



Yıkıcı Teknolojilerin Belirlenmesi

Başak BİLGE¹

Öz

İleri teknoloji firmaları, rekabet üstünlüğünü sürdürülebilir kılmak için pazar analizleriyle, teknolojik fırsat ve tehditleri belirlemeye büyük oranda odaklanmaya başlamıştır. Özellikle, var olan teknolojinin yerini beklenmedik bir şekilde alan yıkıcı teknolojiler, firmalar arası rekabet dengesini biranda değiştirebilmektedir. Yıkıcı teknolojiye adapte olabilmek için yapılan eylem genellikle yelkenli gemi etkisiyle açıklanmaktadır. Bu etki; kullanılan teknolojinin maliyetini düşürmek veya teknolojik gelişmelerle pazar alanını koruma çalışmaları olarak tanımlanmaktadır. Araştırmalar, yerleşik büyük firmaların mevcut müşterilerinin isteklerine kulak verdiklerini ve bu sebeple müşterilerine hitap eden ürünler üzerinde yoğunlaştıklarını göstermektedir. Bu yoğunlaşma sebebiyle yıkıcı teknolojilere yatırımların yapılması zorlaşmakta ve inovatif şirketlerin gerisinde kalınmaktadır. Yönetim kararlarıyla, beklenmedik bir durum karşısında acil stratejiler geliştirilmeli ve ilerleyen dönem içinde yapılacak adımlar önceliklendirilmelidir. Bu aşamada, eylem planlamada yönetime yardımcı bir araç olarak yol haritaları da kullanılmalıdır. Sonraki aşamalarda sürekli izleme çalışmalarıyla firma içi bilgi akışı sürekli kılınmalıdır. Firmaların; teknoloji yönetimi sistemi içerisinde yer alan teknoloji, ürün, pazar dengesini iyi değerlendirmesiyle, yıkıcı yeniliklerin negatif etkileri, avantaja çevrilebilmektedir. Bu çalışmada, yıkıcı teknolojilerin karakteristik özelliklerinden bahsedilmiş, yıkıcı teknoloji belirleme yöntemlerinden; fikir birliği metodu, delfi metot, yapısal modeller, teknolojik dikkat, alternatif teknoloji belirleme ve geçiş yapısı yöntemleri ele alınmıştır. Değişen teknoloji çağında, çeşitli firmalardan örnekler verilerek uygulanan stratejik kararlardan bahsedilmiş aynı zamanda eğilimlerin hangi yönde olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Yıkıcı teknoloji, yıkıcı yenilik, yıkıcı teknolojilerin tespiti*

¹ Yazışma Adresi: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları, Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara, basak.bilge03@gmail.com

Identification of Disruptive Technologies

Abstract

High-tech firms began mainly focusing on technological opportunities and threats with market analysis in order to make a sustainable competitive advantage. Especially, disruptive technologies which replace the incumbent technology unexpectedly can immediately change the balance of competition between firms. The action for adapting disruptive technology is usually described with the effect of sailing ship. This effect is defined as maintaining the market area with technological developments or lowering the cost of the incumbent technology. Research shows that large companies listen to the wishes of existing customers and because of that reason they focus on products that can attract to the customers. Because of this approach, making investments on disruptive technology becomes harder and as a result, they remain behind the innovative companies. With management decisions emergency strategies must be developed against an unexpected situation and steps should be prioritized in the coming period. At this stage, road maps should be used as a tool to assist management in action planning. At a later stage, internal information flow should be sustained by continuous monitoring study. Negative effects of disruptive innovations can be converted to advantage with a good assessment of technology, products and market balance in the technology management system by companies. In this study, the characteristics of disruptive technology, the disruptive technology identification methods which include consensus method, delphi method, structural models, technological attention, identify alternative technology and encroachment framework are mentioned. Implementation of strategic decisions from various companies and their tendency are mentioned in the changing technology era.

Keywords: *Disruptive technologies, disruptive innovation, detection of disruptive technologies*

Giriş

Yıkıcı teknoloji; mevcut yollarla yapılan işlerin, yeni bilgi tabanlarıyla yapılmasını sağlayan teknolojidir. Başka bir deyişle yıkıcı teknoloji terimi; “Yıkıcı Yenilik Teorisi (DIT)” çatısı içinde, kurulan teknoloji ve piyasaları ani bir değişim ile etkileyen teknolojiyi tanımlamak

için kullanılmaktadır (Dixon, Eames, Britnell, 2014). Genellikle küçük firmalarda başlayan yıkıcı yenilikler, büyümeye başlamadan önce ilgi görmemektedir. Kurum iş modeline uyumsuz yeni fikirlerin değerlendirilerek yeni şirket veya departman oluşumlarına gidilmesi yenilik çalışmalarının sürekliliğini sağlamaktadır. Firmalar bu yapılanma ile önceden hazır bir müşteri grubuna sahip olmadan, çekirdek yetenekleri haricinde bir teknoloji üzerinde çalıştığı için, ilk başta rakipleri bulunmamaktadır (Sultan ve Kokhuis, 2012). Üretilen yeni teknolojilerin, mevcut iş birimine entegre edilmesi ile teknolojik gelişme takip edilmekte ve rekabet gücü artmaktadır. Bosh Ar-Ge kampüsü bahsedilen süreci benimseyen firmalar arasındadır (Weiblen ve Chesbrough, 2015).

Mobil internet, bilişsel işlerin otomasyonu, nesnelerin interneti, bulut teknolojisi, gelişmiş robotik, otonom ve yarı-otonom araçlar, yeni-nesil genetik, enerji depolama, 3 boyutlu (3B) yazıcılar, gelişmiş malzemeler, gelişmiş petrol ve doğalgaz aramaları ve yenilenebilir enerji konuları, 2025 yılına kadar öngörülen potansiyel yıkıcı teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (Mnayika, Chui, Bughin, 2013).

Teknolojilerin yıkıcı etkisi, üç başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; pazar liderlerine, son kullanıcılara ve altyapıya yıkıcı etki olarak değerlendirilmektedir. Bir teknoloji, bu üç kriteri de sağlıyorsa en yüksek yıkıcı etkiye sahiptir (Hardman ve Steinberger, 2013). Bahsedilen kriterlerden olabildiğince az etkilenmek için yöneticilerin doğru kararlar alabilmesi gerekmektedir (Christensen ve Euchner, 2011). Örneğin Rynair şirketinin diğer havayolu şirketlerinden farklı olarak uzun uçuşlar yerine kısa uçuşlara yönelmesi, havayolu endüstrisine yıkıcı etki yaratmış ve uzun uçuşların her zaman, kısa uçuşlara göre karlı olacağı algısı değişmiştir (Bijapurkar ve Shukla, 2015). Fotokopi makinası teknolojisi örneğinde Canon; büyük boyutta fotokopi makinaları yerine, ofislerde kullanım kolaylığı sağlaması düşüncesiyle küçük boyutta makinalar üretince Xerox firmasının önüne geçmiştir. Canon, müşteri isteklerini iyi inceleyerek rekabet üstünlüğü sağlamış ve alınan kararların doğruluğunu göstermiştir. Benzer şekilde Linksys firması, evlerde kullanılmak üzere kablosuz yönlendirici (router) geliştirip pazara açılınca; Cisco, bu yıkıcı teknolojiyi öğrenmeleri gerektiğini savunarak Linksys'i satın almış ve yıkıcı teknolojinin olumsuz etkisini fırsata çevirmiştir (Christensen ve Euchner, 2011). Hızla gelişen dijital fotoğraf makineleri sektöründe ise Kodak; fotoğraf filmlerine odaklanması sebebiyle sektörde geri kalmış, teknoloji ve inovasyona yeterli yatırımı zamanında yapamadığı için iflas etmiştir (Lucas

ve Goh, 2009). Örneklerden anlaşıldığı üzere, yıkıcı fırsatları anlamanın yolu, tüketicilerin nasıl yaşadıklarını izlemekten ve yöneticilerin doğru stratejik kararları zamanında alabilmesinden geçmektedir (Christensen ve Euchner, 2011).

