



International Journal of Tourism, Economic and Business Sciences
Uluslararası Turizm, Ekonomi ve İşletme Bilimleri Dergisi
E-ISSN: 2602-4411, 1 (2): 29-41, 2017

TEKNOLOJİ TRANSFERİNİN TOPLAM KALİTE YÖNETİMİNE ETKİSİ

Gülin İdil SÖNMEZTÜRK BOLATAN¹

Sıtkı GÖZLÜ²

¹Alanya Alaattin Keykubat University, Faculty of Engineering, Department of Business Engineering, Antalya, Turkey

²Istanbul Technical University, Faculty of Business Administration, Istanbul, Turkey

*Sorumlu Yazar
E-posta: gulinidil@hotmail.com

Geliş Tarihi: 01.11.2017
Kabul Tarihi: 28.12.2017

Özet

Bu çalışmanın amacı teknoloji transferinin toplam kalite yönetimini etkileyip etkilemediğini belirlemektir. Bu amaçla firmalara anket formu gönderilerek bir araştırma yapılmıştır. Araştırmaya 200 üretim firması katılmıştır. Verilerin analizi için çalışmada yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda teknoloji transferinin toplam kalite yönetimi pozitif yönde etkilediği bulunmuştur. Ayrıca teknoloji transfer performansının farklı toplam kalite yönetim ölçütlerine etkisi arasında fark olduğu sonucu bulunmuştur. Teknoloji transferinin en çok inovasyon yönetimi ile bilgi ve analiz ölçütlerini etkilediği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji, Teknoloji Transferi, Teknoloji Transfer Performansı, Kalite, Toplam Kalite Yönetimi

EFFECTS of TECHNOLOGY TRANSFER on TOTAL QUALITY MANAGEMENT

Abstract

The aim of this study is to determine whether technology transfer affects on the total quality management. In order to achieve this purpose, a survey was conducted on the companies by sending out a questionnaire. 200 manufacturing companies participated in our research. Structural equation modeling was used for research model analysis. The results of research show that technology transfer affects total quality management positively and technology transfer performance have difference effects on the different total quality management criteria. Technology transfer performance have the most impact on innovation management, knowledge and analysis criteria.

Keywords: Technology, Technology Transfer, Technology Transfer Performance, Quality, Total Quality Management

GİRİŞ

Firmalar varlıklarını sürdürebilmek için günümüzdeki rekabet ortamında kendilerini sürekli geliştirmek zorundadırlar. Bu gelişimin sağlanması hem donanımlarını yenilemeyi hem de iş süreçlerini yenilemeyi gerektirmektedir. Bu yeniliklerin sağlanması ise ancak teknolojik gelişim ile mümkün olmaktadır. Artan rekabet koşullarında firmalar müşteri ihtiyaçlarına uygun olan ürünleri kaliteli, düşük fiyatlı ve kısa sürede üretip müşteriye sunmak zorundadırlar. Bunu sağlamak için de yeni teknolojilere ihtiyaç duymaktadırlar.

Teknoloji, üretim yöntemlerinde, ürünlerde ve makinelerde yenilik oluşturan bir unsur olarak tanımlanabilmektedir. Bu yenilikler üretimi, verimliliği, rekabet üstünlüğünü ve kazancı arttırmakta ve müşteri beklentilerinin, ihtiyaçlarının daha iyi karşılanmasını sağlamaktadırlar. Dolayısıyla teknoloji, firmalar için çok önemli olan bu faktörlerin iyileşmesini ve müşteri memnuniyetinin artmasını sağlamaktadır. Teknoloji, üretimdeki emek ve sermaye girdilerine eklenerek üçüncü üretim girdisi olmuştur

ve bu üç girdi arasında da etki payını sürekli arttırarak % 50'nin üzerine çıkarmıştır. Teknoloji sadece firmaların rekabet üstünlüğü için değil aynı zamanda ülkelerin gelişmesi açısından da büyük bir öneme sahiptir. Dolayısıyla teknoloji, ülkelerin gelişmişlik ve gelişmemişlik düzeylerini belirleyebilmektedir. Teknoloji transferi sadece transferi gerçekleştiren firma için değil tüm ülke için büyük öneme sahiptir. Teknoloji bir mal veya hizmetin üretimi için gerekli ve uygulanan bilgi, know-how ve deneyimlerdir. Teknoloji transferi, bir ülkedeki bilgi veya uzmanlığın başka ülkedeki insanlara iletilmesidir. Teknoloji transferi, teknolojinin bir organizasyondan diğerine geçmesi şeklinde de olabilmektedir (Guan, Mok, Yam, Chin ve Pun, 2006; Solo ve Rogers, 1972). Lisans anlaşmaları, yönetim sözleşmeleri, makine ithalatı, ekipman, ithalatı, teknik işbirliği, doğrudan yabancı yatırımlar, arge faaliyetleri, know-how anlaşmaları, danışmanlık hizmeti alımları, danışman ve yabancı uzman istihdamı, firmanın kendisince yürütülen ar-ge faaliyet ve projeleri, üniversite - sanayi işbirlikleri, anahtar teslimi tesis yatırımları, finansal kiralama, ticari ziyaretler, franchising, şirket satın almaları, bilimsel ve teknik personel değişimi, bilim ve teknoloji konferansları ve ticari tanıtımlar, fuarlara katılım, seminerler, ortak girişim (joint venture) anlaşmaları, uluslararası teknik programlar, eğitim alma ve öğrenim, açık literatür (dergiler, kitaplar, literatür, makaleler vb.) teknoloji transferi türlerindedir.

