

KALİTE FONKSİYON YAYILIMI YÖNTEMİNİN E-ÖĞRENME GELİŞTİRME SÜREÇLERİNE UYARLANMASI *

Murat Paşa Uysal¹, Fahri Sakarya², Tayfun Erun³

Özet

E-öğrenme uygulamaları gittikçe yaygınlaşırken bu tür sistemlerinin kalitesi, etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacak önemli faktörlerden birisi olarak kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretim tasarımı, kullanılan teknoloji ve sağlanan yönetsel işlevler açısından kaliteli E-öğrenme sistemlerini ortaya koyacak yeni yaklaşımlara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Endüstride ürün geliştirme ve iyileştirme amacıyla kullanılan Kalite Fonksiyon Yayılımı (Quality Function Deployment) (KFY) yöntemi, söz konusu yaklaşımlardan birisi olarak gösterilebilir. KFY, sistematik bir yöntem olup müşteri ihtiyaçları, beklentileri ve öznel faktörleri, ürün tasarımı ve geliştirme süreçlerinde sayısal ölçütlere dönüştürmektedir. Bu çalışmada KFY süreçleri, E-öğrenme tasarım ve geliştirme süreçlerine uyarlanmıştır. E-öğrenme gereksinimleri ile bu gereksinimlerin ilgili süreçlerde gerçekleşebilmesini sağlayacak teknik özellikler, Kalite Evi (House of Quality) çerçevesinde ölçülebilen değerlerle ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalite Fonksiyon Yayılımı, E-öğrenme.

ADAPTING THE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METHOD TO E-LEARNING DEVELOPMENT PROCESSES

Abstract

As the E-learning applications continue to be widespread, the quality of these systems is still accepted as a determining factor for an effective learning. The review of literature suggests that new approaches leading to high-quality E-learning systems are needed in terms of instructional, technological, and managerial functionalities. The Quality Function Deployment (QFD) method can be presented as one of these approaches used for the product development or process improvement purposes in the industry. The QFD is a systematic method to translate the needs, subjective criteria, expectations of customers into the objective ones that can be measured and quantified. In this study, the QFD method is adapted to the E-learning design and development processes. The requirements of an E-

* Bu çalışma, ICITS 2011 Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sunulmuştur.

¹ Yrd.Doc.Dr., Kara Harp Okulu Kurumsal Paylaşım Öğrenme ve Araştırma Merkezi, mpuyal@kho.edu.tr

² Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, sakaryafahri@gmail.com

³ Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, tayfun.erun@hotmail.com

learning system are expressed as technical descriptors that can be measured and quantified in the framework of House of Quality.

Keywords: Quality Function Deployment, E-learning.

Summary

It is observed that individual learning and instructional activities are continuing to be transferred from classroom to the home and business environments. E-learning systems are those environments, whose quality is the determining factor for an effective learning. The instructional design, technology, software, and the management functionalities that an E-learning system enables should be criteria taken into consideration as the quality. The review of literature suggests that some of the studies are about the adopted approaches to the design an application of E-learning systems while the others examine the effects of instructional methodology, technology, and the application types of E-learning on learners.

It is thought that new approaches to E-learning system design are needed in terms of instructional, technological, and managerial qualities. The Quality Function Deployment (QFD) method is one of these approaches, which is often used for product development and improvement purposes in the industry. The QFD is basically a systematic method to translate the needs, subjective criteria, expectations of customers into the objective ones that can be measured and quantified. It is composed of subsequent four phases, which are the product the planning, the product design, the process planning, and the process control phases respectively. It is worth to note that the most of the researches about QFD focuses on the first and second phases. The customer needs and the product's attributes / technical descriptors are translated into the measurable values, and then they are transformed to the matrix presentations. The QFD identifies the design and production processes in order to design a good product in a shorter time.

In this study, the QFD method is adapted to the E-learning design and development processes. The first phase (E-learning planning) involves the House of Quality, which is putting together the needs of an E-learning system and the system's technical descriptors. The main and subordinate instructional, technological, and managerial requirements along with the product attributes are presented in a matrix structure. The E-learning system requirements constituted the rows of the matrix while important e-learning technical descriptors formed the columns. Learners, instructors and organization managers rate the importance of each the system requirements on a scale from 1 to 5. Additionally, E-learning experts also rate the degree of relationship between rows and columns at either of the weak, moderate or strong level. The first phase of QFD nearly become completed after forming the correlation matrix that symbolizes the roof the Quality of House, and which is also identifying how each of technical descriptors impacts each other. The second phase is the design phase of the E-learning system, to which the important attributes are transferred from the first phase. Now, selected attributes constitute the rows, and the components of the e-learning system form the columns of the second level relational matrix. The main objective of the second phase is to transfer the most important technical descriptors of the first phase E-learning requirements to the E-learning production components. The systematic design, evaluation and development steps are followed in a similar fashion thorough out the next QFD phases. Because of the limitations of this study, the study on the other phases of QFD is left to the next researches.

Giriş

Kalite kavramı endüstride, günlük hayatımızda ve çeşitli bilimsel çalışmalarda sıklıkla karşımıza çıkan önemli bir kavramdır. Ürünlerin tasarımından geliştirme aşamasına kadar olan süreçlerde göz önünde bulundurulması ve ölçülebilir göstergelerle ifade edilmesi gereken bir konudur. Kalite kavramına stratejik ve uygulama düzeyinde değişik yaklaşımlar olmakla birlikte literatürde karşımıza çıkan yöntemlerden birisi de Kalite Güvencesi (KG) yaklaşımıdır. KG'ni, ürün veya hizmetlerde belirtilen gereksinimlerin istenilen kalitede karşılanması amacıyla uygulanan planlı ve sistematik etkinlikler olarak tanımlamak mümkündür. Böylece, ürünün geliştirme aşamalarındaki bütün sorumluluklar belirlenmekte, kurumsal kaynakların etkili ve verimli kullanımı sağlanmaktadır. Öte yandan, teknolojideki hızlı değişim kurum ve ülkeleri birbirlerine bağımlı hale getirmiştir. Belirsizlik ve dinamik müşteri ihtiyaçları, üreticileri bu gelişmelere ayak uydurmaya zorlamaktadır (Yeşil, 2010). Karşılıklı rekabet ortamı, işletmelerin devamı açısından sektördeki rakiplerinden bir adım önde olmalarını gerektirmektedir (Kılınç, 2008). Bu bağlamda, müşterilerin gereksinimlerini zamanında ve istenilen kalitede karşılayamayan organizasyonlar, sahip oldukları avantajları zamanla yitirdikleri gözlenmektedir (Day, 1998).

