

Altı Sigma proje uygulamalarının denetimi için bir uzman karar destek sistemi

Kürşat Naci ÖZTURAC* , Demet BAYRAKTAR

İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Programı, 34437 Taksim, İstanbul

Özet

Son on yılın yaygın kullanılan yönetim metodolojilerinden biri olan Altı Sigma, ağırlıklı olarak akademisyenler ve kalite yöneticileri tarafından tartışılıp eleştirilmektedir. Altı Sigma metodolojisinin getirdiği yenilik ya da Toplam Kalite Yönetiminin yeni yorumlanması mı olduğu sorusu sorgulanmaktadır. Altı Sigma değişimi kaldırmaya yönelik olmasına rağmen, uygulama süreçleri bir şirketten diğer bir şirkete kendi ilkelerine gölge düşürecek derecede farklılık göstermektedir. Altı Sigma projelerinin tasarruf sonuçları açıklanmakta fakat hiçbiri üçüncü bir taraf tarafından denetlenmemektedir. Bu konu, birçok şirket tarafından uygulanan Altı Sigma programlarının güvenilirliği ve başarısı ile ilgili artan soruları gündeme getirmektedir. Bu çalışma, geliştirilen Uzman Karar Destek Sistemi (EDeSis) ile Altı Sigma uygulamalarındaki evre geçiş toplantıları vasıtasıyla projenin finansal ve operasyonel hedeflerine uygun yürütülüp yürütülmediğini denetlemek için finansal temsilciye karar desteği sağlamayı amaçlamaktadır. Bunun sonucunda, EDeSis Altı Sigma programında uzman ve yöneticilerin sezgisel ve bilgi birikimlerinin yeni finansal temsilcilere aktarılmasını, finansal temsilcilerin iyi planlanmış ve standartlaşmış prosedürlerle eğitilmesini sağlar. Böylece finansal temsilciye karar desteği sağlanması yoluyla Altı Sigma projesinin uygulanmasının denetimi konularında standardın yükseltilmesi sağlanacaktır. Geliştirilen karar destek sistemi istenilen zamanda ve düşük maliyetle kararın kalitesini iyileştirebilir.

Anahtar Kelimeler: *Altı Sigma, kalite yönetimi, uzman sistemler, denetim.*

*Yazışmaların yapılacağı yazar: Kürşat Naci ÖZTURAC. kozturac@borusan.com; Tel: (212) 393 53 34.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Programında tamamlanmış olan "Altı Sigma proje uygulamalarının denetimi için bir uzman sistem " adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 29.06.2007 tarihinde dergiye ulaşmış, 30.01.2008 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 31.03.2009 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

An expert decision support system for auditing six sigma project implementations

Extended abstract

Six Sigma is a popular management methodology of the last decade where it has been argued and criticized heavily by both academicians and quality practitioners who question whether it has brought anything new or it has simply been one of the new interpretations of TQM efforts. Studies in the literature regarding Six Sigma mainly focuses on case studies, a few contributions to the theory have been materialized so far. Although Six Sigma is about attacking variations, its application as a process differs from one company to another raising question on its principles. Savings as the outcomes of the Six Sigma projects are to be declared but none is audited by third parties. This is raising questions about the trustworthiness and success of the Six Sigma programs applied by many companies. Auditing is one of the important tools for managing companies. It is the way of checking if things are done according to their procedures approved by the management. One of the reasons for which it is used by the corporations is to use them to disclose financial information to unrelated parties. There are also audit applications on quality management issues. Quality audits are intended to prove that production or service processes are designed and operated according to customer requirements. Financial audits are much dependent on the expertise of the auditors than the quality audits. Expert systems as a fast growing part of Artificial Intelligence studies is computer based problem solving methodology mimicing the heuristics of a human expert in a specific problem domain. Expert systems have been applied to many areas of daily life ranging from agricultural planning to medicine, started from 1950s till today. They are also applied to Production and Operation Management (POM) areas such as product design, inventory control, quality management, maintenance and forecasting. In financial auditing area, there are also some applications of expert systems. However, it has not been found in our literature search any study for Expert System applications to audit a Six Sigma project through its gateways during implementation. Studies in the literature regarding Six Sigma mainly focuses on case studies, a few contributions to the theory have been materialized so far. The aim of this study is to propose a prototype expert decision

