sistemi ifade eder. (Güneş, 2006)

TÜİK 2008-2010 Yenilikçilik Araştırması:

Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) 25 Kasım 2011 tarihinde yayınladığı “2008 - 2010 Yenilikçilik Araştırması” Türkiye’de yürütülen inovasyon faaliyetlerinin son durumu ile ilgili önemli bilgiler vermektedir. 2008-2010 yıllarını kapsayan üç yıllık dönemde 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin %51,4’ü yenilik faaliyetinde bulunmuştur.(Acül, 2012)

Yenilik faaliyetleri girişimlerin büyüklük grubu ile orantılı olarak artmaktadır. 10–49 çalışanı olan girişimlerin %49,4’ü, 50–249 çalışanı olan girişimlerin %58,9’u ve 250 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin %69,7’si yenilik faaliyetinde bulunmuştur.

Girişimlerde yenilik faaliyetleri (%), 2008-2010



Şekil 1.1.1. Girişimlerde Yenilik Faaliyetleri (%), (2008-2010)

Teknolojik yenilik faaliyeti yürüten girişimler en önemli bilgi kaynakları arasında %35,5 ile kurum içi kaynakları, %34,9 ile müşterileri, %28,0 ile makine, teçhizat ve yazılım sağlayıcıları gösterirken, bunu %19,9 ile rakip girişimler ve aynı sektördeki diğer girişimler izlemektedir.

2008-2010 yıllarını kapsayan üç yıllık dönemde girişimlerin %28,2'si teknolojik yenilik faaliyetleri için finansal destek aldı. Girişimlerin %26,3'üne merkezi kamu kurum/kuruluşları tarafından finansal destek verilirken, Avrupa Birliği Kurumları da %0,9'unu destekledi.

Teknolojik yenilik faaliyetinin etkilerini girişimlerin %74,0'ı mal ve hizmet kalitesini arttırmasını, %64,2'si yeni pazar yaratması veya pazar payını arttırmasını, %62,7'si ise ürün veya hizmet çeşidini arttırması olarak belirtmişlerdir. Bunları %59,4 ile mal veya hizmet üretim kapasitesini arttırıcı etkisi olduğunu ifade edenler takip etmektedir.

Organizasyon yeniliği yapan girişimlerin %51,3'ü organizasyon yeniliğini yapmada en önemli amacın ürünlerin ve/veya hizmetlerin kalitesini geliştirmek olduğunu belirtmiş

olup, bunu %42,5 ile müşteri ve tedarikçi ihtiyaçlarını cevaplama süresinin azaltılması takip etmektedir. (Türkiye İstatistik Kurumu, [TÜİK], 2011) (Acül, 2012)

1.2.YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME

Ürün, bir istek veya ihtiyacı karşılamak amacıyla tüketim, dikkate alınma, ele geçirme ve kullanım için pazara sunulan herhangi bir şeydir. Ürün kavramı ‘fiziksel objeler, hizmetler, kişiler, yerler, örgütler ve düşünceler’ gibi pazarlanabilecek her şeyi içerir. (Kotler, 1988) Bir ürün somut ya da soyut olabilir ya da hem somut hem de soyut özellikler taşıyabilir. Örneğin McDonald’s da satılan hamburger somuttur ama hızlı servis soyuttur. (McCarthy ve Perreault, 1990)

Yeni ürünlerin taşınması gereken kriterler (Wilmshurst,1988):

1. Yeni ürün, uygun ve gerçekçi bir talebi karşılamalıdır.
2. Yeni ürün, firmanın pazar deneyimi ve kaynakları ile uyumlu olmalıdır.
3. Yeni ürün, firmanın mevcut ürünleri ile uyumlu olmalıdır.
4. Yeni ürünün pazara sunulması için gerekli finansal altyapı dikkatlice düşünülmeli ve gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
5. Yeni ürün geliştirme için uygun yönetim zamanı ayrılmalıdır.(İlhan, 2006)

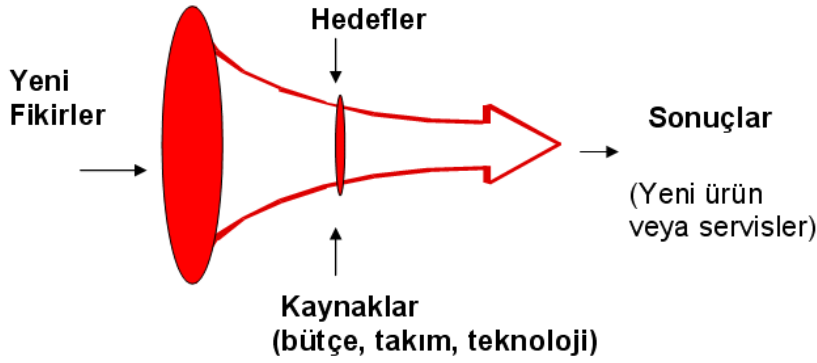
Yeni ürün geliştirme disiplinler arası işbirliği gerektiren ve takım çalışmasına dayanan karmaşık bir etkinliktir. Ürün geliştirmede firma içindeki her bölümün rolü önemli olmakla birlikte temel rolleri şöyle özetleyebiliriz:

a. Pazarlama: Piyasadaki fırsatları, müşteri segmentlerini ve ihtiyaçlarını belirlemektir.

b. Tasarım: İhtiyaçları karşılayacak ürünün fiziksel formunu belirlemek, endüstriyel ve teknik tasarımı yapmaktır.

c. Üretim ve Tedarik: Üretim süreçlerini tasarlamak ve yönetmektir.

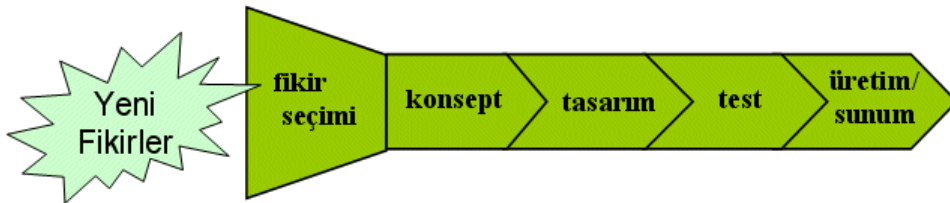
Yukarda sayılan etkinliklere finansman sağlamak ve teknoloji geliştirmek de eklenebilir. Firma içindeki takımın yanında firma dışından da işbirliği yapılabilir, bunlar harici takımı oluştururlar. Tedarikçiler, danışmanlar, akademisyenler, pazar araştırmacıları bu dış takıma dahil olabilirler. Ürünün karmaşıklık derecesine bağlı olarak bu takımların kapsamı da artar. (Güneş,2006)



Şekil 1.2.1. İnovasyon Hunisi

Yeni ürün geliştirme süreci bir huni gibi görülebilir: Sayısız yeni fikirle başlayan süreçte, bu fikirlerin hedefler ve eldeki kaynaklar doğrultusunda elimine edilmesiyle odak noktası giderek daraltılır ve sonuçta pazara sunulan bir yeni ürün (veya servis) ortaya çıkar.

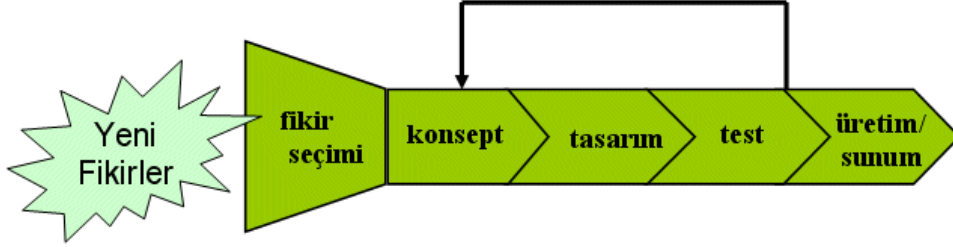
En sık uygulanan yeni ürün geliştirme süreci "Stage-Gate Process" diye anılan, her aşamadan sonra bir kontrol ve sonraki aşamaya geçişi öngören süreçtir.



Şekil 1.2.2. “Stage-Gate Process”

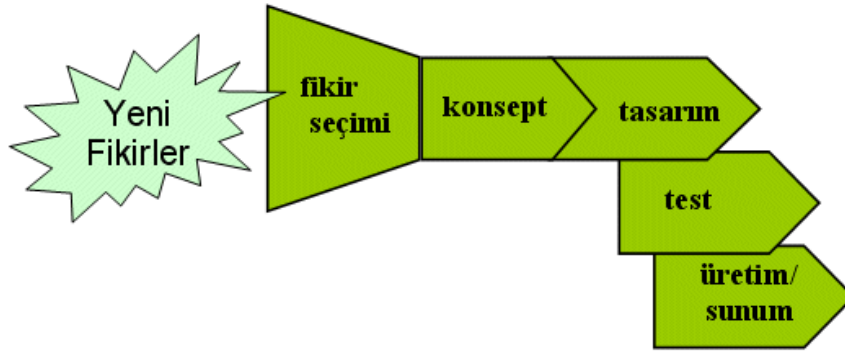
Bu süreç ürünün gereksinimlerine veya çevresel faktörlere göre adapte edilerek uygulanmalıdır. Örneğin, belirsizliğin yüksek olduğu ortamlarda tasarımın müşteri ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilmesi için ürün şartnamesinin belirlenmesi, tasarımın yapılması ve tasarımın test edilmesi aşamaları defalarca tekrarlanabilir. Buna

iteratif/spiral yeni ürün geliştirme süreci diyoruz. Tasarım ve üretimin hızlı yapılabilirdiği yazılım gibi ürünler için bu tip bir süreç idealdir.



Şekil 1.2.3. "İteratif/Spiral"

Amaç, ürünün piyasaya sürülmesinin çabuklaştırılması ise, bu aşamalar seri halde değil, paralel olarak da uygulanabilir. Örneğin tasarımla test paralel olarak yürütülebilir. "Concurrent engineering" denen bu teknik çok yaygın olarak ve başarıyla uygulanmaktadır. Özellikle elektronik ve otomotiv endüstrilerini örnek olarak verebiliriz.



Şekil 1.2.4. "Concurrent engineering"

Ürün geliştirme süreci aşağıdaki aşamalardan oluşur:

I. Fikir Yaratma (Planlama)

Yeni ürün geliştirme süreci başlamadan önce ortada bir ürün fikri olmalıdır. Süreçteki bu adimin önemi firmalar tarafından çok iyi bilindiğinden, yeni fikirlerin yaratılması süreci dikkatli ve sistematik olarak uygulanmaktadır. (Power, 1991)

Bir projenin başlangıcı fikirdir. Başlangıç olarak firma içinden veya dışından piyasada olan veya müşterilerin ihtiyaç duyabileceği ürünlerle ilgili fikirler ortaya çıkar. Bu fikirler müşteriden, tedarikçiden ve firma bünyesinde çalışan her kademedeki kişiden gelebilir. Ortaya atılan fikrin yazılı hale getirilmiş şekline Proje Teklifi denir. (Önder, 2013)

Yeni ürün fikirleri çeşitli kaynaklardan gelebilir. Müşteri şikayetleri veya önerileri, pazar araştırmalarının gösterdiği ihtiyaçlar, tedarikçilerin veya üreticilerin fikirleri, Ar-Ge'nin önerileri sayısız yeni ürün önerisi getirir. Bunlar öncelikle firmanın stratejik vizyonuna ve konumlanışına uygunluk açısından değerlendirilmelidir. Finansman ve teknolojik bilgi birikimi açısından yeterlilik de bu aşamada göz önüne alınmalıdır.(Güneş, 2006)

II. Konsept Geliştirme

Konsept “kelime” olarak, Fransızcadan Türkçeye geçmiştir. Asıl yazılışı "Concept" şeklindedir. Görüş, anlayış, düşünce, yeni fikir gibi birçok kelimeyi içinde barındırır. Konsept çalışması “kelime olarak” birçok sektörde kullanılabilir. Örneğin bunu bir reklamcı, yapmış olduğu çalışmalar için kullanırken, bir iç mimar, yine aynı şekilde yaptığı çalışmalarını anlatırken “konsept” kelimesini kullanabilir.

Konsept genel olarak o ürünün müşteri ihtiyaçlarını nasıl karşılayacağını anlatır. Dolayısıyla konsept geliştirmek müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesinden ve öncelikli ihtiyaçlara karar verilmesinden başlar ve endüstriyel tasarımda kullanılacak ürün şartnamelerinin son haline getirilmesiyle tamamlanmış olur. Bu süreçte pek çok probleme çözüm bulunması gerekir. Konseptte son halini vermek için defalarca "müşteri ihtiyaçlarını anlama-konsept tasarlama-müşteriyle konsepti test etme" çevrimi tekrarlanabilir.

Konsept geliştirme süreci dört aşamadan oluşur:

a. Problemi tanımlama: Konseptin cevap vermesi gereken ihtiyaçların ve hedeflerin anlaşılması ve problemin parçalanması (ayırışma/analiz) yapılır. Ayırışma/analiz ürünün işlevlerine veya müşteri ihtiyaçlarına göre yapılabilir.

b. Harici arama: Bu aşamada var olan konseptler araştırılır. Kaynaklar patentler, literatür, uzmanlar, var olan ürünler ve lider kullanıcılar olabilir.

c. Dahili arama: Bu aşamada ürün geliştirme takımı çok sayıda konsept üretir. Beyin fırtınası, analogi kurma gibi buluş kabiliyetinin ortaya çıkarıldığı metotlar kullanılabilir.

d. Sistematik tarama: Dahili ve harici arama sonucu ortaya çıkan konseptler sistematik bir şekilde değerlendirilir ve az sayıda konsept geliştirilmeye devam etmek üzere seçilir.(Güneş, 2006)

III. Tasarım

Ürünün tasarımı için ürünün yazılı DNA'sı olarak adlandırabileceğimiz tasarım girdileri tasarımcının kılavuzudur. Tasarım girdilerinin oluşturduğu sınırların içi tasarımcının hayal gücü ve kalitesiyle doldurulur. Tasarımcı ürüne hem müşteri hem üretici gözüyle bakar ve memnuniyeti herkes için en üst seviyede tutacak kararlar verir. Her çizgi, her eğim, her dokunuş bir karardır. Tasarım aşaması sürecin en çok karar verilen aşamasıdır. Tasarım ekibinin deneyim ve yetkinliği ürünün kimliğini ve performansı en üst seviyede etkiler.(Önder, 2013)

Ürün konsepti ürünün ne yapacağını ve nasıl yapacağını gösterir. Fakat bu ürünün nasıl üretileceğini belirlemez. Tasarım aşamasında ürün mimarisi (modüler - entegre mimari seçimi) belirlenerek ürünün fiziksel kısımları ile işlevleri eşleştirilir. Daha sonra da detaylı, parça düzeyinde bir tasarım yapılarak ürünün tasarımı tamamlanır. Ürün mimarisi çok önemli bir tasarım kararıdır, çünkü bu kararın üretim süreçleri ve üretim maliyetinden tedarik zincirindeki esneklik ve hız kabiliyetine kadar pek çok sonuca etkisi vardır.

Örneğin, HP yazıcılarının güç kaynağı ünitesini modüler tasarlamıştır. Böylece farklı standartlar kullanan ülkeler için aynı yazıcıyı üretip elektrik alım ünitesini her ülkede ayrıca eklemek mümkün olmuştur. Öte yandan motosiklet, uçak gibi yüksek performans aranan ürünler için parçaların koordinasyonun önemli oldu entegre tasarım önem kazanabilir.(Güneş,2006)

IV. Test ve Sunum

Her yeni ürünün başarısının asıl test edileceği yer piyasadır. Ürün yaygın olarak üretilmeye başlanmadan önce pazarda test edilmeli ve gerekirse değişiklikler yapılmak üzere sürecin ilk aşamalarına geri dönülmelidir.

Pazar testi yapmanın şu faydaları vardır: (Cemalciler, 1998)

- Yeni ürünün gelecekteki satış durumunu ölçebilmek için, doğal pazarlama koşulları içinde ürünü inceleme fırsatı verir.
- Ürün sınırlı bilgede pazara sunulacağından, ürünün niteliklerindeki ve pazarlama karmasındaki eksikler ve kusurlar görülebilir. Ürünün eksikleri ve kusurları, ürün tüm pazara sunulduktan sonra ortaya çıkarsa, gerekli düzeltmeleri yapmak, hem pahalı olur hem de tüketicilerin ürüne karşı ilk izlenimleri olumsuz olur ve ürünü tekrar denemeyebilirler.

Firmaların piyasaya hem çabuk hem başarılı ürünler sürebilmesi için ürün geliştirme süreçlerini kendi koşullarına uygun bir şekilde uygulamaları gerekir. Bu aşamalarda eksiklikler ürünün üretimi, dağıtımı veya pazarlanması süreçlerinde ekstra maliyetler veya başarısızlıklar olarak kendini gösterecektir. (Güneş,2006)

2.PATENT

Geliştirilen inovatif/yenilikçi fikirlerin, çözüm üreten, problem/sorun çözen buluşların patent alınarak korunması gerekmektedir. Yoksa başkaları geliştirilen buluşlardan yararlanmaya çalışabilir. Bir buluşun gerçekten yenilikçi olup olmadığı, patentinin alınıp alınmayacağı önemli bir husustur. Ayrıca hangi buluşların patent ya da faydalı model olduğu karıştırılan bir konudur.

Tez içinde sıkça geçeceğinden patent tanımını yapmak ve patent nasıl alınır ve tescili nasıl yapılır anlatmak gerekir.

2.1.PATENT NEDİR?

Patent, teknik bir soruna bir çözüm getiren ya da bir ürün veya işlemin yapılmasını yeni bir yolla tanımlayan bir buluş için sahibine belirli bir süre ile bu buluşun kullanımını için

tanınan haktır. Patent, buluşun ekonomik getirilerinden sadece başvuru sahibinin yararlanmasına imkan vererek, rakiplerine karşı teknik ve ekonomik üstünlük kazandırır. Söz konusu buluştan başkalarının yararlanmasını yasaklama hakkı sağlar.

Bilim ve teknolojide gelişmiş olan ülkelerin diğerlerinden önde olmasının en önemli nedeni Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) çalışmalarına ağırlık vermeleri ve ortaya çıkardıkları yeni teknolojilerini patent ile koruma altına almalarıdır. Yenilikçi, çözüm üreten buluşların patent tesciliyle korunması gerekmektedir. Rakiplere karşı rekabet avantajı sağlamanın önemli bir yolu patenttir.

Patent ayrıca, etkin bir teşvik aracıdır. Entelektüel, teknik ve mucit yetenekleri buluş yapmaya, iş adamlarını da, yapılan buluşları sanayide uygulamak suretiyle değerlendirmeye teşvik eder. Patentler, araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin oluşmasını teşvik eden ve teknik bilginin yayılmasında birinci derecede rol oynayan etkenlerdir. Patent teşvik sistemi, sağladığı koruma itibarıyla, imalat faaliyetinin genişletilmesinde fiili ve etkin bir rol üstlenmektedir.

Buluşların patentle korunması sadece patent sahibine fayda sağlayan bir olgu değildir. Aksine patent sistemi, ülkesel boyutta ve hatta uluslararası alanda önemli işlevlere sahiptir. Zihin ürünlerinin toplum bireylerince tanınabilmesini sağlayarak toplumsal, kültürel ve teknolojik gelişmeye katkıda bulunmaktadır. (Efor Patent Ltd, 1999)

2.2.FAYDALI MODEL NEDİR?