Belirsizlik ortamında gereken esneklik ve çevikliği kazanabilmek, ihtiyaçların doğru şekilde analiz edilmesi ve müşteri beklentilerine karşılık verecek kaliteli ürün ve hizmetin sunulması ile doğru orantılıdır. Bu aşamada kaliteli bir ürün elde etmek için, kullanıcı beklentilerinin tam olarak karşılanmasına yardımcı olacak araç ve yöntemlere ihtiyaç bulunmaktadır. İhtiyaçların ürüne yönelik teknik özelliklere dönüşmesini sağlayan ve yaygın kullanılan yöntemlerden birisi de Kalite Fonksiyonu Yayılımı'dır (Quality Function Deployment) (KFY) (Akao, 1990). KFY, rekabet gücünü arttırmak isteyen firmaların birçok alanda uygulayabilecekleri bir yöntem olmakla birlikte aynı zamanda ihtiyaçların istenilen nitelik ve nicelikte karşılanmasına yardımcı olan bir araçtır (Seyhan, 2005).

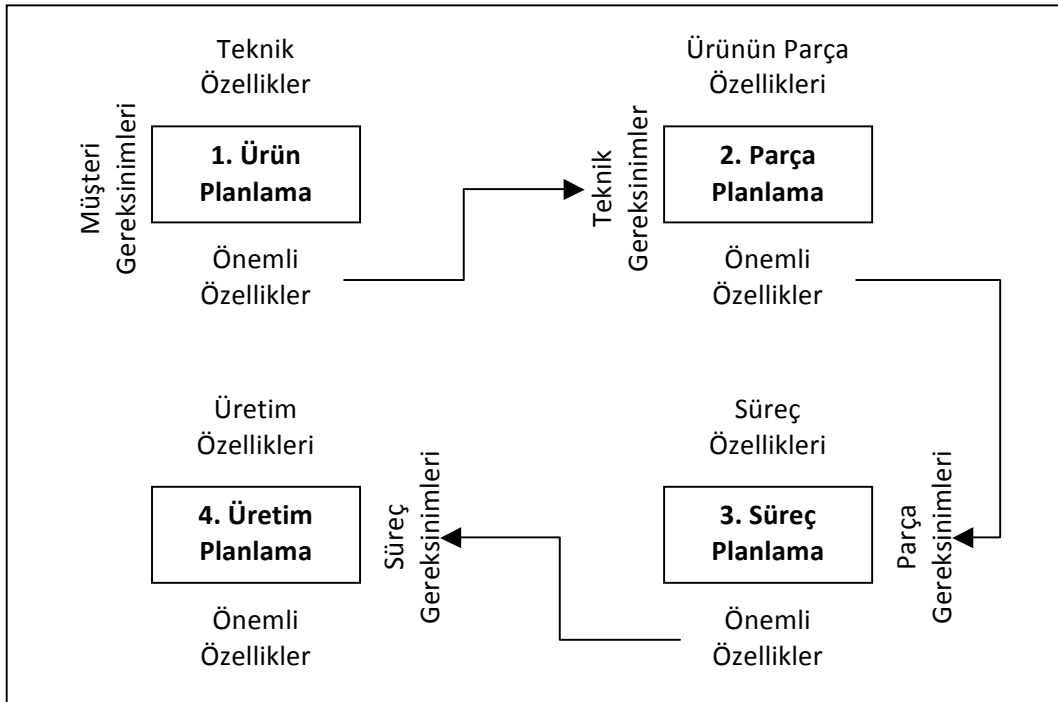
Kurumsal ve yaşam boyu öğrenme kapsamında e-öğrenme uygulamaları gittikçe yaygınlaşırken bu tür sistemlerinin kalitesi, etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesini sağlayacak önemli bir konudur. Öğretim tasarımıyla ilgili konular, kullanılan teknoloji ve yazılım, sistemin sağladığı yönetsel işlevler söz konusu kaliteyi belirleyen önemli faktörler olarak kabul edilebilir. Alandaki çalışmalar incelendiğinde, E-öğrenme sistemlerini bu faktörler açısından ortaya koyacak yeni yaklaşımlara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Endüstride ürün geliştirme ve iyileştirme amacıyla kullanılan KFY yönteminin söz konusu ihtiyaçlara cevap verebileceği değerlendirilmektedir.

Kalite Fonksiyon Yayılımı

KFY, 1960'ların sonlarında Japonya'da geliştirilmiştir (Akao, 1990). Temel olarak ürün ve süreçlere yönelik müşteri ihtiyaçlarını ve öznel faktörleri, tasarım ve geliştirme aşamasında sayısal ölçütlere dönüştüren sistematik bir yöntemdir. KFY, ürün tasarım ekiplerinin müşteri ihtiyaçlarını anlamasına yardım ederken aynı zamanda kalite üzerine odaklanmalarını sağlamaktadır (Gonzalez 2004). Genel olarak Tang (2002), KFY' nin ana hedefini bir ürünü yaratmak ve ürünün geliştirilmesine yardımcı olmak biçiminde ifade etmektedir. Akao (1990) KFY'ni, müşterilerin ihtiyaçlarını kalite güvencesine dönüştüren bir yöntem olarak tanımlamaktadır. Ona göre kullanıcıların üründen ne beklediğini anlamak ve

bunları ürünü geliştirenlerin anlayacağı dile çevirmek, kaliteyi arttıracak ve müşteri memnuniyetini gerçekleştirecektir.

Genel olarak KFY yöntemi, ürün planlama, parça planlama, süreç planlama ve üretim planlama olmak üzere dört ana aşama oluşmaktadır (Şekil 1). Her aşamada ürün ihtiyaçları ve müşteri beklentileri, matris biçiminde ürüne ait özellikler ile bunları karşılayacak işlevler olarak gösterilmekte, sonraki aşamalardaki hesaplamalarda kullanılan sayısal göstergelere dönüştürülmektedir. Her aşamanın girdisi ürün gereksinimleri, çıktıları ise hesaplamalar sonucunda bulunan ürünün önemli özellikleridir. Başka bir ifadeyle, her aşamanın çıktısı, sonraki aşamanın girdisini teşkil etmektedir. Böylece, KFY yöntemi ile istenilen kaliteli özelliklere sahip ürünleri ortaya koyacak süreçler sistematik biçimde planlanarak yürütülebilmektedir.

