

## ÜRÜN VE HİZMET TASARIMI

Ürün tasarımı, işletmenin üreteceği mamulün fiziksel özelliklerini (boyutlarını, performanslarını, biçimlerini v.b.) ve fonksiyonlarını açık seçik belirleme amacına yönelmiş bir faaliyettir.

Rekabetin hızlanması, teknolojik gelişim hızının artması, tüketici ihtiyaç ve beklentilerinin çeşitlenmesi ve ürün yaşam sürelerinin kısalması, İşletmeleri eskiye oranla çok daha yoğun bir şekilde yeni ürün ve hizmet yaratma konusuyla ilgilenmeye zorlamaktadır. İşletmelerin dinamik çevre şartları altında varlıklarını sürdürebilmeleri ve büyüebilmeleri için, bir taraftan yeni ürün ve hizmetlerin yaratılması, diğer taraftan mevcutlarda tasarım değişiklikleri yapılması gerekmektedir. Yeni ürün geliştirme ve bunları hızlı bir şekilde piyasaya sunabilme yeteneği, stratejik açıdan önemli bir rekabet silahıdır. Ayrıca, yapılan bir araştırma, daha geniş bir ürün hattına sahip işletmelerin yüksek karlılık yanında daha büyük bir Pazar payına sahip olduklarını göstermiştir. (Kekre & Srinivasan) İşletmenin sürekliliği ve başarısı açısından bu denli önemli olan ve işletmenin en önemli gelir kaynağını oluşturan ürünlerin seçim ve tasarım kararlarının sistematik bir süreç içinde verilmesi gerekir. Ancak, yeni ürün geliştirmeye ilişkin başarısızlık oranlarının yüksek olduğu ve tasarım sürecinin genellikle uzun sürdüğü görülmektedir. Yeni ürün geliştirme faaliyeti yüksek maliyetlidir ve risk taşır. Yapılan çeşitli araştırmalar, ürün geliştirme sürecinin çeşitli aşamalarında, ürün fikirlerinin yaklaşık %95'inin elimine edildiğini, yani fikir halindeki ürünlerden sadece yaklaşık %5'inin piyasaya sunulabilir ürünlere dönüştürüldüğünü göstermektedir. (Meredith, S.101)

Özellikle bilgisayar ve diğer elektronik ürünler ile tüketim mallarında, ürün yaşam süreleri giderek kısalma eğilimindedir. Ürün yaşam sürelerinin kısalması, işletmeler açısından önemli bir takım sonuçlar yaratmıştır. Herşeyden önce, işletmelerin ürün tasarımı ve geliştirme amacıyla yapmak zorunda oldukları harcamalar artmıştır. İkinci olarak, işletmeler, sürekli değişen ürün modelleriyle başa çıkabilmek için, diğer ürünlerin üretimine kolaylıkla kaydırılabilen esnek üretim sistemlerini tercih etmeye başlamışlardır. Son olarak, hızlı ürün geliştirip üretebilme yeteneği, üretim stratejisinin

önemli bir unsuru haline gelmiş ve ürünlerin hızlı bir şekilde tasarlanıp üretilmelerine imkan tanıyan bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve bilgisayar destekli üretim (CAM) sistemleri kullanılmaya başlamıştır. 1980’li yılların ortalarından itibaren, bu teknolojilerin kullanımı yaygınlaşmıştır.

Genellikle, işletmelerin işletmelerin rekabetçi konumlarını koruyabilmeleri için ürün hatlarını geniş tutarak riski dağıtmaları ve ürün harcamalarını sürekli değiştirmeleri gerekir. Ürün hattına katılacak her bir ürünün, işletmenin mevcut ürünleri üzerindeki etkisi gözönüne alınmalı; üretim ve/veya dağıtım açısından birbirini tamamlayanlar tercih edilmelidir. (Tersine, S.194) Ürün kararları stratejik önem taşıdığına göre, işletmeyi başarılı kılan yapıdan sapmaya neden olmayacak ürünler seçilmelidir.

Günümüzdeki kalite anlayışında, ürünlerdeki hataların sonradan düzeltilmesi yerine, kalitenin ürünün içinde tasarlanması konusu gündeme gelmiştir. Kötü tasarım nedeniyle müşteri ihtiyaçlarına uygun olmayan ürünler, işletmeye maliyet yükler. Bir Japon makine mühendisi Genichi Taguchi, kalitenin üretimden önce tasarım aşamasında başladığını iddia ederek kalite düşüncesinde devrim yapmıştır.

Bir ürünün başarısının, üretimdeki aksaklıklardan, çevresel faktörlerden ve ürünü kullanan bireylerden etkilendiği bilinmektedir. Taguchi, tutarlı kalite sağlamak için üretim araçları üzerinde durmak ve zaman kaybetmek yerine; üretim hattındaki dalgalanmalara rağmen, yüksek kaliteye ulaşmayı sağlayacak ürün tasarımları geliştirmek gerektiğini ileri sürerek SAĞLAM (Robust) TASARIM kavramını tanıtmıştır. Dış değişkenlik şartlarına karşı duyarlı olmayan ürünler sağlam (güçlü) ürünlerdir. Taguchi’nin çalışmaları sonunda, üretim sürecindeki tüm aksaklıklara, çevresel faktörlerdeki tüm olumsuzluklara ve kullanıcının olası hatalarına karşı, ömrü boyunca fonksiyonunu gereği gibi yerine getiren ürünlerin tasarlanması konusu gündeme gelmiştir. (Üreten, S. 418-420) Sağlam Tasarım kavramı, teorisyenler ve uygulamacılar tarafından yoğun ilgi görmüştür.

## **MAL VE HİZMET SEÇİMİ**

### **Rekabet avantajı Sağlayan Ürün Stratejisi Seçenekleri**

Ürün seçimi, tasarımı ve tanımlanmasında birçok seçenek mevcuttur. Örneğin, Hastaneler hizmetlerini çeşitli hasta ve hastalıklara göre uzmanlaşarak verme yoluna gitmektedir. Bazı hastaneler genel amaçlı, bazıları doğumevi olarak, bazıları da Eğirdir Kemik Hastalıkları Hastanesi gibi sadece Ortopedi ve Kemik hastalıkları üzerine uzmanlaşmışlardır. Hastaneler ürünlerini seçtiklerinde ne tür bir hastane olacaklarına karar vermektedirler. Bu örnekler, diğer sektörlerde de artırılabilir.

Eğirdir Hastanesi gibi organizasyonlar ürünlerine göre kendilerini farklılaştırmaktadırlar. Kendisini çok belirli ve özellikli konuda uzmanlaşarak ve de yüksek kalite ürün vererek farklılaştırmıştır. Örneğin Fıtık tedavisinde etkinlik sağlayarak normalde 2 haftalık bir iyileşme süresini 8 güne düşürmektedir. Dolayısıyla yan etki ve şikayetlerde azalmaktadır.

Taco bell şirketi ise ürün tasarımında düşük maliyet stratejisini uygulamıştır. Küçük mutfaklarda az bir işgücü kullanarak üretilebilecek ürünleri tasarlayarak, düşük maliyet ve yüksek gelir getiren bir üretim hattı geliştirmişlerdir. Bu durum Taco Bell'in yemek satışlarını her bir dolarlık satışın 27 centinden 45 centine çıkarmıştır.

Toyota'nın stratejisi ise değişen müşteri talebine göre hızlı uyum sağlayabilmek üzerine olmuştur. Otomobil endüstrisinde en hızlı tasarımı gerçekleştirerek Toyota, normalde ortalama 3 yıllık bir süre gerektiren tasarımı, 2 yılın altına indirmiştir. Toyotanın rakipleri 3 yıllık bir ürün geliştirme prosesine devam ederlerken, kısa tasarım zamanı Toyota'ya müşteri daha değişimin tadını alırken yeni ürün piyasaya sürme imkanı tanır.