Patentlenebilirlik kriterlerinden “buluş basamağı”nın mevcut olmadığı durumlarda daha kısa sürede tescil hakkı elde edilebilen Faydalı Model tercih edilir. Patent korumasına göre koruma süresi daha kısa olup daha çok, küçük ve orta ölçekli sanayinin tercih ettiği bir koruma şeklidir. Ancak hak sahibine patent korumasına göre daha zayıf bir koruma sağlar. Faydalı Model koruması usuller ve usuller sonucunda elde edilen ürünler ile kimyasal maddeler için elde edilemez.(Efor Patent Ltd, 1999)

2.3.TÜRKİYE’DE PATENT PROSEDÜRÜ

Türkiye’de patent haklarının korunması 27 Haziran 1995’de yürürlüğe giren 551 sayılı Kanun Hükmündeki Kararname ile düzenlenmiştir. Buluşun, yenilik, sanayiye

uygulanabilir olma ve tekniğin bilinen durumunun aşılması kriterlerini mutlaka taşıması gerekmektedir.

Patent başvurusu yapıldıktan sonra Türk Patent Enstitüsü 551 sayılı Kanun Hükümündeki Kararnamede belirtilen şekli şartlara uygunluk açısından başvuruyu inceler. Yapılan inceleme sonucunda, şekli şartlara uygunluk açısından bir eksik saptanması durumunda, bu eksikliğin giderilmesi için 3 aylık süre verilir. Başvurunun şekli eksikliğinin olmaması veya eksikliklerin giderilmesi durumunda, Türk Patent Enstitüsü tarafından araştırma raporu ile ilgili bildirim yapılır.

Tekniğin bilinen durumu ile ilgili araştırma raporu talebinin başvuru veya varsa rüçhan tarihinden itibaren 15 ay içerisinde yapılması gerekmektedir. Araştırma raporu talebi, Avrupa Patent Ofisi, İsveç Patent Ofisi, Danimarka Patent Ofisi ve Rusya Patent Ofisleri'nden herhangi birinde yapılabileceği gibi daha önce herhangi bir uluslararası ofisten alınmış hazır araştırma raporunun da değerlendirilmesi talep edilebilir. Araştırma raporu alındıktan sonra, Türk Patent Enstitüsü tarafından sistem tercihi ile ilgili bildirim yapılır. Bildirim tarihinden itibaren 3 ay içerisinde incelemeli ya da incelemesiz patent tercihlerinden birinin seçilmesi gerekmektedir. Bu talebin süresi içerisinde yerine getirilmemesi durumunda incelemesiz patent sisteminin tercih edildiği kabul edilir.

İncelemeli patent sisteminin tercih edilmesi durumunda ise sistem tercihinden itibaren 6 ay içerisinde İsveç Patent Ofisi, Danimarka Patent Ofisi ya da Rusya Patent Ofisleri'nden herhangi birinde incelemenin yapılması ve inceleme raporunun hazırlanması ile ilgili talep yapılabilir. İnceleme raporu, bir patent başvurusuna konu buluşun yeniliğinin, sanayiye uygulanabilirliğinin ve tekniğin bilinen durumunun aşılp aşılmadığının incelenip, yetkili ofis kararının belirtildiği bir rapordur. Yetkili ofislerden gelen inceleme raporu sonuçlarının tümüyle ya da bir kısmının olumsuz olması durumunda, gerekli değişikliklerin yapılması suretiyle 2. ve 3. inceleme talepleri de yapılabilir.

İncelemesiz patent sisteminin seçildiği durumda, Türk Patent Enstitüsü doğrudan incelemesiz patent verilmesine karar verir. İncelemesiz patent belgesinin başvuru tarihinden itibaren 7 yıl koruma süresi vardır. Bu sistemde patent konusu buluş patent

verilebilirlik şartları açısından esas incelemeye tabi tutulmaz. Patent konusu buluşun incelenmesiyle ilgili talep başvuru sahibi ya da üçüncü kişiler tarafından başvuru tarihinden itibaren 7 yıl içerisinde yapılabilir.

İncelemeli sistemde, yetkili ofislerden gelen inceleme raporu sonuçları tüm patentlenebilirlik kriterleri açısından olumlu olduğu takdirde, patent konusu buluşa incelemeli patent verilmesine karar verilir. İncelemeli patent belgesinin koruma süresi başvuru tarihinden itibaren 20 yıldır. (Efor Patent Ltd, 1999)

Türk Patent Enstitüsü (TPE)'ne göre;

Patent / Faydalı Model

Sınırlı bir süre ve yer için üçüncü kişiler tarafından buluşun izinsiz olarak üretilmesini, satılmasını veya kullanılmasını engelleme yoluyla sahibine tanınan tekel haklarıdır.

Koruma süreleri başvuru tarihi itibarıyla başlar ve aşağıdaki tabloda belirtilen süreler boyunca koruma devam eder.

Patent ve Faydalı Model arasındaki farklar aşağıdaki tabloda özetlenmektedir:

	Patent	Faydalı Model
Yenilik	✓ Bakılır	✓ Bakılır
Buluş Basamağı	✓ Bakılır	✗ Bakılmaz
Sanayide Uygulanabilirlik	✓ Bakılır	✓ Bakılır
Usuller ve Usuller Sonucu Elde Edilen Ürünler	✓ Korunur	✗ Korunmaz
Kimyasal Maddeler	✓ Korunur	✗ Korunmaz
Araştırma Raporu / İnceleme Raporu	✓ Var	✗ Yok
Koruma Süresi	7 yıl (İncelemesiz) 20 yıl (İncelemeli)	10 yıl

İncelemeli Patent / İncelemesiz Patent

Ülkemizdeki patent korumasında incelemesiz ve incelemeli olmak üzere iki sistem mevcuttur. İncelemeli patent sisteminde, araştırma raporundan sonra

inceleme raporu düzenlenmektedir. İncelemesiz patent sisteminde ise sadece araştırma raporu düzenlenirken inceleme raporu düzenlenmemektedir.

Patentlenebilirlik Kriterleri

Patentlenebilirlik kriterleri yenilik, buluş basamağı ve sanayiye uygulanabilirliktir. Söz konusu kriterlerin açıklaması aşağıda yer almaktadır:

Yenilik: Buluşun dünya çapında daha önce var olmaması yani tekniğin bilinen durumuna dahil olmaması anlamına gelir. Tekniğin bilinen durumu ise patent başvurusunun yapıldığı tarihten önce buluş konusunda dünyanın herhangi bir yerinde erişilebilir (yazılı veya sözlü tanıtım, kullanım vb. yolla açıklanan) her türlü bilgi anlamına gelmektedir.

Buluş Basamağı: Buluşun, ilgili olduğu teknik alanda uzman bir kişi tarafından tekniğin bilinen durumundan kolaylıkla çıkarılamayacak nitelikte olması anlamına gelmektedir.

Sanayiye Uygulanabilirlik: Buluşun sanayinin herhangi bir dalında üretilebilir, uygulanabilir veya kullanılabilir nitelikte olması (soyut ve fizik kurallarına aykırı olmaması) anlamına gelir.

Rüçhan

Her patent ya da faydalı model, sadece başvuru yapılan ülkede koruma sağlar. Başka ülkelerde de koruma isteniyorsa koruma istenen ülkelere de başvuru yapılması gerekmektedir. Bu tür başvurularda rüçhan hakkından yararlanmak önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Rüçhan hakkı, başvuru sahibinin* Paris Sözleşmesine taraf ülkelerin (**EK-16**) herhangi birinde yaptığı başvurudan itibaren 12 ay içinde, sözleşmeye taraf başka ülkelerde de başvuru yaparak tarih önceliği avantajından yararlanmasını sağlamaktadır. Rüçhan sayesinde ilk başvurudan sonraki 12 ay içinde başvuru yapılan ülkelerde araştırma-inceleme raporu düzenlenirken, o ülkeye başvuru yapılan tarih değil, ilk başvurunun yapıldığı ülkedeki tarih esas alınmaktadır.

* Başvuru sahibi, Paris Sözleşmesine veya Dünya Ticaret Örgütü Kuruluş Anlaşmasına taraf ülkelerden birinin vatandaşı veya bu ülkelerden birinde ikametgahı veya işler durumunda bir ticari müessesesi bulunan gerçek veya tüzel kişilerdir.

Patent İsteme Hakkı

Patent isteme hakkı, buluşu yapana veya onun haleflerine ait olup başkalarına devri mümkündür. Buluş birden çok kişi tarafından birlikte gerçekleştirilmişse patent isteme hakkı (taraflar başka türlü kararlaştırmamışsa) bunlara müştereken ait olur. Aynı buluş, birbirinden bağımsız birden çok kişi tarafından aynı zamanda gerçekleştirilmişse patent isteme hakkı, daha önce başvuru yapana veya diğerine göre rüçhan hakkı olana aittir. Patent almak için ilk başvuran kişi, aksi sabit oluncaya kadar patent isteme hakkının sahibidir.

Başvuru konusu bir buluş mu?

Başvuru konusunun gerçekten bir buluş olup olmadığına dikkat etmeniz gerekmektedir. 551 Sayılı KHK'nın 6. maddesine göre buluş niteliğinde olmadığından patent verilemeyecek konular ve buluşlar şunlardır:

- Keşifler, bilimsel teoriler, matematik metotları
(Bölme işlemi için bir kısayol metodu buluş değildir. Ancak, bu metoda göre çalışan bir hesap makinası buluş olabilir)*
- Zihni, ticari ve oyun faaliyetlerine ilişkin plan, usul ve kurallar
(Dil öğrenme yöntemi, bulmaca çözme yöntemi, bir oyun veya ticari bir işletmeyi organize etmek için planlar buluş değildir. Ancak, dil öğretmek, bulmaca çözmek, bir planı uygulamak veya oyun oynamak için yeni bir cihaz buluş olabilir)*
- Edebiyat ve sanat eserleri, bilim eserleri, estetik niteliği olan yaratmalar, bilgisayar yazılımları
(Romanlar, tablolar, heykeller, Windows 7, muhasebe programı vb. bilgisayar programları gibi konular buluş değildir. Ancak, bir yazılımının entegre edildiği yeni bir cihaz buluş olabilir. Bir kumaş üzerindeki desene patent verilmezken bu deseni kumaşa uygulayan cihaz veya yöntem buluş olabilir)*
- Bilginin derlenmesi, düzenlenmesi, sunulması ve iletilmesi ile ilgili teknik yönü bulunmayan usuller
(Tek başına bir bilginin içeriğinin sunumu veya bir taşıyıcı üzerine kaydedilmiş bilginin sunumu buluş değildir. Örneğin, bir cihazın kullanım kılavuzu buluş değildir. Ancak, bilgiyi sunan projeksiyon cihazı vb. yeni bir buluş olabilir)*

- İnsan veya hayvan vücuduna uygulanacak cerrahi ve tedavi usulleri ile insan, hayvan vücudu ile ilgili teşhis usulleri

(Ancak, bu usullerin herhangi birinde kullanılan terkip ve maddeler ile bunların üretim usulleri buluş olabilir)

Başvuru konusu korunabilir bir buluş mu?

Ayrıca, buluşunuzun patent ya da faydalı model ile korunabilir bir buluş olup olmadığına da dikkat etmeniz gerekmektedir. 551 Sayılı KHK'nın 6.

maddesine göre buluş niteliğinde olmalarına rağmen patente korunamayacak buluşlar şunlardır:

- Konusu kamu düzenine veya genel ahlaka aykırı olan buluşlar

(insan klonlama yöntemi vb. korunabilir buluş değildir)

- Bitki çeşitleri veya hayvan ırkları ile bitki veya hayvan üretimine yönelik esas olarak biyolojik işlemler

(Soğuğa dayanıklılık geni içeren Gerek 79 mısır çeşidi patentlenemez. Ancak, soğuğa dayanıklılık geni içeren mısır bitkisi patentlenebilir. Ülkemizde bitki çeşitleri ve hayvan ırkları Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından tescil edilmektedir. Esas olarak biyolojik işleminden anlaşılması gereken; melezleme ya da seleksiyon gibi tamamen doğal bir olaydan oluşan bitki veya hayvan üretim usulüdür.)(Türk Patent Enstitüsü [TPE], 2012, syf 4-7)

3.YARATICI YENİLİKÇİ PROBLEMLER

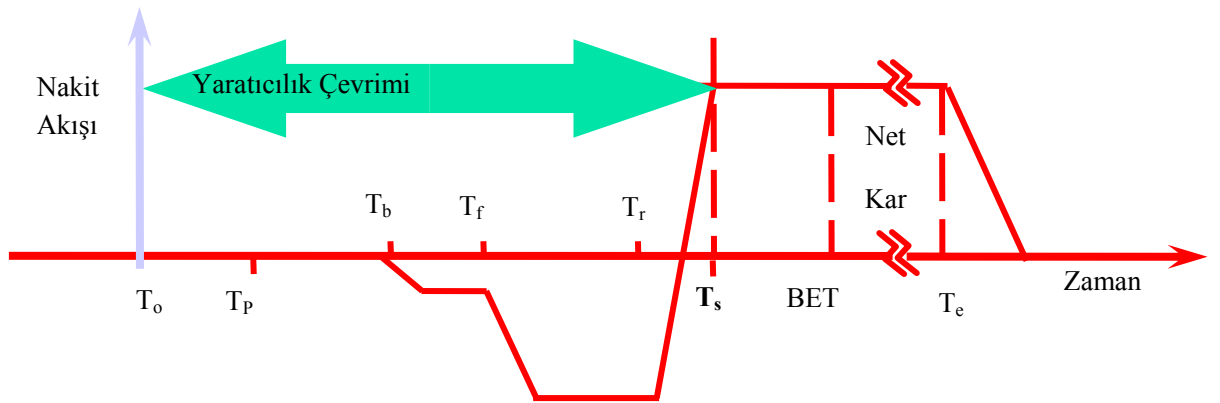
3.1.YARATICILIK NEDİR?

Yaratıcılık, yenilik için itici bir güç; kişisel, mesleki, sosyal ve girişimcilik becerilerinin gelişimi ve toplumdaki bireylerin refahı için anahtar bir etkidir.

Yaratıcılık, sorunlara getirilecek alışılmadık çözümler bulmak, orijinal ya da birbirleriyle uyuşmaz denilen fikirleri bir uyum içinden bir araya getirmek, yeni ve işe yarar bir ürünü ortaya çıkarmaktır. Başka bir deyişle, yaratıcılık, başkalarıyla aynı şeye bakmak, ama farklı bir şey görmektir.

İş dünyasının ana rekabet faktörleri; hızlı teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilme, kısalan ürün ömürleri ve müşteri beklentilerindeki hızlı değişime aynı hızda cevap verebilmektir. Şirketler, rekabet faktörlerinin bulunduğu sektörde öne çıkmak için farklılık yaratmak zorundadır. Problemlere yaratıcı çözümler makineler tarafından değil şirket çalışanları tarafından üretileceğinden, rekabet için gerekli olan farklılık ancak şirket içindeki insan kaynakları ile sağlanabilir. Bu gerçeğin bilinmesine rağmen her şirkette uygulanamamasının nedeni ise yaratıcılığın önündeki engellerdir. Bunların başlıcaları:

- Anlık Cevap İhtiyacı
- Sabırsız Bir Dünya
- Değişime Karşı Direnç
- Değişimin Tehlike Yaratması
- Zayıf Tanımlanmış Problem ve Hedefler
- 'Burada icat olmaz' Sendromu
- Alışkanlıklar
- Geçmiş Tecrübeler
- Riski Göze Alamamak
- Geçmiş Tecrübelerden Ders Alınmaması'dır. (Yıldırım, Yılmaz ve Aksoy, bt)



T_0 Yaratıcılığa dair

T_p Fırsatın Algılanması

T_b Proje çalışmalarına başlanması

T_f Ürün tanımı ve planların oluşturulması

T_r Pilot Üretim

T_s İlk Müşteriye Ürün Satışı

BET Yatırımın Geri Dönüşü

T_e Projenin Sonlanması

Şekil 3.1.1: Yaratıcılık Çevrimi

2009 Avrupa Yaratıcılık ve Yenilik Yılı

Avrupa Komisyonu her yıl için, Avrupa Birliği'nin özüne ve hedeflerine uygun bir isim koymaktadır. Seçilen isme uygun olarak yıl boyunca Avrupa genelinde etkinlikler düzenlenmekte, çalışmalar yapılmaktadır. 2009 yılı ise aynı yöntemle "Avrupa Yaratıcılık ve Yenilik Yılı" olarak adlandırılmıştır. Yılın genel organizasyonu Avrupa Birliği Eğitim ve Kültür Genel Müdürlüğü (Directorate General for Education and Culture) tarafından yapılmakta olan yıl için tüm üye ve aday ülkelerde birer kurum veya kuruluş "ulusal koordinatör" sıfatını taşımak üzere tespit edilmiştir. Türkiye 2009 Avrupa Yaratıcılık ve Yenilik Yılı Koordinatörü, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatının ilgili kuruluşu olan AB Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı Hayatboyu Öğrenme Programı Genel Koordinatörlüğü'dür.

2009 Avrupa Yılı Avrupa kamuoyunun yaratıcılık ve yenilik konularına odaklanmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu maksatla tüm üye ve aday ülkelerde sorumlu birer ulusal koordinatör belirlenmiştir. Avrupa Komisyonu yıl boyunca kişi ve kurumların yapacakları faaliyetler, üretecekleri yaratıcı ve yenilikçi ürünler ve projeleri duyurabilmek için bir internet sitesi açmıştır. Bu şekilde yılın konusuna uygun olan faaliyetlerin tek bir merkezden kamuoyu ile paylaşılması düşünülmüştür. Üye ve aday ülkelerde de benzer siteler açılarak, Avrupa Yılı'nın ulusal bazda da etki doğuracak şekilde organize edilmesine çalışılmıştır.

Ayrıca üye ülkelerden kişilikleri ile Avrupa Yılı'na katkı sağlayacak farklı sektörlerden "Büyükelçiler" seçilerek duyurulmuştur. Avrupa genelinde ortak bir algı oluşturulabilmesi için yıl kapsamında faaliyet veya proje yapacak tüm gerçek veya tüzel kişilerin kullanabileceği tek bir logo tasarlanmıştır.

Türkiye ulusal koordinatörlüğünü üstlenmiş olan Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı'nın ilgili kuruluşu olan AB Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı ya da diğer adı ile Türkiye Ulusal Ajansı, yıla ait Türkçe bir internet sitesini Ocak 2009'tan itibaren yayına sokmuştur. Site tıpkı Avrupa sürümünde olduğu gibi ama bu

sefer ülkesel bazda proje ve faaliyetleri duyurmak ve yıla ait logoyu yaymak üzere kurulmuştur.