*support system to audit the Six Sigma implementation through the gateways of a DMAIC project where DMAIC stands for the gateways of Define, Measure, Analyze, Improve and Control in a company. Since the problem domain is specific and heuristics is key issue on Six Sigma implementations in companies, an expert decision support system (ES) was developed to evaluate the internal auditing process of such companies with respect to Six Sigma implementations. The prototype expert decision support system was developed in a domestic production company with the help of special experts chosen. The name of the project was improvement of capacity and productivity of friction welding area, aiming at increasing product diversity, decreasing production costs, increasing sales and meeting the customer demands. It was understood that the products going through friction welding area would increase in the following years and the company needed to improve its capacity and productivity on that area to benefit from the increase in customer demand. A well experienced Black Belt, an experienced project sponsor, four project owners, one financial representative and green belts from the production area were chosen as the team members. The benefit which was expressed in the project charter was expected to come from labour savings, sales increases and raw and auxiliary material consumption benefit. The total benefit was above 100k\$ and met the company benefit target to launch the Six Sigma project. The system was validated by applying it into an international production company. The proposed prototype expert system is constructed by using a shell and called as **Expert Decision Support System for auditing of Six Sigma implementation (EDeSis)** and aims to help financial representatives through gateways to audit if the project is on track financially and operationally. By doing so, it is expected to transfer the scarce expertise including heuristics and knowledge of the experts on Six Sigma programs by enabling the new financial representatives to be trained in a well structured and standardized manner. This will raise the standards in training of business unit financial representatives and in auditing the success of the implementation of Six Sigma projects by them. The proposed decision support system may also improve the decision quality with timeliness and lower costs.*

Keywords: Six Sigma, quality management, expert systems, auditing.

Giriş

Yapay zeka çalışmalarının gelişen bir parçası olan uzman sistemler, uzun yıllardır iş hayatının birçok alanında yer almaktadır. Uzman sistemlerin çeşitli tanımları yapılmıştır. Jayaraman ve Srivastava (1996)'ya göre, uzman sistem belirlenmiş bir alanda 'insan uzmanı' taklit eden bir problem çözme sistemidir. Giarratano ve Riley (2005) tarafından belirtildiği üzere, bir uzman sistem, bilgi tabanı, çıkarım motoru ve kullanıcı arayüzü olmak üzere üç parçadan oluşmaktadır. Pigford ve Baur (1995), uzman sistemlerin tarihsel yolculuğunun veri işleme sistemleri ile başlayıp, bilgi işlem sistemlerine geçtiğini ve bilgisayar bilimlerindeki teknolojik gelişmenin de yardımıyla karar destek sistemleri evresine ulaştığını belirtmektedir. Padhy (2005), belirli alanlarda çalışan akıllı sistemlerin, geliştirme araçları ve kabukları yardımıyla, genel verimliliğin artırılmasında çok düşük maliyetlerle önemli roller üstlendiğini belirtmiştir. Bu kapsamda, uzman sistemler tecrübenin elde edilmesinde, problem çözme ve karar verme kapasitesinin geliştirilmesinde ve planlama sürecinin iyileştirilmesinde önemli görevler üstlenmektedirler.

Altı Sigma, Srdoc ve diğ. (2005) tarafından da belirtildiği üzere, bir süreç iyileştirme tekniğidir. Mitra (2004), Altı Sigma'nın günümüz iş hayatında yaygın kullanılmaya başlanan bir Toplam Kalite İyileştirme tekniği olduğunu belirtmiştir. Antony (2004), Altı Sigma'nın zayıf yönlerini, doğası gereği standart olmayan öğretileri nedeniyle, başarısı konusunda dile getirilmeye başlanan şüpheler ve firmaların operasyonel sonuçlarından daha çok, geniş bir bürokratik sürece dönüşme eğilimi tehlikesi olarak saymıştır.

Birçok Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma gurusu, bu konudaki tecrübelerini büyük şirketlerdeki çalışmalarına borçludur. Bu tecrübelerin, küçük ve orta ölçekli firmalara uyarlanması gereksinimi doğmuştur. Wessel ve Brucher (2004), çalışmalarında özellikle bu alana değinen bir araştırmaya rastlamadıklarını ifade etmişlerdir. Küçük ve orta ölçekli imalat

firmalarındaki Altı Sigma Süreç İyileştirme (DMAIC) projelerinin denetiminde bir uzman karar destek sistemi gereksinimi fikrini destekleyen sorular şöyledir: Projelerin finansal sonuçlarına dönük büyük tutarlı tasarruf rakamları açıklanmakta, ancak hiç biri üçüncü kişilerin denetiminden geçmemektedir. Bu, birçok büyük firmanın uyguladığı Altı Sigma programları hakkında şüpheler uyandırmaktadır. Altı Sigma projelerinin finansal sonuçları projelere atanan şirket içi finansal temsilcilerce evre geçiş toplantılarında onaylanmaktadır. Projelerin hayata geçirilmesinin ardından, proje getirileri 12 ay boyunca ölçülmekte ve finansal temsilcilerce periyodik olarak takip edilmektedir. Finansal temsilciler şirketler için kıt kaynaklar olup, şirket içi ve grup içi şirketlerdeki finansal temsilcilerin standart bir tecrübeye sahip olmaları sorunu bulunmaktadır. Bu nedenle, finansal temsilcilerin, anılan projelere dönük olarak sahip oldukları ve kıt bir yetkinlik olan tecrübe ve sezgiselliklerinin aktarılması için bir uzman karar destek sistemine gereksinimleri vardır.