Çalışma kapsamında, genel olarak yıkıcı teknolojilerin karakteristik özellikleri incelenecek ve bu teknolojilerin hangileri olduğunun belirlenebilmesi için fikir birliği metodu, delfi metodu, yapısal modeller, teknolojik dikkat, alternatif teknoloji belirleme ve geçiş yapısı yöntemleri ele alınacaktır. Teknolojik gelişmelerle paralellik gösteren yıkıcı teknolojiler, yeni pazar ve tüketici davranışlarının oluşumuna ortam hazırladığı için hangi teknolojilerin bu etkiyi yaratacağının bilinmesi, firmaların varlığını sürdürebilmesi için hayati önem taşımaktadır. Diğer taraftan yıkıcı teknolojilerin, teknoloji yönetimi sistemi ile ilişkisinden bahsedilerek piyasa eğilim ve etkilerinin hangi yönde olduğu ortaya konulmuştur.

Yıkıcı Teknolojiler

Yıkıcı teknoloji üzerine çalışma yapan uzmanlardan Danneels; yıkıcı teknolojiyi, firmaların değişen performans metriklerine göre rekabet temelini değiştiren teknoloji olarak tanımlarken, Gilbert, var olan teknolojinin yerini beklenmedik bir şekilde alan yeni teknoloji olarak tanımlamaktadır. Christensen ise yıkıcı teknolojiyi, görevdeki teknolojinin yerini alan teknoloji olarak tanımlamış ayrıca bu terimi yıkıcı inovasyon şeklinde değiştirerek hizmetlerin yanı sıra ürünleri de bu kavrama eklemiştir (Hardman ve Steinberger, 2013). Görüldüğü gibi yıkıcı teknoloji teriminin tek bir açıklaması olmamasına rağmen, birtakım karakteristik özellikleri aşağıdaki maddelerle sıralanmıştır.

- Yıkıcı teknolojilerin geleneksel yöntemlere göre farklı ürün ve servis yapıları vardır.
- Genellikle küçük firmalarda başlayan yıkıcı teknolojiler, büyümeye başlamadan önce küçük seviyededir ve ilgi görmezler (Charitou ve Markides, 2003).
- Yıkıcı teknolojilerin, eski teknolojilere göre daha iyi özellikleri vardır (Charitou ve Markides, 2003). Bazı faaliyetlerin daha rahat

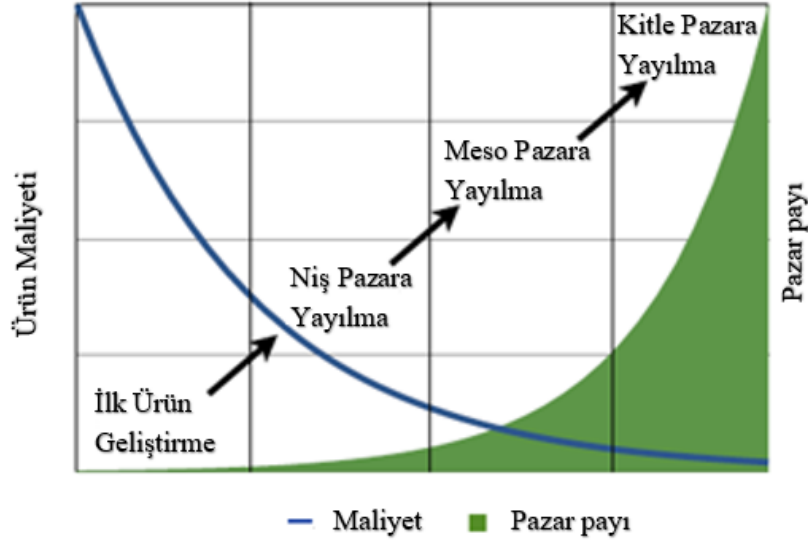
yapılmasını sağladığı veya işleri kolaylaştırdığı için müşteriler tarafından sahiplenilir ve satın alınır (Christensen ve Euchner, 2011).

- İlk ürün geliştirme seviyesinde; yıkıcı teknolojinin fiyatı, kullanılan teknolojiye göre daha yüksektir. Tablo 1’de yıkıcı teknoloji ve kullanılan teknoloji arasındaki fiyat karşılaştırması, bazı teknoloji örnekleriyle gösterilmiştir.

Tablo 1. Yıkıcı Teknoloji ve Kullanılan Teknoloji Arasındaki Fiyat Karşılaştırması
(Hardman ve Steinberger, 2013: 15441)

Pazar alanı	Kullanılan Teknoloji	Fiyat	Yıkıcı Teknoloji	Fiyat	Yıl
Fotoğrafçılık	Film kameraları	\$135	Dijital kameralar	\$995	1990
Karayolu Taşımacılığı	At arabaları	\$20	Seri üretilen otomobil	\$850	1908
Saatler	Mekanik saatler	\$30-\$500	Kuvars saatler	\$1250	1969
Tekneler	Yelkenli gemiler	€16,500	Buharlı gemiler	€117,000	1845
Okuma	Kitaplar	\$5-20	Elektronik okuyucular	\$400	2011
Kişisel müzik	Kişisel CD çalar	\$80	Ipod	\$400	2001

Yıkıcı teknolojiler zaman içinde kullanılan teknolojilerle rekabet edebilmek için fiyatlarını düşürmek durumunda kalmaktadır. Şekil 1’de yıkıcı teknolojilerin pazara giriş ve maliyet grafiği gösterilmiştir. Yıkıcı teknolojiler ilerleyen zaman içinde teknolojik gelişmeler sayesinde niş, meso ve kitle seviye pazarlara yayılmakta ve fiyatları zaman içinde düşmektedir.



Şekil 1. Yıkıcı Teknolojilerin Pazara Giriş ve Maliyet Grafiği
(Hardman ve Steinberger, 2013 : 15446)

- Yıkıcı teknolojiler başarılı olduklarında, üst segmentteki yerleşik büyük firmaların pazar paylarını ve karlarını kemirmeye başlamaktadır. Tamamen piyasayı ele geçirmeleri, onlarca yıl alabilmektedir (Christensen, Raynor, Mcdonald, 2015).
- Yıkıcı teknolojiler, mükemmel düzeyde gelişmemiş teknoloji alanlarında geliştirilmeye muhtaç olduğu için müşterinin kalite ihtiyaçlarını ilk başta karşılayamamaktadır. Tablo 2’de; yıkıcı teknolojinin ilk ürün geliştirme aşamasında güvenilirlik, kalite ve maliyet konularındaki avantaj ve dezavantajları örneklerle gösterilmektedir (Hardman ve Steinberger, 2013).
- Yıkıcı teknolojiler, pazar açıkları sayesinde kendilerine yer edinmektedir (Dixon vd., 2014). Bu teknolojiler en başta niş pazarı doldurmakta, niş pazara yayılmakta ve daha sonra meso ve kitle pazara ulaşmaktadır. Niş pazarı doldurma sürecinde satışların artmasıyla gelir artar ve teknolojik gelişme meydana gelir böylece yeni gelir akışları oluşmaya başlar (Kostoff, Boylan, Simons, 2004). Müşterilerin yeni ürüne ilgisinin artmaya başladığı bu noktada; yerleşik firmalar, stratejik tedbirler almaya başlamalıdır. Bu stratejiler, yıkıcı teknolojik ürünün satışlarını engellemediği

zaman yıkım gerçekleşmektedir (Reagan, 2014). Yıkıcı teknolojiler en fazla kitle pazarda yıkıcı etkiye sahiptir (Kostoff vd., 2004).