Tüm ülkelerde yapılacak olan yıla ait lansman günü 9 Nisan 2009 tarihinde Ankara'da gerçekleştirilmiştir. Tek günlük bir konferans şeklinde düzenlenen toplantıda 4 farklı tema altında yaratıcılık ve yeniliğin farklı boyutları tartışılmıştır. Bu başlıklar şunlardır:

- Eğitim
- Bilim ve Teknoloji
- Kültür ve Sanat
- Kalkınma, Girişimcilik ve Yenilikçi Tasarım

3.2.YARATICI PROBLEMLER

İnsanların karşılaştığı iki tip problem vardır; çözümü herkes tarafından bilinen problemler ve çözümü bilinmeyen problemler. Çözümü bilinen problemler, kitaplar, teknik dergiler ya da konunun uzmanlarına danışılarak kolayca çözülebilir. Yaratıcı problem olarak da bilinen ikinci tip problemler ise, bilinen hiçbir çözümün olmadığı ve getirilen çözüm önerilerinin birbirleriyle çelişebildiği problemlerdir. Altshuller ise, yaratıcı problemi, çözümün başka bir probleme yol açtığı problemler olarak tanımlamıştır. Örneğin bir metal levhanın dayanıklılığını arttırmanın, ağırlığının artmasına neden olması bir yaratıcı problemdir. (Altshuller, 2000)

Yaratıcı problemler bazen mühendislik, teknoloji ve tasarım problemleriyle karıştırılırlar. Yaratıcı kişinin çelişkileri eleyerek problem çözme yolu araması farkı ortaya koyar.

Problem çözümünde klasik çözümler veya yaratıcı çözümler kullanılır. Klasik çözüm optimizasyon, analogi gibi yapılandırılmış ve tekrar edilebilen bir yol iken yaratıcı çözüme erişimde karışıklık vardır. İlham, zeka parıltısı, yaratıcı patlama gibi sözlerle tanımlanmaya çalışılan yaratıcı çözüm yapılandırılmadığı sürece uygulamada bir anlam ifade etmez. (Şener, 2006)

Yaratıcı düşünme sistemi, Rus Genrich Altshuller tarafından geliştirilmiş prensiplere dayanmaktadır.

1. Yaratıcı çözümler, çelişkileri ortadan kaldırmaya dayanmaktadır.

2. Yaratıcı çözümler, çelişkileri ortadan kaldırmak için sınırlı sayıda yöntemle dayanmaktadır.
3. Farklı tipteki çelişkiler arasında bir anlam bulmak ve bunların üstesinden gelmek için etkili taktiklere ulaşmak mümkündür.

Yaratıcılık teorisi deneyim ve uygulamaları, yaratıcı kişinin oluşturduğu kısıtlı sayıdaki yöntemin en değerli prensipleri seçilerek geliştirilmelidir. Yaratıcı bir yöntemin amacı yaratıcı sürecin bilimsel organizasyonudur. (Manor, 2000)

Yaratıcı problem çözmeye rasyonel bir sistemin geliştirilmesinin ön şartı, buluşlardaki ortak prensiplerin bilinmesi ve kullanım şekillerinin belirlenmesiyle yaratıcı çalışmanın verimliliğinin artırma olasılığını yaratmaktır. Yaratıcılık, ani aydınlanmalarla veya esinlenmelerle değil, sonuçlanan başarılarıyla karakterize edilen sistematik süreçlerle çok uyumludur. Yaratıcılık için bir teorinin temelinde, bugün yaratıcı olarak kabul edilen problemlerin, yarından önce ortaya çıkmayacak yapılandırılmış akıl süreçlerinin yeni bir seviyesinde çözülebileceği söylemi yer alır. (Altshuller, 2000)

Araştırmaların gösterdiği üzere yaratıcı kişilerle yaratıcı problemler arasında iki tip ilişki bulunmaktadır. Yaratıcı kişilerin çoğu problem üzerinde çalışmaya başlamadan problemin acil olmasını beklemektedir. Diğer yaratıcı kişiler çözülmemiş problemleri ararlar. Üretim sürecinin sorunsuz bir şekilde yürümesi mucitleri geliştirme yapmaya itmez. Daha sonra bir darboğaz ortaya çıkınca yaratıcı kişi aslında daha önceden tahmin edilebilecek olan problemin üzerinde çalışmaya başlar. Uzun süre mucitler üretim süreçlerindeki darboğazları çözmek için kullanılmıştır. Buluş yapmak, yaratıcı düşünen mühendisler, işçiler, teknisyenler için ikinci bir iş gibidir. (Altshuller, 2000)

4. TRIZ (YENİLİKÇİ – YARATICI PROBLEM ÇÖZME KURAMI)

TRIZ, Rusça “**Yaratıcı Problem Çözme Teorisi**” anlamına gelen “**Теория Решения Изобретательских Задач**”

kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Ayrıca literatürde İngilizce “Theory of Inventive Problems Solving” kelimelerinin baş harflerinden oluşan TIPS kısaltması da kullanılmaktadır.

Bu yöntem, 1946 yılında Sovyetler Birliği Patent Ofisi’nde çalışmakta olan Genrich Saulovich Altshuller ve meslektaşları tarafından bulunmuş, günümüze kadar dünya üzerinde var olan yaklaşık 2.000.000 patentin incelenmesi ve ortak özelliklerine göre sınıflandırılması ile geliştirilmiştir.

Altshuller, “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 çözümü ona göre hazırlayabilirsiniz.” açıklaması ile TRIZ metodolojisini geliştirmiştir. (Yaralıoğlu, 2002)

4.1. GENRICH SAULOVICH ALTSHULLER

Bu bölümde TRIZ metodunun kurucusu Rus Genrich Saulovich Altshuller’in yaşam öyküsünden bahsedilmiştir.

15 Ekim 1926’da Taşkent’te doğan Altshuller, yüksek buluş yeteneği sayesinde 14 yaşında bir su altı aracıyla ilk patentini almıştır. İlk önemli bulusu 20 yaşında gerçekleştirdiği denizaltından dalgıç aletleri olmadan kaçma metodu olup bu buluş askeri sır olarak belirlenmiştir. 1940’lı yılların sonlarında Sovyet Deniz Kuvvetleri’nde evrak memuru olarak çalışan Altshuller, çalışanlara yaratıcı problemler çözmeye yardım ederken yeni, yenilikçi ve patentleşebilir fikirlerin yaratımını açıklayabilecek bazı genel geçer kuralları bulma konusunda çalışmaya başlamış ve TRIZ yöntemini geliştirmiştir. 200.000 adet patenti inceleyerek temel prensiplerin uygulanmasıyla 1.500 teknik çelişki olduğu sonucuna varmıştır.

Stalin döneminde, devlet başkanına teorisiyle ilgili yazdığı mektuba istinaden politik

nedenlerle hapse atılmıştır. Çalışmalarına cezaevi kampında devam eden Altshuller, Stalin'in ölümünden 1,5 sene sonra 1954 yılında serbest bırakılmış ve Bakü'ye yerleşerek yayımcı, denemeci ve bilim kurgu yazarı olarak çalışmıştır. 1956'da ilk makalesini yayımlamış, 1968 yılında TRIZ hakkında dünyada ilk semineri vermiş, TRIZ hakkında 14 kitap ve çok sayıda makale yazmıştır. 1970'li yıllarda Rus mühendisler ve diğer teknik eğilimli insanlar arasında filizlenen TRIZ hareketinin liderliğini yapmıştır. Rus TRIZ Birliği'nin kurucu üyesi ve başkanı olmuş ve 1970 yılında Bakü'de TRIZ Okulu açmıştır. Yakın arkadaşları ve öğrencileri TRIZ'i Rusya'da ve Rusya dışında popüler hale getirirken bu hareketin en önemli düşünürleri ve öğreticileri olmuşlardır. Ancak Altshuller'in teorisi otoriteler tarafından uzun süre kabul görmemiştir. Dolayısıyla TRIZ Okulu resmi olmayan yollardan isletilmiştir.

Altshuller eğitime ve gerçek uygulamaya ağırlık vererek çalışmış ve problem çözmek için bir bilgi sistemi ve yöntem araştırmıştır. Amacı buluş gerektirebilecek olan, gerçekten çok zor problemlerin çözümü için yeni bir yöntem geliştirmek olmuştur. Bu yöntemi teknoloji üreticilerine öğretirken denemiş ve geliştirme yapmak için sonuçları geri beslemeyle almıştır. Bir takım TRIZ tekniklerini problem çözmek için tek bir prosedür altında yapılandırmış ve buna "ARIZ" (Yaratıcı Problem Çözme Algoritması) adını vermiştir. Hayatı boyunca ARIZ'in birçok sürümünü geliştirmiştir. Altshuller 1990'ların başında Bakü'den karısı Valentina Nikolaevna Zhuravleva ve torunu ile beraber Petrazodovsk şehrine yerleşmiştir. Bunun sonucunda Petrazodovsk TRIZ Birliği'nin merkezi olmuştur. 1998 yılında Parkinson hastalığı sebebiyle yaşama veda etmiştir. (Şener, 2006)

4.2. TRIZ'İN GELİŞİMİ

Altshuller, bütün dünyadan 200.000'in üzerinde patenti incelemiş ve 40.000 patentin "yaratıcı" başarılarına sahip olduğunu tanımlamıştır. Bundan sonraki 40 yıl içinde TRIZ metodolojisi gelişmiş, patent araştırmaları devam etmiş ve 1980'lerin ortasında 2.000.000 üzerinde patent incelenmiştir.

Altshuller, politik nedenlerle 1950 yılında hapse atılmıştır. Moskova'daki hapishanede kendisine verilen itirafnameyi imzalamayı kabul etmediğinden Altshuller için gündüzleri uyumasının engellendiği ve geceleri sorgulandığı bir tutukluluk dönemi

başlamıştır. Altshuller bu zor durumu yaratıcılık teorisi açısından değerlendirmiş ve problemini aynı zamanda hem uyuyup hem uyanık kalma çelişkisi olarak tanımlamıştır. Sigara kağıdından iki göz şeklinde parça koparıp, yakılmış bir kibrit çöpüyle her kağıt parçasına birer gözbebeği çizen Altshuller, arkadaşının yardımıyla bunları gözlerine yerleştirmiş ve böylece kapının karşısına oturup uykuya dalmıştır. Bu sayede gece sorgularında dinç kalabilmiş ve sorgucuları hayrete düşürmüştür. Altshuller, hapisteyken tutuklu diğer mühendis ve bilim adamlarıyla fikirlerini paylaşma olanağı bulmuş ve Altshuller Enstitüsünü kurmuştur.

1956'da Altshuller, yaratıcı süreçlere dair çalışan bilim insanlarını çok etkileyen “Yaratıcılığın Psikolojisi (Psychology of Inventive Creativity)” adlı ilk makalesini yayınlamıştır. 1961 yılında yazdığı “Yaratmayı Öğrenmek (How to Learn to Invent)” adlı ilk kitabında insanların mucit olarak doğduğu fikrini ve buluş yapmak için kullanılan deneme yanılma yöntemini eleştirmiştir. 50 bin okuyucu, bu kitabı alarak TRIZ'in ilk 20 yaratıcı yöntemini öğrenmiştir. (Şener, 2006)

1959 yılından itibaren 9 yıl boyunca Altshuller, teorisinin kabul görmesi için Sovyetler Birliği'ndeki en yüksek patent organizasyonuna mektuplar yazmış ve sonunda 1968 yılının Aralık ayında yaratıcı yöntemini tanıtmak üzere bir seminer vermesi istenmiştir. TRIZ hakkında verilen bu ilk seminerde Altshuller ilk defa kendilerini öğrencileri olarak tanımlayan ve daha sonra kendi şehirlerinde TRIZ okulları kuracak olan insanlarla tanışmıştır. (Altshuller, 2000)

Sonraki yıllarda, metodolojiyi benimseyen, yenilik getiren ve genişleten çeşitli disiplinlerden birçok profesyoneli etkileyen bu TRIZ teorisi, gerçek dünyadaki uygulamalarla geliştirilmiş ve doğrulanmıştır. TRIZ'in çözüm yöntemleri bilimdeki, yönetimdeki ve diğer alanlardaki problemlere uygulanmıştır. 1980'lerde SSCB'den TRIZ uzmanlarının batı ülkelerine göç etmesi TRIZ'i taşımalarına yol açmıştır.

Altshuller'in kitapları ve makaleleri çevrilerek Almanya ve Polonya'ya yayılmış ve ardından Japonya'ya, ABD'ye ve diğer Batı ülkelerine ulaşmıştır. TRIZ'in SSCB'de gelişimi, Gorbaçov'un Perestroika'sından sonra hızlanmıştır. TRIZ'in gelişimi, diğer yaratıcı problem çözme teknikleri gibi psikolojik alanda değil mühendislik alanında yürütülmüş olup, 50 yılda iki kıtaya, üç politik sisteme yayılan ve geniş bir yetenekli mühendis ve mucit grubunun çabalarına dayanan bir yöntem ortaya çıkmıştır.

Kronolojik olarak TRIZ'in gelişimi üç aşamada incelenebilir. (Arciszewski ve Zlotin, 1998)

1946 –1986 arasında Klasik TRIZ dönemi olarak adlandırılan bölümde TRIZ’in kavramsal temeli oluşturulmuş, birçok yöntem ve araç geliştirilmiş, önemli bir mühendislik bilgisi biriktirilmiş ancak bütünleşme yapılmamıştır.

İkinci dönem, 1982 – 1992 yılları arasını kapsayan Kishinev Dönemi’dir. 1986 yılında hastalanan Altshuller, TRIZ üzerine çalışması ve yöntemin gelişimini kontrolü kısıtlandığı için, teknolojik TRIZ’e dair çalışmaya baslar. Perestroika ile beraber TRIZ tarihinde ilk defa ticari olarak uygulanabilir hale gelir. 1982 yılında Boris Zlotin ve Alla Zusman, Kishinev’de TRIZ metodolojisinin öğretildiği ve endüstriyel şirketlere TRIZ analitik hizmeti veren bir teknik okul açarlar. Bu okulda 6.000’den fazla öğrenci eğitilir ve 4.000’den fazla teknolojik problem çözülür veya kolaylaştırılır.

Zlotin ve Zusman TRIZ’in gelişimine aşağıdaki şekilde yön vermiştir:

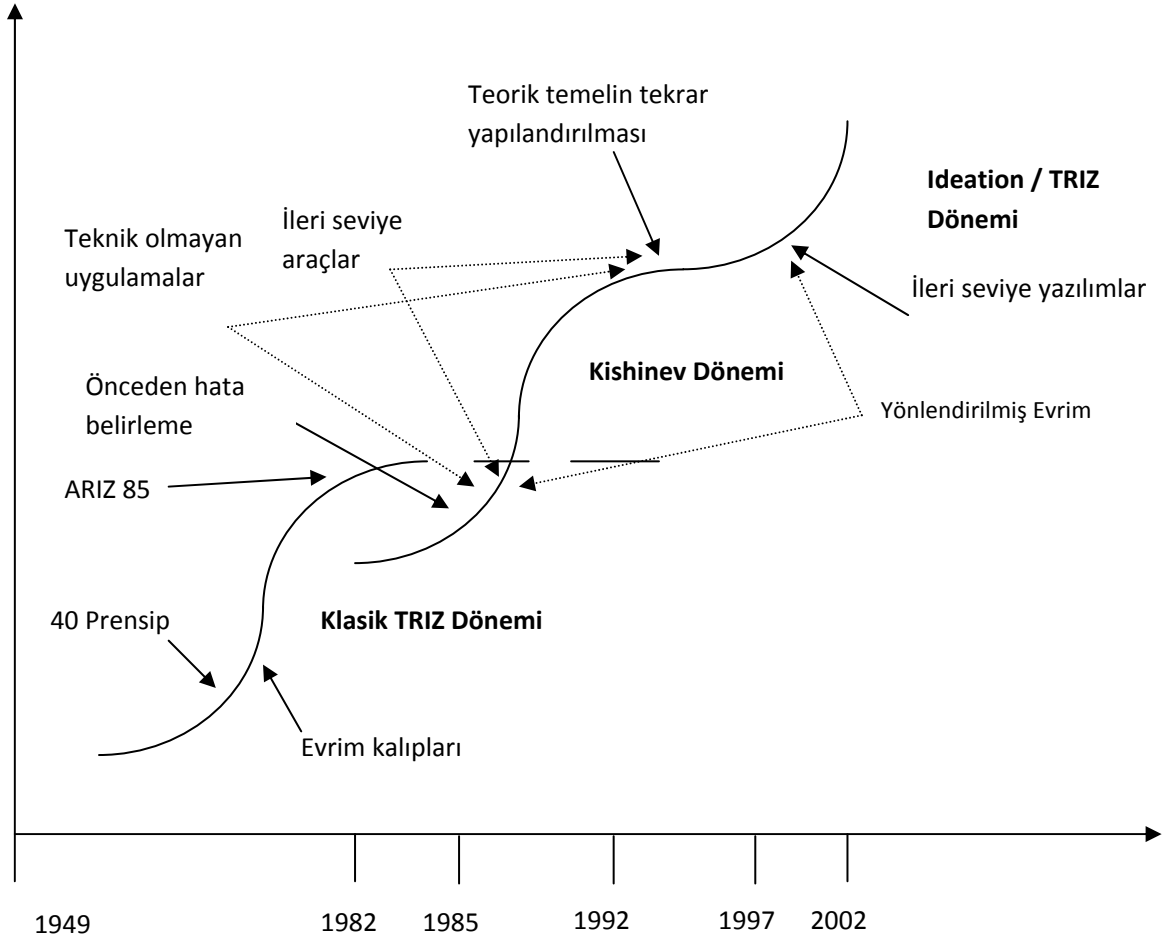
- Bütün problem türlerinin aynı şekilde ele alınması için bütünleşmiş araçların geliştirilmesi
- TRIZ’in problem çözmenin tüm aşamalarını desteklemesi için eksik araçların eklenmesi: problem tanımlaması, biçimlendirilmesi ve sınıflandırması, uygun araçların tanımlanması ve kullanılması, sonuçların değerlendirilmesi, uygulamanın planlanması.
- TRIZ bilgi tabanının bilgisayar kullanımının avantajlarından yararlanmak için yeniden yapılandırılması ve genişletilmesi,
- Teknolojik evrimin yollarının geliştirilmesine devam edilmesi,
- Problem çözme araçlarının geliştirilmesine devam edilmesi,
- Teknolojik olmayan alanlarda evrim kalıplarının ortaya çıkarılması.

Yapılan çalışmalar sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ARIZ yeni ve daha geniş kapsamlı, daha disipline edilmiş ve bilgisayarda kullanıma uygun bir sürümü geliştirilmiştir.
- Önce aklın, ardından bilgisayarın kullanımına dayanan bir problem formülasyon süreci geliştirilmiştir.
- TRIZ’in tüm bilgi tabanını içeren İşlemciler Sistemi geliştirilmiştir.
- TRIZ bilgi tabanı önemli oranda genişletilmiştir.

Tam bir problem çözme süreci ve bu süreçle çalışan yazılım prototipi geliştirilmiştir.