Altı Sigma yöntemleri

Antony (2004), Altı Sigma'nın hatasız iş sonuçları hedefleyen, kanıtlanmış kalite prensip ve tekniklerinin titiz, odaklı ve çok etkin bir uygulaması olduğunu belirtmiştir. Altı Sigma, yeni bir davranış seti, bir yönetim kültürü ve problem çözmeye dönük bir istatistiksel yaklaşım olarak da tanımlanabilir. Aynı zamanda, Altı Sigma; kalite iyileştirmesi, maliyet azaltımı, müşteri bağlılığının ve tatmininin artırılması ve şirket hedeflerinin sonuçlandırılması ile de eş anlamlıdır. Rasinghani ve diğerleri (2005)'nin belirttiği üzere, Altı Sigma'nın öncelikli amacı hatanın azaltılmasıdır. Yukarıdaki tanımlamaların bir sonucu olarak, Altı Sigma'nın veri üzerine odaklı ve eskimiş geleneksel karar verme tarzının dışında bir yaklaşım olduğu belirtilebilir. Yeşil Kuşak ve Siyah Kuşaklara verilen, standart Altı Sigma istatistik eğitiminin amacı, başarılı projeler yaratmak için gerekli uygulanabilir istatistik araçları konusunda genel bir düşünüş tarzı yaratmaktır.

alanında kullanılmaya başlanılan uzman sistemlerin bu alandaki yeniliklerden biri olduğunu belirtmiştir. İç denetimde kullanılan uzman sistemler, denetçiyi söz konusu durumla ilgili uyandırabilir ve denetim aktivitelerini yönlendirebilir. Bu gelişmeler araştırma konumuzu desteklemiştir.

Altı Sigma uygulamaları

Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetimi modellerinden biridir (Srdoc ve diğ., 2005). Kritik müşteri gereksinimleri ile iş gereklerini uyumlandırarak değer yaratan ve organizasyonun her sürecinde hatayı yok etmeye odaklanan, veri temelli bir süreçtir. De Koning ve De Mast (2006), Altı Sigma'nın bilimsel araştırmacılar açısından problem yaratan şu andaki durumunun, bilimsel endişe dışında farklı amaçları olan bir topluluk için yazılmış olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada, Altı Sigma'nın Motorola tarafından 1980'lerde geliştirilmesinden bu yana, iş hayatında başarılı olmasına karşın, bilim dünyasının ilgisini çekmede başarısız olduğu ileri sürülmüştür.

Öte yandan Antony (2004), Altı Sigma alanında teori ve uygulama arasında büyük bir uçurum olduğunu ve Altı Sigma'nın başarısının devamı için bu uçurumun kapatılması yolunda bilimsel çalışmalara gereksinim olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada, Altı Sigma'nın potansiyel problemleri arasında belgelendirme sürecinin standart olmaması, strateji ile uyumlu proje seçiminde yaşanan problemler ile sadece Siyah Kuşak sayısı, Yeşil Kuşak sayısı ve finansal getiri yerine bitirilen proje sayısı gibi konulara odaklı bürokratik bir sürece dönüşme tehlikesi sayılmıştır. Bu çalışmalar bu makale için temel teşkil etmiş ve EDeSis'in oluşumuna ölçüm kriterleri sunarak katkıda bulunmuştur.

Uzman sistemler

Uzman sistem, çözümünü için belirli bir seviyede insan tecrübesine gereksinim duyulan problemleri çözmek için bilgi ve çıkarım süreçlerini kullanan zeki bir bilgisayar programı olarak tanımlanabilir (Giarratano ve Riley,

2005). Uzman sistemlerin üstünlükleri arasında, ulaşılabilirlik, düşük maliyet, düşük tehlike, süreklilik, çoğul tecrübe, artan güvenilirlik, açıklama özelliği, hızlı cevap-yanıt verebilme kapasitesi, durağan ve tam cevap verebilme yetisi, akıllı eğitici ve akıllı veri tabanı sayılabilir. Yukarıda verilen tanımının dışında, uzman sistem zaman içinde uzmanlar tarafından geliştirilen sezgisellerinin ve belirli işleri yapma tarzlarının, uzman olmayan insanlara aktarılmasını sağlayan bir karar destek sistemi olarak tanımlanabilir. Uzman sistem yaklaşımı Altı Sigma programlarının standartlaştırılmasına ve Altı Sigma ile yeni uygulamaya başlayanların standart bir biçimde eğitilmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca Altı Sigma uygulamalarının denetimine dönük bilgi, tecrübe ve sezgisellerin insanlar arasında aktarılabilirliği ile, bu alanda iş birimlerinde kişilere bağımlılığın azaltılmasına katkı sağlanacaktır. Uzman sistem uygulamalarının başarısı birçok özelliğe bağlıdır. Başarı için gerekli olan bu ana özelliklerden biri ise, uzman sistem geliştirme sürecinde darboğaz olan bilgiyi temsili hale çevirmedeki yetkinliktir.