Şirketlerin rekabet ortamında başarılı olabilmesi, pazarda yer edinebilmesi için organizasyondaki tüm bölümlerin birlikte aynı hedefler için çalışması gerekmektedir. Bir şirketteki her çalışan ve her faaliyet diğer çalışanları ve faaliyetleri etkilemektedir. **Ülkemizde gün geçtikçe artan rekabet ortamı firmaları tercih edilen firma olmak için gelişmeye yöneltmektedir.** Tercih edilen olma ise kalite, fiyat, teslim süresi, müşteri ilişkileri gibi birçok faktöre bağlıdır. Toplam kalite yönetimi bir firmadaki bu faktörlerin tümünde etkin olmayı amaçlamaktadır. Firmalar rekabette üstünlük sağlamak için etkinlik seviyelerini arttırmak istemektedirler. Bu sebeple toplam kalite yönetimini strateji olarak uygulamaktadırlar. Toplam kalite yönetimini uygulayan firmaların bazıları etkinliklerini arttırıp bu uygulamada başarılı olurken bazı firmalar toplam kalite yönetimi uygulamasında başarılı olamamaktadır. Toplam kalite yönetimini uygulayacak firmaların öncelikle toplam kalite yönetimi ve toplam kalite yönetimi kritik başarı faktörlerini çok iyi anlamaları gerekmektedir. Kritik başarı faktörlerini en iyi şekilde sağlayan firmalar toplam kalite yönetiminde başarılı olacak, firma etkinliğini, performansını, müşteri memnuniyetini, firmaya olan talebi arttırmış ve dolayısıyla rekabette öne geçerek pazar paylarını arttırmış olacaklardır. Dolayısıyla firmanın başlayacağı her yeni uygulamanın toplam kalite yönetimi kritik başarı faktörlerine olan etkisi çok önemlidir. Bu çalışmada teknoloji transferinin toplam kalite yönetimini etkileyip etkilemediği araştırılmıştır.

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

Kalitenin çok çeşitli tanımları bulunmaktadır. Deming kaliteyi, müşterilerin ihtiyacına cevap verebilen, düşük maliyetli, güvenilir ve standart olabilmek olarak tanımlamaktadır. Juran ise kaliteyi kullanıma uygunluk olarak tanımlamaktadır. Müşteri isteklerini ve gereksinimlerini karşılayabilmek için ürün ve hizmetlerin sürekli olarak geliştirilmesi, değişkenliklerin azaltılıp standart özelliklerin oluşturulması, müşteri memnuniyeti, kalitenin bir maliyetinin olduğu gibi kalitesizliğin de maliyetinin olduğu, sürekli yenilik, sıfır hata, kaliteyi sağlamak için sistematik yaklaşım, kaliteye stratejik odaklanma, kalite planlaması gibi kavramlar Garvin, Juran, Crosby, Deming, Ishikawa, Feigenbaum gibi kalite konusunda çalışmış önemli yazarlar tarafından ortaya konmuştur. Kalite, müşterilerin ihtiyaçlarını veya ihtiyaçlarından fazlasını karşılamaktır (Corbett ve Rastrick, 2000). Kalite, amaçlara uygunluk derecesidir. Toplam kalite yönetimi, müşteri ihtiyaçlarını karşılama, yüksek derecede farklılaşmanın sağlanması, marka imajının güçlenmesi, zaman kaybının azalması ve hataların düzeltilmesi ile maliyetlerin azalması ve iş süreçlerinin iyileştirilmesi gibi avantajlar sağlamaktadır. Ancak diğer yandan toplam kalite yönetimi uygulamada bazı problemler de oluşturmaktadır. Bu sebeple firmalar toplam kalite yönetimini uygularken bazı faktörlere dikkat etmelidirler (Claver, Tari ve Molina, 2003).

Kalite yönetim uygulamalarının kritik faktörleri konusunda yapılmış birçok araştırma vardır. Araştırmamızda kullanılacak kalite yönetim kritik faktörlerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmalar incelenmiş ve kalite yönetim kritik faktörleri belirlenmiştir. Yapılan literatür araştırması sonucu kalite yönetim kritik başarı faktörleri olarak önceki araştırmalarda en çok tercih edilen aşağıdaki faktörlerin çalışmada kritik başarı faktörleri olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Bu faktörler aynı zamanda, Saph, Benson ve Schroeder (1989) çalışmasında belirlenen tüm kritik başarı faktörlerini kapsamaktadır.

Saraph ve diğ. (1989) çalışmasında belirlenen bu faktörler literatürde birçok çalışmada kullanılmıştır. Türkiye’de yapılan bir çalışmada da Saraph ve diğ. (1989) tarafından belirlenen kritik kalite faktörlerinin Türk firmaları için geçerli olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için anket çalışması yapılmış ve 84 firmadan cevap alınmıştır. Bu firmalardan elde edilen veriler kullanılarak ölçeğin güvenilirlik ve geçerliği test edilmiştir. Analiz sonuçları, Saraph ve diğ. (1989) tarafından geliştirilen ölçeğin Türk firmalarının kalite yönetimi uygulamalarını değerlendirmek için kullanılabilecek güvenilir ve geçerli bir araç olduğunu göstermektedir (Bas, 2002).

Çalışmada kullanılacak kalite yönetim kritik başarı faktörleri ve bu faktörlerin ölçütleri şöyledir:

Liderlik-KY1: Ang, Davies ve Finlay (1999) bu faktörü, vizyon ve misyonu tanımlamak, kalite değerleri ve çalışanlar arasında iletişimi sağlamak, sürekli iyileştirme için çalışanları desteklemek, iş süreçlerinin iyileştirilmesi için çalışanları cesaretlendirmek, üst yönetim ve çalışanlar arasında iletişimi sağlamak şeklinde tanımlamışlardır. Saraph ve diğ. (1989), çalışmalarında bu ölçütü “üst yönetimin sorumluluk alması” olarak almışlar ve şöyle tanımlamışlardır: Kalite sorumluluğunun üstyönetim tarafından alınması, üst yönetimin kalite konusunda değerlendirme yapması, kaliteyi iyileştirme konusunda gösterilen çabaya ortak olması, firmaya özgün kalite hedeflerinin belirlenmesi, kalitenin maliyet ve planlar ile ilişkisine önem verilmesi, kapsamlı kalite planları.

Stratejik planlama süreci-KY2: Ang ve diğ. (1999), bu faktörü stratejik konuların tanımlanması, stratejik konuların analiz edilmesi, stratejik kararların alınması, stratejik planların oluşturulması, stratejik planların dokümantasyonunun yapılması şeklinde tanımlamışlardır.

Stratejik kalite yönetimi-KY3: Saraph ve diğ. (1989) bu faktörü “kalite verileri ve raporları” olarak almış ve şöyle tanımlamışlardır. Stratejik kalite yönetimi ölçütleri şöyledir: kalite maliyet verilerini kullanmak, problemin çözülmesi için çalışanlara ve yöneticilere kalite verilerinin geri bildirim, zamanında kalite ölçümü, yöneticilerin ve çalışanların kalite performansı üzerinden değerlendirilmesi, kalite verilerinin mevcut olması.