1992 yılından sonraki dönem Zlotin ve Zusman’ın kurduğu Ideation şirketi tarafından Ideation Dönemi olarak adlandırılmaktadır. (Şener, 2006)



Şekil 4.2.1. TRIZ'in Gelişimi

Altshuller, TRIZ hakkında 14 kitap yazmıştır, fakat bunların günümüze kadar yalnızca üçü İngilizce'ye çevrildiği için TRIZ hakkında yayınların sayısı azdır. Fakat TRIZ konusunda kendini Altshuller'in yanında veya sonradan öğrenerek yetiştirmiş kişilerin yayınladıkları kitaplarla beraber TRIZ hakkında birçok organizasyon ve enstitü mevcuttur. (Yıldız, 2004)

5.TRİZ'İN YAPISI

Altshuller'in bulduğu TRIZ Metodu,

- Sistemattiktir.
- İdeal çözüme ulaşabilmek için, geniş çözüm önerileri içerisinde rehberlik eder.
- Psikolojik yaklaşımlara dayanmadığı için tekrarlanabilir ve güvenilirdir.
- Yaratıcı bilgi birikiminin tamamına erişebilir ve bu birikime yeni bilgiler ekleyebilir.

5.1.YARATICILIK / BULUŞ SEVİYELERİ

Mühendislik biliminde ve uygulamalarında her gün milyonlarca sorunla karşılaşılır ve bu sorunlara çözüm üretilir. Ancak bu sorunlar ve çözüm yöntemleri incelendiğinde bunların yaklaşık % 90' ının daha önceden düşünülmüş ve kullanılmış olduğu görülebilir. Altshuller bu genellemeyi yaratıcılık ölçütünde aşağıdaki gibi tabloştürmüştür. (Mazur, 2001)

Tablo 5.1.1.Yaratıcılık Seviyeleri

Seviye	Yaratıcılık Derecesi	Bütün Çözümler İçindeki % Değeri	Bilgi Kaynağı
1	Bilinen Çözüm	% 32	Kişisel Bilgi
2	Küçük Yenilikler	% 45	Kurum İçi Bilgi
3	Büyük Yenilikler	% 18	Sektör İçi Bilgi
4	Yeni Kavram	% 4	Sektör Dışı Bilgi
5	Buluş	% 1	Tüm Bilgi

Yukarıdaki tablodan da görüleceği gibi bir sorunun çözümüne yönelik olarak ortaya konan çözüm yolu ya da fikirlerin % 4' ü yeni bir kavram niteliği taşımakta ve ancak % 1 'i yaratıcılık kapsamında bir buluş olarak yorumlanabilmektedir. (Yaralıoğlu, 2002)

Patentleri inceleyen Altshuller'in bulguları başlıca şu şekildedir:

- Gerçekten yaratıcı patentlerde, patent sahibi çelişkileri ortadan kaldıran ya da başka bir fırsatı feda etmeye neden olmayan bir çözüm önerisi geliştirmiştir.
- Patent sahiplerinin karşılaştığı problemlerin % 90'ı çeşitli teknik alanlarda, yalnızca 40 temel yaratıcı prensipten biri kullanılarak çözülmüştür.

Böylece Altshuller, 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:

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

2. Seviye (İyileştirmeler): Genel olarak ödünleme yolu ile mevcut sistem üzerinde ufak ilerlemeler ve iyileştirmeler getiren çözümleri bu seviyeye yerleştirdi. Çift odaklı gözlükler gibi patentleri bu kategoriye örnek verebiliriz. Patentlerde görülen tüm çözümlerin %45'lik kısmı bu 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. Örnek olarak telsiz telefon gösterilebilir. Patentlerde görülen tüm çözümlerin %18'lik kısmı bu seviyedeydi.

4. Seviye (Çalışılan alanın dışında bir yenilik): Mevcut sistemin başlıca fonksiyonlarını gerçekleştiren prensipler üzerindeki değişikliklerle çözüm bulan patentleri bu seviyede tanımladı.. Örnek olarak jet motoru, entegre devreler gösterilebilir. Patentlerde görülen tüm çözümlerin yalnızca %4'lük kısmı bu dördüncü seviyedeydi.

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 seviyedeydi. (Hacıevliyagil, Ercan ve Metin, 2005)

Her bir seviye için örneklendirme yapılmıştır: (Altshuller, 2000)

Seviye 1: Dalgıçlar için yapılmış kurşun ayakkabıların, uzunluklarını

ayarlayarak farklı numaralardaki ayaklara uyması için büyüklüklerini değiştirmektedir. İkinci bir örnek, sıkıştırılmış sıvı ya da çözünmüş gazları depolamak için koruyucu bir kap geliştirmektedir. Bu kap, içinden çubuklarla dayanımı artırılmış plastik bir kap olup bu yapı metal malzemedен tasarruf sağlar ve maliyeti düşürür.

Seviye 2: Bakır ve alüminyum gibi iki metali kaynatabilmek için; bu iki uyumsuz metal arasına, ikisi ile de kolayca kaynayabilecek bir metal koymaktır. İkinci bir örnek, elektromanyetik bir pompanın kullanılmasıdır. Pompa gövde, bir kanal ve bir indükleyiciden oluşmaktadır ve pompanın özelliği indükleyicinin kanal ekseninde hareketli olmasıdır. Pompanın çalışabilmesi için, etrafında indükleyici olan bir tarafı metal sıvıya batırılmış bir borudan metal sıvının indükleyici seviyesine çıkması gerekmektedir. Bunun için indükleyicinin borunun alt kısmına yerleştirilmesi, pompa çalışmadan metalin borunun üzerinden dökülmesi, boru yerine indükleyicinin aşağı indirilmesi gibi çözümler vardır. Bunlar arasından indükleyicinin aşağı indirilmesi seçilmiştir.

Seviye 3: Sığır yemleri, özel donanımlarla birbirine karıştırılmış çeşitli otlardan oluşmaktadır. Ot karışımını, çeşitli otları bir arada dikerek üretmek, işlemesi zor bir ürünün oluşması ve bir ot türünün diğerlerini bastırması olasılığını ortaya çıkarmaktır. Otlar, dar, birbirine paralel şeritler halinde ekilerek, biçilebilir. Böylece, otlar, biçerdöverin haznesinde birbirine karışacaktır. İkinci bir örnek, yüksek hızlı hareketli fotoğraf çekimi yapmak için patlamayla çalışan bir kapak kullanarak ışığın engellenmesidir. Böylece, iki koruyucu cam tabakasının arasına yüzeylerinin nötral şartlarda optik sistemin ışığına dokunacakları şekilde sıvının içine kıvılcım boşaltıcı bir uygulamanın yapılmasıyla yeniden kullanılabilir bir kapağın tasarlanmasıdır.

Seviye 4: Yer delme aletlerinin kullanım kontrolü için bir yöntem geliştirilmesidir. Bu buluşun diğerlerinden farklılığı, ciddi aşınma durumlarında gösterge olarak çalışan keskin ve güçlü bir kokunun kullanılmasıdır. Bu, delginin içine kimyasal ampuller yerleştirilerek başarılmıştır. Bu 4. seviye bir buluştur çünkü mevcut kontrol yönteminin yerine yeni bir yöntem önermektedir. Bunun dışında mikroskop, buhar motoru, fotokopi makinesi gibi örnekler de 4. seviye buluşlar arasında yer almaktadır.

Seviye 5: Toz halinde metal, alaşım ve diğer iletken malzemelerin üretimi için bir yöntem geliştirilmesidir. Bu malzemelerden imal edilen elektrotların, elektrik

kıvılcımının boşalacağı ve elektrot malzemenin toz olarak dağılacağı salımlı bir devreye bağlanması bu buluşun özelliğidir. Bu yöntem, malzemeleri işlemek için elektro-boşaltım teknolojisinin kullanılmasının başlangıç noktası olmuştur. 5. seviye buluşlar arasında X-ışınları, penisilin, DNA ve lazer gibi örnekler sayılabilir.(Şener, 2006)

5.2. TEKNİK SİSTEM GELİŞTİRME AŞAMASI

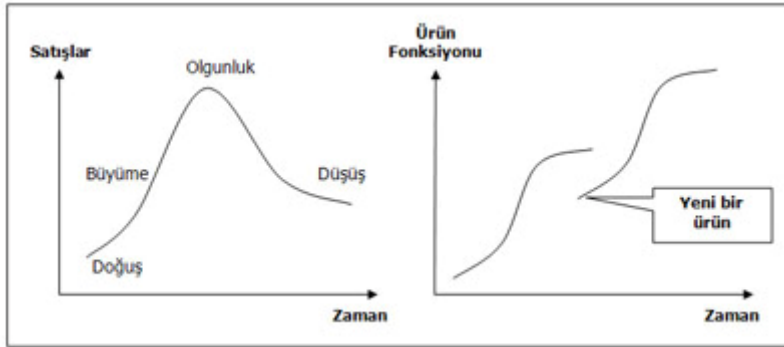
Teknolojik sistem evrimi, sistem kusursuzluk seviyesine gelişimi vb anlamına gelir. Bu aşamada ürünün hayat seyri üzerinde durulur. Bunlar:

Doğuş: Bir ürüne ihtiyaç duyulmasıyla başlar.

Büyüme: Hızla gelişen rekabete uyum sağlanmaya çalışılır. Satışlarda hızlı bir artış, Pazar payında hızlı bir büyüme kaydedilir.

Olgunluk: Pazar büyüme hızının düşüşe geçtiği bu dönemde önemli olan mala bağlı hizmetlerdir.

Düşüş: Yenilik ihtiyacının olduğu bir aşamadır. Ürün yok olurken artık yeni bir ürünün doğuş aşaması başlar.



Şekil 5.2.1. Teknolojik Sistem Evrimi

5.3.ÇELİŞKİLER

TRIZ yönteminde iki tür çelişki belirlenmiştir (Domb, 2000):

Teknik çelişkiler: Klasik mühendislik alış-veriştir. Sistemdeki bir engelin istenen sonuca erişimi engellemesi veya bir özellik iyileşirken bir diğerinin kötüleşmesi olarak tanımlanabilir. Örneğin;

- Ürün daha güçlü hale gelir ancak ağırlığı artar.
- Bant genişliği büyür ancak bu daha fazla güç gerektirir.
- Hizmetler her bir müşteriye özelleştirilir ancak hizmet sunma sistemi karmaşık hale gelir.
- Bir arabanın hava yastığı yolcuyla korumak için hızlı bir şekilde açılması gerekir ancak hızın artması küçük yastaki çocukların veya düzgün konumda oturmeyen insanların yaralanmasına hatta ölmesine yol açabilir.

Fiziksel çelişkiler: Bir nesnenin karşıt gerekliliklere sahip olması durumudur.

Problemdeki sistemin bir özellik yönünde istenmesine rağmen aynı sistemin aynı özellik için zıt yönde de istenmesi durumu fiziksel çelişkiyi doğurur. Bu durumda akla ilk gelen bu durum olanaksızdır. (Nakagawa, 1999) Örneğin;

- Gözetleme uçağı varılacak yere gidebilmek için hızlı uçmalı; veri toplamak için hedef üzerinde uzun zaman kalarak yavaş uçmalıdır.
- Yazılımlar kullanımı kolay olmalı ancak birçok karmaşık özellik ve seçeneğe sahip olmalıdır.
- Kahve güzel içimli olması için sıcak, müşterinin yanmaması için de soğuk olmalıdır.
- Eğitim derinlemesine yapılmalı ancak uzun sürmemelidir.
- Arabadaki hava yastığı çabuk ama yavaşça açılmalıdır.
- Çikolata kaplamalı seker, kolay dolum için sıcak; çikolatanın erimesini önlemek için de soğuk olmalıdır.
- Fren kazaları önlemek için ani; kontrol sağlayabilmek için kademeli olmalıdır. (Şener, 2006)

5.4. MÜKEMMELLİK / İDEAL NİHAİ SONUÇ

Bir mühendislik sistemi mükemmellik seviyesinin arttırılması ile geliştirilir. Sistem kusursuzluğu bir sistemi oluşturan bölümlerin faydalı etkilerinin (Fi), zararlı etkilerine (Zi) oranı ile hesaplanır.

Mükemmellik Seviyesi

$$\text{Mükemmellik} = \frac{\sum F_i}{\sum Z_i}$$

Faydalı etkiler sistem çalışmasına değerli katkılar sağlayan etkilerin toplamını, zararlı etkiler ise, sistem maliyeti, alan, enerji tüketimi, zararlı atıkları gibi etkileri içerir. Bu eğilimin limiti alındığında, **İdeal Final Result (IFR) / İdeal Nihai Sonuç** teoremi elde edilir. Teoremin sonsuza ulaştığı yerde, ortada olmayan bir makinenin, tüm fonksiyonlarını yerine getirmesi durumuna ulaşılmaktadır.

İdeal Nihai Sonuç 4 özelliğe sahiptir (Domb, 1997):

1. Orijinal sistemin eksikliklerini yok eder.
2. Orijinal sistemin avantajlarını korur.
3. Sistemi daha karmaşık hale getirmez (ücretsiz veya uygun kaynakları kullanır).
4. Yeni dezavantajlar ortaya koymaz.

Örneğin, araba ve çevre kirliliği. Araba faydalı bir şeydir, çevre kirliliği ise zararlıdır. Arabadan sağlanan fayda arttırılırken çevreye olan zararı da azaltılmalıdır.

Örneğin, sağlık sektöründeki mükemmellik ise dünya üzerinde hiçbir hastanenin kalmamasıdır; çünkü kimse hasta olmayacağından hastaneye gereksinim de olmayacaktır.

6. TRIZ METODOLOJİSİ

TRIZ Metodolojisinin, dört temel özelliği vardır: (Mann, 2003):

- Çelişkiler,
- İdeallik ,
- Fonksiyonellik,
- Etkin kaynak kullanımı.

TRIZ yönteminde, sorunların yaklaşık % 90' ı tekrarlıdır, belirlidir ve tanımlıdır. Sorunlar kendi içlerinde yeni sorunlar yaratırlar ve bu da çelişkileri oluşturur. Ancak çelişkiler aynı zamanda yaratıcılığın da temelini oluştururlar. İdeal çözüm ya da ideallik TRIZ yönteminin ana amacıdır. İdeallik, çözümün yararlı etkilerinin zararlı etkilerine oranı olarak tanımlanır. Diğer bir deyişle ideal çözüm, çelişkilerden bütün boyutlarıyla düşünülerek arındırılmalıdır. Ayrıca ideal çözüm fonksiyonel olmalıdır ve etkin kaynak kullanımı ile ortaya konmalıdır.

Altshuller TRIZ metodunu dört aşamalı bir süreci kullanarak tanımlamıştır:

1. Sorunun tanımlanması
2. Sorunun genel TRIZ sorunlarıyla karşılaştırılması ve eşleştirilmesi
3. Sorun çiftine karşılık gelen genel TRIZ çözümünün bulunması
4. Soruna ilişkin ideal çözümün geliştirilmesi (Altshuller, 2000)

6.1. TRIZ'İN 39 MÜHENDİSLİK PARAMETRELERİ

TRIZ yönteminde sorunlar, yukarıda da belirtildiği gibi bu güne kadar yaklaşık 2.000.000 milyon patent incelenerek sınıflandırılmış, genel tanımları yapılmış ve 39 adede indirgenmiştir. (Nakagawa, 1998)

Hareketli nesnelere: Kendiliğinden ya da dış bir kuvvet sonucunda uzayda yerlerini kolayca değiştirebilen nesnelere. Araçları ve taşınabilir olmak için tasarlanan nesnelere örnek verilebilir.

Sabit nesnelere: Nesnenin kullanıldığı koşullar göz önüne alındığında kendiliğinden ya da dış bir kuvvet sonucunda uzayda yerlerini değiştirmeyen nesnelere.

1. Hareketli nesnenin ağırlığı: Yerçekimli bir alanda bir nesnenin kütlesidir. Gövdenin desteği ya da süspansiyonu üzerinde uyguladığı kuvvettir.
2. Sabit nesnenin ağırlığı: Yerçekimli bir alanda bir nesnenin kütlesidir. Gövdenin desteği, süspansiyonu ya da üzerinde bulunduğu yüzeye uyguladığı kuvvettir.
3. Hareketli nesnenin uzunluğu: Herhangi çizgisel bir boyut, en uzun olmayı gerektirmeden bir uzunluk olarak kabul edilir.
4. Sabit nesnenin uzunluğu: Herhangi çizgisel bir boyut, en uzun olmayı gerektirmeden bir uzunluk olarak kabul edilir.
5. Hareketli nesnenin alanı: Bir çizgi tarafından kapatılmış bir düzlemin bir parçasıyla tarif edilen geometrik karakteristik. Bir yüzeyin bir parçasının nesne tarafından işgal edilmesi ya da bir nesnenin iç veya dış yüzeyinin alanının ölçüsü.
6. Sabit nesnenin alanı: Bir çizgi tarafından kapatılmış bir düzlemin bir parçasıyla tarif edilen geometrik karakteristik. Bir yüzeyin bir parçasının nesne tarafından işgal edilmesi ya da bir nesnenin iç veya dış yüzeyinin alanının ölçüsü.
7. Hareketli nesnenin hacmi: Bir nesne tarafından kaplanan uzayın hacmi. Dikdörtgensel bir nesnenin uzunluk, genişlik ve yüksekliğinin; bir silindirin taban alanıyla yüksekliğinin çarpımı, vb.
8. Sabit nesnenin hacmi: Bir nesne tarafından kaplanan uzayın hacmi. Dikdörtgensel bir nesnenin uzunluk, genişlik ve yüksekliğinin; bir silindirin taban alanıyla yüksekliğinin çarpımı, vb.
9. Hız: Bir nesnenin sürati, bir sürecin veya eylemin zaman içindeki hızı.
10. Kuvvet (şiddeti): Kuvvet sistemler arasındaki etkileşimi ölçer. Newton fiziğinde kuvvet, kütleyle ivmenin çarpımına eşittir. Bu çalışmada kuvvet bir nesnenin durumunu değiştirecek herhangi bir etkileşimdir.
11. Gerilim veya basınç: Birim alan başına düşen kuvvet ya da gerilimdir.
12. Şekil: Sistemin dış görünüşüdür.

13. Nesnenin yapısal kararlılığı: Sistem bütünlüğü, sistemi oluşturan unsurların ilişkisidir. Aşınma, kimyasal çözünme, demontaj, artan entropi yapısal kararlılığın düşüşüdür.
14. Dayanım: Bir nesnenin kuvvete karşı değişime ne kadar direnç gösterdiğidir. Kırılmaya karşı dirençtir.
15. Hareketli nesnenin eylem süresi: Bir nesnenin eylemi gerçekleştirme süresi, hizmet süresidir. Arızalar arası ortalama süre, eylemin süresinin ölçümüdür. Aynı zamanda sağlamlıktır.
16. Sabit nesnenin eylem süresi: Bir nesnenin eylemi gerçekleştirme süresi, hizmet süresidir. Arızalar arası ortalama süre, eylemin süresinin ölçümüdür. Aynı zamanda sağlamlıktır.
17. Sıcaklık: Nesnenin ya da sistemin ısısal koşuludur. Esnek olarak ısı kapasitesi gibi sıcaklık değişim hızını etkileyen başka ısısal değişkenleri içerir.
18. Aydınlatma şiddeti: Birim alan başına düşen ışık akışı ve ayrıca aydınlık, ışık kalitesi, vb. diğer aydınlatma özellikleridir.
19. Hareketli nesnenin enerjiyi kullanması: Nesnenin iş yapabilme kapasitesinin ölçüsüdür. Klasik mekanikte iş (enerji) kuvvetin yol ile çarpımına eşittir. Bu elektrik enerjisi ya da ısı gibi üst sistem tarafından sağlanan enerjinin kullanımını içerir.
20. Durgun nesnenin enerjiyi kullanması: Nesnenin iş yapabilme kapasitesinin ölçüsüdür. Klasik mekanikte iş (enerji) kuvvetin yol ile çarpımına eşittir. Bu elektrik enerjisi ya da ısı gibi üst sistem tarafından sağlanan enerjinin kullanımını içerir.
21. Güç: İşin yapıldığı süre, enerji kullanımının hızı.
22. Enerji Kaybı: Yapılan işe katılmayan enerjinin kullanımı. Enerji kaybını azaltmak bazen enerji kullanımını iyileştirmekten başka teknikler gerektirdiği için bu ayrı bir kategoridir.
23. Madde kaybı: Kısmi ya da bütün, kalıcı ya da geçici olarak bir sistemin malzeme, madde, parça ya da alt sistem kaybetmesidir.
24. Bilgi kaybı: Kısmi ya da bütün, kalıcı ya da geçici olarak bir sistemde ya da bir sistem tarafından veri ya da veriye erişimin kaybedilmesidir. Sıklıkla koku, doku gibi duyuşsal verinin kaybolmasını içerir.