Tablo 2. İlk Ürün Geliştirme Aşamasındaki Yıkıcı Teknolojinin Avantaj ve Dezavantajları (Hardman ve Steinberger, 2013: 15441)

Teknoloji	Avantajları	Dezavantajları
Kuvars saatler	Doğruluk, prestij, azaltılmış karmaşıklık	Fiyat, düşük kalite
Dijital kameralar	Kullanışlı, film gerekli değil	Fiyat, görüntü kalitesi
Buharlı gemiler	Büyük kapasite, rüzgâr hızı ile sınırlı değil	Fiyat, yakıt maliyeti
Otomobiller	Prestij, eğlence	Fiyat, güvenilirlik, altyapı eksikliği
Elektronik kitaplar	Kullanışlı, ucuz kitap fiyatı, çevre dostu	Fiyat, güvenilirlik
İpod	Kullanıcı dostu, yığın depolama (1000 şarkı), kullanışlı, prestij	Fiyat, zayıf batarya ömrü

Yıkıcı yenilik kavramı ile sürdürülebilir yenilik kavramı birbiriyle karıştırılmamalıdır. Firmaların rekabet gücünü arttırabilmek adına, müşterilerine daha fazla satış yapılabilmesi için ürün performansında yaptıkları yenilikler, sürdürülebilir yenilik olarak tanımlanmaktadır. Ürünlerde yapılan iyileştirmelerle, firmaların kâr yapması hedeflenmektedir (Sultan ve Kokhuis, 2012). Sürdürülebilir yeniliği benimseyen firmalar, yüksek getiriye yoğunlaşmaları nedeniyle piyasanın alt dilimine yönelik ürünler üretmemektedir (Güneş, 2011).

Firmalar yıkıcı teknoloji özelliklerini takip ettikten sonra, bu teknolojinin yıkıcı etkisini de belirlemelidir. Bu nedenle, yıkıcı teknolojiler 3 kriterde değerlendirilmektedir:

- Pazar liderlerine yıkıcı etki: Başka şirketlerin, mevcut teknolojiyi üreten şirketlerin yerine yıkıcı teknoloji üretmeleri
- Son kullanıcılara yıkıcı etki: Yıkıcı teknolojinin, mevcut teknolojinin kullanım şeklini değiştirmesi

- Altyapıya yıkıcı etki: Yıkıcı teknolojinin, mevcut altyapıyı olumsuz yönde etkilemesi veya farklı bir altyapıya ihtiyaç duyması

Bir teknoloji bu üç kriteri de sağlıyorsa en yüksek yıkıcı etkiye sahip, iki kriteri sağlıyorsa iki boyutta yıkıcı etkiye sahiptir. Eğer bir kriteri sağlıyorsa pazar durumunu bozacak yıkıcı etkisi yoktur (Hardman ve Steinberger, 2013).

Yıkıcı Teknolojileri Belirleme Yöntemleri

1. Fikir Birliği Metodu

Konuyla ilgili uzman kişilerin bir araya gelerek kişisel fikirlerini birbirleriyle paylaştığı ve teknoloji öngörüsünde bulunduğu bir tekniktir. Gruptaki herkes aynı fikirde olmasa da çoğunluğun kararına uyulmaktadır ancak alınan karar, uzmanların bilgi niteliğine bağlı olduğu için fikir değiştirme, yanlış sonuca gitme, önyargı gibi problemler meydana gelebilmektedir.

2. Delfi Metodu

Belli bir alandaki uzman kişilerin; panel anketlerini, nedenleriyle birlikte birkaç tur cevaplamaıyla herkesin aynı fikir üstünde ortak karara varması hedeflenmektedir. Anketin birkaç tur yapılmasıyla uzman görüşlerin güncellenmesi, görüş farklılıklarının azalması ve bilgi paylaşımıyla sistematik bir teknolojik tahminin açığa çıkması beklenmektedir.

3. Yapısal Modeller

Teknolojik tahmin için matematik veya analitik bir model geliştirilerek araştırmadaki neden sonuç ilişkisi ortaya konulmaktadır.

4. Teknolojik Dikkat

Yeniliği takip edebilmek için; bilimsel, teknik ve teknolojik bilgi akışının analiz edilmesidir. Teknolojik ortamın ve müşteri ihtiyaçlarının izlenmesiyle elde edilen veriler sayesinde, teknolojik tehdit ve fırsatların belirlenmesi kolaylaşmaktadır (Choi ve Park, 2009). Firmalar; yeni

teknolojinin performans eğrisiyle, müşterilerin performans talep eğrisi kesişimine bakarak yıkıcı tehditleri belirleyebilmektedir (Adner, 2002).

5. Alternatif Teknoloji Belirleme

Bu yöntemle, ilk olarak tüm literatüre erişilerek firma için yıkıcı potansiyele sahip teknolojik gelişmeler belirlenir. Belirlenen teknolojiler içerisinden yüksek öncelikli teknoloji alternatifini tespit edilerek bu alanda detaylı araştırma yapılır. Araştırmada teknoloji kapsamı ve kritik teknoloji bileşenleri uzman görüşlerinden de yardım alınarak açığa çıkarılır (Kostoff vd., 2004). Bir sonraki aşamada, belirlenen teknolojinin firma için fırsat ve riskleri analiz edilir. Teknolojinin firmaya yıkıcı avantaj sağlayıp sağlamayacağı önemli bir tespittir. Bu amaçla, lider başka firmaların takip edilmesi ve motivasyon kaynaklarının belirlenmesi, yeniliğin hangi alanda gelişme gösterdiğini belirlemede önemli bir adımdır. Sonraki aşamada, teknolojik üretim için teknoloji olgunluk seviyesi değerlendirilir ve bu doğrultuda teknoloji yol haritası hazırlanarak piyasaya giriş stratejisi, sürekli iyileştirme faaliyetleri ve değerlendirme planları yapılır (Raley ve Gaertner, 2014).

6. Geçiş Yapısı (Encroachment Framework)

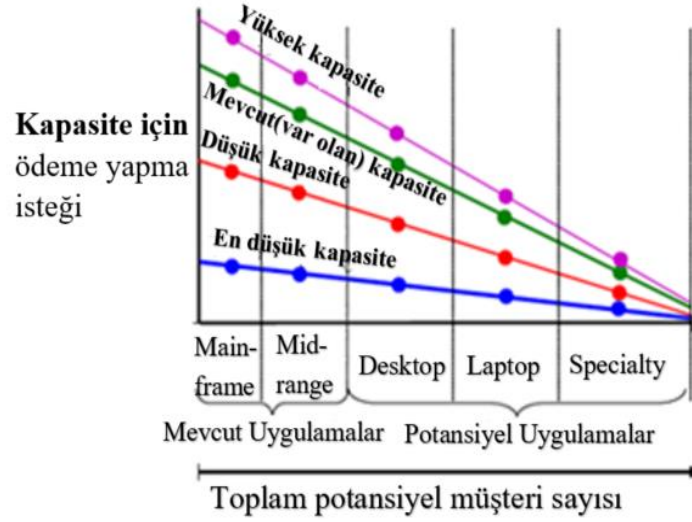
Yıkıcı teknolojinin ne zaman yıkıcı etki yaratacağını öngörebilmek için “Geçiş Yapısı” yöntemi uygulanabilmektedir (Schmidt, Druehl, 2008). Bu yöntem, senaryo ve analiz çalışmalarına dayalı bir teknik olduğu için yıkıcı teknolojileri belirlemede firmalara öngörülebilir bir strateji sağlamaktadır.

Aşağıdaki maddelerle yöntem, disk sürücülerini örneği üzerinden anlatılarak yapının daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. Firmalar bu yöntemi başka yeni teknolojiler üzerinde de uygulayabilmektedir.

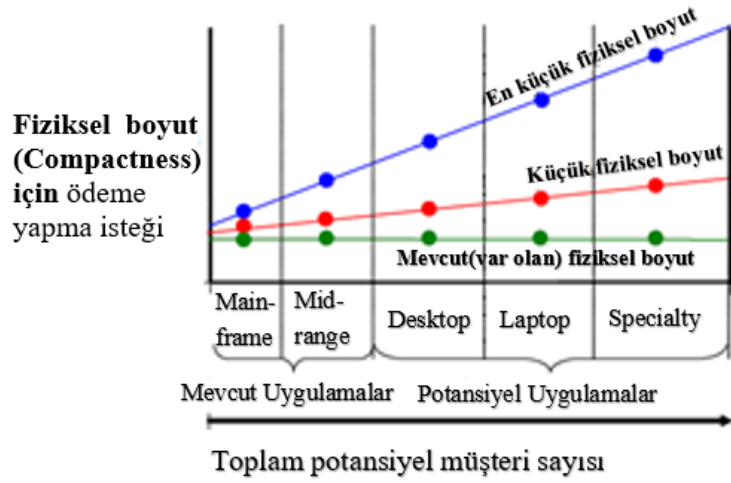
1. Aşama: Pazar bölümleri tespit edilir.