Süreç kalite yönetimi-KY4: Süreç kalite yönetimi ölçütleri süreçlerdeki sınırlar, aşamaların açık olması, muayenelere daha az güven, istatistiksel süreç kontrolünün kullanılması, seçici (özel) otomasyon, hatasız süreç tasarımı, koruyucu bakım, çalışanların kendi kendine muayenesi, otomatik test yapılmasıdır (Saraph ve diğ., 1989).

Tasarım kalite yönetimi-KY5: Tasarımların gözden geçirilmesinde tüm bölümlerin etkisinin birleştirilmesi, üretilebilirliğe önem vermek, özelliklerin açık olarak belirtilmesi, kaliteye vurgu yapmak, sık olarak tekrar tasarım yapılmasını önlemek bu faktörün ölçütleridir (Saraph ve diğ., 1989).

Eğitim ve öğrenim-KY6: İstatistiksel eğitimi sağlama, ticaret eğitimi, tüm çalışanlar için kalite konusunda eğitimler bu faktörün ölçütleridir (Saraph ve diğ., 1989).

Tedarikçi kalite yönetimi-KY7: Az sayıda güvenilir tedarikçi, tedarikçinin süreç kontrolünü güvenilir şekilde yapması, müşteri ve tedarikçi arasında kuvvetli dayanışma, satın alma politikasında fiyattan çok kalite üzerinde durmak, tedarikçi kalite kontrolü, ürün geliştirmekte tedarikçi yardımı bu faktörün ölçütleridir (Saraph ve diğ., 1989).

Müşteri memnuniyeti-KY8: Ang ve diğ. (1999), bu faktörü müşteri ihtiyaçlarını tanımlamak, müşteri ihtiyaçlarını tahmin etmek, müşteri memnuniyetini ölçmek, müşteri ve firma arasındaki iletişimi düzeltmek şeklinde tanımlamışlardır.

Çalışanların yetkilendirilmesi ve bağlılığı-KY9: Saraph ve diğ. (1989) bu faktörü “çalışanlar ile ilişkiler” olarak belirlemiş ve tanımını şöyle yapmıştır: çalışan bağlılığı ve kalite çemberleri uygulamaları, kalite kararlarının verilmesinde çalışanların açık katılımı, kalite konusunda çalışanlara sorumluluk verilmesi, daha yüksek kalite performansı için çalışanları tanımak, eldeki kalite sonuçlarının denetlenmesinde etkinlik, tüm çalışanlara kalite bilincinin farkında olmasının devam etmesidir.

Önemli İnovasyonlar-KY10: Yenilikçi iş süreçlerinin oluşturulması, hizmet kalitesinin iyileştirilmesi için inovasyonlar uygulamak bu faktörün ölçütleridir (Ang ve diğ., 1999).

Kalite sonuçları (iş sonuçları)-KY11: Bu faktörün ölçütleri; hizmet kalitesinin ölçülmesi, verimliliğin ölçülmesi, süreç maliyetlerindeki azalışın ölçülmesi, israfın (bekleme, yeniden işleme, ekip-

mannın hasar görmesi gibi) izlenmesi, çalışanların başarısının değerlendirilmesidir (Ang ve diğ.,1999).

Bilgi ve analiz-KY12: Ang ve diğ. (1999) bu faktörü, çalışanlar, müşteriler ve tedarikçiler hakkında bilgi toplanması, iş süreci hakkında bilgi toplanması, veri tabanlarının bakımı, kalite bilgi sistemlerinin bakımı, istatistiksel teknikler, neden-etki diyagramları gibi karar destek araçları için profesyonel çalışanların sağlanması, çalışanların karar problemleri için bilgilerin zamanında sağlanması., çalışan ihtiyaçlarına uygun bilginin sağlanması, farklı seviyedeki ihtiyaçlar için geniş bir alanda bilgi üretilmesi, çalışanların karar problemleri için bilgiye ulaşabilmelerini sağlamak, bilginin doğru olması için iyileştirilmesi, bilginin tutarlı olması için iyileştirilmesi şeklinde tanımlanmıştır.

TEKNOLOJİ TRANSFER PERFORMANSI

Klasik ekonomi görüşüne göre teknoloji, bir maliyet ödemedi bir kesimden diğer kesime aktarılabilen bir mal olarak değerlendirilmektedir. Teknolojiyi bilgi olarak gören yaklaşım, bu klasik görüşün yerini almıştır (Kranzberg, 1986). Firmalarda üretimin teknoloji ile desteklenmesi (örneğin bilgisayar destekli tasarım-CAD, bilgisayar destekli üretim-CAM) ile yüksek kaliteli, müşteri ihtiyacına göre tasarlanan ve üretilen, hızlı pazar değişimlerine ve kısalan ürün yaşam döngüsüne cevap verebilen ürünler üretilebilmesini sağlamaktadır (Tracey, Vonderembse ve Lim, 1999; Handfield ve Pagell, 1995, Roth ve Miller, 1992, Doll ve Vonderembse, 1987). Bu teknolojiler sayesinde firmalar; ürün tasarımı kalitesini ve ürünlerin üretimindeki kaliteyi iyileştirebilmekte, tasarım ve üretime ait süreler ile maliyeti de azaltabilmektedir. Teknolojik sistemler, müşteri isteklerindeki değişimlere hızlı bir şekilde uyum sağlayabildikleri için yüksek sipariş oranlarında da zamanında teslimatı sağlayabilmektedirler (Tracey ve diğ., 1999, Slack, 1987). Teknoloji transferi teknolojinin bir yerden diğerine geçmesidir. Örneğin bir organizasyondan diğerine, bir üniversiteden bir organizasyona veya bir ülkeden diğerine (Guan ve diğ., 2006; Solo ve Rogers, 1972). Teknolojik yeniliklerin, gelişmelerin ve buluşların çoğu az sayıda gelişmiş ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu ülkeler tarafından geliştirilen teknolojiler gelişmekte olan ülkeler tarafından ülkelerinin sanayileşmesi için kullanılmaktadır. Günümüzde gelişmiş olan birçok ülke gelişme dönemlerinde mevcut olan ileri teknolojilerden yararlanmışlardır (Tanaka, Iwaisako ve Futagami, 2007).