25. Zaman kaybı: Zaman bir eylemin süresidir. Zaman kaybını iyileştirmek eylem için gereken süreyi azaltmak demektir. Döngü zamanının azaltılması ortak bir terimdir.
26. Maddenin miktarı: Sistemin tümünden ya da kısmi, geçici ya da kalıcı olarak değişebilecek malzemesinin, maddesinin, parçalarının ya da alt sistemlerinin sayısı ya da miktarı.
27. Güvenilirlik: Bir sistemin öngörülebilir yollar ve koşullarda istenen fonksiyonu gerçekleştirebilme yeteneği.
28. Ölçüm doğruluğu: Ölçülen değer bir sistemin bir özelliğinin mevcut değerine yakınlığı. Ölçümde yapılan hatayı azaltmak ölçümün doğruluğunu artırır.
29. Üretim hassaslığı: Sistemin ya da nesnenin mevcut özelliklerinin belirlenen ya da gerekli görülen özelliklere uyum derecesidir.
30. Nesnenin etkilendiği zararlı faktörler: Dış kaynaklı (zararlı) etkilere karşı sistemin duyarlılığıdır.
31. Nesnenin ürettiği zararlı faktörler: Zararlı etki nesnenin ya da sistemin fonksiyonun verimliliğini ya da kalitesini düşüren etkidir. Bu zararlı etkiler işleminin bir parçası olarak nesne ya da sistem tarafından üretilirler.
32. Üretim kolaylığı: Nesne ya da sistemi üretmekteki kolaylık, rahatlık ve çabasızlıktır.
33. Operasyon kolaylığı: Basitlik: süreç çok sayıda insan, işlemde çok fazla adım, özel araçlar, vs. gerektiriyorsa kolay değildir. Zor süreçler düşük, kolay süreçler yüksek kâra sahiptir.
34. Tamir kolaylığı: Uygunluk, rahatlık, basitlik gibi özellikler ve bir sistemde hataların ya da aksaklıkların tamir edilme süresidir.
35. Uyum sağlayabilirliği veya çok yönlülüğü: Bir sistemin ya da nesnenin dış değişikliklere ne kadar olumlu cevap verdiği. Ayrıca bir sistem değişik durumlarda değişik yollarda kullanılabilir.
36. Aletin karmaşıklığı: Bir sistemdeki unsurların ve unsurlar arası ilişkinin çeşitliliğidir. Kullanıcı karmaşıklığı artıran sistemin bir unsuru olabilir. Bir sistem idaresinin zorluğu karmaşıklığının bir ölçüsüdür.
37. Ortaya çıkarma ve ölçme zorluğu: Pahalı, karmaşık, kurulum ve kullanım için daha fazla zaman ve iş gücü gerektiren ya da bileşenleri arasında karmaşık

ilişkiler bulunan ya da birbirine girmiş bileşenlere sahip sistemlerin ölçümü ve gösterimi “ortaya çıkarma ve ölçme zorluğunu gösterir.

38. Otomasyonun mertebesi: İnsan katkısı olmadan bir sistemin ya da nesnenin kendi fonksiyonlarını yerine getirebilme derecesidir. En düşük seviye elle işletilen araçtır. Orta seviyede insan aracı programlar, işlemini gözlemler ve gerekirse durdurup tekrar programlar. Yüksek seviyede makine gerekli işlemi anlar, kendini programlar ve kendi işlemini görüntüler.
39. Üretkenlik: Birim zaman başına bir sistem tarafından yapılan fonksiyon ya da işlem sayısıdır. Birim zamandaki çıktı ya da birim çıktısının maliyetidir.(Domb, 1998)(Şener, 2006)

Tablo 6.1.1: Mühendislik Parametreleri

No	Mühendislik Parametreleri	No	Mühendislik Parametreleri
01	Hareketli Nesnenin Ağırlığı	21	Güç
02	Hareketsiz Nesnenin Ağırlığı	22	Enerji Kaybı
03	Hareketli Nesnenin Uzunluğu	23	Madde Kaybı
04	Hareketsiz Nesnenin Uzunluğu	24	Bilgi Kaybı
05	Hareketli Nesnenin Alanı	25	Zaman Kaybı
06	Hareketsiz Nesnenin Alanı	26	Madde Miktarı
07	Hareketli Nesnenin Hacmi	27	Güvenilirlik
08	Hareketsiz Nesnenin Hacmi	28	Ölçüm Güvenilirliği
09	Hız	29	İmalat Güvenilirliği
10	Kuvvet	30	Nesneye 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 Nesnenin Dayanımı	35	Adapte Edilebilirlik
16	Hareketsiz Nesnenin Dayanımı	36	Cihaz Karmaşıklığı
17	Isı	37	Kontrol Karmaşıklığı
18	Parlaklık	38	Otomasyon Düzeyi

19	Hareketli Nesnenin Harcadığı Enerji	39	Verimlilik
20	Hareketsiz Nesnenin Harcadığı Enerji		

6.2.40 YARATICI PRENSİP

Altshuller Mühendislik Parametrelerini ortaya koyarken yaptığı gibi yine mevcut patent başvurularını incelemiş ve Yaratıcı Prensipler adını verdiği ideal çözümleri ortaya koymuştur. Altshuller' in 40 Yaratıcı Prensibi Tablo 4.3' te gösterilmiştir (Mazur, 2001).

Tablo 6.2.1: 40 Yaratıcı Prensip

No	Yaratıcı Prensipler	No	Yaratıcı Prensipler
01	Bölümleme	21	Hızlı Hareket
02	Ayırma	22	Zararı Faydaya Çevirme
03	Kısmi Kalite	23	Geri Besleme
04	Asimetri	24	Aracılık
05	Kombinasyon	25	Self – Servis
06	Evrensellik	26	Kopyalama
07	Yuvalama	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	Yuvarlama	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 Sürekliliği	40	Kompozit Malzeme

Çelişkiler Matrisinin sol üst köşeni üzerinde yer alan hücrelerde çözüm yer almamaktadır. Bunun nedeni, bu hücelere ilişkin satır ve sütunlarda yer alan sorunların aynı sorunlar olmasıdır. Çelişkiler Matrisi incelendiğinde köşegen üzerinde yer almayan bazı hücrelerde de ideal TRIZ çözümünün bulunmadığı görülebilir. Bunun nedeni ise gerek TRIZ yönteminin gerekse mühendislik bilimindeki genel mantık içinde, bu sorunların eşleştirilemeyen sorunlar olmasıdır. (Yaralıoğlu,2002)

40 yaratıcı prensip en kolay kullanılabilen TRIZ aracı olup, çözümleri kolay ve çabuk bir şekilde sağlamaktadır. Bu prensipler binlerce patent araştırması sonucunda ortaya çıkan ve çelişkilerin çözümünde kullanılan 40 farklı stratejiyi ifade etmektedir. 40 yaratıcı prensip örnekleriyle beraber aşağıda yer almaktadır(Tate ve Domb, 1997):

Prensip 1. Dilimlemek, Bölmek, Parçalamak

- Nesnenin birbirinden bağımsız parçalara ayrılması:
 - o Ana çatı bilgisayarların kişisel bilgisayarlarla değiştirilmesi
 - o Tırların kamyon ve römork ile değiştirilmesi
- Nesnenin kolayca sökülebilir hale getirilmesi:
 - o Mobilyaları tek parça (masif) yerine, modüler yapmak insanların ihtiyacına göre ekleme çıkarma, taşıma ve depolama avantajları sağlayacaktır.
 - o Tesisat borularındaki eklemlerin, bağımsız parçalardan oluşması ve kolayca demonte edilebilmesi; daha zor bölgelere daha kolay döşenmesini ve bir sorun olduğunda sadece o parçayı değiştirerek sorunu çözmeyi sağlar.
- Parça ya da bölüm sayısının arttırılması
 - o Bütün perde yerine jaluzi kullanılması

Prensip 2. Çıkarma, Ayırma

- Nesnedeki sorun çıkaran parçanın ayrılması ya da sadece iyi parçanın nesnede bırakılması
 - o Sıkıştırılmış hava kullanılan bir binada kompresörün bina dışına çıkarılması Havalandırma şirketleri gürültülü kompresörleri havalandırma sisteminden ayırırlar böylece bu gürültülü kompresörler bina dışına konabilir ve içeride sessizlik sağlanmış olur.
 - o Isı yayan ışık kaynakları yerine, sadece ışık veren ışık boruları ya da fiber optiklerin kullanılması
 - o Köpek beslemek yerine hırsız alarmı olarak havlayan köpek sesinin kullanılması
 - o Twitter, Facebook'un bir çok özelliğini ana kısımdan çıkarıp sadece bir tanesini bırakarak çok güzel bir fırsat yakalamıştır.

Prensip 3. Lokal Kalite

- Muntazam nesnenin değişebilir hale getirilmesi ya da muntazam bir dış etkinin değişebilir hale getirilmesi
 - o Sıcaklık, basınç ya da yoğunluk sabitleri yerine değişebilir ölçütün (eğimin) kullanılması
 - o Fast food restoran zincirleri menülerinde değişik ülkelerdeki insanların damak tadına göre değişiklik yapıyorlar.
 - o Cep telefonu kapakları. Değişik renk ve tasarımdaki kapaklar sayesinde telefonlarının görünüşleri birçok değişik seçenek sunuyor.
- Nesnenin her parçasının kullanım şekillerine göre ayrı ayrı tasarlanması
 - o Yemek çantalarında sıcak-soğuk yemekler ve içecek haznelerinin ayrı ayrı hazırlanması
- Nesnenin her parçasını farklı ve yararlı kullanımlar için hazırlamak
 - o Silgili kalem
 - o Çivi sökücülü çekiç
 - o Çok işlevli tornavidalar

Prensip 4. Asimetri

- Nesnenin şeklinin simetrik halden asimetric duruma getirilmesi

- o Asimetrik karıştırma kapları (ya da simetrik kaplardaki asimetrik kesme pervaneleri)
- o Makasın tutma yerinin simetrik halden asimetrik hale getirilmesi
- Nesnenin asimetriklik derecesinin artırılması
- o Renklerin birleştirilmesi için astigmat optiklerin kullanılması

Prensip 5. Kaynaştırma, Birleştirme

- Paralel işlerin yapılması için özdeş ya da benzer nesne veya nesne parçalarının kaynaştırılması ya da birleştirilmesi
 - o Ağ içinde birleştirilmiş kişisel bilgisayarlar
 - o Paralel işlemci bir bilgisayar içinde binlerce mikroişlemci
- Bitişik ya da paralel şekilde operasyonları düzenleme, işlemleri bir araya getirme
 - o Tıbbi ölçüm cihazlarında kan testiyle aynı anda farklı birçok ölçüm yapılması
 - o Stor ve panjurlarda çitaların birbirlerine bağlanması

Prensip 6. Evrensellik, Genellik

- Nesnenin ya da nesnenin bir parçasının diğer parçaların işlevlerini yaparak onlara olan ihtiyacı ortadan kaldırması
 - o Diş macunu içeren diş fırçasının kullanılması
 - o Arabalardaki çocuk koltuğunun çocuk arabası olarak da kullanılması
 - o Takım liderinin hem zaman tutup hem de kayıt tutması

Prensip 7. Birbirinin İçine Girebilme (İç İçe Geçebilme)

- Nesnelerin birbirinin içine konması
 - o Rus oyuncak bebekleri (matruşka)
 - o Ölçüm kap ve kaşıkları
 - o Dizüstü bilgisayar faresinin içine USB bağlantısının yerleştirilebilmesi
 - o Birbirinin içine geçebilen tava setleri
- Nesnenin bir parçasının diğer bir parçanın oyuğunun içine girebilmesi
 - o Radyo antenleri
 - o Sunum çubuğu
 - o Yakınlaştırma mercekleri

- o Emniyet kemerlerindeki geri çekme mekanizmaları
- o Uçak gövdesine girebilen iniş takımları

Prensip 8. Ağırlığını Azaltma, Ağırlık Dengeleme

- Nesnenin kaldırılabilmesi için ağırlığı sorun yaratmayacak başka parçalarla birleştirilmesi
 - o Kütük yığınlarının su üzerinde rahat hareket edebilmesi için köpük tozları eklenmesi
 - o Reklam panolarının sabit durması için helyum balonlarının kullanılması
- Nesnenin çevre ile ilişkisinin arttırılması için ağırlığı sorun yaratmayacak başka parçalarla birleştirilmesi
 - o Uçak kanatlarının üstündeki havanın yoğunluğunu arttırarak ve kanat altındaki havanın yoğunluğunu azaltarak kalkışı kolaylaştırılması
 - o Uçak kanatlarının havalanması için fırtına bantlarının kullanılması
 - o Gemilerin karaya çıkarılırken yere sürtmesini önlemek için gemi kızaklarının kullanılması

Prensip 9. Başlangıçta Hareketsizlik (Eylemsizlik)

- Zararlı ya da yararlı etkileri olabilecek eylemler yerine zarara yol açmayacak eylemsizlik halinin seçilmesi
 - o Yüksek pH derecelerinin zararını önleyecek tampon çözeltilerin hazırlanması
- İleride oluşabilecek istenmeyen basıncı azaltmak için işlemde önce basıncı üstlenebilecek (azaltılabilecek) nesne kullanılması
 - o Çimento dökülmeden önce inşaat demirlerinin yerleştirilmesi

Prensip 10. Başlangıçta Eylemli

- Nesnede ileride gerekecek işlemin önceden yapılması
 - o Yapışkanlı duvar kağıdı
 - o Ameliyattan önce kullanılacak tüm araç gerecin sterilize edilmesi
- Nesnelerin gereken zamanda kullanıma alınması için bulunması gereken uygun yerlerin önceden belirlenmesi
 - o Tam zamanında üretim yapan fabrikalardaki Kanban sistemleri
 - o Esnek üretim hücreleri

Prensip 11. Önceden Güvenilirliği Sağlama

- Nesnenin düşük düzeydeki güvenilirliğini önceden telafi edilmesi
 - o Yedek paraşüt
 - o Fotoğraf filminde bulunan ve kötü poz çekilmesini önleyen manyetik şerit

Prensip 12. Eşit Potansiyellik

- Nesnenin potansiyel alandaki hareket ihtiyacının ortadan kaldırılması için işlem koşullarının değiştirilmesi
 - o Panama Kanalı'nda gemi geçişlerinin sağlanması için basamak sisteminin kullanılması

Prensip 13. Diğer Yoldan Dolanma

- Bir problemin çözmek için kullanılan yöntemin tersine işletilmesi
 - o İç içe geçmiş parçaları ayırırken, dışarıdakinin ısıtılması yerine içeridekinin soğutulması.
- Hareketli parçaların ya da dış çevrenin hareketsiz kılınması; sabit parçaların hareketli hale getirilmesi
 - o Alet, çevirmek yerine parçanın çevrilmesi.
 - o Havaalanları ve metrolardaki yürüyen bant
 - o Koşu bandı
- Nesnenin ya da sürecin ters düz edilmesi
 - o Otomobil üretim bandında, otomobilin 180 veya 360 derece çevrilerek gerekli montaj, kaynak vb. işlemlerin yapılması
 - o Tahılın, konteynerlerin ters çevrilmesi yoluyla boşaltılması

Prensip 14. Küresellik - Bükümlülük

- Parçaların, yüzeylerin veya biçimlerin köşeli olması yerine yuvarlak olması; düz yüzeylerden küresel yüzeylere geçilmesi; kübik yapılar yerine küresel yapının kullanılması
 - o Mimaride, dayanıklılığı arttırmak için kemer ve kubbelerin kullanılması.
- Silindir, top, helezon ve kubbe şekillerinin kullanılması.
 - o Kalemlerde, düzgün mürekkep akışının sağlanması amacıyla ball-point ucunun

kullanılması

- o Ağırılık çalışması yapılan aletlerde ağırlığın bir spiral yay ile bağlanarak sürekli dayanıklılığın sağlanması
- Lineer hareketlerdense dönel hareketlerin kullanılması, merkezkaç kuvvetinden yararlanılması
- o İmlecın bilgisayar ekranındaki lineer hareketlerinin, fare ve iz topu aracılığıyla yaratılması
- o Çamaşır makinelerinde, çamaşırın döndürülerek kurutulması
- o Mobilyalarda silindirik tekerlekler yerine küresel tekerleklerin kullanılması

Prensip 15. Dinamik

- Bir nesnenin, dış çevrenin ya da sürecin karakteristik özelliklerinin en uygun çalışma koşullarını sağlayacak şekilde tasarlanması ya da buna izin verilmesi
- o Ayarlanabilir direksiyon, sürücü koltuğu ve aynalar
- Bir bütünün, birbirine bağlı olarak hareket etme yeteneği olan alt parçalara bölünmesi.
- o Kelebek biçimli bilgisayar klavyesi
- Esnek olmayan ve kararlı bir özelliğe sahip nesne ya da süreçlerin, hareket edebilir ve uyarlanabilir hale getirilmesi.
- o Makinelerin analiz edilmesi için kullanılan boroskop
- o Tıpta kullanılan, endoskop ve sigmoidoskop aletleri

Prensip 16. Kısmi veya Aşırı Eylem

- Bir sürecin yüzde yüzünün, verilen yöntemle başarılmasının mümkün olmadığı durumlarda; aynı yöntemin bir parça az veya bir parça fazlası kullanılarak, problemin çözümünün daha kolay elde edilmesi.
- o Boyama işleminin önce fazla bir şekilde yapılması ve sonra fazlalığın ortadan kaldırılması. (Ya da şablon kullanılması)
- o Tuzluğun doldurulması esnasında kaptan taşan kısmın kaldırılması

Prensip 17. Diğer Boyut

- Bir nesnenin iki ya da üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi
- o Sunumlarda kullanılan kızılötesi farelerin hareketi sadece yüzeyde değil havada

da algılayabilmesi

- o Beş eksenli kesme takımının istenilen yere konumlandırılması
- Tekli depoya sahip nesnelere yerine çoklu depoya sahip nesnelere tasarlanması
- o Altı CD'lik müzik çalarlar ile müzik zamanının ve çeşitliliğinin artırılması.
- o Devre tahtasının her iki yüzeyine de çiplerin yerleştirilmesi
- Bir nesnenin yeniden yönlendirilerek bir kenarı üzerinde konumlandırılması
- o Damperli kamyon
- Verilen bir alanın başka kenarının kullanılması
- o Mikroelektronik karışık devreleri birleştirerek yoğunluğunu arttırmak

Prensip 18. Mekanik Titreşim

- Bir nesnenin sallanmasının ya da titreşmesinin sağlanması
- o Titreşen ağza sahip elektrikli bıçak
- Titreşim frekansının artırılması
- o Titreşim ile pudra dökülmesi
- Bir nesnenin titreşim frekansının kullanılması
- o Böbrek taşlarının manyetik rezonans yardımıyla yok edilmesi

Prensip 19. Periyodik Eylem

- Sürekli eylemler yerine periyodik eylemlerin kullanılması
- o Bir şeye çekiç ile tekrarlı olarak vurulması
- o Daimi bir sirenin kesikli bir siren ile değiştirilmesi
- Zaten periyodik olan bir eylemin büyüklüğünün ya da frekansının değiştirilmesi
- o Daimi bir sirenin genliğinin veya frekansının değiştirilmesi
- Daha farklı bir eylemin gerçekleştirilmesi için etki eden güçler arasında duraklamaların bulundurulması
- o Kalp masajı sırasında, beş göğüs baskısının ardından bir nefesin yer alması.