Örnek: “Disk sürücülerinde, yüksek kapasite ve fiziksel boyut (compactness) özellikleri için mainframe, midrange, desktop, laptop ve specialty bilgisayar pazar bölümleri mevcuttur”.

2. Aşama: Her pazar bölümü için müşterilerin ödeme yapma isteği (yüksek veya düşük olarak) araştırılır.



Şekil 2. Kapasite için Ödeme Yapma İsteği



Şekil 3. Fiziksel Boyut için Ödeme Yapma İsteği

Örnek: Şekil 2’de “Mainframe” pazar bölümünde; “Kapasite” için ödeme isteği yüksektir. Şekil 3’de aynı pazar bölümünde “Fiziksel boyut” için ödeme yapma isteği ise düşüktür.

Şekil 2 ve Şekil 3, çok amaçlı yarar analizi (multi-objective utility analysis) ve birleşik analiz (conjoint analysis) yöntemleriyle oluşturulmuştur. (Chen, Zhang, Guo, 2015).

3. Aşama: Her pazar bölümü için, müşterilerin ödeme yapma isteğinin birbirleriyle ilişkisi belirlenir.

Örnek: “Mainframe” pazar bölümünde; bahsedilen 2.aşama göz önüne alındığında müşterilerin kapasite için ödeme yapma isteğiyle, fiziksel boyut için ödeme yapma isteği birbiriyle negatif ilişkilidir.

4. Aşama: Zaman içinde hangi pazar bölümünde, hangi yeni teknolojinin kendine yer edineceği değerlendirilir ve olası senaryolar oluşturulur.

Disk sürücülerini örneği için belirlenmiş dört olası yeni teknoloji senaryosu, aşağıda sıralanmıştır.

• **Senaryo-1:** “Yüksek kapasiteli” ve “mevcut (var olan) fiziksel boyuta” sahip sürücülerin müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi.

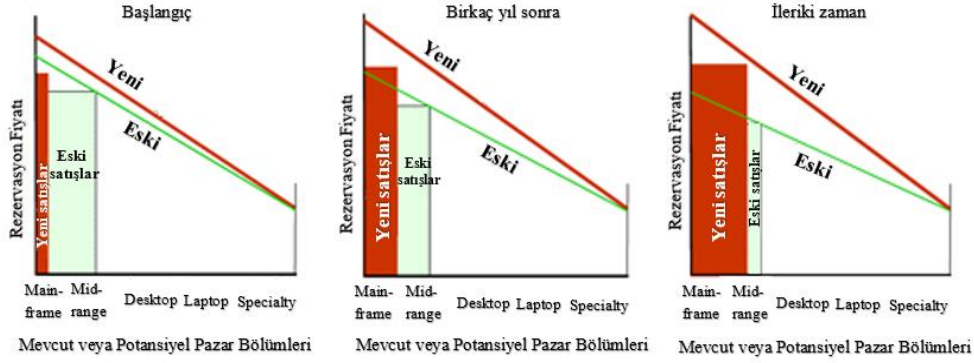
• **Senaryo-2:** “Düşük kapasiteli” ve “küçük fiziksel boyuta” sahip sürücülerin müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi.

• **Senaryo-3:** “En düşük kapasiteli” ve “en küçük fiziksel boyuta” sahip sürücülerin müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi.

• **Senaryo-4:** “Mevcut (var olan) kapasiteli” ve “mevcut (var olan) fiziksel boyuta” sahip sürücülerin, satış desteği olmadan müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi.

Senaryo-1: “Yüksek kapasiteli” ve “mevcut (var olan) fiziksel boyuta” sahip sürücülerin müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi

Müşterilerin, bir ürün için ödeme yapma isteğine; “müşteri rezervasyon fiyatı” (Customer reservation price) adı verilmektedir.



Şekil 4. Yeni ve Eski Teknoloji için “Müşteri Rezervasyon Fiyat Eğrisi” Grafikleri (Bloklardaki genişlik, ne kadar ürün satıldığını, yükseklik ise satış fiyatı yani satış gelirini göstermektedir.)

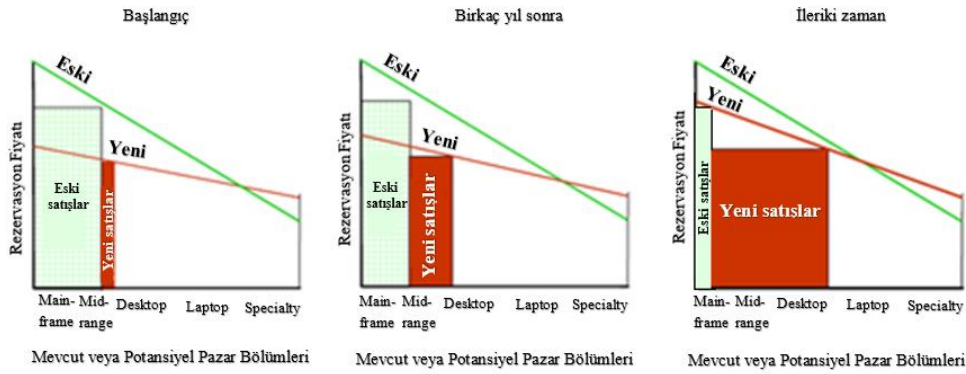
Şekil 4- başlangıç grafiğinde; yeni teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi, Şekil 2’deki “Yüksek kapasite” ve Şekil-3’teki “Mevcut (var olan) fiziksel boyut” eğrilerinin toplamıyla bulunmaktadır. Eski teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi ise; Şekil 2’deki “Mevcut (var olan) kapasite” ve Şekil-3’teki “Mevcut (var olan) fiziksel boyut” eğrilerinin toplamıyla bulunmaktadır.

Şekil 4- başlangıç grafiğinde, eski ve yeni teknolojinin rezervasyon fiyat eğrisi kıyaslandığında, yeni teknolojinin tercih edilmesi yüksektir. Bu nedenle müşteriler, yeni teknolojiyi satın alacak ve zaman içinde yeni teknolojiler, eski teknolojilerin yerini alacaktır diyebiliriz. Ayrıca, “eski satışlar” bloğu ile “eski teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi” kesişiminin sağında kalan hiçbir müşteri, eski teknolojiyi satın almayacaktır çünkü ödeme yapma isteği, satış fiyatından düşüktür. Firmalar bu verilere dayanarak satış fiyatlarını değiştirip, müşteri tercihlerinde bir değişim yaratabilir miyiz sorusuna cevap aramalıdır. Firmaların, başka şirketlere göre fiyat dengesi oluşturmasına “Nash dengesi (Nash equilibrium)” adı verilmektedir.

Şekil 4- iki ve üçüncü grafiklerde, yeni teknolojinin kendini geliştirmesiyle rezervasyon fiyat eğrisinin nasıl olacağı öngörülmüştür. Bu öngörü; pazar araştırmasıyla birlikte, olası yıkıcı teknolojinin fiyatını ve müşteri kitlesini takip etmekle desteklenmelidir. Grafikte zaman içinde yeni teknolojinin rezervasyon fiyatı eğrisinin artış göstereceği, eski teknolojinin ise azalacağı (aşağı doğru eğim) görülmektedir. Bu sonuca göre firma;

yüksek kapasiteli ve mevcut (var olan) fiziksel boyuta sahip sürücüler üzerinde çalışmalara destek vermelidir.