Çalışmamızda literatür araştırması ile (Mohamed, Sapuna, Megat Ahmad, Hamouda, Hang Tuah Bin Baharudin, 2009; Sung, 2009; Greiner ve Franza, 2003; Lin, Tan ve Chang, 2002; Trott, Cordey-Hayes ve Seaton, 1995; Wood ve EerNisse, 1992; Souder, Nasher, Padmanabhan, 1990, Guilfoos, 1989) belirlenen teknoloji transfer performans ölçütlerine faktör analizi yapılmıştır. Aşağıda yer alan 11 faktör belirlenmiştir:

TP1: Yeterli ARGE'ye sahip olmak.

TP2: Teknoloji transferi için çaba gösterilmesi, bilginin dağıtılması ve iletişim.

TP3: Firma özelliklerine ve firma ihtiyaçlarına uygun, fayda sağlayacak teknolojinin transferi.

TP4: Yeni teknolojiye adaptasyon ve yeni teknolojiyi uygulama kabiliyeti.

TP5: Teknoloji transferinde kullanıcıya gerekli önemin verilmesi ve transfer konusunda başka organizasyonlar ile etkileşimde bulunulması.

TP6: Teknoloji transferi için yeterli desteğin alınması.

TP7: Teknoloji transferi konusunda çalışanların istekli olması ve ihtiyaçlara uygun seçilen teknolojinin çevre özelliklerine uygun hale getirilmesi.

TP8: Teknoloji transferi için yeterli iletişimin olması.

TP9: Yönetim odaklı organizasyon ve teknoloji kullanıcılarına yardım.

TP10: Teknoloji transferi için devlet yardımı almak ve transfer edilen teknolojinin kullanılması.

TP11: Destek, etkileşim ve transfer edilen teknoloji ile şirketin güçlenmesi.

Toplam Kalite Yönetimi ve Teknoloji Transferi

Karmaşık teknolojiler kullanıldığında firmada kalite uygulamalarının daha yaygın şekilde kullanılması beklenmektedir. Bunun sebebi yüksek seviyedeki otomasyonun daha kontrol edilebilir bir teknolojiye sahip olmasıdır. Dolayısıyla çalışanların (örneğin makine operatörleri) daha uzman olma-

sı gerekecek ve yenilikçi uygulamaları benimseyebilecek yenilikçi düşüncede olmaları gerekecektir. Sonuç olarak yüksek seviyedeki otomasyon, çalışanların teknolojiyi daha yüksek seviyede kontrolüne sebep olacak, bu da kalite yönetimi uygulamalarının benimsenmesini kolaylaştıracaktır. Yüksek teknolojik değişim yaşayan firmalar en çok kalite yönetimi uygulamalarını kullanmaya başlayan firmalardır. Çünkü teknolojik değişim ve kalite yönetimini benimseme arasında bir ilişki vardır. Dolayısıyla teknolojik değişimler ile organizasyonel (kalite yönetimi uygulamaları) değişimler arasında bir korelasyon vardır. Üretim türü (montaj hattı, sürekli üretim, atölye tipi üretim, proje tipi üretim) ile kalite yönetimi uygulamalarını benimseme arasında ise anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Otomasyon (CIM, robotlar vb.) seviyesi ile kalite yönetimini benimseme seviyeleri arasında anlamlı farklılıklar vardır. Yüksek seviyede kalite yönetimini benimseyen firmalar yüksek seviyede otomasyona sahiplerdir (Merino ve Cerio, 2003).

Quazi ve Bartels'in (1998) yaptıkları çalışmada uluslararası teknoloji transferi –toplam kalite yönetimi modeli önerilmektedir. Bu model müşteri memnuniyeti için sürekli iyileştirmelerin yapılmasını ve önemli teknolojilerin özümzenmesini sağlayacaktır. Bu model müşteri, tedarikçi ve proje sahibinin hep birlikte kazançlı çıkması stratejisine dayalıdır. Toplam kalite yönetiminin uluslararası teknoloji transferine uygulanması kaliteyi düzelten bir kalite sistemi oluşturur. Teknoloji transfer kalite sistemi kurulması, kaynaklara odaklanılmasını, süreçlerin dokümantasyonunu, müşteri ilişkilerinin artmasını ve müşteri memnuniyetini sağlar. Uluslararası teknoloji transferi vasıtasıyla oluşturulan üretim sistemleri son müşterinin kalite ihtiyaçlarını karşılayan ürün ve hizmetleri sağlar. Ang ve diğ. (2000) çalışmasına göre, bilgi teknolojileri, toplam kalite yönetiminin firma performansı üzerindeki etkisini belirleyen kritik başarı faktörlerinden birisidir.

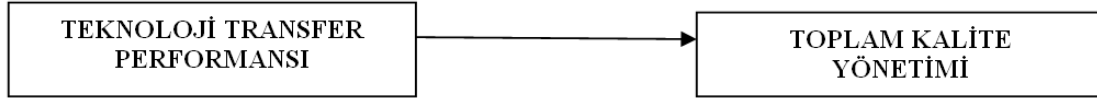
ARAŞTIRMA

Çalışmanın araştırma sorusu, “teknoloji transferinin toplam kalite yönetimini etkileyip etkilemediği, etkiliyse pozitif veya negatif olarak hangi yönde etkilediğidir”. Araştırmada Sanayi Odası'nın belirlediği Türkiye'deki üretim sektöründe faaliyet gösteren ilk 1000 firma içinde yer alan 200 firmaya yüz yüze anket yapılmıştır. Soruları kalite bölümü veya imalat bölümü yöneticileri cevaplamıştır. Belirli teknoloji transfer türlerini gerçekleştirmiş firmaları araştırmaya dahil etmek yerine teknoloji transfer türlerinden herhangi birini gerçekleştirmiş tüm üretim firmaları araştırmaya dahil edilmiştir. Böylece araştırmanın daha kapsamlı olması sağlanmıştır.