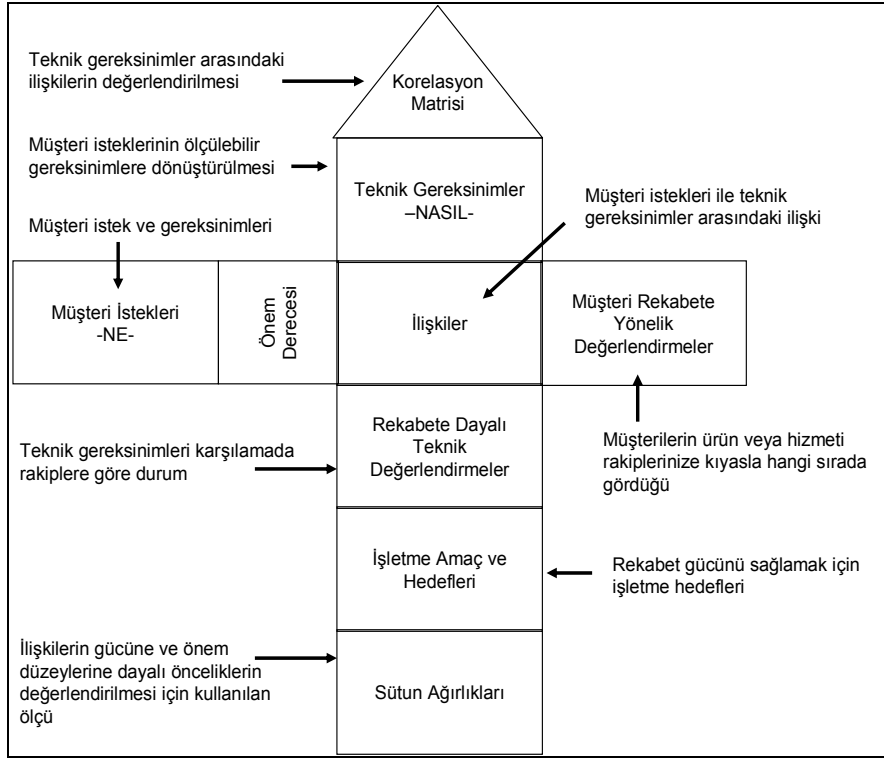


Şekil-1: KFY yönteminin uygulama aşamaları.

KFY yönteminde, ürüne ait özelliklerin belirlenmesi ile bunlara ait hesaplamalar “Kalite Evi” (KE) adı verilen matris yapısındaki gösterimlerle gerçekleştirilmektedir (Şekil 2). Birbirini takip eden dört aşamalı KE uygulamasıyla da bir ürünün tasarım süreçleri ortaya konulmaktadır. Herhangi bir aşamadaki bir KE uygulaması, o aşamayla ilgili ürün gereksinimlerinin bir sonrakine nasıl transfer edileceğini belirlemektedir (Cohen, 1995). KE’nde müşteri gereksinimleri “neler”, teknik gereksinimler ise “nasıllar” olarak ifade edilmektedir. İstekler ve gereksinimler arasındaki ilişkiler, grafiğin merkezinde ilişki matrisi biçiminde oluşturulmaktadır. KE’nin çatısını teşkil eden korelasyon matrisinde, ürünün özelliklerini belirleyecek teknik özellikler arasındaki negatif ve pozitif yöndeki ilişkiler sayısal olarak gösterilmektedir.

Farklı disiplinlerdeki problemlerin çözümünde, çeşitli ürün ve geliştirme süreçlerinin iyileştirilmesinde kolayca kullanılabilmesi KFY’ni etkili kılan en önemli niteliklerinden birisidir (Lowe, 2000). Ardışık dört aşamalı süreçten oluşan model yardımıyla ürün gereksinimlerinin,

hangi parça, süreç ve üretim yöntemlerinin kullanılmasıyla nasıl, nerede ve ne zaman karşılanacağı belirlenmektedir. Böylece, ürünü oluşturan bileşenler, süreçler ve üretim planı ayrıntılı olarak detaylandırılmış olmaktadır.



Şekil-2: KFY yönteminin ilk aşamasına ait Kalite Evi (Fung, 1999).

KFY yönteminin kullanıldığı disiplinlerden birisi de yazılım ve çoklu ortamlardır. İlk olarak Zultner (1992), yazılım mühendisliğinde KFY'nin kullanılmasıyla ilgili bir çalışma yapmıştır. Elboushi (1994), nesneye yönelimli yazılım geliştirmede ihtiyaçların belirlenmesi ve tasarım analizi süreçlerini KFY yöntemine uyarlamıştır. Hierholzer (1998), kurumsal uygulama ve yazılım alanında önde gelen firmalardan birisi olan SAP'da, yazılım geliştirme süreçlerinin iyileştirilmesiyle ilgili pilot uygulama yapmıştır. Kılınc (2008), KFY yöntemini bulanık mantıkla bütünleştirdiği çalışmada bir internet sitesi tasarlamıştır. 2010 yılında KFY üzerine gerçekleştirilen uluslararası sempozyumda sunulan çalışmalar incelendiğinde bu yöntemin farklı alanlara uyarlanmış örneklerini görmek mümkündür (QFD-a, 2011)

KFY'nin sistematik ve uyarlanabilir yapısı, öğretim tasarımında, program ve müfredat geliştirme çalışmalarında kullanılabilmesine de imkân tanımaktadır. Okamoto (2002), çalışmada Meksika ulusal eğitim sisteminin iyileştirilmesi ve kalite yönetimine yönelik özel stratejileri belirlemek amacıyla KFY'ni kullanmıştır. Yoshikawa (2003), toplam kalite yönetimi dersini internet tabanlı bir E-öğrenme sisteminden alan öğrencilerin öğrenme biçimlerini belirlemek, içerik ve öğretim etkinliklerini iyileştirmek amacıyla kullanmıştır. Chan (2006), KFY yönteminin mesleki eğitimle ilgili müfredat ve program geliştirme süreçlerinde nasıl kullanılabileceğini göstermiştir. Prusak (2007), mühendislik eğitiminde tasarım ve üretim süreçleriyle ilgili derslerde, öğrencilerin sınıf içi ve laboratuvar etkinliklerini, öğretim hedeflerine ulaşmada nasıl etkilediğini KFY ile belirlemiştir. Mautsch (2010), kurumsal kaynak planlama yazılımlarıyla ilgili eğitimlerde müşterilerin gereksinimlerinin daha iyi karşılanmak amacıyla KFY'ni içeren bir uygulama yapmıştır. KFY yönteminin kurumsal kalite

geliştirme çalışmalarında kolay kullanımını sağlamak amacıyla çeşitli yazılım araçları bulunmaktadır. Kendi çalışmamızdaki E-öğrenme sisteminin birinci aşama KE tasarımı, MS Excel hazır paket yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. (QFD-b, 2011).