Senaryo-2: “Düşük kapasiteli” ve “küçük fiziksel boyuta” sahip sürücülerin müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi



Şekil 5. Yeni ve Eski Teknoloji için “Müşteri Rezervasyon Fiyat Eğrisi” Grafikleri (Bloklardaki genişlik, ne kadar ürün satıldığını, yükseklik ise satış fiyatı yani satış gelirini göstermektedir.)

Şekil 5- başlangıç grafiğinde; yeni teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi, Şekil 2’deki “Düşük kapasite” ve Şekil-3’teki “Küçük fiziksel boyut” eğrilerinin toplamıyla bulunmaktadır. Eski teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi ise; Şekil 2’deki “Mevcut (var olan) kapasite” ve Şekil-3’teki “Mevcut (var olan) fiziksel boyut” eğrilerinin toplamıyla bulunmaktadır.

Şekil 5- başlangıç grafiğinde “desktop pazar bölümünde”; müşterilerin eski teknoloji alma isteği, yeni teknoloji alma isteğinden yüksektir. (Eski teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi, yeni teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisinden üstte yer almaktadır.) Ancak bu pazarda, eski teknoloji satışı bulunmamaktadır. Bu nedenle desktop pazarda yeni teknolojinin, zaman içinde eski teknolojiye yıkıcı etki yaratacağı görülmektedir. Yeni teknolojinin satış fiyatı, yeni teknolojinin müşteri rezervasyon fiyatından düşük olduğu için, müşteriler yeni teknolojiyi satın alacaktır diyebiliriz.

Şekil 5- ikinci ve üçüncü grafiklerde yeni teknolojinin zaman içinde rezervasyon fiyat eğrisinin nasıl olacağı öngörülmüştür. Görüldüğü gibi yeni ürünün satış miktarının artması beklenmektedir. Bu nedenle bu alanda Ar-Ge çalışmalarına yatırım yapılmalıdır.

Senaryo-3: “En düşük kapasiteli” ve “en küçük fiziksel boyuta” sahip sürücülerin müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi.

Yeni ve eski teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi, daha önceki bölümde anlatıldığı gibi Şekil 2 ve Şekil 3’teki eğrilerinin toplamıyla bulunmakta ve Şekil 6 elde edilmektedir.

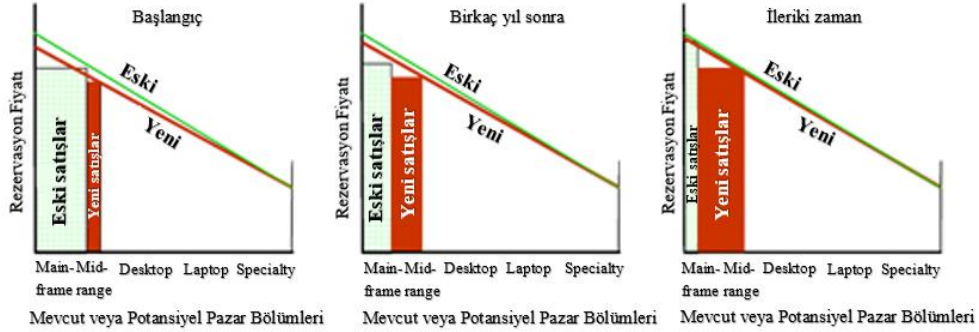


Şekil 6. Yeni ve Eski Teknoloji için “Müşteri Rezervasyon Fiyat Eğrisi” Grafikleri (Bloklardaki genişlik, ne kadar ürün satıldığını, yükseklik ise satış fiyatı yani satış gelirini göstermektedir.)

Şekil 6- başlangıç grafiğinde, yeni ve eski teknolojiler farklı pazar bölümünde yer almaktadır. Bu yapıya “Detected market type“ adı verilmektedir. Teknolojiler farklı pazar bölümlerinde yer aldığı için satış fiyatları yüksek olacaktır diyebiliriz. İlk başta yeni teknolojinin, eski teknolojiye yıkıcı bir etkisi olmayacaktır ancak Şekil 6-ikinci ve üçüncü grafiklerde gösterildiği üzere, yeni teknolojinin satış fiyatı düşürüldüğünde yeni teknolojinin rezervasyon fiyat eğrisinin artacağı ve pazar alanını genişleteceği öngörülmüştür.

Senaryo-4: “Mevcut (var olan) kapasiteli” ve “mevcut (var olan) fiziksel boyuta” sahip sürücülerin, satış desteği olmadan müşteriler tarafından tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesi.

Yeni ve eski teknolojinin müşteri rezervasyon fiyat eğrisi, daha önceki bölümde anlatıldığı gibi Şekil 2 ve 3'teki eğrilerinin toplamıyla bulunmakta ve Şekil 7 elde edilmektedir.



Şekil 7. Yeni ve Eski Teknoloji için "Müşteri Rezervasyon Fiyat Eğrisi" Grafikleri (Bloklardaki genişlik, ne kadar ürün satıldığını, yükseklik ise satış fiyatı yani satış gelirini göstermektedir.)

Şekil 7- birinci grafikte, yeni teknolojinin rezervasyon fiyat eğrisi, eski teknolojinin altındadır. Müşteriler, satış desteği eksikliğine bağlı yeni teknoloji hakkında bilgi sahibi olmadığı için, bu teknolojiyi ilk başta satın almayacaklardır diyebiliriz.

Şekil 7- iki ve üçüncü grafiklerde, satış desteğine önem verildiği takdirde rezervasyon fiyat eğrisinin nasıl olacağı öngörülmüştür. Müşterilerin zaman içinde yeni teknolojiyle ilgili bilgi birikimi arttıkça, yeni teknoloji satışlarının da artacağı beklenmektedir. Bu nedenle firmalar, rakip firmaların pazarlama faaliyetlerini de araştırmalıdır.

5. Aşama: Sürekli izleme (Continuous Monitoring) faaliyeti gerçekleştirilir.

Firmalar, yukarıdaki örnekte anlatıldığı gibi alternatif senaryolarla müşterilerin eski ve yeni teknoloji için ödeme yapma isteğini karşılayabilmektedir. Bu karşılaştırma ile yeni teknolojik değişimlerin yıkıcı etki yaratıp yaratmayacağı ve pazar yapısı öngörülebilir hâle gelmektedir.

Teknoloji Yönetimi Sistemi ile Etkileşim

Firmaları birbirinden farklı kılan, aldıkları karar ve yetenekleri kullanım şekilleridir. Bu doğrultuda, karar vermede “yönetimin”, dinamik yetenekleri geliştirmede ise “öğrenmenin” etkisi büyüktür (Ciutiene ve Thattakath, 2014). Yönetim kararlarıyla beklenmedik bir durum karşısında alternatif stratejiler geliştirilerek ilerleyen dönem içinde yapılacak adımlar önceliklendirilir. Sonraki aşamada, sürekli izleme çalışmalarıyla firma içi bilgi güncelliği sağlanır. Firmalar, inovasyon stratejisiyle uzun vadeli rekabetçi avantaj sağlar. Bu süreçte ilk adım, dinamik yeteneklerin geliştirilmesidir. Dinamik yeteneklerin temel yapısı öğrenme üstüne kuruludur böylece yeniliklere adapte olabilmek, entegrasyon ve yeniden yapılandırma faaliyetleri çok daha kısa sürede, etkili ve verimli bir şekilde yapılmaktadır.

Yol haritası, stratejik kararlar verme ve eylem planlamada yönetime yardımcı bir araç olarak “Arzu edilen geleceği getirmek için tasarlanmış önlemler dizisi” şeklinde tanımlanmaktadır (Dixon vd., 2014). Değişen teknoloji çağında müşteri ihtiyaçlarının takibi, teknolojik gelişmelere ortam hazırlarken; bu gelişmelerin yıkıcı etkileri, yeniliğe kapalı firmalar için tehdit oluşturmaktadır (Habtay, 2012). Pazar analizi çerçevesinde incelenen teknoloji alternatifleri ve teknoloji trendleri; rekabet ortamında farkındalığı arttıracak, yıkıcı etkilere önlem almayı kolaylaştıracak ve aynı zamanda pazar belirsizliğini ve riskleri azaltacaktır (Kostoff vd., 2004). Pazar çevresinin iyi araştırılması, müşteri ihtiyaçlarını izlemekten geçmektedir. İhtiyaçların belirlenmesi, teknolojik gelişmeleri tetiklemektedir. Yeni ürünlerin geliştirilmesi, yeni yetenek kazanımı da sağlamaktadır. Bu yeteneklerin kullanılmasıyla yüksek performanslı ürünler üretilmektedir. Performans yüksekliği sebebiyle satın alma, fiyat ve müşteri algısıyla doğru orantılı olarak gerçekleşmektedir.