Araştırma modelinin analizi için yapısal eşitlik modellemesi (Structural Equation Model - SEM) kullanılacaktır. Yapısal eşitlik modellemesi sağladığı avantajlardan dolayı günümüzde tercih edilen bir yöntemdir. Yapısal eşitlik modeli; içerisinde çoklu regresyon modelleri, yol modelleri ve doğrulayıcı faktör modelleri yöntemlerini zincirleme olarak kullanan bir yöntemler topluluğudur. En önemli özelliği sınanmaya çalışılan modelin, o modele dair toplanmış olan veriler için ne derecede uygun olduğuna ilişkin değerlendirme ölçütleri sunabilmesidir (Hoyle, 1995; Raykov ve Marcoulides, 2006). Birçok istatistiksel yöntemde ölçüm hatalarından kaynaklanan sorunlar, yapısal eşitlik modellemesinin tercih edilmesini arttırmıştır. Geleneksel yöntemlerde ölçüm hatası ve verinin istatistiksel çözümlemesi sonucunda hesaplanan hatalar ayrı ayrı ele alınmaktadır. Yapısal eşitlik modelleme teknikleri veriyi istatistiksel olarak çözümlerken ölçüm hatalarını açıkça hesaba katmaktadır (Schumacker ve Lomax, 2004). Yapısal eşitlik modellemesinin tersine geleneksel regresyon modellerinde, açıklayıcı değişkenlerdeki ölçme hataları etkin bir biçimde önemsenmez. Yapısal eşitlik modellemesi, hataların modele alınmasının yanı sıra verilen bir modelin içerdiği değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin her ikisinin ele alınmasıyla birlikte, çok değişkenli karmaşık modellerin test edilmesi, tahmini ve geliştirilmesi için olanaklar sunar. Regresyon analizi dolaylı etkileri tahmin etmek için kullanılsa da bu açıklayıcı değişkenlerin hatasız ölçüldüğü durumda geçerli olmaktadır (Kline, 2005; Raykov ve Marcoulides, 2006).

Araştırma Modeli

Çalışmanın araştırma modeli oluşturulurken araştırmanın amacı ve yapılan literatür araştırması dikkate alınmıştır. Çalışmanın araştırma modeli Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Araştırma Modeli

Hipotezler

Araştırma modeline dayanarak oluşturulan iki hipotezimiz bulunmaktadır:

H₁: Firmanın teknoloji transfer performansının yüksek olması firmanın toplam kalite yönetim performansını pozitif yönde etkiler.

H₂: Teknoloji transfer performansının farklı kalite yönetim ölçütlerine etkisi arasında fark vardır.

BULGULAR

Araştırma sonucu elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 17.0 ve IBM SPSS Amosv20 programları kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan güvenilirlik analizi sonucunda teknoloji transfer performansı değişkeninin Cronbach's Alpha değeri 0,972, toplam kalite yönetim ölçütleri için ise Cronbach's Alpha değerleri 0,877 ve üstünde değerler olarak bulunmuştur. Tüm değişkenler tüm ifadeleri ile birlikte analiz edildiğinde 0,70'in üstünde bir Cronbach's Alpha değerine sahip oldukları için güvenilirlerdir.

Yapısal Eşitlik Modeli ile Araştırma Modelinin Test Edilmesi

Araştırmanın modelindeki değişkenlere ait yapısal model ve ölçüm modelinin yer aldığı yol diyagramları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Yapısal model ve ölçüm modelinin yer aldığı yol diyagramı.

Modelin İstatistiksel Uygunluğu

Model uygunluğunun değerlendirilmesinde kullanılan birbirinden farklı uyum iyiliği indeksleri ve bu indekslerin sahip olduğu istatistiksel fonksiyonlar vardır. Bunlar ki-kare (χ^2) uyum iyiliği testi (Chi-Square Goodness of Fit), uyum iyiliği indeksi (Goodness of Fit Index) ve karşılaştırmalı uyum indeksidir (Comparative Fit Indices). Model uyumluluğunu gösteren uyum iyiliği indeksleri için iyi uyum ve kabul edilebilir uyum sınırları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Doğrulayıcı faktör analizi için öngörülen uyum iyiliği değerleri (Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003: 23-74)

Uyum Ölçüleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	$0 < RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.10$
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1$	$0.90 \leq NFI \leq 0.95$
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1$	$0.95 \leq CFI \leq 0.97$
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1$	$0.90 \leq GFI \leq 0.95$
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1$	$0.85 \leq AGFI \leq 0.90$
IFI	$0.97 \leq IFI \leq 1$	$0.95 \leq IFI \leq 0.97$
RFI	$0.90 \leq RFI \leq 1$	$0.85 \leq RFI \leq 0.90$
χ^2/df	$0 < \chi^2/df < 2$	$2 < \chi^2/df < 5$

Çalışmanın modelinin uygunluğunun testi sonucunda elde edilen uyum ölçütleri değerleri Tablo 2’de görülmektedir.

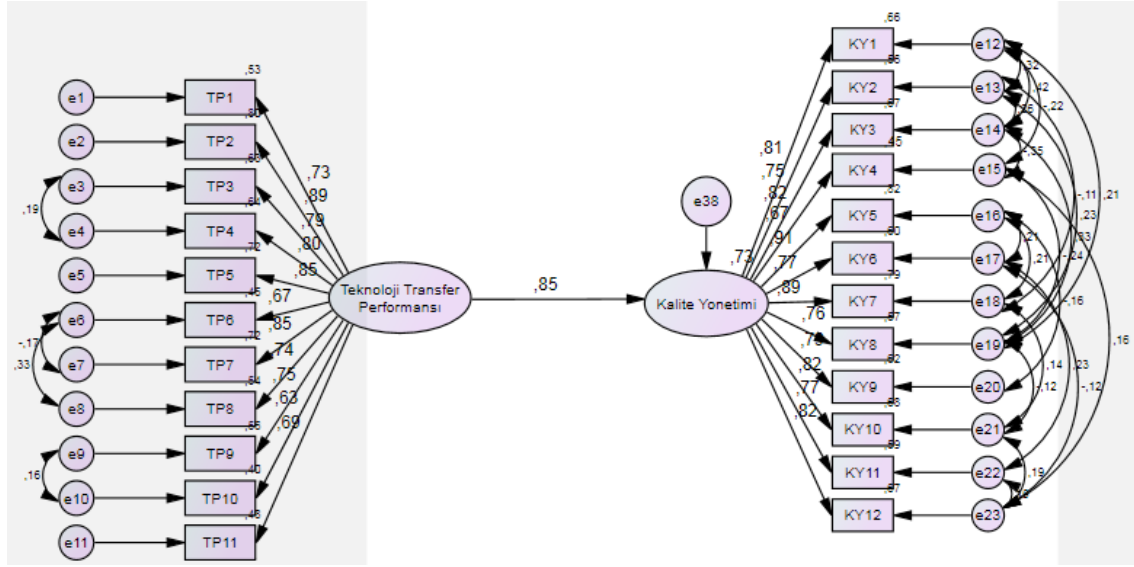
Tablo 2. Doğrulayıcı faktör analizi uyum iyiliği değerleri