Ürün kararları bir organizasyonun stratejisinin temelidir ve operasyon fonksiyonları boyunca çok çeşitli uygulamaları mevcuttur. Örneğin Pontiac Grand Am'in (GM) direksiyon milinde yapılan geliştirme hem kalite hem de etkinlikte oynadığı önemli rolü ortaya koymaktadır. Yeni tasarımda eski tasarıma oranla % 30 daha az parça sayısı mevcuttur. Sonuç olarak yeni montaj süresi, eskisine oranla 1/3'üne inmiştir ve yeni milin kalitesi eskisine oranla 7 katına çıkmıştır.

## Yeni Ürün Fırsatlarının Oluşturulması

Ürün seçimi, tanımlanması ve tasarımı, birçok yeni ürün fırsatı ortaya çıktığından dolayı sürekli bir temele dayanır. Pazar fırsatlarını etkileyen beş faktör şöyle sıralanabilir;

1. *Ekonomik Değişim:* Ekonomik değişim, uzun dönemli uygulamalarda artış gösteren bir zenginlik göstermekte fakat diğer taraftan kısa dönemli durumlarda ekonomik kısır döngü ve fiyat değişimlerini meydana getirmektedir. Uzun dönemde, örneğin, birçok insanın araba almaya gücü yetecektir, fakat kısa dönemli bir durgunluk otomobile olan talebi zayıflatmaktadır.
2. *Sosyolojik ve Demografik Değişim:* Sosyolojik ve demografik değişim, aile büyüklüğünün azalması gibi faktörlerden oluşmaktadır. Bu yönelim, evlere, apartmanlara ve otomobillere olan tercihlerin ölçülerini değiştirmektedir.
3. *Teknolojik Değişim:* Bu değişim, kişisel bilgisayarlardan, cep telefonlarına, yapay kalplere kadar birçok şeyin meydana gelmesinde rol oynamıştır.
4. *Politik/ Sosyolojik Değişim:* Bu değişim, yeni ticaret anlaşmaları, tarifeler ve hükümet anlaşma gereksinimlerini ortaya çıkarmıştır.
5. *Diğer Değişimler:* Pazar alıştırmaları, profesyonel standartlar, tedarikçi ve dağıtımçıları etkileyen diğer önemli değişimlerden meydana gelmektedir.

## ÜRÜN YAŞAM SEYRİ

Ürünler ne kadar iyi tasarlanmış olurlarsa olsunlar, piyasaya sürülen bu ürünlerin büyük kısmının sınırlı bir yaşam süresi vardır. Bu yaşam süresi ürüne göre birkaç saat (gazete), ay (kıyafetler, PC), yıl (video cihazları) veya asır (VW Beetle) olabilir. Fakat bu yaşam süresine bağlı olmaksızın üretim yöneticisinin görevi, yeni ürünlerin başarılı bir şekilde tanıtılması için gerekli sistemin tasarımının yapılmasıdır. Bu nedenle, yeni ürün geliştirme faaliyetine süreklilik kazandırmayan işletmelerin piyasada rekabet şansları çok düşük olacaktır. Aşağıdaki şekilde (Şekil 2.1) yeni bir ürün için, satış hacmi, zaman ile ilişkilendirilerek gösterilmiştir. Bu eğri, ürün yaşam seyri eğrisi olarak bilinmektedir. Şekilde ayrıca, ürün tasarımına ve geliştirilmesine ilişkin maliyet eğrisi ile net gelir eğrisi de yer almaktadır.

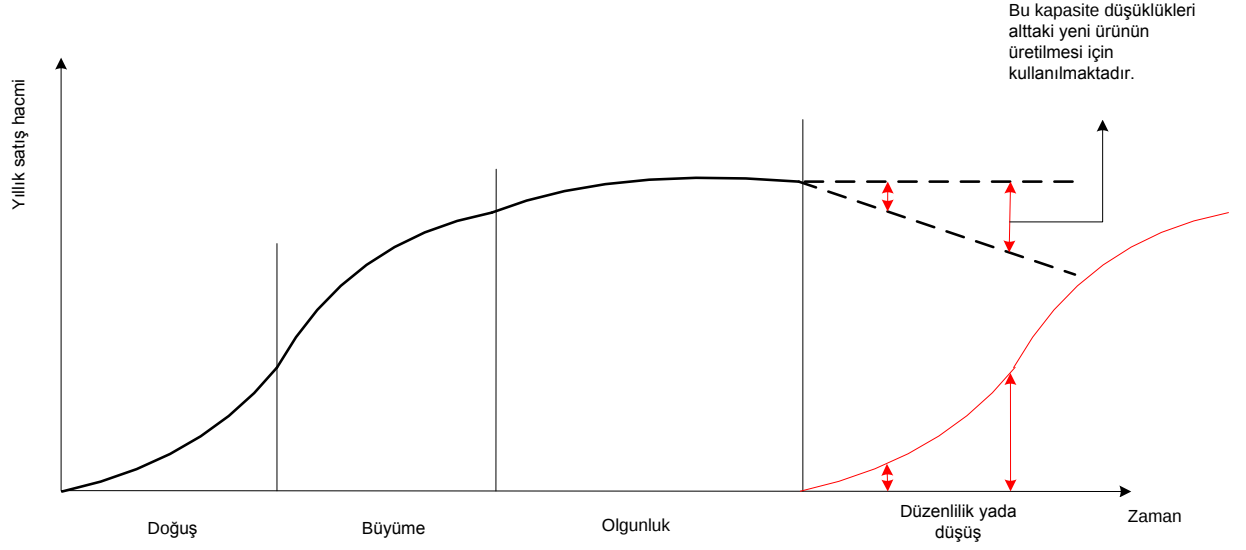
Şekilden görüldüğü gibi, bir ürün piyasaya ilk sunulduğunda talep düşüktür., dolayısıyla satışlar yavaş gelişmektedir. Bu aşamada sık sık tasarım değişiklikleri yapıldığından dolayı ürün tasarımı ve geliştirilmesine ilişkin maliyetler yüksektir. Başlangıç aşamasında, bir taraftan maliyetlerin yüksekliği, diğer taraftan satışların oldukça yavaş gelişmesi nedeniyle zarar söz konusudur. Bu aşama pazarlama çalışmaları ve yoğun reklam kampanyaları ile kısaltılabilir.

Bu aşamadan sonra, ürünün kabul görmesi ve pazarın gelişmesiyle birlikte, satışların hızlı bir artış gösterdiği döneme girilir. Bu dönemde, üretim ve tasarımda iyileştirmeler yapılarak ürünün güvenilirliği artırılmış, maliyetler düşmüş, işletme kar etmeye başlamıştır. Üretim/ işlemler fonksiyonu, artan talep karşısında üretim hacmini, yani kapasiteyi arttırmanın yollarını aramaktadır. Yüksek hacim, maliyetlerin düşürülmesi için kütle üretim tekniklerinin kullanımını cazip hale getirmiştir.