Yıkıcı teknolojileri etkileyen faktörler arasında; müşterinin ödeme yapma isteği, müşteri adaptasyonu ve müşteri tercihleri yer almaktadır. Bu faktörlere ayak uydurabilmek için firmalar, davranışsal değişimlerde bulunmak zorundadır. Değişimler, fırsatlar yaratmakta ve farklı teknolojilerin üretilmesine zemin hazırlamaktadır. Farklı teknolojiler, farklı pazar alanlarında büyüterek yıkıcı etki yaratmaktadır (Fabry, 2015). Bazen yıkıcı teknolojiler, “niş pazar uygulaması için teknoloji” haline de gelmektedir. Günümüzde, motorlu araç kullanımı fazla olmasına rağmen basit bir yaşama inanan Amish toplumunun at arabalarını benimsemesi ve

kullanması bu pazara örnek gösterilebilir. Yıkıcı teknolojilerin, teknoloji yönetimi sistemiyle etkileşimi Ek A – Tablo A1’de gösterilmiştir.

Eğilimler ve Etkisi

Yıkıcılık; daha küçük ölçekli, daha az öz kaynağa sahip firmaların, yerleşik büyük firmalarla başarılı bir şekilde rekabet edebilmesine olanak sağlayan süreci tanımlamaktadır (Christensen, vd., 2015). Start-up firmaların iş modelleri ve ürünleri ilk başta çok iyi olmamasına rağmen, pazar başarısını sürdürmede daha üstün olabilmektedir. Bu nedenle yıkıcı Start-up firmaların hangileri olduğu, pazara yayılmak için hangi farklı kanalları kullandıkları, hangi teknolojileri kullandıkları, bu teknolojilerin kullanılmasının ilerde nasıl bir etkisi olacağı, bu firmaların iş modeliyle kullanılan iş modeli arasındaki farkın ne olduğu gibi sorulara cevap aranmalıdır (Gilmartin, 2015).

Yıkıcı teknolojiye adapte olabilmek için yapılan eylem genellikle “yelkenli gemi” (sailing ship) etkisiyle açıklanmaktadır. Bu etki; kullanılan teknolojinin, maliyetini düşürme veya teknolojik gelişmelerle pazar alanını koruma çalışmaları olarak tanımlanmaktadır. Sadece bu yaklaşıma odaklanıldığı taktirde inovatif şirketlerin gerisinde kalınacağı açıktır (Hardman ve Steinberger, 2013). Yıkıcı teknoloji, teknoloji kullanan bir stratejidir. Sadece teknolojinin kendisi yıkıcı değildir. Örneğin IBM; mainframe, mini bilgisayar ve kişisel bilgisayar geçişini sağlayabilen tek şirket olmuş ancak akıllı telefon sektöründe yeniliği takip edememiştir (Bijapurkar ve Shukla, 2015). Araştırmalar, yerleşik büyük firmaların mevcut müşterilerinin isteklerine kulak verdiklerini ve bu sebeple müşterilerine hitap eden ürünler üzerinde yoğunlaştıklarını göstermektedir. (Christensen, vd., 2015).

2025 yılına kadar öngörülen potansiyel yıkıcı teknolojiler aşağıda listelenmiştir (Mnayika vd., 2013):

- Mobil İnternet: Gün geçtikçe ucuzlayan mobil cihazların ve internet bağlantısının gelişmesidir.
- Bilişsel İşlerin Otomasyonu: Akıllı yazılım sistemlerinin yapılandırılmamış ve üstü kapalı komutlarla bilişsel görevleri otomatik olarak gerçekleştirmesidir.

- Nesnelerin İnterneti: Düşük maliyetli sensörlerin oluşturduğu ağlar ile veri toplama, karar verme, izleme ve süreç iyileştirme gibi işlemlerin gerçekleştirilmesidir.
- Bulut Teknolojisi: Bilgisayar donanım ve yazılım kaynaklarının bir ağ ya da internet üzerinden servis olarak sunulmasıdır.
- Gelişmiş Robotik: Görevleri veya işleri otomatik hale getirmede; duyuları gelişmiş, akıllı ve yetkinliği her geçen gün artan robotların kullanılmasıdır.
- Otonom ve Yarı-Otonom Araçlar: İnsan müdahalesine az miktarda ihtiyaç duyan ya da hiç duymayan, yolunu bulabilen ulaşım araçlarıdır.
- Yeni-Nesil Genetik: Hızlı, düşük maliyetli gen sıralama, gelişmiş büyük veri analitiği ve sentetik biyoloji çalışmalarıdır.
- Enerji Depolama: Daha sonra kullanılmak üzere enerji depolayan cihazlar ve sistemlerle ilgili çalışmalarıdır.
- 3 Boyutlu (3B) Yazıcılar: Dijital modellere dayalı, yazıcılarda katmanlar halinde üretilen ürünlerdir.
- Gelişmiş Malzemeler: Tasarlanan malzemelerin dayanıklılık, ağırlık, iletkenlik gibi üstün özelliklere sahip olmasıdır.
- Gelişmiş Petrol ve Doğalgaz Aramaları: Petrol ve gaz tespitinin kolaylaştırılması için geliştirilmiş tekniklerdir.
- Yenilenebilir Enerji: Zararlı iklim etkisini azaltan, yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimidir.

Sonuç

Teknolojik gelişmeler, ilgili teknolojinin şu anki ve geçmişteki durumundan etkilenmektedir. Bu nedenle; teknolojik izleme sayesinde belirli bir teknolojik alana ait veriler, gelecek teknolojilerin belirlenmesinde kullanılabilir (Porter ve Detampel, 1995). Firmaların varlığını

sürdürebilmesi için teknolojik gelişmeleri, mevcut trend ve yenilikleri takip etmesi, gerektiğinde ise yerleşik firmadan bağımsız bir birim tarafından yıkıcı yenilikleri araştırması ve bu teknolojilere yatırım yapması gerekmektedir (Katsamakas ve Georgantzas, 2010). Bahsedilen bu faaliyetler, firmaları kültür ve süreç değişimine zorlamaktadır (Charitou ve Markides, 2003). Toplum, iş yapısı ve ekonomiye karşı, olası yıkıcı teknolojilerin etkisi Ek B – Tablo B1’de gösterilmiştir (Mnayika vd., 2013).

Teknolojiler, müşterilere prestij ve yaşam kalitesi gibi katma değerler sağlayarak onların yüksek fiyatlar için ödeme yapmalarını kabul edilebilir kılmaktadır. Örneğin, geçmişte İpod’un kullanım özelliğinden çok statü sahibi olunduğu düşüncesiyle satın alınması, bu etkiyi göstermektedir. (Hardman ve Steinberger, 2013). İnsanlar için önemli katma değerler, teknolojiyle tasarlandığında pazara giriş daha kolay gerçekleşecektir.

Makalede bahsedilen tüm yıkıcı teknoloji belirleme yöntemleri firmalara uygulama alanında yol gösterici olmaktadır. Bu teknikler, birbirlerini desteklemek ve doğrulamak adına ayrı ayrı değerlendirmeye alınabilir. Özellikle geçiş yapısı yönteminin kullanılmasıyla, senaryo bazlı analizler yapılarak hangi pazar bölümünde, hangi yeni teknolojinin kendine yer edineceği yıkıcılık için erken uyarıyı sağlayacaktır. Bahsedilen yöntemin başarısı, senaryoların doğru oluşturulabilmesine bağlıdır. Senaryoların doğruluğu ise yapılan pazar analizinin ve piyasa eğilim çalışmalarının kalitesiyle ilişkilidir. Müşteri ihtiyaçlarının izlenmesi, teknoloji trendlerinin ve alternatiflerinin tespit edilebilmesi kritik öneme sahiptir. Verilen firma örneklerinde bahsedildiği üzere, yeniliği takip edemeyen firmaların teknolojik yarışta yer almaları mümkün değildir.