Uyum Ölçüleri	Değer	Sonuç
χ^2	626,577	
df	229	
χ^2/df	2,736	<i>Kabul edilebilir</i>
p	0,000	
RMSEA	0,093	<i>Kabul edilebilir</i>
NFI	0,853	Kabul edilemez
CFI	0,901	Kabul edilemez
GFI	0,775	Kabul edilemez
AGFI	0,728	Kabul edilemez
IFI	0,902	Kabul edilemez
RFI	0,838	Kabul edilemez

Çalışmamızın ölçüm modelleri analiz edildiğinde Tablo 2’de görüldüğü gibi uyum iyiliği ölçütlerinin birçoğu için kabul edilebilecek değerler almamıştır. Bu sebeple modelin modifikasyonu gerekmektedir.

Modelin modifikasyonu

Çalışmadaki modellere ilişkin uyum ölçütleri bütünsel olarak değerlendirildiğinde, modellerin düzeltme indeksleri ve değişkenler arasındaki ilişkiler yeniden gözden geçirilerek, modellerin düzeltilmesi gerektiği görülmektedir. Modelin daha iyi bir uyuma sahip olması için analiz sonucunda elde edilen düzeltme indeksleri modele en çok katkı sağlayacak olandan başlayarak önerilen modifikasyonlar araştırmanın teorik çerçevesi temelinde yorumlanarak modele eklenir. Böylece model yeniden tanımlanır ve tekrar analiz edilir. Modelin yapılan modifikasyonlar sonucundaki son hali ve standartlaştırılmış katsayıları Şekil 3’de görülmektedir. Standartlaştırılmış yükler, her bir gözlenen değişken ile ilgili olduğu gizil değişken arasındaki korelasyonları göstermektedir (Yılmaz ve Çelik, 2009).



Şekil 3. Modelin modifikasyon sonucundaki son hali ve standartlaştırılmış katsayılar.

Çalışmanın birinci modeli için gözlenen değişkenlerin hata terimleri arasındaki önerilen ilişkiler gerçekleştirildiğinde modelin yeterli uyum ölçütlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple modelde başka bir değişiklik yapılmasına gerek kalmamıştır. Bir ölçme modelinde gözlenen değişkenlerin hatalarının birbirleriyle ilişkili olması bu değişkenlerin birbirleriyle diğer değişkenlere oranla daha yakından ilişkili olduklarına ve bu ilişkinin aslında başka bir gizil değişkenin gözlenen değişkeni olarak tanımlanabilme olasılığında kaynaklanabileceğine işaret eder. Gözlenen değişkenlerin hataları arasında bulunan yüksek orandaki ilişki, bu değişkenlerde açıklanmayan varyansın aslında modelde öngörülemez bir başka gizil değişken tarafından açıklanabilir olduğuna ilişkin gösterge niteliğindedir (Şimşek, 2007; Hair ve diğerleri, 1998).

Düzeltilmiş modele ait uyum ölçütleri Tablo 3’de görülmektedir. Çalışmada modifikasyon sonucu birinci model için elde edilen NFI değeri 0,903, GFI değeri de 0,855’dir. NFI, GFI değerleri için kabul edilebilir alt sınır değeri 0,90 ve AGFI değeri için de kabul edilebilir alt sınır 0,85’dir. NFI ve GFI değerleri 0,90’a çok yakın değerler olduğu için düzeltilmiş birinci model için NFI ve GFI değerleri kabul edilebilir uyuma sahip olarak değerlendirilmiştir. AGFI değeri de 0,85’e yakın olduğu için düzeltilmiş model için AGFI değeri kabul edilebilir uyuma sahip olarak değerlendirilmiştir. IFI değeri de 0,948 olup yaklaşık olarak 0,97 kabul edilerek model IFI açısından iyi uyuma sahip olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4’deki ölçüm modeli sonuçlarında, modeldeki değişkenlerin standartlaştırılmış faktör yükleri, faktör yükleri için hesaplanan t değerleri ve faktör yüklerinin karesi alınarak elde edilen R² değerlerinin görülmektedir.

Tablo 3. Modifikasyon sonrası model için doğrulayıcı faktör analizi uyum iyiliği değerleri

Uyum Ölçütleri	Değer	Sonuç
χ^2	415,412	
df	205	
χ^2/df	2,026	İyi Uyum
p	0,000	
RMSEA	0,072	Kabul edilebilir
NFI	0,903	Kabul edilebilir
CFI	0,948	Kabul edilebilir
GFI	0,855	Kabul edilebilir
AGFI	0,805	Kabul edilebilir
IFI	0,948	Kabul edilebilir
RFI	0,880	Kabul edilebilir

Uyum ölçütleri bir bütün olarak çalışmanın modelinin kabul edilebilirliğini göstermektedir. Ancak modelin genel kabulü, modelde yer alan tüm içsel ilişkilerin anlamlı olduğunu göstermemektedir. Her gizil faktörün uygunluğu ayrı ayrı değerlendirildiğinde; ilk olarak gizil değişkenler altında tanımlanan gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir. İkinci olarak gizil faktörlerin güvenilirliğinin ve açıklanan varyansın değerlendirilmesi gerekmektedir.

Her bir gözlenen değişkenin, faktör yükü için hesaplanan t değeri, kritik t değerinden büyük ise faktör yükünün istatistiksel olarak anlamlı olduğuna karar verilir. 0,05 anlam düzeyinde kritik t değeri 1,96; 0,01 anlam düzeyinde ise kritik t değeri 2,576'dır (Yılmaz ve Çelik, 2009). TP9 ve KY1 için standartlaştırılmamış faktör yükleri 1 olduğu için analiz sonucu bu değişkenlerin t değeri bulunmamaktadır.