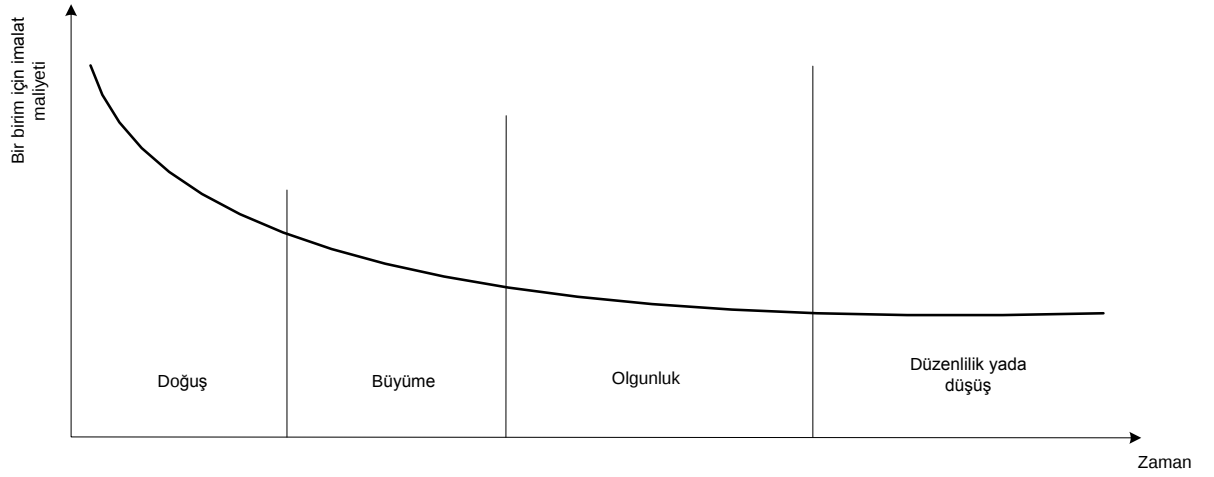
Bu dönemi izleyen aşama, olgunluk aşamasıdır. Bu evrede talep kararlı bir yapıya ulaşmıştır. Ürün tasarımı standartlaştırılmıştır, başka bir deyişle, artık tasarım değişiklikleri söz konusu değildir. Bütün çabalar, verimliliği arttırma, maliyetleri düşürme ve üretim hacmini yükseltme konuları üzerinde yoğunlaşmış, karlar en yüksek düzeye ulaşmıştır.

Düşüş evresinde, tüketici tercihlerindeki değişiklikler, benzer ürünlerin piyasayı doldurması gibi nedenlerle ürün cazibesini kaybeder; satışlar ve dolayısıyla karlar

düşmeye başlar. Bu noktada karlılığı düşen ürünün üretiminin durdurulması ve tamamen yeni bir ürünün piyasaya sunulması, ya da ürünün bazı özelliklerinin değiştirilerek üretilmesi gibi yollara başvurulur.



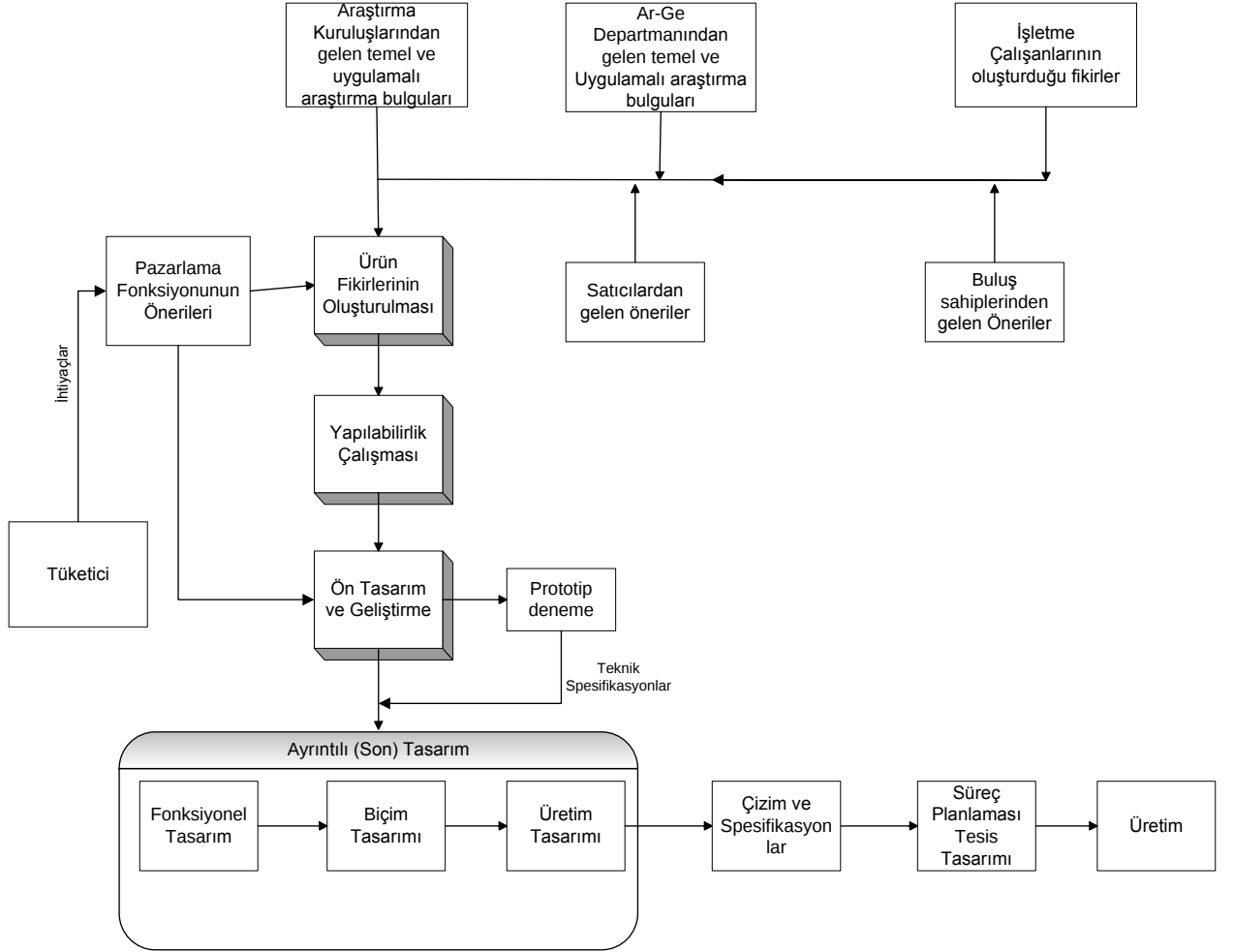
**Şekil 2.1.** Ürün yaşam eğrisi



**Şekil 2.2.** Ürün yaşam eğrisi ile maliyet ilişkisi

## GELENEKSEL ÜRÜN TASARIMI SÜRECİ

Geleneksel ürün tasarım sürecinin aşamaları aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 2.3. Ürün tasarım süreci

### Ürün Fikirlerinin Oluşturulması ve Yapılabilirlik Çalışması

Yeni ürün ve hizmet fikirleri çeşitli kaynaklardan gelebilir. Bu kaynaklar arasında tüketicileri, işletmenin üst düzey yöneticilerini, pazarlama, araştırma-geliştirme, üretim, mühendislik gibi fonksiyonlarda çalışan bireyleri, işletmeye hammadde-malzeme sağlayan satıcıları saymak mümkündür. Tüm bu fikir kaynakları içinde, pazarlama fonksiyonunun özel bir yeri olması doğal karşılanmalıdır. Çünkü pazarlama, işletmenin tüketiciyle temas noktasıdır ve tüketici ihtiyaçlarından kaynaklanan ürün fikirleri, genellikle bu fonksiyon aracılığıyla işletmeye ulaşır. Yeni ürün fikirleri

oluşturmak amacıyla, pazarlama fonksiyonunun, odak grupları, rakiplerle kıyaslama, Pazar araştırması gibi çeşitli bilgi toplama yöntemleri kullanması gerekir.