Altı Sigma proje uygulamalarının denetimi için bir uzman sistem

Bu çalışmada, orta ölçekli imalat firmalarındaki Altı Sigma proje uygulamalarının denetimine dönük olarak geliştirilen bir prototip uzman sistem (EDeSis) sunulmaktadır.

Harmon ve diğerleri (1988), Benavides ve Prado (2002), Parsaye ve Chignell (1988) ile Turban ve diğerleri (2005)'nin çalışmalarının esas alındığı uzman sistem geliştirme yapısı, EDeSis'in geliştirilmesi sürecinde kullanılmıştır. İlk adım olan proje başlangıç evresi; problemin ön analizi, uzman sistem kullanma gereği, uzman seçimi, uzmanların duyarlı hale getirilmesi ve takip ekibinin kurulması bölümlerinden oluşmaktadır. İkinci evre olan sistem analizi ve tasarımı evresi, uzman bilgisinin temsil edilmesi, diğer uzmanlarla çalışmak, ilave bilginin derlenmesi ve temsil edilmesi, ilk taslağın olgunlaştırılması ve nihai taslağın takip ekibine sunumu bölümlerinden oluşmaktadır. Üçüncü adım olan

hızlı prototip oluşturma; sistem geliştirme aracının seçimi, sistemin geliştirilmesi ve takip ekibine sunumu bölümlerinden oluşmaktadır.

Birinci evrede, ön analiz aşamasında problem, prototipin geliştirildiği şirkette daha önce yapılmış olan bir DMAIC projesi yardımıyla analiz edilmiştir. Finansal temsilci tarafından projeye son finansal onayın verilmesinden önce daha derin bir analiz yapılması gereksinimi olduğu gözlenmiştir. Ön analiz sonrası, problem alanına ait bilginin uzmanlığa dayalı olduğu, ulaşımının kolay olmadığı ve eğitim olmadan kazanımının zor olduğu anlaşılmıştır. Bilginin sunumu için gerekli sezgisellerin problem çözmede anahtar rol oynadığı gözlenmiştir. Bu problem alanına has özelleşmiş bilgi ve tecrübenin uzman sistem kullanımına uygun olduğu anlaşılmıştır. Daha sonra, beş uzmandan oluşan bir takım (bir Yayılım Sorumlusu, bir Usta Siyah Kuşak, bir Siyah Kuşak, şirket yönetiminden bir Sponsor ve bir kıdemli Finansal Temsilci) oluşturulmuştur.

İkinci evrede, EDeSis'in bilgi tabanını oluşturmak ve uzman tecrübesini temsil edebilmek için karar ağacı yaklaşımı kullanılmıştır. Ekip dışından uzmanların da görüşüne başvurulmuştur. Proje ekibince "DMAIC projesinin denetim süreci"ni oluşturmak için yapılan çalışmalar bir denetim soru listesi yaratılmasını sağlamıştır. Soru listesi bir DMAIC Altı Sigma projesinin tüm evrelerini kapsayan 33 kural içermektedir. *Tanımlama* evresinde, proje tanımı sorgulanmaktadır. *Ölçme* evresinde, başlangıç noktası, hedef, şirket ölçüm sistemi irdelenmektedir. *Analiz* evresinde, kilit performans göstergeleri ve çözümlerin geçerliliği sorgulanmaktadır. *İyileştirme* evresinde, kök nedenlere getirilen çözümler irdelenmektedir. *Kontrol* evresinde, başlangıç noktasındaki değişiklikler, değişkenlerdeki farklılaşmalar, kapsam değişiklikleri, kontrol parametrelerinin finansal getiri ve operasyonel iyileşmeler üzerindeki etkileri, kontrol parametrelerinin kabulü ve iş hedefleriyle bütünleşmesi, ölçme kontrol parametrelerine dönük sorumlulukların

tanımlanmış olması, denetim el kitabı ve periyodik düzeltilmesi, zamanlılık, finansal getiri ve proje sonuçlarının kabul edilebilirliği sorgulanmaktadır. Daha sonra bahsedilen soru listesi hakkında, bir süreç sahibi ve bir Yeşil Kuşak'ın görüşleri alınmıştır. Şirketteki diğer finansal temsilcilerin görüşlerine de başvurulmuştur. Üçüncü evrede, hızlı bir prototip oluşturmak için bir uzman sistem kabuğu kullanımına karar verilmiştir. Bunun için internetten belirli süreli bedelsiz kullanım hakkı veren bir program indirilmiştir. Oluşturulan denetim akış şeması doğrultusunda yaratılan sorular bu programlama kabuğunda bir denetim programına dönüştürülmüştür. Örnek olarak, tanımlama ve ölçme evreleri için oluşturulan sorular aşağıda verilmektedir:

Tanımlama:

1. Proje tanımı açık mıdır ($Y = x_1 + x_2 + \dots + x_n$)?

Ölçme:

2. Başlangıç noktası açık ve iyi tanımlanmış mıdır?

3. Hedef ulaşılabilir midir?

4. İyi tanımlanmış bir ölçüm sistemi var mıdır?