Modele ait tüm değişkenlerin faktör yükü t değerleri 0,05 anlam düzeyinde 1,96'dan büyük olduğu için faktör yükleri istatistiksel olarak anlamlıdır sonucu bulunur. Öodel için teknoloji performansı faktörüne ilişkin değişkenlik en çok TP2 değişkeni tarafından açıklanmaktadır ($R^2=0,795$). Dolayısıyla teknoloji transferi için çaba gösterilmesi, bilginin dağıtılması ve iletişime (TP2) ait varyansın % 79,5'inin ilgili değişkenlerce açıklanabildiği söylenebilir. Ayrıca kalite yönetimi faktörüne ilişkin değişkenliğin de en çok KY5 değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ($R^2=0,820$). Bilgi ve analize (KY5) ait varyansın % 82'si ilgili değişkenlerce açıklanabilmektedir. Tablo 4'deki standartize katsayılar incelendiğinde, inovasyon yönetimi (KY4) ile ilgili olarak gerçekleştirilecek olan bir standart sapmalık değişimin, kalite yönetimi üzerinde 0,670 standart sapma düzeyinde bir değişiklik yaratması beklenmektedir.

Tablo 4. Ölçüm modeli sonuçları

Faktör		Standartlaştırılmış Yükler	t-değeri	R ²
Teknoloji Transfer Performansı	TP1	0,730	10,632	0,533
	TP2	0,892	13,365	0,795
	TP3	0,793	11,651	0,628
	TP4	0,800	11,780	0,640
	TP5	0,847	12,591	0,718
	TP6	0,673	9,681	0,454
	TP7	0,848	12,602	0,720
	TP8	0,735	10,706	0,541
	TP9	0,748		0,559
	TP10	0,634	9,874	0,402
	TP11	0,694	10,046	0,482
Kalite Yönetimi	KY1	0,812		0,659
	KY2	0,746	14,441	0,557
	KY3	0,820	17,987	0,672
	KY4	0,670	9,447	0,449
	KY5	0,906	15,749	0,820
	KY6	0,775	12,526	0,600
	KY7	0,890	15,350	0,792
	KY8	0,758	13,663	0,574
	KY9	0,789	12,869	0,623
	KY10	0,824	13,702	0,679
	KY11	0,767	12,400	0,588
	KY12	0,818	13,538	0,668
Teknoloji Transferi Performansı	Kalite Yönetimi	0,853	10,492	0,728

Model için teknoloji transfer performansını en iyi tahmin eden bağımsız değişkenin teknoloji transferi için çaba gösterilmesi, bilginin dağıtılması ve iletişim (TP2) değişkeni olduğu görülür. Çünkü TP2, Tablo 4’de görüldüğü gibi en yüksek standardize edilmiş yol katsayısına (0,892) sahip bağımsız değişkendir. Kalite yönetimini en iyi tahmin eden değişken ise bilgi ve analizdir (KY5). KY5, en yüksek standardize edilmiş yol katsayısına (0,906) sahiptir. Teknoloji transfer performansı ile ilgili gerçekleşecek bir standart sapmalık değişim kalite yönetimi üzerinde 0,853 standart sapma düzeyinde bir değişiklik yaratacaktır. Doğrulayıcı faktör analizinde, özellikle model çalıştırıldığında düşük faktör yüküne sahip olan bir değişkenin olması durumunda bu değişkenin modelden çıkarılması gerekmektedir. Ayrıca modeldeki değişkenlerin 1’in üstünde korelasyonlara sahip olması da sağlıklı bir sonuç olmamaktadır. Bu sebeple diğer değişkenler ile 1’in üstünde bir korelasyon değerine sahip olan değişken varsa bu değişkenin de modelden çıkarılması gerekmektedir. Çalışmadaki her iki modelde de 1’in üstünde bir korelasyon değeri ve düşük faktör yükü bulunmadığı için herhangi bir değişkenin modellerden çıkarılmasına gerek duyulmamıştır.

Ölçme modelinin değerlendirilmesi

Ölçme modelinin değerlendirilmesi için her bir faktör yükü incelenmeli ve her bir faktöre ait birleşik güvenilirlik ve açıklayıcı varyans hesaplanmalıdır. Ölçek güvenilirliği için güvenilirlik ölçümüne ilişkin tahminlerin 0,70’in üstünde olması gerekmektedir. Açıklayıcı varyans, örtük değişkeni oluşturan tüm gösterge değişkenlerdeki varyansların toplamıdır. Açıklanan varyans ölçümüne ilişkin tahminin 0,50’nin üstünde olması gerekmektedir (Hair ve diğerleri, 1998).

Birleşik Güvenirlik = (Standartlaştırılmış yükler toplamı)² / [(Standartlaştırılmış yükler toplamı)² + (Gözlenen değişkenlerin ölçüm hataları toplamı)]

Açıklayıcı Varyans = (Standartlaştırılmış yüklerin kareleri toplamı) / [(Standartlaştırılmış yüklerin kareleri toplamı) + (Gözlenen değişkenlerin ölçüm hataları toplamı)]

Toplam Kalite Yönetimi için birleşik güvenilirlik değeri 0,955 ve açıklayıcı varyans değeri 0,640’dır. Teknoloji transfer performansı faktörleri için ise birleşik güvenilirlik değeri 0,939 ve açıklayıcı varyans değeri 0,588’dir. Modeldeki faktörlerin birleşik güvenilirlik değerleri 0,7’den büyük değerlerdir. Böylece modelimizin ölçek güvenilirliği bulunmaktadır. Açıklayıcı varyans değerleri de teknoloji transferi performansı ve kalite yönetimi için 0,50’den büyük değerlerdir Dolayısıyla gösterge değişkenleri, gizil değişkenleri doğru bir şekilde açıklamaktadır diyebiliriz.

Hipotezler

H₁: Firmanın teknoloji transferinde başarılı olması firmanın kalite yönetim başarısını pozitif yönde etkiler.

Yapısal eşitlik modellemesi sonucunda H₁ kabul edilmiştir. Çünkü teknoloji transfer performansı ile kalite yönetimi arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu yol katsayısı (0,853) incelendiğinde görülmektedir. Ayrıca 0,05 anlamlılık düzeyinde bu ilişkinin anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla firmanın teknoloji transferinde başarılı olması firmanın kalite yönetim başarısını pozitif yönde etkiler diyebiliriz.