Prensip 20. Yararlı Hareketin Devamlılığı

- Bir nesnenin bütün alt parçalarının daimi olarak tam yükte çalışmasını sağlayarak sürekli çalışmanın sağlanması.
- o Araç durduğunda, volan ya da hidrolik sistemin, motorun optimum güçte çalışmasını sürdürmek amacıyla enerji depolaması.

- o Bir fabrikadaki darboğaz operasyonların sürekli yürütülmesi sağlanarak optimum ilerleme hızına erişilmesi (Kısıtlar teorisi ya da takt süresi).
- Bütün atıl ya da kesikli eylemlerin ya da işlerin elenmesi.
- o Kartuşun geri gelmesi sırasında da yazması

Prensip 21. Acele Etme

- Bir prosesin ya da yok edilir, zararlı ve tehlikeli operasyonlar gibi belirli evrelerin hızla yürütülmesi
- o Dokuların ısınmasını önlemek amacıyla yüksek hızlı dişçi matkapları kullanılması
- o Biçim deformasyonlarını önlemek amacıyla; plastik malzemenin kesilme işleminin, ısının birikme hızından daha hızlı olarak gerçekleştirilmesi.

Prensip 22. Zararı Yarara Dönüştürme

- Zararlı etmenlerin (özellikle de çevre ve ortamın zararlı etkilerinin), olumlu bir etki yaratmak için kullanılması.
- o Atıkların ısısının elektrik üretmek için kullanılması
- o Bir süreçteki atığın, bir diğer süreçte hammadde olarak kullanılması
- Başlıca zararlı eylemin, bir diğer zararlı eyleme eklenerek problemin çözümünde kullanılması.
- o Aşındırıcı çözeltiliye tampon malzeme eklenmesi
- o Dalgıç tüplerinde helyum-oksijen karışımının kullanılarak nitrojen ve oksijen zehirlenmesinin engellenmesi
- o Zararlı bir faktörün şiddetinin, artık zararlı olmayacağı bir dereceye yükseltilmesi
- o Orman yangınlarının büyümesinin engellenmesi için yangının ilerlediği yöndeki ağaçların yakılması ya da kesilmesi

Prensip 23. Geri Besleme

- Bir sürecin ya da eylemin geliştirilmesi için geri beslemenin kullanılması.
- o Ses sistemlerindeki otomatik ses kontrolü
- o İstatistiksel proses kontrolde ölçümlerin, sürecin ne zaman değiştirileceğine karar verilmesinde kullanılması (Bütün geri besleme sistemleri

otomatikleştirilmiş değildir.)

- o Bütçeler
- Geri beslemenin mevcut durumda kullanılıyor olması durumunda büyüklüğünün ya da etkisinin artırılması
- o Havaalanına beş kilometre yaklaşıldığında otopilotun duyarlılığının artırılması.

Prensip 24. Aracı Kullanmak

- Bir aracı nesne ya da sürecin kullanılması
- o Çekiç ve çivi arasında kullanılan çivi tutucusu
- Bir nesnenin, geçici olarak ve kolayca ayrılabilir şekilde bir diğeri ile birleştirilmesi
- o Sıcak tencerenin tutulabilmesi için fırın eldiveninin kullanılması

Prensip 25. Self Servis

- Bir nesnenin, faydalı yardımcı fonksiyonları yerine getirerek kendisine hizmet etmesi
- Atık kaynakların, enerjinin ve maddelerin kullanılması
- o Bir süreçteki ısının enerji üretiminde kullanılması (Co-generation)
- o Hayvan dışkısının gübre olarak kullanılması
- o Yemek atıklarının ve çürümüş yaprakların gübre olarak kullanılması

Prensip 26. Kopyalama

- Zor bulunan, pahalı, kırılabilir cisimlerin kendileri yerine kopyalarının kullanılması.
- o Gerçek bir tatil yerine bilgisayarda sanal bir simülasyonu.
- o Seminere katılmak yerine konuşulanları kasetten dinlemek.
- Bir cisim ya da süreci görsel örneği ile değiştirmek.
- o Gözlemleri, yerden yapmak yerine uydu görüntüleriyle yapmak.
- o Bir cismin ölçülerini resminden almak
- o Embriyo sağlığını direk testlerle ölçmek yerine sonogram kullanılması.
- Görsel kopyaların incelenmesi durumunda, kızılötesi ve ultraviyole kopyaların kullanılması.
- o Bir tarladaki hastalıkların bulunması ya da bir güvenlik sisteminin görüntülenmesi için ısı duyarlı kızılötesi resimlerim kullanılması.

Prensip 27. Ucuz Kısa Ömürlü Nesnelere

- Pahalı olmayan bir cismi, belirli özelliklerini (örn. Hizmet ömrü) kapsayan birkaç ucuz kopyası ile değiştirmek.
- o Otellerde kullanılan karton bardaklar, bebek bezleri, birçok tıbbi ilaç.

Prensip 28. Mekanik Yerine Alternatifleri Kullanma

- Mekanik sistemler yerine duyumsal sistemler kullanmak.
- o Fiziksel kafesler yerine ses çıkaran kafeslerle hayvanları uzak tutmak (örn. Hava alanlarından kuşları uzak tutmak için kullanılan sistem)
- o Gaz sızıntılarını algılayacak elektronik ve mekanik sistemler yerine gazla, kötü kokulu bir madde karıştırmak.
- Cisimlerle etkileşmek için manyetik, elektronik ve elektromanyetik dalgaların kullanılması.
- o İki tozun parçacıklarını elektrostatik kullanarak birini artı diğerini eksi yüklerle yüklemek. Bundan sonra da parçacıkların hareketlerini ya manyetik dalgalarla kontrol etmek, ya da parçacıkların manyetik yüklerinin birbirleriyle eşleşmesine bırakmak
- Statik dalgalar yerine hareketli dalgalar kullanmak ve içinde yapı bulunmayan sahalardan yapı bulunan sahalarla geçmek.
- o Eskiden omni radyo dalgaları ile yayın yapılıyordu. Artık çok detaylı radyasyon düzenleri kullanan antenler kullanılıyor.
- Manyetik dalgaları, manyetik dalgalardan etkilenen parçacıklar üzerinde kullanmak.
- o Demir mıknatıssal bir maddeyi manyetik alanlarla ısıtarak sıcaklığını Curie Noktasına kadar getirmek. Böylece malzeme, curie noktasından sonra paramanyetik bir malzemeye dönüşür ve manyetik olarak ısıtılmaz hale gelir.

Prensip 29. Pnömatik ve Hidrolik

- Cisimlerde sıvı ve gaz parçacıkların katı parçacıklar yerine kullanılması (örn. Şişirilebilir olması, sıvı ile dolu olması, hava yastıkları, hidrostatik)
- o Jel doldurulmuş rahat ayakkabı tabanları.
- o Bir arabanın yavaşlaması için kullandığı enerjiyi hidrolik bir sistemle depolamak ve daha sonra kalkışta kullanmak

Prensip 30. Esnek Kabukların ve İnce Şeritlerin Kullanılması.

- Esnek kabukların ve ince şeritlerin üç boyutlu yapıların yerine kullanılması.
 - o Kış aylarında tenis sahalarının örtülmesi için şişirilebilir bir yapının kullanılması.
- Dış etkenlere karşı cisimleri izole edilmesi için esnek kabukların ve ince şeritlerin kullanılması.
 - o Su depolarında çift kutuplu ince bir filmin (bir ucu hidrofilic diğer ucu hidrofobik) kullanımı ile buharlaşmayı önlemek.

Prensip 31. Gözenekli Materyal

- Gözenekli cisimler kullanmak ya da cisimlere gözenekli elemanlar eklemek.
 - o Ağırlığını azaltmak için bir cisme delikler açma.
- Eğer bir cisim gözenekli ise, bu gözeneklerin bir işe yaramasının sağlanması.
 - o Gözenekli bir metal fitilinin kullanılarak fazla lehimin uygulama yerinden uzaklaştırılmasını sağlamak.
 - o Paladyumdan yapılmış gözenekli bir süngerin içinde hidrojen gazının depolanması (Hidrojen arabalarında bulunan hidrojen deposu yerine bu şekilde bir sistemin kullanılması daha güvenli)

Prensip 32. Renk Değiştirme

- Bir cismin kendi renginin ya da çevresinin renginin değiştirilmesi
 - o Karanlık odada fotoğraf negatiflerine zarar vermeyecek güvenli ışıkların kullanılması
- Bir cismin ya da çevresinin, ışık geçirgenliğini arttırmak
 - o Fotofilografi kullanılarak saydam bir maddenin katı bir maske haline getirilerek yarı iletken işlemlerde kullanılması.

Prensip 33. Homojen Olma

- Cisimlerin aynı materyalden yapılmış başka cisimlerle ilişki içinde bulunmasını sağlamak (ya da aynı özelliklere sahip cisimlerle).
 - o Kimyasal tepkimenin en az seviyede olması için kabın ve içinde bulunan cismin aynı maddeden yapılması.
 - o Elmasları kesmek için elmastan yapılmış kesicilerin kullanılması

Prensip 34. Atma ve Yeniden Ele Alma

- Bir cismin, işlevini tamamlamış kısımlarının uzaklaştırılması (sıvıda çözerek, buharlaştırılarak, vs.)
 - o İlaç kapsülünün suda çözünmesi.
 - o Mısır nişastası içeren kaplara su serpiştirildiğinde hacminde görülen büyük çaplı düşüş
 - o Buzdan yapılmış kaplar kullanarak bazı yapıları şekillendirdikten sonra, buzun eriyerek geriye istenen şekli bırakması
 - o Uzay mekiklerinin yakıt taşıyan birkaç bölümden oluşması. Yakıtı biten bölme uzay gemisinden ayrılır ve mekiğe daha fazla ağırlık yapmaz.
- Tüketilen parçaların gereksinim aşamasında sürece geri katılmasını sağlama.
 - o Kendi kendini bileyen çim biçme bıçakları.
 - o Jeneratörün motoru çalıştırmak için kullandığı enerjiyi, motor çalışıp tekerlekler dönmeye başladıktan sonra yeniden geri kazanması

Prensip 35. Parametre Değişikliği

- Bir cismin fiziksel durumunu değiştirmek (katı, sıvı, gaz, vs)
 - o Şekerlerin normalde akışkan olan merkezlerini önce dondurup sonra çikolataya batırmak.
 - o Oksijen ve nitrojen gazlarını sıvı halde taşıyarak daha az hacim kaplamalarını sağlamak.
 - o Ayırıştırma yaparken maddelerden bir tanesinin fiziksel durumunu değiştirerek diğer maddelerden ayırmak.
 - o Dökümün kendisi buna bir örnektir. Katı bir cisim büyük kuvvetler kullanarak şeklini değiştirmek yerine sıvı halde istenen şekle getirip öyle donmasını sağlamak.
- Cisimlerin yoğunluklarını ve kıvamını değiştirmek
 - o Katı sabun yerine daha akışkan, daha hijyenik ve daha kullanışlı olan sıvı sabunun kullanılması.
 - o Katı yağ yerine Becel'in ürettiği sıvı kıvamdaki margarin.
 - o Ham balın daha sıvı hale getirilerek daha kullanışlı hale gelmesi
- Cismin esnekliğini değiştirmek

- o Sacdan kenarları olan büyük bir deponun içine parçalar bırakıldığında depo duvarlarının daha az titreşmesine sebep olan sönümleme yastıklarının kullanımı ile ortaya çıkan gürültünün engellenmesi.
- o Kauçuğun esnekliğini ve dayanıklılığını değiştirmek için kükürtle sertleştirilmesi.
- o İzolasyon malzemeleri kullanılarak bir yerdeki fiziksel değişimlerin başka bir yere gitmesini engellemek (ses, ısı, vs)
- o Genel olarak binaların esnekliğini arttırarak depreme karşı olan dayanıklılığını arttırmak.
- Cismin sıcaklığını değiştirmek
 - o Demir mıknatıssal bir cismin sıcaklığını Curie noktasının üstüne çıkararak mıknatıs özelliğini yitirip sadece mıknatısla çekilebilen bir cisim haline getirilmesi.
 - o Yemeğin sıcaklığını yükselterek pişirmek (kimyasal, tat, yapı özelliklerinin değişmesi)
 - o Tıbbi örnekleri düşük sıcaklıklarda tutarak daha uzun süre saklanmalarını sağlamak.
 - o Ameliyat yapılırken bölgesel uyuşmaya sebep olması için soğutucu spreyleerin kullanılması

Prensip 36. Hal Geçişleri

- Hal değişimlerinde oluşan değişikliklerin kullanılması (hacim değişimi, ısı alışverişleri)
 - o Eski çağlarda, dağlarda bulunan devasa taşların üstüne gece vakti su dökülerek donmasının sağlanması ve suyun genişleyen hacmi yüzünden bu taşlardan daha ufak parçaların kırılmasının sağlanması.
 - o Isı pompaları hem buharlaşmanın hem de yoğunlaşmanın bulunduğu kapalı termodinamik sistemleri kullanarak faydalı işler yaparlar.

Prensip 37. Termal Genleşme

- Maddelerin genleşme özelliklerini kullanmak.
 - o Sıkı bir eklemi birleştirmek için dışını ısıtarak uzamasını sağlamak ve iç tarafını soğutarak kısılmasını sağlamak ve sonuçta dengeyi oluşturmak.

- Genleşme kullanılıyorsa, genleşme katsayısı farklı olan maddelerin bir arada kullanılması.
 - o Metal çiftlerinin kullanıldığı termostat sistemleri (ısınınca bir tarafa, soğuyunca diğer tarafa bükülen metal çifti)
 - o Yangın alarmlarında kullanılan metal çiftleri (ısıyan metal çifti, bükülerek elektrik devresini tamamlar ve yangın alarmının çalmasına sebep olur)

Prensip 38. Kuvvetli Oksitlendiriciler

- Normal havayı, oksijenle zenginleştirilmiş hava ile değiştirmek.
 - o Dalgıçların tanklarında zenginleştirilmiş bir hava karışımı kullanılarak daha uzun süre su altında durulabilmesini sağlamak.
- Zenginleştirilmiş hava yerine saf oksijen kullanmak.
 - o Kaynak yaparken oksii-asetilen kaynak kullanılarak daha yüksek derecede kaynak yapabilmek.
 - o Anaerobik bakterilerle savaşırken saf oksijenli bezlerin kullanılması ve yaraların daha çabuk iyileşmesinin sağlanması
- Havayı ve oksijeni iyonikleştiren radyasyona maruz bırakmak ve iyonikleştirilmiş oksijen kullanmak.
 - o Havayı iyonize ederek içinde bulunan kirletici maddelerin filtrelerde temizlenmesini sağlamak
- İyonize edilmiş oksijen yerine ozon kullanmak
 - o Kullanmadan önce gazı iyonize ederek kimyasal tepkimeleri hızlandırmak

Prensip 39. Eylemsiz Atmosfer

- Normal atmosferi eylemsiz atmosfer ile değiştirmek.
 - o Sıcak metal liflerinin bozulmasını engellemek için argon atmosferinin kullanılması.
- Bir cisme hareketsiz eklentiler yapmak ya da nötr parçalar eklemek.
 - o Toz halindeki deterjanın hacmini, etkisiz malzemeler ekleyerek arttırmak ve böylece geleneksel ölçüm teknikleri ile ölçülmesini sağlamak

Prensip 40. Kompozit Malzemeler

- Tek çeşit malzeme yerine birleşik malzemelerin kullanımı.

- o Epoksi resin/karbon fiber alaşımı metalden daha dayanıklı, daha esnek ve daha hafif özelliklere sahiptir. Golf sopalarında ve uçak parçalarında kullanılır.
- o Cam elyafından yapılmış sörf tahtaları daha kolay kontrol edilebilir, daha kolay şekillendirilebilir ve daha hafiftir.
- o Birçok yerde demir yerine çeşitli çelik alaşımlarının kullanılması (paslanmaz çelikten tencereler)

6.3.ÇELİŞKİLER MATRİSİ

TRIZ yönteminde 39 Mühendislik Parametresi, matris formatında düzenlenmiş ve Çelişkiler Matrisi adı verilen bir 39x39 boyutunda kare matris elde edilmiştir. Çelişkiler Matrisinin satırlarında (Y-ekseni) ve sütunlarında (X-ekseni) Mühendislik Parametreleri yer alır. Burada satırlar aksiyon sorunları, sütunlar ise reaksiyon sorunları simgeler.

Altshuller tanımladığı 40 Yaratıcı Prensibi, Çelişkiler Matrisinin hücrelerine, her bir hücrede en fazla dört prensip olmak üzere yerleştirmiş ve matrisi tamamlamıştır. Çelişkiler Matrisinde yaklaşık 1.600 hücre ve yaklaşık 6.400 ideal TRIZ çözümleri yer almaktadır. Çelişkiler matrisi EK-1 de verilmiştir.

Çelişkiler Matrisini kullanırken önce sorun tanımlanmalı ve bu sorun TRIZ' in aksiyon sorunları ile karşılaştırmalıdır. Sonra sorunu ortadan kaldıracak çözümler geliştirilir. Eğer çözümler bir dirençle karşılaşmıyorsa ideal çözümlerdir. Ancak normal koşullarda sorun basit ve bilinen bir yapıya sahip değilse, TRIZ' in "sorunlar kendi sorunlarını yaratır" felsefesi gereği en az bir reaksiyon sorunun ortaya çıkması beklenen bir durumdur.