5. Ölçüm sistemi amaca uygun şekilde çalışmakta mıdır?

Başarı, başarısızlık ve pazarlık ölçüm puanları her bir soru için hesaplanmıştır. Bir projenin başarılı olabilmesi için tüm evreler sonunda 100 puanlık ölçek içinde, en az 70 puan alması gerektiğine karar verilmiştir. Final taslak daha sonra proje takımı ile paylaşılmıştır. Takip takımına sunumdan sonra, soru listesine iki soru daha eklenmiştir. Başarı eşiği olan minimum 70 puan sabit tutulmuş ancak ölçek soruların puanlarının revizyonu sonrasında maksimum 105 puana çıkarılmıştır. Minimum puanların toplamı genel başarı şartı olan 70 puanın altında olmasına rağmen, EDeSis'in geliştirilme aşamasında proje ekibi minimum proje başarı şartının 70 puan olmasına karar vermiştir.

Tanımlama ve Ölçüm evresine ait örnek kural blokları, gösterim amaçlı olarak Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmektedir.

Tanımlama evresi

Tanımlama evresi için aşağıda verilen kurallar yaratılmış ve evre geçiş koşulu aşağıdaki Denklem 1’de verilmiştir:

Başarılı	= 5 puan	
Şartlı-başarılı	= 3 puan	(1)
Gözden geçirilmeli	= 0 puan	

Kural 1

- Eğer proje tanımı (matematiksel bir denklem içinde $y=x_1+x_2+\dots+x_n$ ifade edilebiliyor ise) açık ise (cevap evet’tir),
O zaman proje başarılıdır, 5 puan verin ve bir sonraki soruya geçin.
- Eğer proje tanımı (matematiksel bir ifade olarak belirtilmemiş ise) açık değil ise (cevap hayır’dır),
ve bir düzeltici işlem önerilmiş ise,
o zaman proje pazarlık aşamasındadır, 3 puan verin ve bir sonraki soruya geçin.
- Eğer proje tanımı açık değil ise,
Ve düzeltici bir işlem önerilmemiş ise,

O zaman proje başarısızdır. 0 puan verin ve bir sonraki soruya geçmeden Siyah Kuşak’tan bir aksiyon planı oluşturmasını isteyin ve bir sonraki soruya geçin. Bu kural aşağıda gösterildiği şekilde bir EDeSis mantık bloğu olarak oluşturulmuştur. Kuralın “Eğer ve O zaman” bölümlerini oluşturmak için sırasıyla 4 değişken yaratılmıştır: Durağan liste değişkeni olarak açıklama da içeren “Proje Tanımı”, Güven değişkeni olarak sayısal değer içeren “Tanımlama Güven” değişkeni, “Ölçüm Güven” değişkeni ve sürekli değişken olarak “Öneri” değişkeni tanımlanmıştır. Kural bloğunu çalıştırmak için Şekil 2’de verilen kontrol talimat bloğu EDeSis için uzman sistem kabuğu olan Exsys’de oluşturulmuştur.

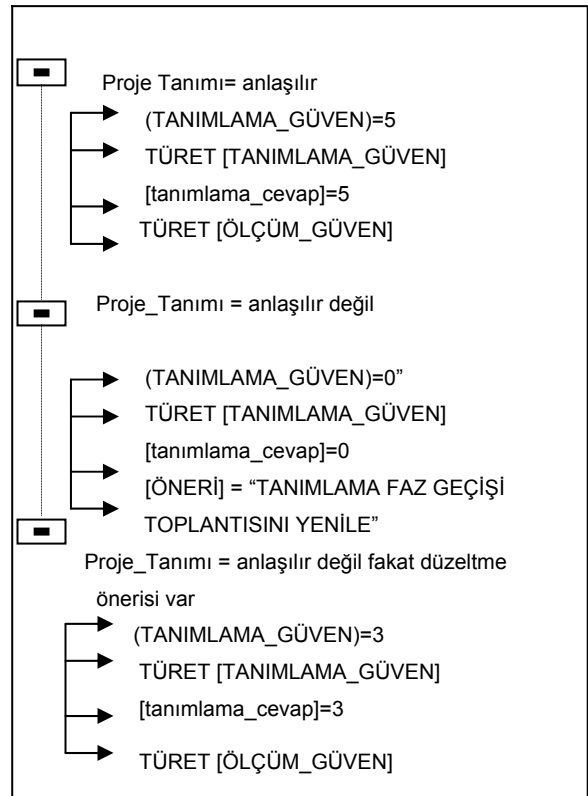
Ölçüm evresi

Ölçüm evresi için, aşağıda bahsedilen kurallar ve Denklem 2’de yer verilen evre geçiş şartı yaratılmıştır.