Birçok işletme yeni fikirleri oluşturmak amacıyla, çeşitli fonksiyonlardan gelen bireylerin katılımıyla takımlar kurma yoluna başvurmakta; işletme içinde, ya da işletme dışında yapılmış temel ve uygulamalı araştırma bulgularından yararlanmaktadır.

Oluşturulan ürün fikirlerinin, daha sonra, bir ön elemeye tabi tutulması sözkonusudur. İşletme amaçlarıyla ve ürün karmasındaki diğer ürünlerle uyumsuz olan, rekabet üstünlüğü yaratacağına inanılmayan, işletmenin mevcut pazarlama, üretim ve finansman yapısına uymayan fikirler elimine edilir. Elenmeyen ürün fikirlerinin, maliyet ve gelir özellikleri daha ciddi bir analize tabi tutulur. Başka bir deyişle, ürünün, ekonomik, teknik ve işlevsel yapılabilirliği araştırılır.

Ekonomik yapılabilirliğin araştırılması amacıyla başabaş grafikleri oluşturulur, yatırım üzerinden getiri oranları, geri ödeme süresi hesaplanabilir. Ancak, uzun vadeye ilişkin belirsizliklerin fazla olması nedeniyle, bu aşamada, genellikle ürün alternatiflerinin kısa vadeli bir değerlendirmesi yapılabilmektedir. (Aqualino ve Chase, s.47). Değerlendirmede ayrıca, işletmenin sahip olduğu sermaye kısıtlamaları gözönüne alınmalı, mevcut işgücü ve yönetsel yetenek düzeylerini aşmayan ürünler tercih edilmelidir. Tüm bu incelemeler sonucunda yapılabilirliği olan ürün alternatifleri için ön tasarım aşamasına geçilir.

### **Ön Tasarım:**

Ön tasarımda, kavramsal düzeyden gerçeğe geçiş sağlanır. Tasarlanacak üründe bulunması gereken özellikler, müşteri ihtiyaç ve beklentilerine dayalı olarak belirlenmelidir. Bu amaçla, bu bölümde daha sonra açıklanacak olan “KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI (QFD)” yaklaşımı kullanılabilir.

Müşteri ihtiyaç ve beklentilerini üç grupta incelemek mümkündür. Birinci grupta, müşteri tarafından bir üründe bulunması istenen, bulunmadığı takdirde doyumsuzluk yaratan özellikler yer alır. İkinci grupta, müşterinin üründen tam doyum sağlamak için, bulunmasını istediği özellikler bulunur. Üçüncü grup ise, müşteriye memnun edici ve onda heyecan yaratıcı özelliklerden oluşur. Bunlar, müşterinin üründe bulunmasını beklemediği, hatta haberdar bile olamadığı özelliklerdir. (Evans, s.179)

Ön tasarım aşamasında arzulanan özelliklere sahip tasarım alternatifleri geliştirilir. Örneğin bir derin dondurucu tasarlanacaksa, biçim, depolama kapasitesi, motor büyüklüğü gibi özelliklerin çeşitli kombinasyonları oluşturularak tasarım alternatifleri ve prototipler geliştirilir, çeşitli tesislere tabi tutulur ve değerlendirilir. Üründen tatmin edici bir başarı elde edilinceye kadar prototip tasarımların değiştirilmesi mümkündür. Ön tasarım aşamasının amacı, mühendislik açısından hata ve eksiklikleri gidererek kusursuz tasarıma ulaşmaktır. (Tersine, s.201)

Bu aşamada güvenilirlik, bakım kolaylığı, garanti süresi gibi özelliklerle ilgili ön çalışmalar da yapılabilir. Ayrıca, alternatif tasarımların maliyet analizleri yapılarak, tüketiciler tarafından kabul durumları araştırılır.

### **Ayrıntılı Tasarım:**

Ayrıntılı ya da son tasarım, fonksiyonel tasarım, biçim tasarımı ve üretim tasarımı faaliyetlerinden oluşur. Fonksiyonel tasarım, ürünün performansı, biçim tasarımı görünüşüyle, üretim tasarımı ise ürünün üretilebilirliğiyle ilgilidir. Söz konusu ayrıntılı tasarım çabaları birbirlerine paralel yürütülürler.

### **Fonksiyonel Tasarım:**

Fonksiyonel tasarım, tüketiciler tarafından aranan fonksiyonel özellikleri ve kalite düzeyini karşılayan bir ürün yaratmaya yönelik tasarım faaliyetidir. Örneğin, bir saç kurutucusunun saçı hızlı ve kolay bir şekilde ve istenmeyen yan etkiler yaratmaksızın kurutması arzulandır. Bu aşamada, bir yandan, ürünün hedef tüketici grubu tarafından kabulünü sağlayacak, diğer taraftan teknik ve ekonomik gerekleri karşılayacak hammadde ve malzemeler seçilmelidir. Malzeme seçiminde işleme kolaylığının ve işleme maliyetlerinin de göz önünde bulundurulması gerekir.

Fonksiyonel tasarımda güvenilirlik faktörü üzerinde de durulmalıdır. Güvenilirlik, belirli koşullar altında ve belli bir zaman dilimi boyunca, ürün ve hizmetin, amaçlanan fonksiyonunu sürdürme olasılığı şeklinde tanımlanabilir (Evans, s.192). Tanım olasılık şeklinde verildiğine göre, güvenilirlik 0 ile 1 arasında değişen bir değerdir.

Hatalı tasarım, malzeme kalitesinin düşük olması, işleme ve montaj hataları, ürünün güvenilirliğini düşüren faktörlerdir. Güvenilirlik, sadece ürün için değil, ürünü oluşturan parçalar içinde söz konusudur. Kritik parçalar bozulduğunda, ürün fonksiyonunu yerine getiremeyecektir. Dolayısıyla, ürünün güvenilirliği, parçaların tek tek güvenilirliğinden daha düşüktür ve kritik parça sayısının artmasıyla, ürünün güvenilirliğinin azaldığı görülür. Bu nedenle, tasarımcılar, ürünü basitleştirmek, parça sayısını olabildiğince azaltmak ve bağımsız paralel alt sistemler eklemek suretiyle güvenilirliği arttırmaya çalışır.

Ürünün , bakım ve onarım kolaylığı sağlayacak şekilde tasarımı, garanti süresinin belirlenmesi ve yeni ürünün bir patent veya tescilli bir marka ile korunması da, bu aşamada ele alınması gereken konulardır.

#### *Biçim Tasarımı:*

Biçim tasarımı, ürünün fiziki görünümü ve şekli ile ilgilidir. Tüketici açısından özellikle tüketim mallarında biçimin, fonksiyonundan daha fazla önem taşıması sözkonusu olabilmektedir. Paketleme, biçimin bir uzantısı olarak düşünülebilir ve ürünün kabulünü etkiler. Paketlemeyle ilgili kararların verilmesinden önce, ürünün özelliklerine, tüketicilere, dağıtım kanallarına, mevcut paketleme malzemelerine, ürünün pakete duracağı süreye, çeşitli paket tasarımlarının satış artırıcı rolüne ilişkin bilgi toplanmalıdır.

#### *Üretim Tasarım:*

Üretim tasarımı, fonksiyonel tasarımın üretilebilir bir ürüne dönüştürüldüğü aşamadır. Bu aşamada ürünün nasıl üretileceği ayrıntılı olarak belirlenmemekle birlikte, üretim süreci gözönünde bulundurulur. Pazarda kabul görmeyecek bir ürünün tasarımı ne kadar anlamsız ise, üretilmesi için teknik ve teknolojik olanakların yeterli olmadığı bir ürünün tasarımı da o denli anlamsızdır.