KFY'nın E-öğrenme Tasarım Süreçlerine Uyarlanmasına Yönelik Örnek Olay Çalışması

Öğrenme ve öğretim etkinlikleri, günümüzde öğrenci merkezli bir yapıya doğru hızla ilerlemekte, öğretim sınıf ortamından ev ve iş ortamına doğru taşınmaktadır. Bunun en yaygın uygulama biçimi olan e-öğrenme, farklı öğretim ihtiyaçları doğrultusunda öğretimin yer ve zamandan bağımsız olmasını sağlayarak öğrenmenin bireyselleşmesine imkân tanımaktadır. İnternet ve bilgi teknolojilerinin yardımıyla daha etkili hale gelen e-öğrenme, en çok kullanılan öğretim yöntemlerinin başında gelmektedir. Dünya ve yurt genelinde e-öğrenme yaygınlaşırken, sadece eğitim kurumlarında değil, başta kamu olmak üzere değişik nitelikteki organizasyonlarda da benimsendiği görülmektedir. E-öğrenme sistemleri, karmaşık ve yeni teknolojileri içeren bilgi sistemleri içinde yer almaya devam ederken beraberinde yeni problemleri getirmektedir. Bunlardan birisi ise birçok akademik disiplinde karşımıza çıkan “kalite güvencesi” kavramıdır. Bu bağlamda, e-öğrenme tasarım ve geliştirme süreçlerinin, istenilen kalitedeki gereksinimleri karşılayacak sistematik yöntemlere ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızdaki örnek uygulamada, büyük bir kamu kurumunda olduğu farz edilen bir problem tanımından hareket edilmiş, KFY yönteminin birinci aşamasında bir e-öğrenme sisteminin nasıl tasarlandığı gösterilmiştir.

Problem

“Türkiye genelinde birçok yerleşim yerinde şube ve merkezleri bulunan büyük bir kamu kurumu personelin mesleki gelişimine yönelik olarak düzenli eğitimler vermektedir. Bu eğitimler merkezi olarak yüz yüze gerçekleşmekte ve personelin belirli merkezlerde toplanmasını gerektirmektedir. Bu durum, başta iş gücü olmak üzere kuruma çok önemli maliyetler getirmektedir. Bu amaçla bir proje ekibi kurulmuş ve ihtiyaç analizi yapılmıştır. Eğitimlerin internet üzerinden verilmesinin öncelikle personel ve mali konular olmak üzere orta ve uzun vadede kuruma birçok kazanımlar sağlayacağı değerlendirilmiştir. Bu amaca yönelik olarak; eğitim uzmanları, öğretim tasarımcıları, bilgi teknolojileri uzmanları, değişik seviyedeki yöneticiler ile çalışan temsilcilerinden oluşan bir çalışma grubu kurulmuştur. Çalışma grubunun görevi, kurumsal ihtiyaçları belirleyerek hâlihazırda yaygın kullanılan e-öğrenme sistemlerinden birisini seçerek karar vericilere önermektir. Bütçe sınırları içerisinde kalınması, e-öğrenme sistemiyle ilgili her türdeki çalışanın ihtiyacına cevap vermesi, yönetilebilir olması, bakımı ve güncelleştirilmesi kolayca yapılması ve en önemlisi öğretimsel açıdan kaliteli ve etkili olması, birinci derecedeki ihtiyaçlar olarak tespit edilmiştir. Yapılan inceleme neticesinde hazır paket olarak kullanılan e-öğrenme sistemlerinin kurumsal ihtiyaçlara bütünüyle cevap veremedikleri görülmüştür. Sonuç olarak çalışma grubu, istenilen ihtiyaçlara cevap verecek yeni bir e-öğrenme sisteminin tasarlanmasına ve geliştirilmesine karar vermiştir. Bunun üzerine, e-öğrenme sistemini gerçekleştirecek firma yasal süreçler sonucunda belirlenerek bu görev ona verilmiştir.”

Yöntem

İlgili firma yaptığı ön çalışma ve iş süreci geliştirme analizi neticesinde kendi bünyesindeki mevcut yazılım ve sistem geliştirme süreçlerinin, kalite kontrol anlayışı doğrultusunda nesnel ve ölçülebilir biçimde karşılayamayacağını tespit etmiştir. Dolayısıyla, e-öğrenme sistemiyle ilgili ihtiyaçlara cevap verilebilecek, konuya sistematik yaklaşacak ve kalite kontrolünün her aşamada gerçekleştirildiği yeni bir yöntem ihtiyacı bulunmaktadır. Firma, konuyla ilgili yapılan çalışmaları ve araştırmaları incelemiştir. Ayrıca, toplam kalite yönetimi, kalite geliştirme, kalite güvencesi ve kalite mühendisliği gibi konulardaki uzmanların görüşlerini almış ve neticede e-öğrenme tasarım ve geliştirme süreçlerine KFY yönteminin uyarlanmasına karar vermiştir.

Çalışmamızda, KFY yöntemi kullanılarak tasarımı ve geliştirilmesi hedeflenen bir e-öğrenme sisteminin birinci aşaması olan “Ürünün Planlanması”, KE çerçevesinde ele alınmaktadır. Daha önce de belirtildiği üzere KFY yönteminde bir aşamanın çıktısı sonraki aşamanın girdisini oluşturmaktadır. Böylece, ürünün planlanmasından üretimi aşamasına kadar sistematik ve kalite odaklı bir yaklaşım sergilenmektedir. Diğer aşamalarda yine KE doğrultusunda aynı yöntem, teknik ve araçlar izlenmekte, ürün gerçekleşene kadar süreçlere devam edilmektedir. KFY'nin ikinci, üçüncü ve dördüncü aşamalarına ait etkinlikler ise çalışmamızdaki sınırlılıklar dolayısıyla sonraki araştırmalara bırakılmıştır. Makalenin bundan sonraki bölümlerinde KFY yönteminin birinci aşamasının nasıl gerçekleştirildiği anlatılmaktadır.