Kaynakça

Makaleler

Adner, R., (2002).When are Technologies Disruptive? A Demand-Based View of The Emergence of Comptition,*Strategic Management Journal*, 23, 667-688

Bijapurkar, R. , Shukla, R. (2015). Disruptive Innovation is a Strategy, Not Just The Technology Interview, *Business Today*

- Charitou,D., Markides, C.,(2003).Responses to Disruptive Strategic Innovaiton, *MIT Sloan Management Review*
- Chen,C., Zhang, J., Guo, R.S., (2015). TheD-Day, V-Day, and Bleak Days of a Disruptive Technology: A New Model For Ex-ante Evaluation of The Timing of Technology Disruption, *European Journal of Operational Research*,1-13
- Choi, C., ve Park, Y. (2009). Monitoring The Organic Structure of Technology Based on The Patent Development Paths. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6), 754–768.
- Christensen, C. M., Raynor, M., ve Mcdonald, R. (2015). The Big Idea: Disruptive Innovation. *Harvard Business Review*, 33(5), 7–8.
- Christensen,C. , Euchner,J., (2011) Managing Disruption: An interview with Clayton Christensen,Research, *Technology Management*
- Ciutiene,R., Thattakath,E., (2014).Influence of Dynamic Capabilities in Creating Disruptive Innovation , *Economics and Business*,26
- Dixon,T., Eames, M., Britnell, J., Watson, G.B., Hunt., M., (2014). Urban Retrofitting: Identifying disruptive and Sustaining Technologies Using Performative And Foresight Techniques, *Technological Forecasting & Social Change*, 89
- Fabry, D., (2015). Distruptive Innovaiton and Audiology, *Audiology Today*, 27(1).
- Gilmartin, R.V.,(2015) Is a Disruptive Innovator Attacking Your Company?, *National Association of Corporate Directors(NACD)*
- Güneş, Y. S. (2011). Değer Yaratma Bağlamında Güncel Dört Yenilik Modeli. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, Gazi Üniversitesi, 71-89.
- Habtay, S.R.,(2012). A Firm Level Analysis on the Relative Difference between Technology-Driven and Market-Driven Disruptive Business Model Innovations , *Creativity and Innovaiton Management*, 21(3)

- Hardman, S., Steinberger R., Horst, D. (2013). Disruptive Innovations: The Case for Hydrogen Fuel Cells and Battery Electric Vehicles. *International Journal of Hydrogen Energy*, 38, 15438-15451.
- Katsamakas, E. G., Georgantzas, N. C. (2010). Open Source Disruptive Innovation Strategy, *Human Systems Management*, 217-229.
- Kostoff, N.R., Boylan, R., Simons, G.R., (2004). Disruptive Technology Roadmaps, *Technology Forecasting & Social Change* ,71, 141-159
- Lucas, H.C., Goh,J.M.,(2009). Disruptive technology: How Kodak Missed the Digital Photography Revolution. *Journal of Strategic Information Systems*, 18, 46-55.
- Mnayika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., Marrs. A.,(2013). Disruptive Technologies : Advantages That Will Transform Life ,Business and The Global Economy. *McKinsey Global Institute*.
- Porter, A. L., Detampel, M. J. (1995). Technology Opportunities Analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 49, 237–255.
- Raley, C. D., Gaertner, P. S. (2014). Methodologies For The Identification and Integration of Emerging and Disruptive Technologies. *9th International Conference on System of Systems Engineering (SOSE)*, 177–182.
- Schmidt, G., Druehl, C.H., (2008). When is a Distruptive Innovaiton Disruptive?, *Product Innovation Management*, 25, 347-369.
- Sultan, N. ve Kokhuis S. B., (2012). “Organisational Culture and Cloud Computing: Coping with a Disruptive Innovation”, *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(2), 167-179.
- Weiblen, T., Chesbrough, H.W., (2015). Engaging with Startups to Enhance Corporate Innovation, *California Management Review*, 57(2), 66-90.

Tezler

- Reagan, J. L. (2014). *Predicting Disruptive Innovation: Which Factors Determine Success?* Tez. New York, ABD: B.A. State University.

Extended Summary

Identification of Disruptive Technologies

Disruptive innovation theory (DIT) describes a new technology that displaces an established technology and unexpectedly changes the bases of competition. Sustainable innovation and disruptive innovation should not be confused with each other. Sustaining innovations occur in the core market of a firm and they deliver better quality and lower prices products to make profit. There is no single explanation of the term “disruptive technology” therefore, some characteristics of disruptive technologies are listed below.

- Disruptive technologies have different product and service attributes than the incumbents.
- Disruptive innovations usually start out as small business and are not intriguing until they start growing.
- Disruptive technology companies are working on a technology that except core capabilities and they do not have existing customer group.
- Disruptive technologies have better features than the incumbent technologies.
- Customers want to buy disruptive technologies because these technologies provide ease of use and comfort.
- At first, disruptive technologies are more expensive than the incumbent technologies however, disruptive technologies will eventually decrease their price to compete incumbent technologies.
- Initially, the quality of the disruptive technology is often worse than the quality of the incumbent technologies.
- First, disruptive technologies fill niches markets then they spread to the meso level. Finally they reach the macro level of the market. At this stage, sales increase and technological developments occur thus, new revenue streams begin to build. When customers begin to

interest in the new products, corporate companies must start to take strategic precautions. If these strategies can not prevent new technological product sales, destruction will be unavoidable.

- Disruptive Technologies are the most disruptive level when they reach the mass market level.

The destructive effects of technology can be grouped into different categories such as disruptive to market leaders, disruptive to end users and disruptive to infrastructure. If a technology only satisfies both of them, it is only disruptive on two levels. If a technology satisfies three criteria it is disruptive on three levels and if a technology meets only one of this case, then it is not a disruptive technology.

The disruptive technology identification methods which include consensus method, delphi method, structural models, technological attention, identify alternative technology and encroachment framework provide strategy and guidance to companies.

Consensus method is a group decision making process. Experts come together and share individual ideas with each other. Each group member has a kind of the technology foresight and tries to reach the best possible decision. In this process, some problems may occur such as changing ideas or having prejudices.

Delphi method is an interactive technique which relies on a panel of experts. The experts answer panel survey in more rounds along with the reasons. After each round, experts can revise their answers. In this process, the range of the answers decreases and finally the mean score determines the systematic technological forecast.

Structural models are mathematical or analytical models used for technological forecast.

Technological Vigil is a process to analyze scientific, technical and technological information flow. When firms want to follow the latest developments, they can detect technological opportunities and threats easily with this process.

Alternative technology is a term which refers to high-priority technologies to enter the market. At first, High-tech firms determine all disruptive technological developments and then they identify the high-priority alternative technologies. This research includes critical technology component assesment and technology maturity level evaluation. In this direction, firms prepare technology roadmaps and evaluation plans for selected alternative technologies in order to make a sustainable competitive advantage.

Encroachment Framework refers the following: Stage 1: Identify Market segments Stage 2: Assess customers' willingness to pay (low or high) for each market segment Stage 3: Assess customers' willingness to pay with each other for each market segment Stage 4: Create possible scenarios for new technology Stage 5: Continuous Monitoring

Customer preferences, customers' willingness to pay and customer adoption effect the disruptive Technologies. Companies must make behavioral changes to adapt these factors. Disruptive technology refers to a strategy that employs a technology but the technology itself isn't disruptive. For example, IBM has been successful to product mainframe, mini-computer and personal computer on time but it has been unable to follow the innovations in the smart phone industry. An example of the airline industry, long flights were more profitable than short flights initially. Unlike other airline companies, Ryanair company had a tendency on short flights and soon the firm disrupted airline industry. An example of Copier technology, canon disrupted Xerox because of producing fast, quality and useful machines. Canon has provided a competitive advantage by examining customers' requests. In another example, when Linksys developed a wireless router for home use, Cisco bought Linksys so the negative impact of disruptive technologies has turned into opportunity. It can be understood from the examples, firms should monitor consumer demand and also predict consumer reaction. In addition, managers' ability to take the right strategic decisions are also very important.