Tasarım mühendisleri esas olarak, ürünün fonksiyonunu yerine getirmede sağladığı başarı ve biçimi ile ilgilendiklerinden, işleme, montaj ve kullanılacak makine araç-gereçle ilgili sorunları ihmal edebilirler. Ürünler aşırıya kaçılarak tasarlanmış olabilirler. Bu da maliyetlerin yükselmesine yol açar. Ayrıca, bir ürünün üretimi güç, ya da imkansız olacak şekilde tasarlanmış olması da mümkündür. Üretim

tasarımında bu sorunların giderilmesi amacıyla, teknik resim ve spesifikasyonlar gözden geçirilmeli, olasılık üretim güçlüklerini gidermek için gerekli düzeltmeler yapılarak mühendislik çizimleri ve son ürün özellikleri belirlenmelidir. Ürün tasarımının verimli bir şekilde üretilmesine yönelik bu tür çalışmalar, üretime yönelik tasarım faaliyetleridir.

Üretim tasarımı, ürünün arzulanan kalite düzeyinde ve kabul edilebilir maliyet sınırları içerisinde üretilebilirliğiyle de ilgilidir. Hemen hemen her zaman fonksiyonel gerekleri karşılayan tasarım seçenekleri bulunmaktadır ve genellikle seçenekler arasında maliyetler açısından farklılıklar vardır. Malzeme seçimi, parça sayısı, parçaların birleştirilme yöntemi, toleranslar ve ürün karmaşıklığı, maliyeti etkileyen faktörlerdir (Buffa, 1975, s. 192-197). Amaç, fonksiyonel gerekleri karşılayan tasarım seçenekleri açısından en düşük maliyetlisini seçmektir. Tasarımların basitleştirilmesi, standardizasyon, modüler tasarım, bu tasarımı gerçekleştirmeye yönelik yaklaşımlardır.

Tasarım aşamasının sonunda, ürünü ayrıntılı bir şekilde gösteren mühendislik çizimleri ve çizimlerde görülmeyen yazılı spesifikasyonlar oluşturulur. Bu çizimler, ürünü meydana getiren parça ve alt montaj gruplarının çizimlerini de içerir; ayrıca satın alınacak malzemeler, süreç tasarımı, makina seçimi, fiziki tesisin kapasitesinin belirlenmesi ve yerleşimi gibi üretimle ilgili birçok karara yol gösterir. Başka bir deyişle, son tasarımdan elde edilen çizimler, büyük ölçekli üretimin temelini oluşturur. Bu süreç içinde pilot üretimi yapılarak olası aksaklıkların görülmesi, pazar testi yapılarak ürüne karşı müşterinin tepkisinin değerlendirilmesi yararlı olacaktır. Bu değerlendirmelerin sonunda, şayet gerekli ise, yeniden tasarım yoluna gidilmelidir.

Ürünün, rekabet veya ekonomik faktörler gibi dış etkiler nedeniyle başarısız olabilmesi nedeniyle, tasarımda yukarıda incelenen sürecin izlenmesi, başarıyı garanti altına alacak bir yaklaşım değildir.(Evans, s.178). Hizmet sistemlerinde mühendislik çizimlerinin yerine, hizmetin veriliş yöntemlerinin ayrıntılı tasarımı yapılır.

Yeni ürün fikirlerinin değerlendirilmesi, ayrıntılı tasarımların hazırlanması ve spesifikasyonların belirlenmesi sürecinde esas alınan kriterleri şu şekilde sıralamak mümkündür. (Chase ve Aqualino,s.55)

- 1- Ürün performansı (ürünün tüketici ihtiyaçlarını ne şekilde karıladığı)
- 2- Geliştirme hızı (ürünü pazara sürmek için gerekli süre)

3- Ürün maliyeti (ürünün müşteriye toplam maliyeti)

4- Geliştirme Projesine ilişkin giderler (geliştirme projesi için katlanılması gereken tek seferlik giderler)

Tasarımın bunlar arasından çeşitli tavizler vermesi gerekebilir. Örneğin, ürüne eklenecek bir özellik için, ürünün piyasaya sürülmesi 2 ay gecikse de, bu durumda, ürüne eklenecek özelliğin sağlayacağı getiri ile, ürünün piyasaya 2 ay geç sürülmesinin maliyetini karşılaştırmak gerekir.

### **KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI**

Kalite kavramının gelişimi ile müşteri isteklerinin ön plana çıktığı günümüz piyasa şartlarında, hızla değişen müşteri beklentilerine en kısa sürede cevap verebilme kabiliyeti firmaların rekabet gücünü artıran en önemli unsurlardan birisidir.

Ürün ve hizmet üreten şirketlerin pazara sundukları ürün ve hizmetlerin kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Pazarda rekabet edebilmek açısından Yeni Ürün Geliştirme Süreci'nin etkinliği kuruluş için en can alıcı başarı şartlarından birisi olarak ortaya çıkmaktadır.

Kalite yayılımı, müşterinin ihtiyaçlarını kalite ihtiyaçlarına dönüştürme, imal edilen bir ürün için tasarım kalitesini belirleme ve her bir parçanın kalitesi ile proses elemanları arasındaki ilişkileri sistematik bir şekilde yaymaktır. Bununla beraber QFD'yi farklı yapan, ilgi alanının müşteri ihtiyaçları oluşudur. Kilit müşteri ihtiyaçlarına, bu ihtiyaçların önceliklerine daha iyi dokümantasyon ve proses esnasındaki iletişime ağırlık verilerek özellikle kritik kalemler üzerindeki yeniden tasarım ihtiyacını ortadan kaldırır.

QFD bir araç değil, bir işletmeye, diğer teknik araçların birbirlerini destekleyecek ve tamamlayacak şekilde etkin olarak kullanımında ve öncelikli konuların ortaya konmasında yardımcı olan bir planlama prosesidir.

QFD uygulayacak işletmeler, bu prosesi Toplam Kalite Yönetimi ile birlikte önemli bir planlama aracı olarak kullanmalıdır. QFD prosesinin girdisini müşteri

düşüncesi, çıktısını ise müşteri tatmininin iyileştirilmesine yönelik öncelikli konuların seçimi oluşturur.

QFD, yeni ürün geliştirme süreci içerisinde de etkin bir yöntemdir. Yeni ürün geliştirme süreci ürünün fikir olarak ortaya atılmasından, kavramsal bir modelin seri üretim aşamalarında üretilip pazara sunulmasına kadar geçen faaliyetler zinciri olarak algılanabilir.

Ürün geliştirme proseslerinin çoğu müşteri tanımlaması ile başlar. Hedef Pazar belirlenir. Genel ürünler ve içerikleri, pazarlama stratejileri, beklenen satışlar, olası rakip ürünler, demografiler ve benzeri konular tanımlanır. Müteakiben alternatifler oluşturularak tümü birden değerlendirmeye tabi tutularak en uygun durum seçilir.

Yeni ürün geliştirme süreci, belirli alt süreçleri, alt süreçlerin girdi ve çıktılarını, performans göstergelerini ve müşteri konumundaki fonksiyonların ve birimlerin ihtiyaç ve beklentilerini içermelidir. Yeni ürün geliştirme süreci, proje uygulamasında belirleyici aşamaları oluşturan 5 alt sürece ayrılır. Bunlar; ürün tanımlama, ürün tasarımı, proses tasarımı, test değerlendirme ve seri üretim olarak bilinir ve projenin kilometre taşları olarak adlandırılır.