Başarılı	> 12 puan	
Koşullu-Başarılı	= 12 puan	(2)
Gözden geçirilecek	< 12 puan	

Kural 2

- Eğer başlangıç noktası açık ve iyi tanımlanmış ise (cevap evet’tir),
O zaman proje başarılıdır, 5 puan ver ve bir sonraki soruya geç.
- Eğer başlangıç noktası açık değil ise (cevap hayır’dır),
Ve bir düzeltici aksiyon önerilmiş ise,
O zaman proje pazarlık noktasındadır, 3 puan ver ve bir sonraki soruya geç.
- Eğer başlangıç noktası açık değil ve iyi tanımlanmamış ise (cevap hayır’dır),
Ve herhangi bir düzeltici aksiyon önerilmemiş ise,



Şekil 2. Kural Bloğu 1

O zaman proje başarısızdır, 0 puan verin, Siyah Kuşak ve Sponsor’a başlangıç noktasını revize etmelerini ve bir sonraki evre geçiş toplantısından önce Finansal Temsilci’nin onayına sunmalarını isteyerek, bir sonraki soruya geçin. Kural şekil 2’de verildiği şekilde EDeSis’de oluşturulmuştur. Kuralın “Eğer ve O Zaman” bölümlerini oluşturmak için sırasıyla 4 değişken yaratılmıştır: Durağan liste değişkeni

olarak açıklamada içeren “Başlangıç Noktası”, Güven değişkeni olarak sayısal değer içeren “Ölçüm Güven” değişkeni, “Tanımlama Cevap” değişkeni ve sürekli değişken olarak “Öneri” değişkeni tanımlanmıştır. Kural bloğunu çalıştırmak için Şekil 3’de verilen kontrol talimat bloğu EDeSis için uzman sistem kabuğu olan Exsys’de oluşturulmuştur.

Kural 3

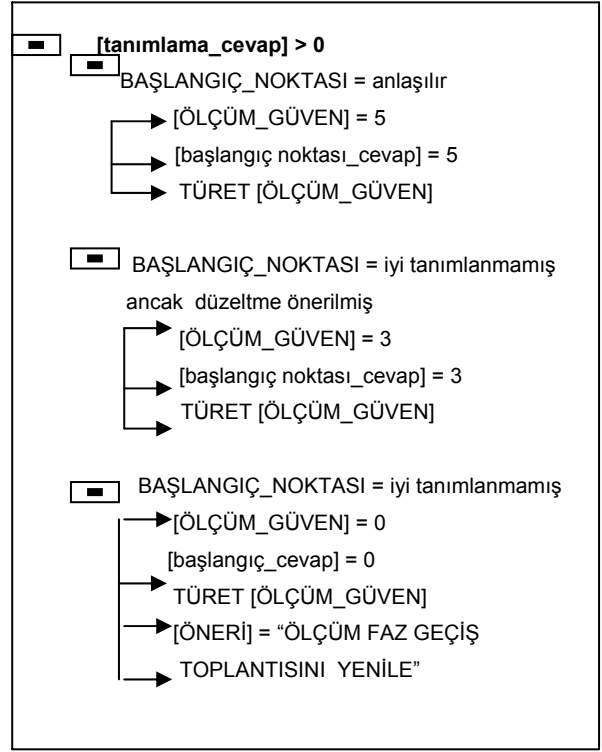
- Eğer proje hedefi ulaşılabilir ise (cevap evet’dir),
O zaman proje başarılıdır, 2.5 puan verin ve bir sonraki soruya geçin.
- Eğer proje hedefi ulaşılabilir değil ise (cevap hayır’dır),
Ve düzeltici bir aksiyon önerilmemiş ise,
O zaman proje pazarlık seviyesindedir, 1.5 puan verin ve bir sonraki soruya geçin.
- Eğer proje hedefi ulaşılabilir değil ise (cevap hayır’dır),
ve düzeltici bir aksiyon önerilmemiş ise,

O zaman proje başarısızdır. 0 puan verin ve Siyah Kuşak ile Sponsor’a proje hedef bildirisindeki hedefi yeniden gözden geçirmelerini ve bir sonraki evre geçiş toplantısından önce Finansal Temsilcinin onayına sunmalarını isteyin. Daha sonra, bir sonraki soruya geçin. Kural, Şekil 4’te verildiği şekilde EDeSis için uzman sistem kabuğu olan Exsys’de oluşturulmuştur.