KFY Birinci Aşama: E-öğrenme Sisteminin Planlanması ve Tasarımı

Bu aşamada bir anlamda e-öğrenmenin sisteminin sınırlı tasarımı gerçekleştirilmektedir. KE matrisi oluşturulmakta, e-öğrenme sisteminin gereksinimleri ile bu gereksinimleri sağlayacak teknik özellikler, ölçülebilen değerler olarak KE matrisinde işlemlere tabii tutulmaktadır. KE tasarım ve uygulama adımları ile gereksinim ve özelliklere ait hesaplamaların yapıldığı matris yapısı Şekil 3'te, Excel KFY paket yazılımı kullanılarak elde edilen değerler Tablo 2'de özetlenmiştir. Genel olarak, matrisin satırlarında e-öğrenme sisteminin bütün gereksinimleri, sütunlarında ise temel teknik özellikleri bulunmaktadır. E-öğrenme sistemine ait KE matrisinin oluşturulması ile ilgili hesaplamaların yapılması, gereksinim ve teknik özelliklerinin sayısallaştırılması aşağıdaki bölümlerde anlatılmıştır.

E-öğrenme Sistemi KE Matrisinin Oluşturulması

1) Kamu kurumuyla ilgili ihtiyaç analizi sonucunda e-öğrenme sisteminin öğretimsel, teknolojik ve yönetsel olmak üzere üç ana gereksinimi olduğu belirlenmiştir. Bunlar Şekil 3'te elips biçimindeki B bölgesinde, Tablo-2'de en soldaki sütunda gösterilmektedir.

2) Ana gereksinimlere ait alt gereksinimler de Şekil 3'te yine elips biçimindeki B bölgesinde, Tablo-2'de B sütunda gösterilmektedir.

Öğretimsel alt gereksinimler:

- Uygun öğretim kuramı kullanılmalıdır.
- Öğrenenin bireysel özelliklerini dikkate almalıdır.
- Öğrenme sürecinin kontrolüne imkân tanmalıdır.
- Öğrenenlerin performansını dikkate almalıdır.

- Güncel ve yeterli ders içeriklerine sahip olmalıdır.
- Çoklu ortam desteği sağlamalıdır.
- Öğretim yönetim hizmetlerini sağlamalıdır.
- Kullanımı kolay ve kullanıcı dostu olmalıdır.

Teknolojik alt gereksinimler:

- Güncel ve uygun yazılım teknolojisi ile geliştirilmelidir.
- Uygun yazılım geliştirme süreçlerinden geçmiş olmalıdır.
- Yazılım güncellenebilmelidir.
- Uygun yerel ve geniş alan ağ yapısı bulunmalıdır.
- Gerekli bilgi sistem desteğine sahip olmalıdır.

Yönetimsel alt gereksinimler:

- Teknik ve kişisel bilgi erişim güvenliğini sağlamalıdır.
- Kullanıcılara yardım masası hizmeti sunmalıdır.
- Uygun geliştirme ve satın alma maliyeti olmalıdır.
- Uygun işletme maliyeti olmalıdır.
- Kurumun stratejik hedefleriyle uyumlu olmalıdır.

3) Geliştirilmesi düşünülen e-öğrenme sistemiyle ilgili bütün gereksinimleri karşılayacak teknik ve sisteme özgü özellikler Şekil 3'te elips biçimindeki C bölgesinde ve Tablo-2'de C sütunda gösterilirken Tablo 1'de aşağıda özetlenmiştir.

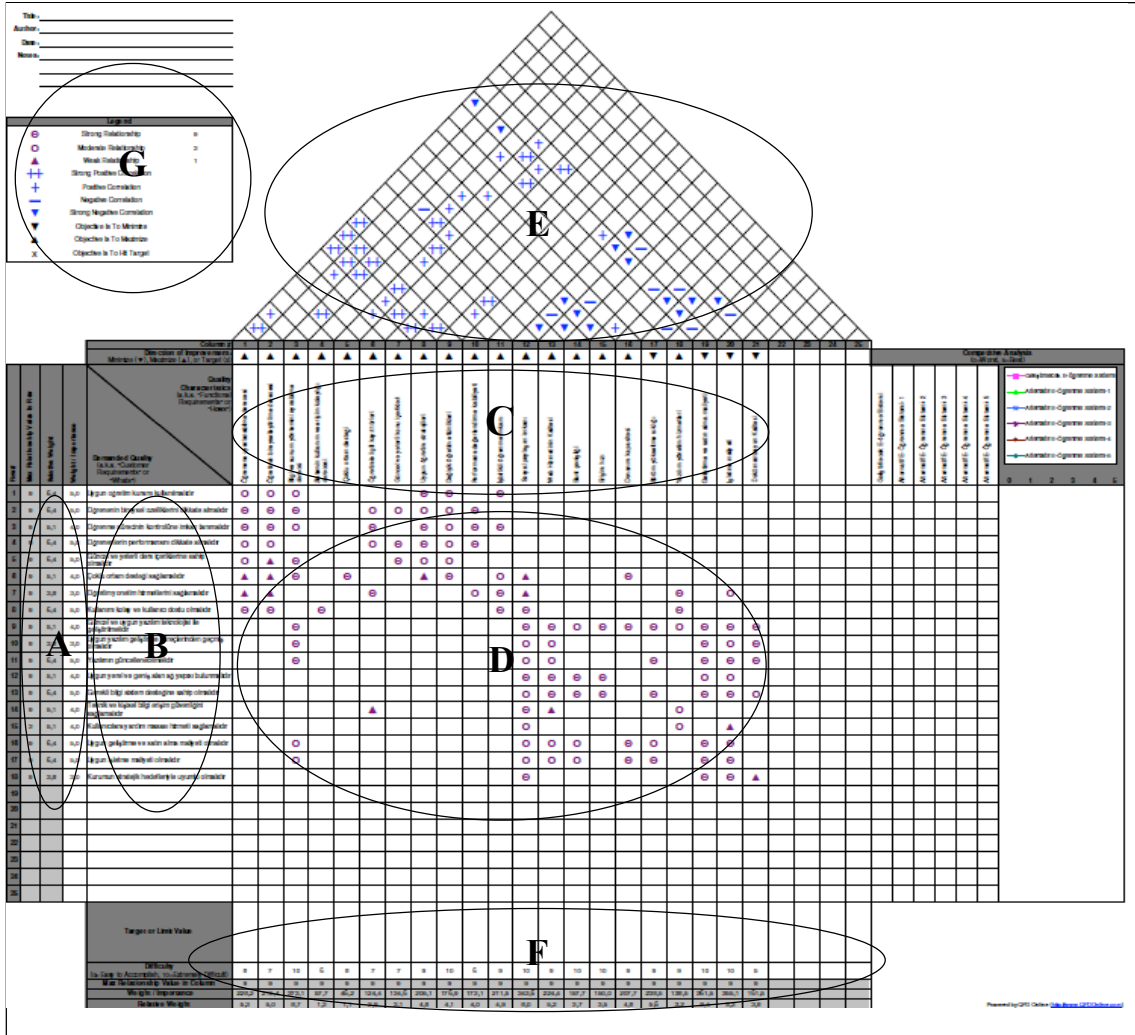
Tablo 1: E-Öğrenme sistemine ait teknik ve sisteme özgü özellikler