Geleneksel ürün geliştirme prosesinde, farklı çalışma ekipleri kendi değerlerini ürünlerine katmak için farklı kavramlar ve izole edilmiş prosedürler kullanırlar. Her bir fonksiyon müşteri ihtiyaçları konusunda kesin bilgi sahibi ve ürün tanımlamada ekibin bir parçası olarak eş zamanlı bir şekilde proses içinde yer alır ve diğeri ile paralel bir şekilde kendi değerlerini prosese ilave eder. Ürün geliştirmenin amacı doğrultusunda proses optimize edilerek ürün pazara gecikme olmadan ve müşteri tatmin ihtimali yüksek bir şekilde ulaşır.

Ürün geliştirmede tüm anahtar fonksiyonlar QFD ekibinde temsil edildiklerinden, ürün geliştirmenin tüm aşamalarında bir takım muhtemel olumsuzlukları önler, çalkantıların önüne geçer ve geleneksel yaklaşımın bir problemi olan ürün üzerinde yeniden çalışmayı yok eder. QFD esaslı ürün geliştirme, alışılmış diğer yöntemlere kıyasla daha fazla müşteri tatmini, ürünün daha kısa zamanda pazara ulaşmasını ve gelişmiş ürün performansını ön plana çıkararak önemli rekabetçi avantajlar sağlar.

QFD’de kullanılan ve kalite evi olarak bilinen grafiksel gösterim zengin ve kolay ulaşılabilen bir bilgi bankasıdır. Bu net iletişim mekanizması, geleneksel geliştirme dokümanlarına kıyasla temel gerçeklerin daha zamanında ve daha doğru oluşmasını sağlar. Bu kalite evi, organizasyon içine yeni katılanlar için de aynı zamanda yoğun, verimli ve eğitici bir referanstır.

QFD felsefesinin yararlarını şu şekilde sıralamak mümkündür;

- Müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerine uygun ürünler yaratılmasını sağlar,
- Üretim ve pazarlama sürecinde yer alan fonksiyonlar arasında bir takım çalışmasını teşvik eder ve iletişimi güçlendirir,
- Müşterilerin doyum sağlayamamasının nedenlerinin belirlenmesine yardımcı olur,
- Rakipler karşısında ürün kalitesini değerlendirmede, üst düzey yöneticilerin kullanabilecekleri yararlı bir araçtır,
- Verimliliğin ve kalitenin yükselmesini sağlar,
- Yeni ürün geliştirme süresini kısaltarak yeni ürünlerin pazara daha kısa sürede sunulmasını sağlar.

QFD metodolojisi, yeni bir ürün için, yeni bir servis için, proses yönetimi için, teknoloji yönlendirmeli mühendislik için ve hatta politika yönetimi için de kullanılabilir.

## **KALİTE EVİ**

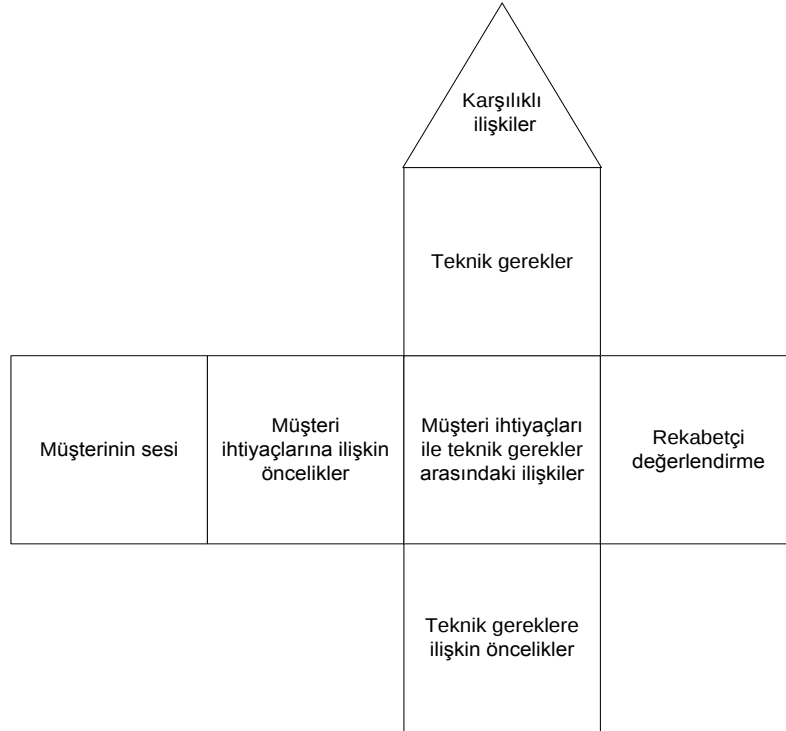
Kalite evi, fonksiyonlar arası planlama ve iletişimi sağlayan bir tür kavramsal haritadır. Değişik problemleri ve sorumlulukları olan insanlar evin çatısı altındaki bilgi motiflerinden tasarım önceliklerini kolayca belirleyebilirler.

Ürün geliştirme ve üretim sürecinin her aşamasında müşteri ihtiyaçlarının teknik gereklere dönüştürülmesi, kalite fonksiyonu yayılımının temelini oluşturur. Bu nedenle, kalite fonksiyonu yayılımı süreci, üstün bir ürünün özelliklerini belirlemek için, müşteriden bilgi toplamakla başlar. Bu bilgilerden, müşteri ihtiyaç ve beklentileri elde edilir. Daha sonra bunlar, müşteri için görece önemine göre ağırlıklandırılırlar. İzleyen aşamada, müşteriden, işletmenin ürününü, rakip ürünlerle karşılaştırması ve puanlandırması istenir. Bu süreç, işletmeye, müşteri açısından önemli ürün özelliklerini belirleme ve ürününü diğer ürünlerle karşılaştırma olanağı verir.

Elde edilen bilgiler, kalite evi olarak adlandırılan bir matrise yerleştirilir (bkz.: Şekil 5.4.a). Daha sonra, ürüne ilişkin teknik özellikler belirlenir ve bunlar da matris içine kayıtlarır.

Teknik özellikler, müşteri ihtiyaçlarıyla doğrudan ilişkili olmalıdır. Kalite evinin oluşturulmasıyla, çapraz fonksiyonlu kalite yayılım grubu; tasarım, üretim ve pazarlama kararlarının verilmesinde müşteriden gelen bilgileri kullanma olanağına kavuşur. Başka bir deyişle, matris, gruba, müşteri özelliklerini somut işlemsel ve mühendislik amaçlarına dönüştürme olanağı verir (Chase, Aquilano ve Jacobs, s.91).