Bu aşamada karar verici yine Çelişkiler Matrisini kullanarak sütunlarda yer alan reaksiyon sorunlarla kendi çözümlerinde ortaya çıkan sorunu karşılaştırır ve satır sütun eşlemesini yapar. Çelişkiler Matrisinin satır sütun eşlemesinden elde edilen hücre, TRIZ yönteminde ideal çözümler hücreleridir.(Yaralıoğlu, 2002)

7.TRİZ METODU KULLANILARAK YAPILMIŞ ÖRNEK UYGULAMALAR

7.1. ÖRNEK UYGULAMALAR

- **Paket Servis Pizzaların Nemli ve Soğuk Olarak Müşteriye Teslim Edilmemesi İçin TRIZ Metodu Uygulaması**

Problemin Tanımı

Paket pizzalar, ambalajlandıktan sonra müşteriye teslim edilinceye kadar geçen süre içerisinde, soğumakta ve kutu içindeki buhar nedeni ile ıslanmaktadır. Bu doğrultuda;öyle bir pizza kutusu geliştirilmeli ki, pizzalar paketlenildikten sonra 45 dakika içerisinde sıcak ve kuru kalabilsin.

Sistemin Mükemmellik Seviyesinin Tanımı

Müşteri evine teslim edilen paket pizzaların 45 dakika içinde müşteriye teslim edilmesi halinde dahi, pizzaların hala sıcak, taze ve kuru olmasını sağlayan bir paket kutusu olması, mükemmellik seviyesi olarak tanımlanabilir.

Sorun Çözme Çalışmaları

Evlere servis edilen paket pizzaların soğumadan ve nemlenmeden müşteriye teslim edilmesi istenmektedir. Pizzaların soğumaması için pizza kutularının kapalı olması ve kutu içinde hava sirkülasyonu olmaması gereklidir.Buna karşın, pizzaların nemlenmemesi için, kuru içindeki su buharının kutu dışına çıkmasına izin verilmesi gerekir. Aksi takdirde su buharı yoğunlaşarak paket kutusu içindeki pizzaların nemli ve ıslak olmasına neden olacaktır.

Çelişki

İstenen Durum

Kutudaki Su Buharının Tahliyesi

İstenmeyen Durum

Isı kaybının Oluşması

İyileşme

Kötüleşme

Prensipier

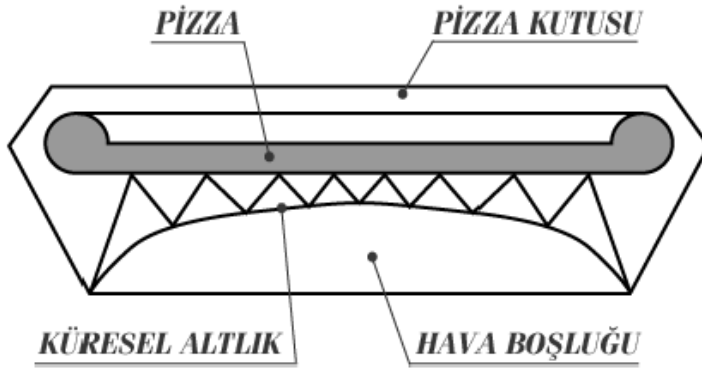
#	Tanım	#	Tanım	
31	Malzemedен Kaynaklanan Zararlı Etki	17	Isı	22, 35, 2, 24
17	Isı	30	Dışarıdan Gelen Zararlı Etki	22, 33, 35, 2
8	Hacim	14	Dayanıklılık	9, 14, 17, 15
32	Kolay Üretilebilirlik	30	Dışarıdan Gelen Zararlı Etki	24, 2
26	Malzeme Miktarı	14	Dayanıklılık	3, 35, 31

39*39 Çelişki Matrisi kullanılarak sorun çözümünde kullanılabilir temel prensipler;

2 – 3 – 9 – 14 – 15 – 35 -17 – 22 – 24 – 31 – 33

Bu maddelerden, pizza kutusu soru ile ilgili olabilecek maddeler belirlenir;

Prensip No	Tanımı	Pizza Kutusu Çözümü Uygulaması
2	Eleman Eksiltme	Yoğurmanın kutudan alınması
17	Boyutsal Değişim	Pizza tabanının yükseltilmesi
22	Zararın Faydaya Dönüşümü	Su buharının sıcaklık artışı için kullanılması
14	Küresellik	Kutu tabanının küresel yapılması
5	Gözenekli Malzeme	Kutu tabanının gözenekli olması



Şekil 7.1.1.Çözüm Elde Edildikten Yapılan Ürün Dizaynı

Pizza kutusu ısı kayıplarını engellemek için, kapalı olmalıdır. Kapalı kutu içinde yoğunlaşan su buharı, yükseltilmiş pizza tabanı sayesinde pizzadan uzak tutularak, pizzanın kuru kalması sağlanabilmiştir. Aynı zamanda yoğunlaşma sonucu oluşan sıcaklık pizzaların sıcak kalmasında kullanılmıştır. Gözenekli taban kâğıdı, yoğunlaşan su buharının aşağı sızmasını temin ederken, tabanda oluşan hava boşluğu, ısı transferini yavaşlatmada sisteme yardımcı olmuştur.

TRIZ tekniği, 40 temel prensip ve çelişki tablosu kullanılarak, uygulanan yaratıcı tasarım tekniği sayesinde pizza kutusu tasarımı ile ilgili önemli bir patent alınmıştır. (Türker, bt)

o **Uygulama**

Bir sunum çubuğu:

Uzun olmalı: Sol sütundaki (Y doğrusu üzerindeki) Genel Çelişki Parametreleri içinden istenen özelliğe en uygun parametre seçilir:

(3) - Hareketli Nesnenin Uzunluğu

Küçük olmalı: Üst satırdaki (X doğrusu üzerindeki) Genel Çelişki Parametreleri içinden nesnenin uzunluğunun değişmesi nedeniyle olumsuz etkilenecek parametre seçilir:

(7) - Hareketli Nesnenin Hacmi bulurur.3 ile 7 nolu parametrelerin kesiştiği

hücreye bu çelişkiyi giderebilecek Temel Yaratıcı Prensipler yazılır.

Bu hücre için 4 prensip uygundur:

7 - İç İç Geçebilme

17 - Diğer Boyut

4 - Asimetri

35 - Nesnenin Fiziksel ya da Kimyasal Durumunda Değişiklik

Önerilen 4 Temel Yaratıcı Prensipten 7 numaralı İç İçe Geçebilme Prensibinin

kullanılması en uygun çözüm olacaktır. (Yıldırım, Yılmaz ve Aksoy, bt)

Tablo 7.1.1. Çelişki Matrisi

		Kötüleşen Özellik		Geliştirilen Özellik					
		Hareketli nesnenin ağırlığı	Sabit nesnenin ağırlığı	Hareketli nesnenin uzunluğu	Sabit nesnenin uzunluğu	Hareketli nesnenin alanı	Sabit nesnenin alanı	Hareketli nesnenin hacmi	Sabit nesnenin hacmi
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Hareketli nesnenin ağırlığı	+		15, 8, 29,34		29, 17, 38, 34		29, 2, 40, 28	
2	Sabit nesnenin ağırlığı		+		10, 1, 29, 35		35, 30, 13, 2		5, 35, 14, 2
3	Hareketli nesnenin uzunluğu	8, 15, 29, 34		+		15, 17, 4		7, 17, 4, 35	
4	Sabit nesnenin uzunluğu		35, 28, 40, 29		+		17, 7, 10, 40		35, 8, 2,14
5	Hareketli nesnenin alanı	2, 17, 29, 4		14, 15, 18, 4		+		7, 14, 17, 4	
6	Sabit nesnenin		30, 2, 14, 18		26, 7, 9, 39		+		

alanı								
-------	--	--	--	--	--	--	--	--

7.2.TRİZ İLE İLGİLİ UYGULAMA (Ameliyathaneler, Yoğun Bakım Odalarının Hava Sterilizasyonunun İyileştirilmesi İçin TRİZ Metodu Uygulaması)

Problemin Tanımı

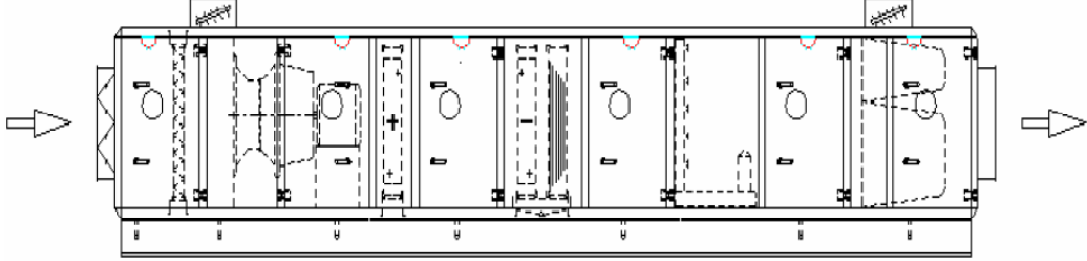
Hastanelerin özellikle ameliyathane ve yoğun bakım odalarında hava yolu ile yayılan bakterilerin, virüslerin, küf ve mantar sporları hastalarda ölümcül enfeksiyonlara sebep olmaktadır. Kolonize ameliyathane personelinden hava yoluyla hastalara bulaşması sonucunda gelişen grup A beta-hemolitik streptokoklara bağlı Cerrahi Alan İnfeksiyonu (CAİ) salgınları tanımlanmıştır. Yeterli olmayan klima sistemlerine bağlı *Aspergillus* türleri, *P.aeruginosa*, *S. aureus* ve *Acinetobacter* türlerinin neden olduğu enfeksiyonlar bildirilmiştir. İstenmeyen bu durumun giderilebilmesi gerekmektedir.

Hastanelerde iç hava kalitesinin artırılmasında ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (Heating, Ventilation, and Air Conditioning [HVAC]) sistemleri kullanılmaktadır. HVAC sistemlerinin temel kurulum amaçları;

- Personel, hastalar ve ziyaretçiler için iç ortam havasının ısı ve nemini uygun bir düzeyde tutmak,
- Kokunun kontrolü,
- Kirli havanın uzaklaştırılması,
- Hava yoluyla bulaşan patojenlere karşı duyarlı personel ve hastaların korunması için havanın gerekli işlemlerden geçirilmesi,
- Enfekte hastalardan hava yoluyla bulaşan patojenlerin yayılım riskinin en aza indirilmesidir.

Bir HVAC sisteminin temel bileşenlerinden bazıları; dış hava giriş ve çıkışı, filtreler, nem ayarlama mekanizmaları, ısıtma-soğutma ekipmanları, fanlar, havalandırma kanalları, havanın uygun dağılımını sağlayan mekanizmalardır. (Özkütük ve Ecemiş,2006)

HVAC sisteminde hijyenik klima santralleri, paket tip klima cihazları veya Laminer akış üniteleri kullanılmaktadır.



Şekil 8.2.1. Hijyenik Klima Santralleri Şeması

Havayı temizlenmenin başlıca yöntemi olan filtrasyon, havadaki partiküllerin fiziksel olarak ortadan kaldırılmasıdır. Filtrasyon iç ortam hava kalitesinin kabul edilebilir düzeye getirilmesinde ilk basamaktır. Hastane binalarında genelde ameliyathane ve yoğun bakım odalarında HEPA filtre kullanılır. HEPA filtreler ise adını “High Efficiency Particulate Air Filter (Yüksek Verimli Parçacıklı Hava)” kelimelerinden almaktadır. HEPA filtreler genellikle sistemin son filtreleme işlemi yapmakta ve mahalde bulunması gerekmektedir. Hava ortama verilmeden önce HEPA filtreden geçmektedir.

Tekli Sistemler

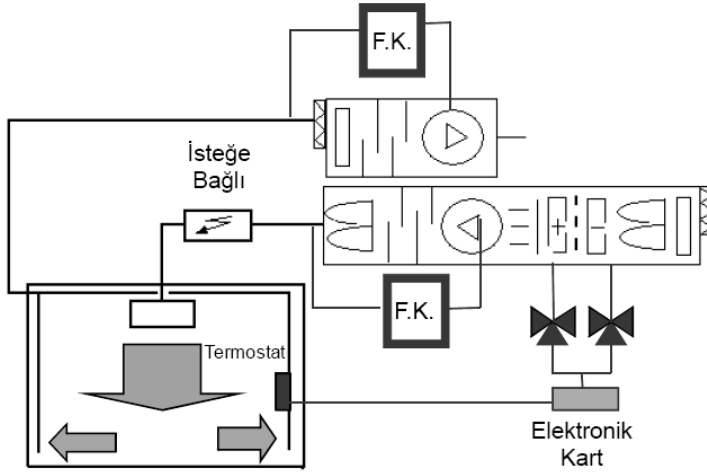
Tekli sistemlerde, hijyen ortamının iklimlendirilmesi ve taze havanın sağlanması tek hijyenik paket klima cihazı veya standart hijyenik klima santrali ile sağlanmaktadır. Yani, bir santral bir hijyenik ortama hizmet vermektedir.

Avantajlar;

- Sistem tasarımı kolaydır.
- Kanal cihazlarına ihtiyaç duyulmaz.
- Basit otomatik kontrol veya otomasyon sistemi ile çalışabilir.
- Ortam hava basıncı kolayca sağlanır.
- Ameliyathanelerin bağıl nem oranlarının birbirinden bağımsız kontrol edilebilir.

Dezavantaj;

- Sistemin fazla yer kaplar.



Şekil 8.2.2. Tekli Sistem

Çoklu Sistemler

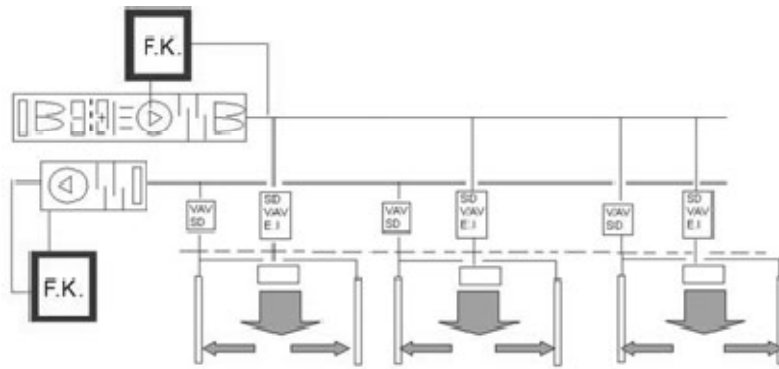
Bu sistemlerde bir hijyenik paket klima cihazı veya standart klima santrali bir çok mahale hizmet vermektedir.

Avantajı;

- Tekli sisteme nazaran az yer kaplaması.

Dezavantajları ise;

- Karmaşık tasarım,
- Çok sayıda kanal cihazına ihtiyaç duyulması,
- Ortamlar arası hava akışının sağlanmasındaki zorluklar,
- Karmaşık kontrol sistemi,
- Eleman sayısının fazla olması,
- Farklı mahallerde birbirinden bağımsız nem oranlarının yaratılabilmesi için kanal tip buharlı nemlendiricilerin kullanıma gerekliliği. (Anıl, Mobedi ve Özerdem, 2007)



Şekil 8.2.3. Çoklu Sistem

Sistemin Mükemmellik Seviyesinin Tanımı

Ameliyathane ve yoğun bakım odalarında hava yolu ile yayılan bakterilerin, virüslerin, küf ve mantar sporlarının enfeksiyonlara yol açmasının önüne geçilebilmesi için hava sterilizasyonuna yardımcı Germisidal (UV-C) lambalar kullanılması, mükemmellik seviyesi olarak tanımlanabilir.

Sorun Çözme Çalışmaları

Ultraviyole

Dalgaboyu insan gözünün görebildiği ışıklardan daha kısa ancak X-ışınlarından daha uzun olan mor ötesi ışıklara **ultraviyole** denir. UV radyasyon görünür ışıktan kısa, X ışımından uzun dalga boyuna sahip (yaklaşık 10-400 nm) bir elektromanyetik radyasyondur. Dezenfektan olarak yararlanılan bu özel ışığa, kısa dalga boylu ışık veya UV-C ışığı da denmektedir.

UV radyasyon, dalga boyuna göre; uzak-UV (extreme-UV, 10-200 nm) ve yakın-UV (near-UV, 200-380 nm) olarak ikiye ayrılabilir. Yakın-UV insan sağlığına ve çevreye etkileri göz önüne alınarak;

- UV-A (uzun UV, longwave UV, siyah ışık; 315-400 nm),
- UV-B (orta UV, mediumwave UV; 280-315 nm) ve
- UV-C (kısa UV, shortwave UV, germisidal UV; 200-280 nm) olarak üç bölümde incelenebilir.

Bu ışık boyu 200 nm (nanometre) ile 280 nm arası **UV-C** bandına girmektedir.

UV radyasyon kısa dalga boyu ve yüksek enerjisi nedeniyle her çeşit mikroorganizmayı öldürebilir. UV ışınının en büyük antimikrobik etkinliği 250-260 nm (253.7 nm) dalga boyu bölgesindedir. Bu dalga boyu, DNA tarafından en etkin şekilde absorbe edilen dalga boyudur. Hücresel DNA'larca absorbe edilen UV radyasyon enerjisi, bitişik timin bazları arasında kimyasal kovalen bağlar oluşturarak

timin dimerleri meydana getirir. Ortaya çıkan bu timin dimerleri hücresel UV hasarının başlıca mekanizmasını oluşturur. Bu UV nedeniyle oluşan timin dimerleri DNA iplikçiklerinde katlanmalara neden olur, DNA'nın doğal helikal yapısı bozulur. Bu durum hücre bölünmesi öncesi kromozom replikasyonunu güçleştirir, genlerin transkripsiyonu ve ekspresyonu yapılamaz. (Özkütük, 2007)

UV Lambaları

Niels Ryberg Firsen deri hastalıklarının tedavisinde güneşin UV etkisini göstererek 1903 yılında tıp dalında Nobel ödülü almıştır. 1930 yılında Westinghouse UV lambalarını geliştirmiş ve germisidal etkilerinin kanıtlanması için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Sonuçta UV'nin virüsler, bakteriler, mantarlar üzerinde inaktive edici etkisi olduğu gösterilmiştir. Ultraviyole Germisidal Radyasyon [Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI)] denildiğinde genellikle 253.7 nm dalga boyunda UV (UV-C) kastedilir.

Günümüzde germisidal amaçla UV ışık kaynağı olarak genellikle kullanılan lambalarda, cam bir tüp içindeki düşük basınçlı cıva buharı içinden akan elektrik akımı sayesinde UV ışık üretilir. Bu lambalara “Germisidal Lambalar (UV-C lambalar)” denilmektedir. UV lambalar aydınlatmada kullanılan floresan lambalarla aynı şekilde çalışır. İki lamba arasındaki fark; floresan lamba ampülü UV radyasyonu görünür ışığa çeviren fosfor ile kaplanmıştır, UV lamba kaplı değildir, böylece arkta üretilen UV radyasyonu geçirir.

Mikrobiyal kontrolde UV lambalarının başlıca kullanım alanları; ameliyathaneler, laboratuvarlar ve biyolojik güvenlik kabinlerinin hava ve yüzeylerinin dezenfeksiyonudur. Ayrıca, insanların birarada kalabalık olarak bulunduğu çocuk yuvaları, kafeteryalar, jimnastik salonları, hastane odaları gibi kapalı yerlerde, havadaki patojen mikroorganizmaların sayısını azaltarak hava yolu ile bulaşan hastalıkların yayılımını engellemek için kullanılabilirler. (Özkütük, 2007)

Çözüm

Günümüzde hastane ortamında en çok iki UVGI sistemi kullanılmaktadır; Boru İçi Işımalı UV (In Duct Irradiation) ve Üst-Oda Hava Işımalı UV (Upper-Room Air Irradiation).