Although Startup companies' business models and products are not very good at first, their market success may be superior. Therefore, we need to know who is producing the technology, what kind of market environment the technology have, what the technology is used for, what infrastructure, services and product development process the technology

have ,how the disruptive technology companies create their R&D plans and detect their milestones?

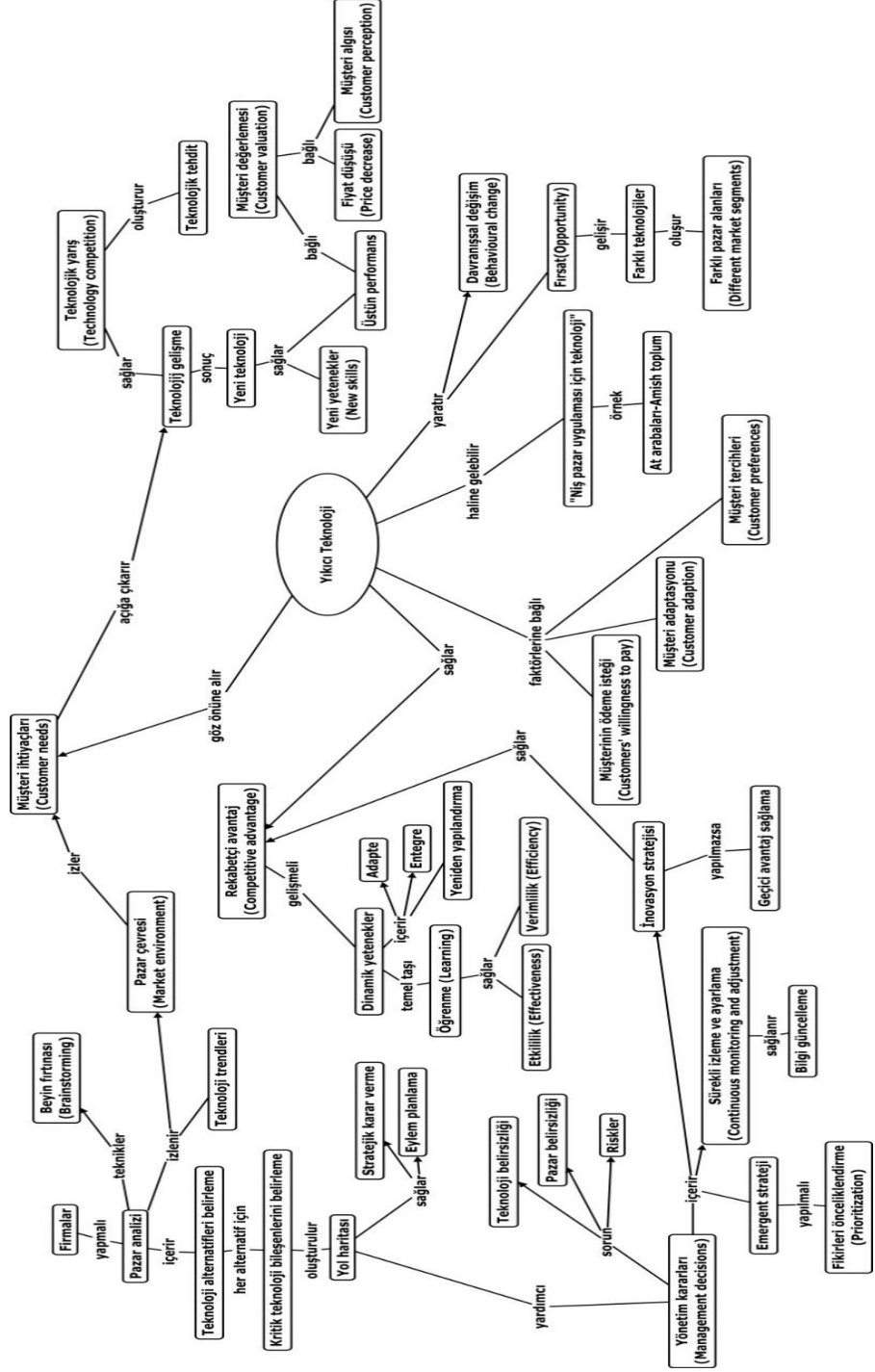
The action for adapting disruptive technology is usually described with the effect of sailing ship. This effect is defined as maintaining the market area with technological developments or lowering the cost of the incumbent technology. If companies only focus on this approach, it is clear that they will remain behind the innovative companies.

Learning plays major role in dynamic capabilities therefore firms can create, extend or modify the various innovations. The potentially disruptive innovations which include mobile internet, automation of knowledge work, the internet of things , cloud technology, advanced robotics, autonomous and near-autonomous vehicles, next-generation genomics, energy, 3D printing, advanced materials, advanced oil and gas exploration and recovery, renewable energy has been identified until 2025.

Consumers can pay premium price to products unexpectedly with added value thinking such as prestige and lifestyle as Ipod consumers. If a pleasurable added value can be designed into a technology, sales will increase and products will be adopted.

EKA

Tablo A1: Yıkıcı teknolojilerin, teknoloji yönetimi sistemi ile etkileşimi



EK B

Tablo B1: Toplum, iş yapısı ve ekonomiye karşı yıkıcı teknolojilerin etkisi (Mnayika vd., 2013).

Yüksek etki
 Orta etki
 Düşük etki

	Topluma etki			Ticari kuruluşlara etki				Ekonomi ve hükümete etki			
	Yaşam kalitesini, sağlığı ve çevreyi değiştirme	Tüketim kalplarını değiştirme	İşin niteliğini değiştirme	Girişimcilere fırsat yaratma	Yeni ürün ve hizmet yaratma	Sanayiide büyüme	Üreticiden tüketiciye geçiş	Organizasyon yapısını değiştirme	Ekonomik büyüme ve verimlilik	Ulusal üstünlüğü değiştirme	İstihdamı etkileme
Mobil İnternet	Orta etki	Yüksek etki	Orta etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Orta etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki
Bilişsel İşlerin Otomasyonu	Düşük etki	Düşük etki	Yüksek etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Yüksek etki	Yüksek etki	Orta etki	Orta etki
Nesnelerin İnterneti	Yüksek etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Orta etki
Bulut Teknolojisi	Düşük etki	Yüksek etki	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Orta etki	Düşük etki	Yüksek etki	Düşük etki	Orta etki
Gelişmiş Robotik	Yüksek etki	Düşük etki	Yüksek etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki	Orta etki	Düşük etki	Düşük etki
Otonom ve Yan-Otonom Araçlar	Yüksek etki	Düşük etki	Orta etki	Orta etki	Yüksek etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki
Yeni nesil Genetik	Yüksek etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Orta etki	Düşük etki	Düşük etki	Yüksek etki
Enerji Depolama	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki	Düşük etki	Düşük etki	Düşük etki
3B Yazıcılar	Düşük etki	Yüksek etki	Orta etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Yüksek etki	Orta etki	Orta etki	Düşük etki
Gelişmiş Malzemeler	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Orta etki	Yüksek etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki
Gelişmiş Doğalgaz ve Petrol Araması	Düşük etki	Orta etki	Düşük etki	Düşük etki	Düşük etki	Yüksek etki	Düşük etki	Yüksek etki	Yüksek etki	Düşük etki	Orta etki
Yenilenebilir Enerji	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Orta etki	Orta etki	Yüksek etki	Düşük etki	Düşük etki	Orta etki	Düşük etki	Orta etki