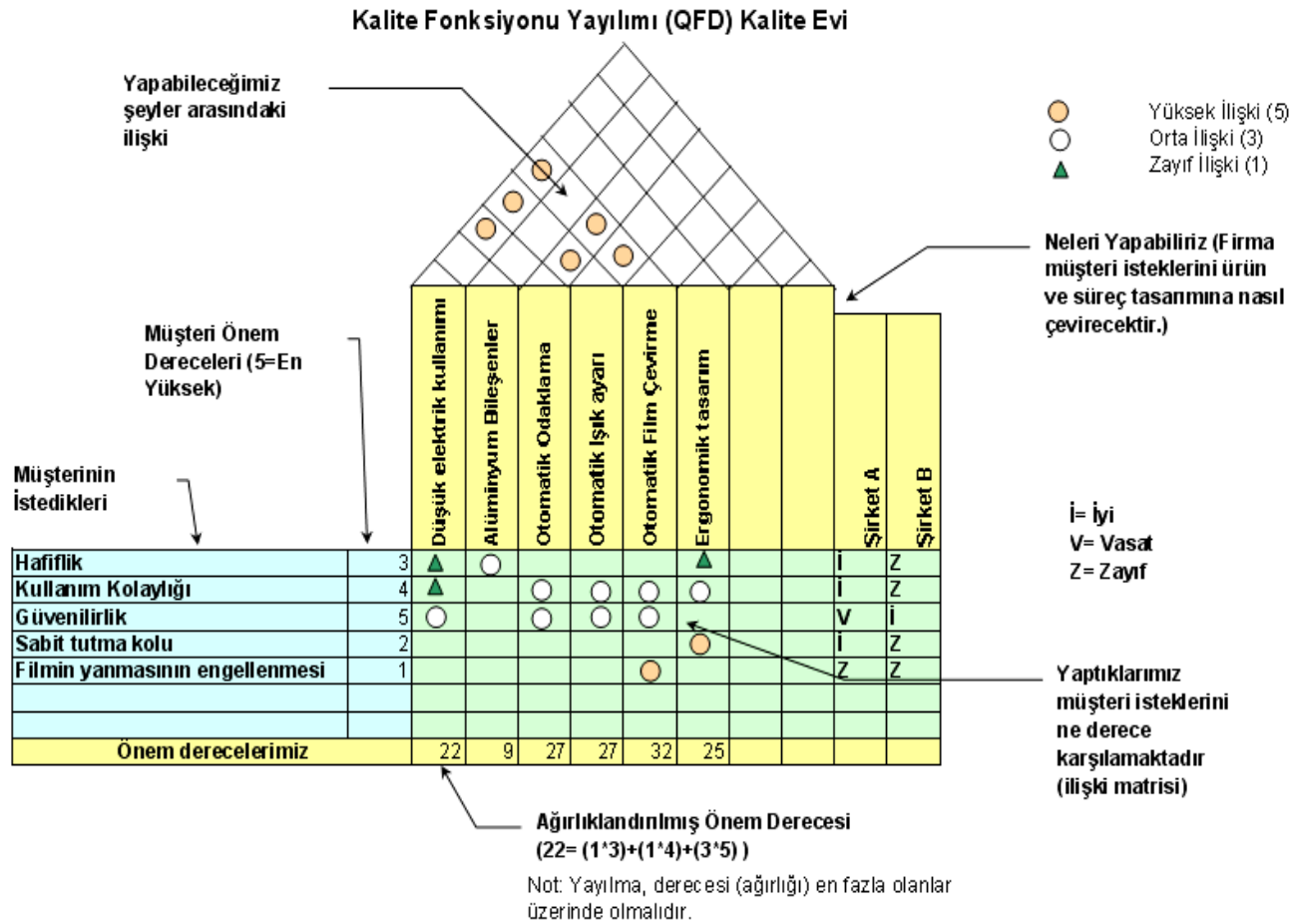
Kalite evinde, 1) müşteri ihtiyaçları, 2) ürüne ilişkin teknik özellikler, 3) işletmenin rakipleri ile karşılaştırmalı olarak müşteri ihtiyaçlarını karşılama durumu, 4) tüm teknik özellik çiftleri arasındaki ilişkiler, 5) müşteri ihtiyaçlarını karşılamada hangi teknik özelliklerin önemli olduğu (öncelikler), 6) rakip ürünlerin teknik özelliklerine ilişkin değerlendirmeler ve 7) tüm teknik özellikler için hedeflenen değerler yer alır



**Şekil 2.4.** Kalite evi

1) Müşteri ihtiyaçlarıyla güçlü bir ilişki içinde bulunan, 2) işletmenin yetersiz kaldığı veya rakipleri karşısında çok üstün olduğu teknik özelliklerin belirlenmesi

amaçlanır. Daha sonra, bu özellikler, tasarım ve üretim sürecinde yer alan tüm fonksiyonlara aktarılır (yayılır), başka bir deyişle, tüm fonksiyonların müşterinin sesini duyması sağlanır. Böylelikle, müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli önlemler alınabilir.



**Şekil 2.5.** Kalite evi örneği ( Great Cameras Inc. örneği, Heizer, s. 139)

Şekil 2.5'de fotoğraf makinası üreten bir firma için hazırlanmış kalite evi görülmektedir. Bu matrise göre, müşteri fotoğraf makinasının hafif , kullanımının kolay, güvenilirliğinin yüksek, altında bir tutma koluna sahip olmasını ve filmin yanmasını engellemesini istemektedir. Bu ürüne kazandırılacak teknik özellikler, düşük elektrik sarfıyatı, alüminyum bileşenlerden oluşması, otomatik odaklamaya sahip olması, otomatik ışık ayarının eklenmesi, otomatik film çevirmeye sahip olması ve ergonomik tasarımının kişiye uygun halde olması gibi sıralanmıştır. Matristeki semboller, müşteri

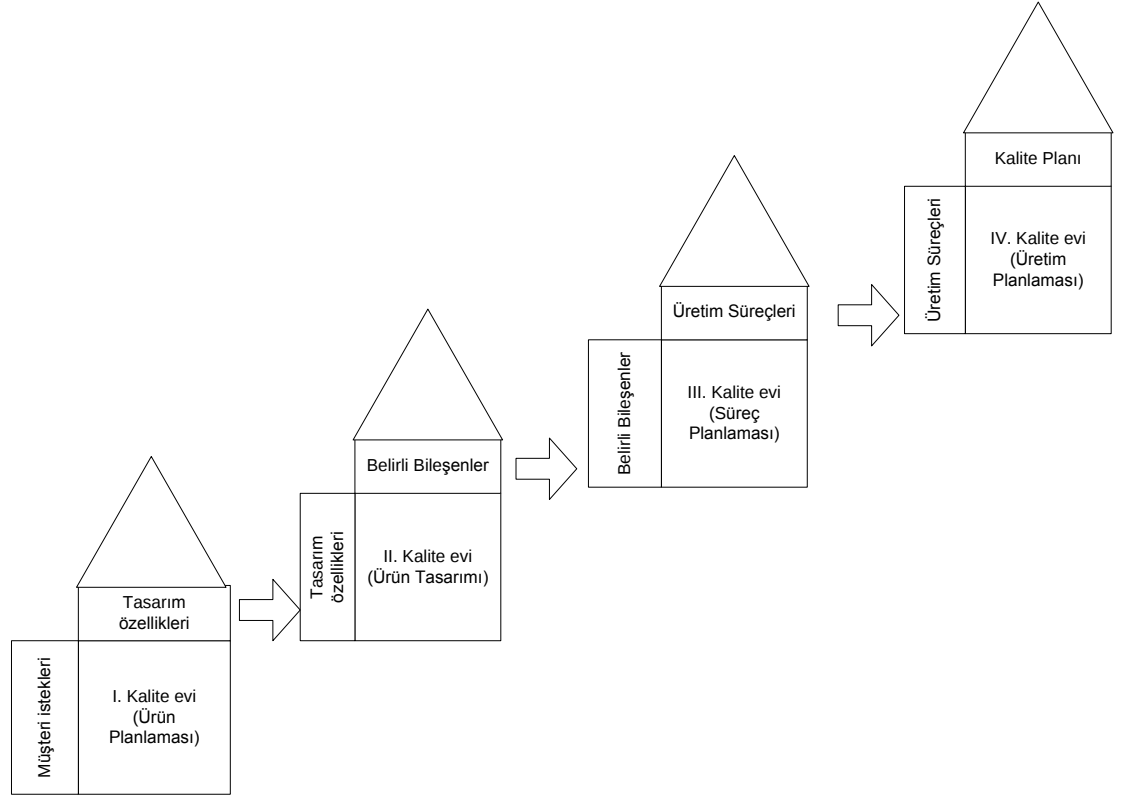
ihtiyacı ve teknik özellik çiftleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Örneğin, hafifliğin alüminyum bileşenlerle orta seviyede bir ilişkisi olmasına karşılık, düşük elektrik tüketimi ile zayıf bir ilişki içinde olduğu görülmektedir. Kalite evinin çatısında, fotoğraf makinasının elektrik sarfiyatı ile otomatik film sarma mekanizmasını olması arasında güçlü bir ilişki olduğu ifade edilmektedir. Fotoğraf makinesinin otomatik film sarma özelliği olduğunda elektrik sarfiyatının da artması beklenmektedir. Tablonun sağındaki kolonda Rekabetçi değerlendirilmede, A firmasının hafiflik, kullanım kolaylığı ve sabit tutma kolu özelliklerinde iyi, güvenilirlik özelliğinde vasat, film yanmasının engellenmesinde zayıf olduğu, B şirketinin ise güvenilirlikte iyi fakat diğer müşteri isteklerinde zayıf durumda olduğu gözlenmektedir. Son olarak, kalite evinin en alt kısmında, tüm teknik özelliklere ilişkin hedefler yer alır. Bu hedefler, grubun yaptığı değerlendirme sonunda oluşturulur. Buradaki değerlendirmede teknik özelliklerle müşteri istekleri ilişki matrisinin hücrelerindeki değerlerle, müşteri önem derecelerinin çarpımları her sütun için toplanarak önem ve öncelik derecelerimiz ortaya çıkar. ( Örneğin ; düşük elektrik kullanımı önem derecesi;  $1*3+1*4+3*5=22$  ) Örneğimizdeki önem dereceleri sırasıyla 22, 9, 27, 27, 32 ve 25 olarak bulunmuştur. Bu değerlendirme sonucuna göre otomatik film çevirme özelliği üzerinde durulması ve bundan sonraki tasarım ve üretim faaliyetlerinde yayılması gereken teknik özelliktir. Diğer özellikler de bu önem sıralamasına göre kullanılmalıdır.