Üst-oda hava ışınmasında UV lamba armatürleri ameliyathane veya yoğun bakım odalarının tavanına veya yerden 210-220 cm yukarıya duvara monte edilebilir ve başka bir önlem olarak armatürün önüne bir siper koyarak odada bulunan kişilere direkt ışığın gelmesi engellenir. (Özkütük, 2007) Germisidal etki, odanın ışınlanan üst bölümü ile ışınlanmayan alt bölüm arasındaki hava akımına bağlıdır. Oda içinde bulunan hava ısındıkça yükselecek ve beraberinde mikroorganizma içeren damlacıkları da taşıyacaktır ve bu mikroorganizmalar UV'nin etki alanına gireceklerdir. Fanlar veya HVAC sistemi hava hareketi oluşturarak UVGI'nin etkililiğini artırabilir, fakat hava kaynaklı

mikroorganizmalar yeterli bir süre UV enerjisine maruz kalmalıdır. (Özkütük, Ecemiş,2006)

Boru içi ışımalı sistemde UV lambalar havanın geçtiği boruların içinde yerleştirilir ve resirkülasyon öncesi havayı dezenfekte etmesi amaçlanır. Doğru şekilde yerleştirdiği ve bakımı yapıldığı zaman odalardaki kişilere zararlı bir etkisi olmaksızın boru içinde yüksek düzeylerde UVGI elde edilebilir. (Özkütük, Ecemiş,2006)

İçinden geçen havayı UVGI ile dezenfekte eden bu ticari sistemler için 2002 yılında Douglas VanOsdell ve arkadaşlarının yaptığı kapsamlı bir araştırmada, havalandırma sistemlerinde hava akımının biyolojik dekontaminasyonunda UVGI'nın etkisi araştırılmış ve özellikle bakteriler için etkinin çok yüksek olabildiği (%90'dan yüksek) gösterilmiştir. (Özkütük, 2007)

Çelişki

İstenen Durum : Bakterilerin, virüslerin, küf ve mantar sporlarının Germisidal (UV-C) Lambalar kullanılarak etkisiz hale gelmesi

İstenmeyen Durum: UV-C radyasyonunun kullanımının insan sağlığını tehdit etmesi UV radyasyon, uzun süre ve yoğun temas sonucu insanlarda deri kanseri gelişimine yol açabilmektedir. Ayrıca UV lambasına direkt olarak bakan bazı kişilerin retinasına ciddi zararlar verebilmektedir.

İyileşen

Kötüleşen

30 Cisme Zarar Verici Faktörler

36 Cihaz Karmaşıklığı

26 Madde Miktarı

32 İmalat Kolaylığı

27Güvenilirlik

31Zarar Verici Yan Etkiler

39Verimlilik

38 Otomasyon Seviyesi

Bu probleme uyabilecek prensipler;

Prensip No	Tanımı
5	Kaynaştırma, Birleştirme
22	Zararı Faydaya Dönüştürme
40	Kompozit Malzeme

Sonuç

Germisidal UV Lambaların boru içi ışıklı sistem kullanılarak Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme (Heating, Ventilation, and Air Conditioning [HVAC]) sistemine montajının yapılması daha uygun ve güvenlidir. Sadece bu sistemde UV ışına direk temas yoktur. Çünkü yapılan araştırmaya göre Üst-Oda Hava Işıklı sistem kullanılarak odanın tavanına yerleştirilmesi durumunda başağrısı, konsantrasyon zorluğu, göz tahrişi ve deride tahriş gibi hafif yan etkiler gözlenmiştir. Ancak HVAC sistemine montajı yapıldığında yan etki görülmemiştir. (Menzies, Pasztor, Rand and Bourbeau,1999)

Bu durumda Prensip 22. Zararı Faydaya Dönüştürme kullanılmış ve zararlı UV-C ışını ameliyathane ve yoğun bakım odalarında hava yolu ile yayılan bakterilerin, virüslerin, küf ve mantar sporlarının yok ederek enfeksiyonlara yol açmasını engellemek gibi yararlı bir durum için kullanılmıştır.

Prensip 5. Kaynaştırma, Birleştirme kullanılarak Germisidal UV Lambaların boru içi ışıklı sistem kullanılarak Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme (Heating, Ventilation, and Air Conditioning [HVAC]) sistemine montajı yapılmıştır ve birlikte çalışması sağlanmıştır.

Prensip 40. Kompozit Malzeme kullanılarak filtrelemede tek çeşit HEPA filtre kullanılırken bu çalışmada Germisidal UV Lambalarla birleşik bir sistem kullanılmıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak TRİZ Metodolojisi yenilikçi ve yaratıcı ürün tasarımı için etkili, kendine özgü ve önemli bir araçtır. Türkiye’de bilinirliği ve uygulanırlığı az olmasına rağmen yurtdışında TRIZ şirketlerde, operasyonlarda ve markalarda hızla yayılma göstererek inovasyon süreçlerinde, proje yönetimi ve risk yönetimi gibi alanlarda sıkça kullanılmaktadır. Araç sektöründe Ford ve Chrysler markaları, havacılık sektöründe Boeing ve NASA, teknoloji sektöründe ise Hewlett Packard, Motorola, General Electric, Xerox, IBM, LG ve Samsung gibi birçok firmanın ürün geliştirme aşamalarında TRIZ’i kullandığı rapor edilmiştir.

İleriye dönük bir tavsiye olarak yaratıcı düşünme tekniği olan ASİT Metodu da kullanılabilir.

EKLER

EK 1 : ÇELİŞKİLER MATRİSİ

	Geliştirilen Özellik		Kötüleşen Özellik																																				
	Hareketli nesnenin ağırlığı	Sabit nesnenin ağırlığı	Hareketli nesnenin uzunluğu	Sabit nesnenin uzunluğu	Hareketli nesnenin alanı	Sabit nesnenin alanı	Hareketli nesnenin hacmi	Sabit nesnenin hacmi	Hız	Kuvvet	Gerilim ve basınç	Şekil	Nesnenin dengesi	Dayanıklılık, güç	Hareketli nesnenin dayanı	Sabit nesnenin dayanıklılı	Sıcaklık	Parlaklık	Hareketli nesnenin harcar	Sabit nesnenin harcadığı	Güç	Enerji kaybı	Madde kaybı	Bilgi kaybı	Zaman kaybı	Madde miktarı	Güvenilirlik	Ölçülerin doğruluğu	Üretimin doğruluğu	Nesneye etki eden zararlı	Zararlı yan etkiler	Üretilebilirlik	Kullanım kolaylığı	Tamir edilebilirlik	Uyumluluk	Sistemin karmaşıklığı	Karmaşık kontrol	Otomasyon seviyesi	Verimlilik
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
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	28, 27, 18, 40	5, 34, 31, 35		6, 29, 4, 38	19, 1, 32, 32	35, 12, 34, 31		12, 36, 18, 31	6, 2, 34, 19	5, 35, 3, 31	10, 24, 35	10, 35, 20, 28	3, 26, 18, 31	1, 3, 11, 27	28, 27, 35, 26	28, 35, 26, 18	22, 21, 18, 27	22, 35, 31, 39	27, 28, 1, 36	35, 3, 2, 24	2, 27, 28, 11	29, 5, 15, 8	26, 30, 36, 34	28, 29, 26, 32	26, 35, 18, 19	35, 3, 24, 37
Sabit 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	28, 2, 10, 27		2, 27, 19, 6	28, 19, 32, 22	19, 32, 35		18, 19, 28, 1	15, 19, 18, 22	18, 19, 28, 15	5, 8, 13, 30	10, 15, 35, 26	19, 6, 18, 26	10, 28, 8, 3	10, 1, 28	2, 19, 22, 37	35, 22, 1, 39	28, 1, 9	6, 13, 1, 32	2, 27, 28, 11	19, 15, 29	1, 10, 26, 39	25, 28, 17, 15	2, 26, 35	1, 28, 15, 35		
Hareketli nesnenin uzunluğu	8, 15, 29, 34		+		15, 17, 4		7, 17, 4, 35		13, 4, 8	17, 10, 4	1, 8, 35	1, 8, 10, 29	8, 35, 15, 34	29, 34	19		10, 15, 19	32	8, 35, 24		1, 35	7, 2, 35, 39	4, 29, 23, 10	1, 24	15, 2, 29	10, 14, 29, 40	28, 32, 4	10, 28, 29, 37	1, 15, 17, 24	17, 15	1, 29, 17	15, 29, 35, 4	1, 28, 10	14, 15, 1, 16	1, 19, 26, 24	35, 1, 26, 24	17, 24, 26, 16	14, 4, 28, 29	
Sabit nesnenin uzunluğu		35, 28, 40, 29		+		17, 7, 10, 40		35, 8, 2, 14		28, 10	1, 14, 35	13, 14, 15, 7	39, 37, 35	15, 14, 28, 26		1, 10, 35	3, 35, 38, 18	3, 25			12, 8	6, 28	10, 28, 24, 35	24, 26	30, 29, 14	15, 29, 28	32, 28, 3	2, 32, 10	1, 18		15, 17, 27	2, 25	3	1, 35	1, 26	26		30, 14, 7, 26	
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	3, 15, 40, 14	6, 3		2, 15, 16	15, 32, 19, 13	19, 32		19, 10, 32, 18	15, 17, 30, 26	10, 35, 2, 39	30, 26	26, 4	29, 30, 6, 13	28, 28, 32, 3	2, 32	22, 33, 28, 1	17, 2, 18, 39	13, 1, 26, 24	15, 17, 13, 16	15, 13, 10, 1	15, 30	14, 1, 13	2, 36, 28, 18	14, 30, 28, 23	10, 26, 34, 2	
Sabit nesnenin alanı		30, 2, 14, 18		26, 7, 9, 39		+				1, 18, 35, 36	10, 15, 36, 37		2, 38	40		2, 10, 19, 30	35, 39, 38				17, 32	17, 7, 30	10, 14, 18, 39	30, 16	10, 35, 4, 18	2, 18, 40, 4	32, 35, 40, 4	26, 28, 32, 3	2, 29, 18, 36	27, 2, 39, 35	22, 1, 40	40, 16	16, 4	16	15, 16	1, 18, 36	2, 35, 30, 18	23	10, 15, 17, 7
Hareketli nesnenin hacmi	2, 26, 29, 40		1, 7, 4, 35		1, 7, 4, 17		+		29, 4, 38, 34	15, 35, 36, 37	6, 35, 29, 4	1, 15, 29, 4	9, 14, 15, 7	6, 35, 4		34, 39, 10, 18	2, 13, 10	35		35, 6, 13, 18	7, 15, 13, 16	36, 39, 34, 10	2, 22	2, 6, 34, 10	29, 30, 7	14, 1, 40, 11	25, 26, 2, 16	25, 28, 2, 16	22, 21, 27, 35	17, 2, 40, 1	29, 1, 40	15, 13, 30, 12	10	15, 29	26, 1	29, 26, 4	35, 34, 16, 24	10, 6, 2, 34	
Sabit nesnenin hacmi		35, 10, 19, 14		35, 8, 2, 14			+			2, 18, 37	24, 35	7, 2, 35	34, 28, 35, 40	9, 14, 17, 15		35, 34, 38	35, 6, 4				30, 6		10, 39, 35, 34		35, 16, 32, 18	35, 3	2, 35, 16	35, 10, 25	34, 39, 19, 27	30, 18, 35, 4	35		1	1, 31	2, 17, 26		35, 37, 10, 2		
Hız	2, 28, 13, 38		13, 14, 8		29, 30, 34		7, 29, 34		+	13, 28, 15, 19	6, 18, 38, 40	35, 15, 18, 34	28, 33, 1, 18	8, 3, 26, 14	3, 19, 35, 5		28, 30, 36, 2	10, 13, 19	8, 15, 35, 38		19, 35, 38, 2	14, 20, 19, 35	10, 13, 28, 38	13, 26		10, 19, 29, 38	11, 35, 27, 28	28, 32, 1, 24	10, 28, 32, 25	1, 28, 35, 23	2, 24, 35, 21	35, 13, 8, 1	32, 28, 13, 12	34, 2, 28, 27	15, 10, 26	10, 28, 4, 34	3, 34, 27, 16	10, 18	

KAYNAKÇA

Acül,H.(2012) Türkiye’de Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinde son durum
10.05.2013 <http://www.turkcadcam.net/rapor/arge-tr/index.html>

Altshuller, G.(2000). Innovation Algorithm: TRIZ, Systematic Innovation
and Technical Creativity.(1st ed.) Worcester:Technical Innovation Center Inc.

Altshuller, G.(1996). And Suddenly the Inventor Appeared: TRIZ, the Theory of
Inventive Problem Solving.(2nd ed.) Worcester :Technical Innovation Center Inc.

Altshuller, G.(2005). 40 Principles: TRIZ Keys to Innovation [Extended Edition].(1st
ed.) Worcester :Technical Innovation Center Inc.

Altshuller, G. (2007).Ve Birden Mucit Ortaya Çıkıverdi .TRIZ .(B.Kaya,Çev.)
İstanbul:Elma Yayınevi.(Orijinal Çalışma Basım Tarihi 1996.)

Altshuller, G. (2013). Yenilik Algoritması . İcat Çıkarma Kitabı.TRIZ.(Ö.erte,Çev.)
İstanbul:Sistem Yayıncılık.(Orijinal Çalışma Basım Tarihi 1999.)

Anıl O.B.,Mobedi M. ve Özerdem M.B.Hastane Hijyenik Ortamlarının Klima ve
Havalandırma Sistemleri.8. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi.

Arciszewski T, and Zlotin B.(1998). Ideation/TRIZ: Innovation Key To
Competitive Advantage and Growth. from
http://www.ideationtriz.com/paper_ITRIZ_Innovation_Key.asp

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

Cemalciler, İ. (1998).Pazarlama Kavramlar, Kararlar.Beta Yayınevi:İstanbul

Domb, E.(1997). The Ideal Final Result: Tutorial, TRIZ Journal, February 1997 issue.from <http://www.triz-journal.com/archives/1997/02/a/>

Domb, E.(1998). The 39 Features of Altshuller's Contradiction Matrix, TRIZ Journal, 1998 November issue.
from <http://www.triz-journal.com/archives/1998/11/d/index.htm>

Domb, E.(2000). Managing Creativity for Project Success, 7th Project Leadership Conference, June.
from <http://www.triz-journal.com/whatistriz/>

Efor Patent (2013).10.05.2013.<http://www.eforpatent.com/patent-tescili/>

Gök, H.(2013).10.05.2013. <http://www.altinfikirler.com/problemleri-cozmek-ve-yeni-fikirler-uretmek-icin-triz-kullanin/>

Güneş,E.D.(2006)İnovasyon Nedir. 10.05.2013.
<http://www.turkcadcam.net/rapor/inovasyon-urge/>

Hacıevliyagil N.K., Ercan,S. ve Metin,B.C.(2005)Yenilikçi Sorun Çözme Kuramının Stratejik Önemi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Y.4, S.7 s.93-102

History of TRIZ & I-TRIZ.10.05.2013. <http://www.ideationtriz.com/history.asp>

İlhan F.(2006). Yeni Ürün Geliştirme Süreci ve Yeni Ürünün Pazara Sunulmasında Markanın Etkisi.Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi.İşletme Anabilim Dalı. İstanbul.

Kotler, Philip, (1988), Marketing Management, Prentice-Hall International Editions:New Jersey

Kurt Ü., Bilgin M., Yavuz M.(2012).Türkiye’de Triz Eğitimi.Geleceğin Mühendislik Eğitiminde Endüstri ile İşbirliği.İsparta.

Mann, D. and DeWulf, S. (2003) .Updating TRIZ: 1985-2002 Patent Research Findings,TRIZCON2003: 5 th Annual International Conference of Alshuller Institute for TRIZ Studies.Philadelphia.

Mazur, G. (1995-6). Theory of inventive problem solving (TRIZ). Retrieved November 11, 2001

Manor P.(2000). The Principles of Inventive Thinking - Introduction to the Course of “Development of Inventive Thinking” According to the SIT.from <http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/epapers/e2002Papers/eManor020721.html>

Menzies,D., Pasztor,J., Rand,T., Bourbeau, J.(1999) .Germicidal ultraviolet irradiation in air conditioning systems: effect on office worker health and wellbeing: a pilot study. *Occup Environ Med*;56:397–402

Şener, S.D.(2006)TRIZ: Yaratıcı Problem Çözme Teorisi ve Diğer Problem Çözme Yöntemleriyle Karşılaştırma. Yüksek Lisans Tezi. İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Nakagawa. T.(1998). TRIZ: Theory of Inventive Problem Solving, Understanding and Introducing It from <http://osaka-gu.ac.jp/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eIntroduction980517.html>

Nakagawa, T.(1999). Let’s Learn TRIZ.A Methodology for Creative Problem Solving

from <http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/epapers/eIntro990929/eIntro990929.html>

Tate, K. and Domb, E.(1997). 40 Inventive Principles with Examples, TRIZ Journal, 1997 July issue.

from <http://www.triz-journal.com/archives/1997/07/b/index.html>

TRIZ Foundations 10.05.2013 from http://www.ideationtriz.com/TRIZ_foundations.asp

TRIZ 10.05.2013 from <http://www.mv.com/ipusers/rm/TRIZ.html>

TRIZ: The Methodology of Inventive Problem Solving

from <http://www.trizexperts.net/tech1rev.html>

Türk Patent Enstitüsü(2012) Patent / Faydalı Model Klavuzu [Broşür]

Türker V.(bt) Yaratıcı Düşünme Teknikleri 10.05.2013 <http://www.volkanturker.com.tr/>

Önder, V.Y. (2013)Tasarımdan ürüne bir fikrin serüveni.10.05.2013.

<http://www.turkcadcam.net/rapor/fikirden-urune/index.html>

Özkütük, N.(2007) .Ultraviyole Lambalarının Kullanımı.5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi.Manisa.

Özkütük, N. ve Ecemiş T.(2006)Hava Yoluyla Bulaşan Hastane Enfeksiyonları ve Hastane Havalandırma Sistemleri. Sağlıkta Birikim Cilt:1 Sayı:4.

<http://www2.bayar.edu.tr/saglik/docs/sagliktabirikim/4/13.pdf>

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).(2011) 2008 - 2010 Yenilikçilik Araştırması. TÜİK Haber Bülteni. (238). 10.05.2013 <http://www.tuik.gov.tr>

Wilmschurst, J. (1988). The Fundamentals and Practice of Marketing,

Heinemann Professional Publising Ltd:Oxford

Yaralıoğlu, K.(2002).İşletme Sorunlarının özümünde Yaratıcı Sorun özme Teorisi.

1. Ulusal Kalite Fonksiyon Göçerimi Sempozyumu.10.05.2013 <http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/TRIZ.doc>

Yıldırım,U.M, Yılmaz,N ve Aksoy,D.Triz Yaratıcı Problem özme Teorisi 10.05.2013

<http://people.sabanciuniv.edu/ertekg/sebil/triz.html>

Yıldız, E.(2004). Yaratıcı Problem özme Teorisi ve Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.