Teknik ve Sisteme Özgü Özellikler	
1. Öğrenene uyarlanabilme derecesi	12. Sosyal paylaşım imkânı
2. Öğretimin bireyselleştirilme derecesi	13. Web Hizmetinin Kalitesi
3. Bilgi ve sunum yöntemini ayırabilme derecesi	14. Yerel alan ağı bant genişliği
4. Sistemin kullanım ve erişim kolaylığı derecesi	15. İnternet erişim hızı
5. Çoklu ortam desteği	16. Donanım kapasitesi
6. Öğretimle ilgili kayıt türleri	17. Sürüm yükseltme sıklığı
7. Güncel ve yeterli konu içerikleri	18. Yazılımın yönetim hizmetleri
8. Uygun öğretim stratejileri	19. Geliştirme ve satın alma maliyeti
9. Değişik öğretim etkinlikleri	20. İşletme maliyeti
10. Performans değerlendirme kabiliyeti	21. Dokümantasyon Kalitesi
11. İşbirlikli öğrenme imkânı	

Tablo 1'deki 1-11 numaralı özelliklerin e-öğrenme sisteminin öğretimsel gereksinimleri, 12-17 numaralı özelliklerin teknolojik gereksinimleri ve 18-21 numaralı özelliklerin ise yönetimsel gereksinimleri karşılaması beklenmektedir. Öte yandan, Şekil 3'te E alanında yer alan korelasyon matrisi ise Tablo 1'deki özelliklerin kendi aralarındaki korelasyon ilişkisinin gösteriminde kullanılmaktadır. Bunun bir evin çatısı görünümde üçgen biçiminde olması literatürde kalite evi olarak ifade edilmesinin nedenidir.

Şekil 3'te elips biçimindeki G alanında üç grup simge bulunmakta ve yazılımın kendisi tarafından bu simgelere ağırlık puanı verilmektedir. E-öğrenme tasarımcıları ise bu simgeler vasıtasıyla KE matrisinin satır ve sütunlarında yer alanlar arasındaki ilişkileri belirtmektedir.

Birinci gruptaki \ominus (kuvvetli), \circ (orta) ve \blacktriangle (zayıf) biçimindeki simgeler, e-öğrenme sistemine ait KE'nin B alanındaki gereksinimleri ile C alanındaki teknik özellikleri arasındaki ilişkileri D alanında tanımlamaktadır. İkinci grupta $++$ (Pozitif güçlü korelasyon), $+$ (Pozitif korelasyon), ∇ (Negatif korelasyon), $-$ (Negatif güçlü korelasyon) simgeleri bulunmaktadır. Bunlar Şekil 3'te E bölgesinde kullanılarak C bölgesindeki teknik özelliklerin kendi aralarındaki pozitif veya negatif yöndeki korelasyonları göstermektedir. Etkili ve kaliteli bir e-öğrenme sistemi için C bölgesinde en altında tanımlanan teknik ve sisteme özgü özelliklerin bir kısmı kaliteyi artırıcı, bir kısmının ise düşürücü etkisi olabilmektedir. Dolayısıyla, üçüncü gruptaki ∇ (azaltma), \blacktriangle (artırma) biçimindeki simgeler bu amacı göstermek üzere kullanılmaktadır (Şekil 3).



Şekil-3: Excel paket yazılımı kullanılarak e-öğrenme için tasarlanan kalite evi (QFD-b, 2011).

E-öğrenme Sistemi KE Hesaplamalarının Yapılması

Hesaplamalarda kullanılacak veriler (Şekil 3'te A alanına) ile satırlar ve sütunlar arasındaki ilişkileri gösteren simgelerin tamamı (Şekil 3'te B, C, D, E alanına) KE matrisine yazılımın kullanıcı(lar)ı veya alan uzmanları tarafından girilmektedir. E-öğrenme sistem gereksinimleri, teknik özellikleri ve bunların önemlerine belirten veriler çeşitli ölçekler vasıtasıyla toplanabildiği gibi ilgili alan uzmanları tarafından da belirlenmektedir. Tekrar

hatırlatmak gerekirse, “birinci aşamaya ait KE matrisinde yapılan hesaplamaların amacı, geliştirilmesi düşünülen e-öğrenme sistemiyle ilgili gereksinimleri karşılayacak teknik ve sisteme özgü özelliklerin birbirlerine göre önem derecelerini belirlemektir.” Bu dereceler, Şekil 3’teki F alanının en alt satırına, “göreceli önem derecesi” adı altında yazılım tarafından otomatik olarak çıkarılmaktadır. Böylece, en önemli teknik ve sisteme özgü özellikler belirlenerek ikinci aşamadaki KE matrisinin satırları oluşturulmaktadır. İkinci aşamadaki KE matrisinin sütunlarında ise e-öğrenme sisteminin ana bileşenler teşkil edecektir.

Konu ve alan uzmanları, KE matrisinin satırlarında yer alan gereksinimlerinin her birine 1 ile 5 arasında puan vermektedir. Yazılımın kendisi tarafından bu puanların ortalamaları alınarak gereksinimlerin önem dereceleri Şekil 3’teki A alanındaki sütunda sıralanmaktadır. Satırları oluşturan E-öğrenme gereksinimleri ile sütunları oluşturan sistem özellikleri, uzmanlar tarafından zayıf, orta veya kuvvetli seviyedeki derecelendirmelerden birisi ile puanlandırılmaktadır. Sütunlarda yer alan e-öğrenme sisteminin özelliklerinin birbirleriyle olan pozitif ya da negatif yöndeki korelasyonları yine uzmanlar tarafından belirlenmektedir (Şekil 3).