Kalite Fonksiyon Yayılımı süreci Kalite Evinin kurulmasında yapılacak işlemlerden çok daha fazlasını istemektedir. Bu süreç, firmanın müşteri odaklı yönetim felsefesi uygulamasını ve her bölümün diğerini iç müşterisi olarak kabul edeceği çok fonksiyonlu takım çalışmasını gerektirmektedir.

Şekil 2.6'da görüldüğü gibi müşteri gereksinim ve isteklerini ürün istekleri ve sistem spesifikasyonlarına dönüştüren bu süreçte Kalite Evi birinci aşamayı oluşturmaktadır. Şekil 2.6 incelendiği zaman, Kalite Fonksiyon Yayılımı sürecinin birbirini izleyen dört aşamadan oluştuğu görülmektedir

Kalite fonksiyonları Yayılımının (QFD) diğer bir kullanımı kalite sağlama uğraşının nasıl yayılması gerektiğini göstermektir. Aşağıdaki şekilde de görülebileceği gibi her kalite evi diğer aşamadaki bir kalite evinin girdi kısmını oluşturmaktadır. Bu

sırasıyla müşteri ihtiyaçları ile tasarım özelliklerini, tasarım özellikleri ile belirli bileşenleri, belirli bileşenlerle üretim sürecini, ve de üretim süreci ile de kalite planını ilişkilendirilmesi ile meydana gelmektedir. Kalite planı, müşteri isteklerini karşılamak için belirli tolerans, süreç, metod ve örnekleme tekniklerinin birleşmesiyle oluşan kümedir.



**Şekil 2.6.** Müşteri isteklerine ulaşmak için kaynakların nasıl yayılmasını gösteren Kalite evleri sıralaması

Kalite fonksiyonları yayılımı, müşteri isteklerinin tatmin edilmesi ve bu isteklerin tanımlanmasıyla ürün mükemmelliğini yakalamaya uğraşmaktadır.

*Ürün Planlaması (Kalite Evi):* Kalite Fonksiyon Yayılımı sürecinin birinci aşaması olan ürün planlama ya da daha bilinen ismiyle Kalite Evi müşteri istek ve gereksinimlerini teknik özelliklere dönüştürmeyi amaçlayan aşamadır. Müşteri sesinin ürün tasarımında yer aldığı ve dolayısıyla ürün özelliklerinde etkili olduğu yer olması nedeniyle çok önemlidir. Bu aşamada, müşteri istek ve gereksinimlerinin doğru olarak belirlenmesi tüm sürecin başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Burada yapılan bir hata bu aşamayı izleyen diğer tüm aşamalarında yanlış yönde ilerlemesine yol açacaktır,

Çünkü bu aşamada belirlenen tasarım parametrelerinin özellikleri diğer tüm aşamalara taşınmakta ve o aşamalarda girdi olarak kullanılmaktadır.

*rn Tasarımı:* Bu aşamada, müşteri sesine göre belirlenen teknik özellikler ürüne yansıtılmaktadır. Bu işlem yapılırken ürünün önemli parçalarının özellikleri istenilen teknik özelliklere dönüştürülmektedir. Başka bir deyişle, tasarım parametrelerini karşılayacak ürünün parça özellikleri belirlenmeye çalışılır. Ayrıca, daha da önemli olarak görünüm, fonksiyon ve uygunluk açısından ürün için hedef değerler yaratılır. Teknik zelliklerin ürün özelliklerine dönüştürüldüğü bu aşamada müşteri sesinin gerçekten ürüne yansıtılıp yansıtılmadığı üzerinde öncelikle durulmalı ve gerekli ise düzeltmeler anında yapılmalıdır.

*Süreç Planlaması:* Bundan nceki iki aşamaya bağlı olarak belirlenen ürün parçalarının özelliklerine göre süreç planlama aşamasında üretim için süreç parametreleri belirlenir. Bu aşamanın gerçekleştirilmesi aşamasında aksaklıkları engellemek açısından üretime dahil olan tüm düzeylerden (işçi ve yöneticiler) sorumluların bulunması önemlidir. Ürünün müşterinin sesine göre yansıtacağı özellikleri kazanabilmesi için hangi süreçlerden geçmesi gerektiği herkesin katılımı ile belirlenmektedir .

*Üretim Planlaması:* Kalite Fonksiyon Yayılımının son aşaması olan üretim planlamasında üretim süreci özellikleri detaylı üretim ve kontrol yöntemlerine dönüştürülür. Süreç planlamada belirlenen hedef değerler yardımı ile üretim standartları belirlenir. Böylece, bu son aşamanın da tamamlanmasıyla firmanın tüm çalışanları ve onların tüm fonksiyonları tamamıyla müşteri ile ilişkilendirilmiş olmakta ve buna bağlı olarak müşteri istek ve gereksinimleri tam anlamıyla karşılanmaya çalışılmaktadır. Tüm bu aşamaların amacı, ürün tanımı, tasarımı, üretimi ve müşteriye ulaştırılması konusunda karar verirken gerekli olan veriyi açık ve doğru olarak göstermektir. Bu aşamaların yardımı ile bilgi gereksinimi açıkça ortaya çıkmakta, detaylara verilen önem artmakta ve tasarım ekibinin elemanları arasındaki iletişim gelişmektedir. Kalite Fonksiyon Yayılımı uygulamaları incelendiği zaman uygulamaların büyük kısmının birinci ve ikinci aşama üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Birinci ve ikinci aşamaların uygulanması aşamasında tasarımcılara gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak büyük görevler

düşmektedir. Müşteri istek ve gereksinimlerinin ürüne yansıtılmasında ürün tasarımının önemi apaçık ortadadır. Ürün tasarımında daha önceden elde edilen bilgiler tasarım grubu tarafından dikkatlice incelenmeli ve istenilen özellikler ürüne tasarımında kazandırılmalıdır.