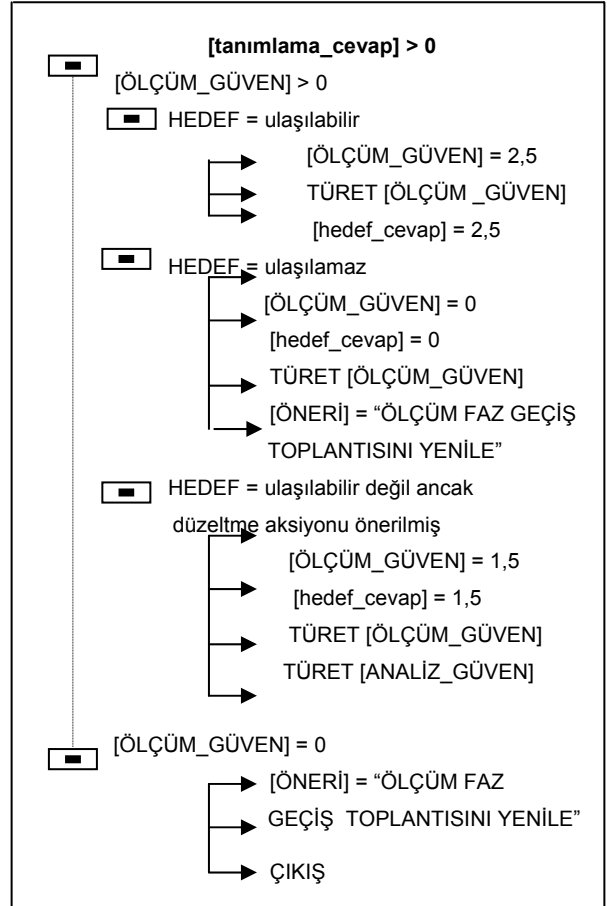
Kuralın “Eğer ve O zaman” bölümlerini oluşturmak için sırasıyla 6 değişken yaratılmıştır: Durağan liste değişkeni olarak açıklama da içeren “Hedef” değişkeni, “Güven” değişkeni olarak sayısal değer içeren “Ölçüm Güven” değişkeni, “Tanımlama Cevap” değişkeni ve Sürekli Değişken olarak “Öneri” değişkeni ve “Tanımlama Cevabı”, koşulların yerine getirilememesi durumunda sorgulamayı sona erdirmek üzere “Çıkış” talimatı tanımlanmıştır.

Uygulamalar

Bu bölümde, EDeSis’in yurtiçi bir firmadan seçilen bir projeye uygulanması çalışmasına yer verilecektir.



Şekil 3. Kural Bloğu 2



Şekil 4. Kural Bloğu 3

Friksiyon kaynak bölgesi kapasite ve verimliliğinin artırılması, DMAIC Projesi

Bu proje ürün çeşitliliğini, üretim maliyetini, satışları artırmayı ve müşteri talebini karşılamayı hedeflemektedir. Bu alanda üretilen ürünlere talebin gelecek yıllarda artması beklenmektedir. Şirket bu artıştan istifade etmek için kapasite ve verimliliğini artırmayı planlamıştır. Tecrübeli bir siyah kuşak, bir proje sponsoru ve tecrübeli yöneticilerden dört adet süreç sahibi (üretim, planlama, satış ve mali işler departmanlarından), bir finansal temsilci ve üretimden yeşil kuşaklar proje ekibi olarak seçilmişlerdir. Proje bildirisinde yer alan getiri hedefi işçilik tasarrufu, satış artışı, hammadde ve yardımcı madde tasarrufundan oluşmakta ve proje finansal getiri eşik değeri olan 100.000 Amerikan doları hedefini aşmaktadır.

EDeSis, bu projenin denetlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Finansal temsilci olan denetçi, EDeSis'in geliştirme evresinde yaratılan denetim akış şeması hakkında bilgilendirilmiştir.

Altı Sigma projesinin denetimi EDeSis kullanılarak finansal temsilci tarafından yapılmış ve proje 105 puan üstünden geçiş şartı minimum 70 puan olmak kaydıyla değerlendirilmiştir. Proje 103 puan almıştır. Puanlar ve ilgili oldukları evre geçişleri şöyledir: 5 puan *Tanımlama* evresinden (geçiş şartı minimum 3 puan), 20 puan *Ölçüm* evresinden (geçiş şartı minimum 12 puan), 15 puan *Analiz* evresinden (geçiş şartı minimum 9 puan), 5 puan *İyileştirme* evresinden (geçiş şartı minimum 3 puan) ve 58.5 puan *Kontrol* evresinden (geçiş şartı minimum 36 puan). Sonuç olarak, projenin tüm evrelerde başarılı bulunduğu, finansal temsilci tarafından verilen yukarıdaki puanlarla belgelenmiştir.

Uygulama sonucunda, bahse konu Altı Sigma proje uygulamasının etkinliğinin denetimi için şirket yönetimine standart ve objektif bir karar destek aracı sağlanmıştır. Yapılan bilimsel kaynak taramasında bu konuda daha önce yapılan benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. EDeSis bir toplam kalite yönetimi uygulaması olan Altı Sigma proje uygulamalarının

denetlenmesi için yeni bir yaklaşım ve araç sağlamıştır. Bu araç bir imalat işletmesinde test edilmiş ve işletme finansal temsilcilerince onaylanmıştır. Böylece belirli bir problem alanında var olan bilgi, tecrübe ve sezgisellerin diğer kullanıcılara da aktarılması sağlanmıştır. Bu doğrultuda, anılan karar verme sürecinin kalitesi düşük bir maliyet ile geliştirilmiştir. Uygulama esnasında Altı Sigma yayılımının etkinliğinin denetimi içinde standart bir karar destek aracına gereksinim duyulduğu ortaya çıkarılmıştır. EDeSis'in bu alanda da gerekli özelleştirmeler sonrasında kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Sonuç