Şekil 3’te harf kodlarıyla gösterilen tasarım ve hesaplama alanlarında yer alan bilgi ve sayısal değerler, bu şeklin okunabilirliği artırmak amacıyla Tablo 2’de bütünleşik biçimde özet olarak sunulmuştur. Şekil 3’teki satırlar sütun olarak çevrilmiş, elde edilen ve hesaplanan bütün değerler Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2 B sütununda yer alan ve bir E-öğrenme sistemine ait gereksinimler üç ana grup altında toplanmaktadır. Burada, öğretimsel, teknolojik ve yönetsel olarak gruplanan toplam onsekiz alt gereksinim bulunmaktadır. Her bir gereksinim, 1 ve 5 arasında önem derecesine göre puanlandırılmıştır. Eğitim teknolojileri alanındaki uzmanlar öğretimsel gereksinimleri, bilişim ve yazılım konusundaki uzmanlar teknolojik gereksinimleri, kurumsal politikalar hakkında bilgi sahibi olanlar ile yöneticiler yönetsel gereksinimlere puan vermektedir. Tablo 2’de A2 sütununda, bütün gereksinimlerin önem derecelerine göre *makale yazarı* tarafından örnek olarak puanlandırılan değerler sunulmuştur. Ana ve alt gereksinimlerin dereceleri, 1 ile 5 arasında artan biçimde değişmektedir. A1 sütununda ise Excel yazılımı tarafından otomatik hesaplanan göreceli önem dereceleri yer almaktadır. Bunlar, A2 sütunundaki gereksinimlere verilen her bir ağırlık puanının toplam ağırlık puanındaki payına göre bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2: E-öğrenme sistemi kalite evi gereksinimleri, teknik özellikleri ve hesaplanan sayısal göstergeler

	A1	A2	B		F1	F2	C		G
Öğretimsel gereksinimler	6,4	5,0	Uygun öğretim kuramı kullanılmalıdır	Öğretime yönelik göstergeler	8	228,2	Öğrenene uyarlanabilme derecesi	⊖	Kuvvetli seviyede ilişki
	6,4	5,0	Öğrenenin bireysel özelliklerini dikkate almalıdır		7	215,4	Öğretimin bireyselleştirilme derecesi	○	Orta seviyede ilişki
	5,1	4,0	Öğrenme sürecinin kontrolüne imkân tanınmalıdır		10	373,1	Bilgi ve sunum yöntemini ayırabilme derecesi	▲	Zayıf seviyede ilişki
	6,4	5,0	Öğrenenlerin performansını dikkate almalıdır		6	57,7	Sistemin kullanım ve erişim kolaylığı derecesi	++	Pozitif güçlü korelasyon
	6,4	5,0	Güncel ve yeterli ders içeriklerine sahip olmalıdır		8	46,2	Çoklu ortam desteği	+	Pozitif korelasyon
	5,1	4,0	Çoklu ortam desteği sağlanmalıdır		7	124,4	Öğretimle ilgili kayıt türleri	-	Negatif korelasyon
	3,8	3,0	Öğretim yönetim hizmetlerini sağlanmalıdır		7	134,6	Güncel ve yeterli konu içerikleri	▼	Negatif güçlü korelasyon

	A1	A2	B	F1	F2	C	G
Teknolojik gereksinimler	6,4	5,0	Kullanımı kolay ve kullanıcı dostu olmalıdır	9	205,1	Uygun öğretim stratejileri	▲ Maksimuma çıkarılmalı
	5,1	4,0	Güncel ve uygun yazılım teknolojisi ile geliştirilmelidir	10	176,9	Değişik öğretim etkinlikleri	▼ Minimuma düşürülmeli
	6,4	3,0	Uygun yazılım geliştirme süreçlerinden geçmiş olmalıdır	6	173,1	Performans değerlendirme kabiliyeti	
	6,4	5,0	Yazılımın güncellenebilmelidir	9	211,5	İşbirlikli öğrenme imkânı	
	3,8	4,0	Uygun yerel ve geniş alan ağ yapısı bulunmalıdır	10	343,6	Sosyal paylaşım imkânı	
Yönetimsel gereksinimler	6,4	5,0	Gerekli bilgi sistem desteğine sahip olmalıdır	9	224,4	Web Hizmetinin Kalitesi	
	5,1	4,0	Teknik ve kişisel bilgi erişim güvenliğini sağlamalıdır	10	157,7	Yerel alan ağ bant genişliği	
	5,1	4,0	Kullanıcılara yardım masası hizmeti sağlamalıdır	10	150,0	İnternet erişim hızı	
	6,4	5,0	Uygun geliştirme ve satın alma maliyeti olmalıdır	9	207,7	Donanım kapasitesi	
	6,4	5,0	Uygun işletme maliyeti olmalıdır	9	238,5	Sürüm yükseltme sıklığı	
	3,8	3,0	Kurumun stratejik hedefleriyle uyumlu olmalıdır	9	138,5	Yazılımın yönetim hizmetleri	
				10	361,5	Geliştirme ve satın alma maliyeti	
			10	355,1	İşletme maliyeti		
			5	161,5	Dokümantasyon Kalitesi		

Tablo 2'deki C sütununda öğretim, teknoloji ve yönetim başlıkları altında toplanan gereksinimleri karşılayacak karakteristik ve teknik özellikler belirtilmektedir. F2 sütununda yer alan toplam puanlar, B ve C sütunları arasındaki ilişki dereceleri ile A1 sütununda yer alan göreceli önem derecelerinin çarpımlarının toplamından oluşmaktadır. Bu puanlara dayalı olarak en yüksek puana sahip olan teknik özellikler belirlenmekte, bu özellikler E-öğrenme sistem bileşenleri ile ilişkilendirilmek üzere KFY yönteminin ikinci aşamasına aktarılmaktadır. F1 sütunundaki puanlar B sütunundaki gereksinimleri karşılayacak teknik özelliklerin, on puan üzerinden gerçekleştirilebilirlik derecesini temsil etmektedir. Bu değerler ilgili E-öğrenme sistemini geliştirecek ekip tarafından belirlenmektedir.

Tablo 2 F2 sütunu, Şekil 3'teki F alanının en alt satırına denk gelmektedir. Otomatik olarak elde edilen bu değerler incelendiğinde, öğretimsel gereksinimlerinden "bilgi ve sunum yöntemini ayırabilme derecesi" 373,1 puan ile en önemli gereksinim olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha sonra sırasıyla, 361,5 puan ile "geliştirme ve satın alma maliyeti", 355,1 puanla "işletme maliyeti", 343,6 puan ile de "sosyal paylaşım" imkânı gelmektedir. Dolayısıyla Şekil 3'te C alanındaki her bir teknik ve sisteme özgü özelliğin Şekil 3'te F alanında karşılık gelen bir önem derecesi bulunmaktadır. Sistem ve geliştirme ekibi bu değerleri kullanmakta, belirlemiş oldukları en önemli özellikleri dikkate alarak KFY yönteminin diğer aşamalarına devam etmektedir. KE'de yer alan herhangi bir gereksinimin çıkarılması veya eklenmesi, puanlamaların değiştirilmesi, gereksinim ve özelliklerin almış olduğu puan ve sıralamaları doğrudan etkilemektedir. Bu durum, KFY yönteminin sonraki aşamalarına ait hesaplamalarda önemli değişikliklere neden olabilmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada, E-öğrenme tasarım ve geliştirme süreçleri, KFY yönteminin birinci aşaması olan kalite evi çerçevesinde yeniden ele alınmış, tasarım ve planlamalara yönelik temel konulara değinilmiştir. KFY'nin ikinci aşaması, ürünün (E-öğrenme sisteminin) tasarlandığı aşamadır. Birinci aşamada belirlenen E-öğrenme sisteminin en önemli özellikleri ikinci aşamaya taşınmaktadır. Bu özellikler, oluşturulan başka bir ilişkiel matrisin satırlarına yerleştirilirken sütunlar ise E-öğrenme sistemini oluşturan bileşenlerden meydana gelmektedir. İkinci aşamanın önemi, birinci aşamada belirlenen teknik özelliklerin E-öğrenme sistem gereksinimlerini karşılayacak ürün geliştirme bileşenlerine aktarılmasını sağlamasındadır. KFY yönteminin ilk aşamasında izlenen sistematik adımlar diğer aşamalarda aynen izlenmekte, en önemli ölçütler bir sonraki aşamaya aktarılarak geliştirme sürecine devam edilmektedir.

Kalite kavramı, birçok akademik disiplinde tasarım ve geliştirme süreçleri açısından önemli bir yere sahiptir. Bağımsız veya sıralı süreçler, önceden belirlenen amaçlara yönelik ilişkilendirilirken bir takım göstergelerle de sistemlerin kalitesi ölçülmeye çalışılmaktadır. E-öğrenme sistemleri, kendi içerisinde tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme etkinliklerini içerirken kimi zaman farklı disiplinlere ait teknikleri de kapsayabilmektedir. Bilişim teknolojilerdeki gelişmeler, yönetim bilimi ve eğitim teknolojisiyle ilgili konularla beraber düşünüldüğünde, kurumsal E-öğrenme uygulamalarının gün geçtikçe daha da karmaşık hale geleceği gözlenmektedir. Bu durum, E-öğrenmede kalite güvencesi, kalite ölçümü ve kalite geliştirilmesi aşamalarında araştırmacıları çeşitli arayışlara iterken alanda bunun farklı örneklerini görmek mümkündür. Sonuç olarak bu çalışmada, KFY yönteminin birinci aşamasının E-öğrenme çözümleme ve geliştirme süreçlerine nasıl uyarlanabileceği bir örnek olay uygulaması ile gösterilmiştir. Çalışmadaki sınırlılıklar dikkate alındığında, KFY yönteminin bütün aşamalarını içeren, farklı veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, uygulamalı veya deneysel araştırmalara ihtiyaç olduğu söylenilebilir.

Kaynakça

Akao, Y, (1990). *QFD: Integrating Customer Requirements into Product Design*. Cambridge, MA: Productivity Pres. USA.

Bayraktar, S. (2011). Yazılım iyileştirmesinde kalite fonksiyon yayılımı ve bir uygulama. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Chan, C.Y.P. (2006). QFD-based curriculum planning for vocational education. *The 11th International Symposium on QFD*.

Cohen, L. (1995). *How QFD fits in the organization*. Addison Wesley Longman, USA.

Day, R. G. (1998). Kalite fonksiyon yayılımı bir şirketim müşteri ile bütünleştirilmesi. Cem Ofset, İstanbul,1998.

Elboushi M, Zawacki S, & Domb E. (1994). *Towards better object oriented software designs with quality function deployment*. (<http://trs-new.jpl.nasa.gov/dspace/bitstream/2014/33952/1/94-0687.pdf>) adresinden 28 Mayıs 2011 tarihinde alınmıştır

Fung, R.Y.K, Law D.S.T. & Ip W.H. (1990) Design targets determination for inter-dependent product attributes in QFD using fuzzy inference. *Int. J. Integ. Manuf. Syst*.

Gonzalez, M.E., Quesada, G. and Mueller, R., (2004). QFD strategy house: an innovative tool for linking marketing and manufacturing strategies. *Market. Intell. Plan*.

Hierholzer A, Herzwurm G, & Schlang H. (1998). Applying QFD for software process improvement at SAP ag, Walldorf, Germany.

Kılınc, M. S. (2008). *İnternet sitesi tasarımında bulanık kalite fonksiyonu yayılımının uygulanması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Lowe, A., Ridgway, K. & Atkinson, H. (2000). QFD in new production technology evaluation, *International Journal of Production Economics*.

Mautsch, L.O., Herzwurm, G. & Krams, B. (2010). Curriculum planning for education in enterprise resource planning systems. *The 15th International Symposium on QFD*.

Okamoto, R.H., & Riobóo, J.C.(2002). Deploying and integrating education system indicators with QFD:- An application case. *The 7th International Symposium on QFD*.

Prusak, Z. (2007). Application of qfd in engineering education: Assurance of learning outcomes fulfillment. *The 12th International Symposium on QFD*.

Seyhan, H. (2005). *Kalite fonksiyon yayılımının incelenmesi ve bir uygulama*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi.

Tang, J., Fung, R.Y.K. & Xu, B (2002). A new approach to quality function deployment planning with financial consideration. *Comp. Op. Res.*, 29, 1447–1463.

QFD-A, 2011. *The official source for QFD*. (http://www.qfdi.org/books/qfd_abstracts_by_year/2010.html) adresinden 01 Haziran 2011 tarihinde alınmıştır.

QFD-B, 2011. *The official source for QFD*. (<http://www.qfdionline.com>) adresinden 01 Haziran 2011 tarihinde alınmıştır.

Yenginal, F. (2008). Neden kalite fonksiyon "göçerimi"?. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 7–12.

Yeşil, S. (2010). Kahramanmaraş'ta faaliyet gösteren işletmelerin yenilik faaliyetleri üzerine bir alan çalışması. *Bilgi Ekonomisi Dergisi*.

Yoshikawa, M., Watanabe, Y., & Shindo, H.(2003). E-Learning system for QFD with improving contents and mentoring in "e-TQM" Project. *The 8th International Symposium on QFD*.

Zultner R. (1992). Quality function deployment (QFD) for software. *Journal of American Programmer*