Bu çalışmada, elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetimi şemsiyesi altındaki yöntemlerden biridir. Özgünlüğünü ve etkinliğini ispat edebilmek için, daha fazla bilimsel ilgi ve akademik katkıya gereksinim duyulmaktadır.
- Altı Sigma yöntemine denetim uygulamalarında uzman sistem kullanımı yoluyla bilimsel katkı sağlama imkanı olduğu görülmektedir. Böylelikle, bu alanda ender bulunan uzman ve yöneticilerin tecrübelerinin bir karar destek sisteminde yer alması sağlanmış olacak ve ilgili bilgi, tecrübe ve sezgisellerin yeni kullanıcılarla uzmanlaşma sürecinde olan kişilerle paylaşılması sağlanmış olacaktır.
- Önerilen karar destek sistemi, karar kalitesini düşük maliyet ve istenen zamanda artırmaya yardımcı olacaktır. Bu çalışmada, EDeSis adı verilen bir prototip uzman sistem geliştirilmiş ve Altı Sigma projelerinin finansal sonuçlarının denetiminde başarılı olduğu açıklanmaya çalışılmıştır.
- Önerilen uzman sistem, uygulama yapılan şirketteki Altı Sigma uygulamalarına dönük iç denetim sürecinin değerlendirilmesine de katkı sağlamıştır.
- Bu alanda bir uzman sistem geliştirilme nedeni, problem alanının özel olması, sezgisellerin çözüm için anahtar rol

üstlenmesi ve bu alanda bir karar destek sistemine gereksinim duyulmuş olması şeklinde sayılabilir.

- EDeSis imalat şirketlerinde kullanılmış ve test edilmiştir. Diğer iş alanlarında kullanılması için açık bir kısıt görülmemekle birlikte, etkin sonuçların alınabilmesi için diğer iş alanlarındaki uzmanların sezgisellerini de içerecek şekilde güncellenmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Antony, J., (2004). Some pros and cons of six sigma: An academic Perspective, *The TQM Magazine*, **16**, 4, 303-306.
- Benavides, C, A, J., Prado, C, J., (2002). Creating an expert system for detailed scheduling. *International Journal of Operations and Production Management*, **22**, 7, 806-819.
- De Koning, H., De Mast, J., (2006). A rational reconstruction of six sigma's breakthrough cookbook. *International Journal of Quality and Reliability Management*, **23**, 7, 766-787.
- Dittenhofer, M., (2001). Reengineering the internal auditing organization. *Managerial Auditing Journal*, **16/8**, 458-468.
- George, M.L., (2005). *Lean Six Sigma Pour Les Services*, 187 Maxima, Paris.
- Giarratano, J.C and Riley, G.D, (2005). *Expert Systems, Principles and Programming*, 6, Thomson Learning Inc., Canada.
- Harmon, P., Maus, R., Morrisey, W., (1988). *Tools and Applications*. Wiley & Sons, 166-171, Canada.
- Jayaraman, V., Srivastava, J., (1996). Expert systems in production and operation management: current applications and future prospects. *International Journal of Operations and Production Management*, **16**, 12, 27-44.
- Mahanti, R., Antony, J., (2005). Confluence of six sigma, simulation and software development. *Managerial Auditing Journal*, **20**, 7, 739-762.
- Mitra, A., (2004). Six sigma education: A critical role for academia, *The TQM Magazine*, **16**, 4, 293-302.
- Padhy, N, P., (2005). *Artificial Intelligence and Intelligent Systems*, 317-319, Oxford University Press, New Delhi.
- Parsaye, C., Chignell, M., (1988). *Expert Systems for Experts*, 287-326. Wiley & Sons, New York.
- Pigford, D.V ve Baur, G., (1995). *Expert Systems for Business: Concepts and Applications*, 15-32, Boyd and Fraser Publishing Company, Massachusetts.
- Polat, A., Cömert, B., Arıttürk, T., (2005). *Altı Sigma Vizyonu*, 64, S.P.A.C Danışmanlık Ltd.Şti. Ankara.
- Raisinghani, S, M., Ette, H., Pierce, R., Cannon, G., and Daripaly, P., (2005). Six sigma:concept, tools and applications. *Industrial Management and Data Systems*, **105**, 4, 491-505.
- Smith, D., Blakeslee J. ve Koonce, R., (2002). *Strategic six sigma best practices from the executive suite*, 23-24, John Wiley & Sons Inc. New Jersey.
- Srdoc, A., Sluga, A., Bratko, I., (2005). A quality management model based on the "deep quality concept". *International Journal of Quality and Reliability Management*, **22**, 3, 278-302.
- Turban, E., Liang, P.T., Aranson, E.J., McCarthy, R., (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 633-634, Prentice Hall. USA
- Wessel, G., Brucher, P., (2004). Six sigma for small and medium sized enterprises. *The TQM Magazine*, **16**, 4, 264-272.