H₂: Teknoloji transfer performansının farklı kalite yönetim ölçütlerine etkisi arasında fark vardır.

H₂ hipotezinin testi için tek yönlü MANOVA testi yapılmıştır. Çünkü bir adet bağımsız değişken ve 12 adet bağımlı değişken bulunmaktadır. Bağımsız 1 adet değişken ve birden fazla bağımlı değişken bulunduğu tek yönlü MANOVA yapılmaktadır (Kalaycı, 2009). Tablo 5’de tek yönlü MANOVA testi sonuçları görülmektedir. MANOVA testinde Sig. değerine bakılarak test gerçekleştirilir. MANOVA testinde Wilk’s Lambda testi en yaygın kullanılan testtir (Kalaycı, 2009). Tablo 5’de Wilk’s Lambda satırındaki Sig. değeri 0,000 olduğu için H₀ kabul edilir. Yani teknoloji transfer performansının farklı kalite yönetim ölçütlerine (eğitim ve öğrenim, çalışanların yetkilendirilmesi ve bağlılığı, bilgi ve analiz, stratejik kalite yönetimi, stratejik planlama süreci, süreç kalite yönetimi, tasarım kalite yönetimi, tedarikçi kalite yönetimi, müşteri memnuniyeti, önemli inovasyonlar, kalite sonuçları (iş sonuçları), bilgi ve analiz) etkisi arasında fark vardır.

Tablo 5. H₂ için MANOVA test sonuçları.

Etki	Wilks' Lambda	F	Sig.
Teknoloji Transfer Performansı	,000	1,220	,000

Tablo 6'da bulunan Partial Eta Squared değerleri bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etki derecesini göstermektedir (Kalaycı, 2009). Dolayısıyla tablo incelendiğinde teknoloji transfer performansının diğer kalite yönetim ölçütlerine göre en çok KY4 - inovasyon yönetimi (Partial Eta Squared = 0,726) ve KY5 - bilgi ve analiz'e (Partial Eta Squared = 0,751) etkisinin olduğu görülmektedir. Yapılan korelasyon analizinde de teknoloji transfer performansı ile en çok ilişkili olan kalite yönetim ölçütleri yine KY4 ve KY5 bulunmuştur. Teknoloji transfer performansının en çok etkilediği kalite yönetim ölçütleri, inovasyon yönetimi ve bilgi ve analizdir. Bunun sebebi transfer edilen teknolojinin firmada inovasyon yapılmasını sağlaması ve bilgi ve analiz faktörü ile teknolojinin doğrudan ilişkili olması olabilir.

SONUÇLAR

Yapılan literatür çalışması ile çok sayıda araştırma incelenerek, teknoloji transfer performans faktörleri ve toplam kalite yönetimi ölçütleri belirlenmiş, bu ölçütler derlenerek yapılan anket çalışması ile güncel ölçütler oluşturulmuştur. Türkiye'de yapılan alan araştırması ile teknoloji transferinin kalite yönetimini pozitif yönde etkilediği bulunmuştur. Elde edilen bu sonuca göre firmaların kalite yönetim performansını arttırabilmek için teknoloji transferi yapmaya önem vermelidir. Yapılan analizler sonucunda teknoloji transfer performansını en iyi tahmin eden bağımsız değişkenin teknoloji transferi için çaba gösterilmesi, bilginin dağıtılması ve iletişim olduğu görülmüştür. Ayrıca kalite yönetimini en iyi tahmin eden değişken ise bilgi ve analiz olarak bulunmuştur. Hem teknoloji transferi hem de toplam kalite yönetimi için "bilgi" faktörünün en önemli değişken olarak bulunması firmaların "bilgi"nin oluşturulması, dağıtılması ve güncellenmesi konusuna gereken önemi vermesi gerektiğini göstermiştir. Firmalar kalite yönetim başarısını sağlamak için çalışanlar, müşteriler ve tedarikçiler hakkında bilgi toplamalı, çalışanların ihtiyaç duydukları doğru ve tutarlı bilgileri zamanında sağlamalıdır. Sağlanan bilginin doğru şekilde analizi de oldukça önemlidir. Bu analizler için çalışanlara gerekli eğitimler de verilmelidir. Çalışanların yetkilendirilmesi ve bağlılığı, kalite yönetimi başarısını en çok etkileyen ikinci değişken olarak bulunmuştur. Kalite yönetimi başarısını en çok etkileyen üçüncü değişken ise süreç kalite yönetimidir. Firmalar kalite yönetim başarısını daha kısa sürede sağlamak için öncelikle bu değişkenlere gereken önemi vermelidirler. Çalışma sonucunda teknoloji transfer performansının kalite yönetim ölçütlerinden en çok inovasyon yönetimi ile bilgi ve analize etki ettiği bulunmuştur. Bunun sebebi transfer edilen teknolojinin firmada inovasyon yapılmasını sağlaması ve teknolojinin firmadaki bilginin sağlanmasını ve analizini kolaylaştırması olabilir. Bu sonucu dikkate alan firmaların teknoloji transferi yaparken inovasyon yönetimi ile bilgi ve analiz konularında iyileşme yaşayarak toplam kalite yönetim performanslarını arttıracakları düşünülmektedir.

Yapılan araştırma sonucunda kalite yönetim başarısını ve teknoloji transfer performansını en çok etkileyen ilk faktör de bilgi olarak bulunmuştur. Bilgi faktörünün sağlanmasında en önemli unsur bilginin öğrenilmesini, kullanılmasını ve geliştirilmesini sağlayan insan faktörüdür. Oysa teknoloji çağı olarak nitelendirilen günümüzde firmalar yeni teknolojilerin transferi için büyük masraflar yapmakta ve bu sırada bilgi faktörünü göz ardı etmektedir. İnsana ve bilgiye gereken yatırımın yapılması teknoloji transferinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesini ve yüksek performans alınmasını sağlayacaktır. İnsan ve bilgi faktörleri transfer edilen teknolojinin geliştirilmesini ve firmanın her açıdan rekabette öne geçmesini sağlayacaktır. Bu çalışmanın bulguları sonucunda firmaların insan faktörüne gereken önemi vereceği, böylece teknoloji transferinde ve kalite performansında başarılı olacağı beklenmektedir. Bilgi faktörüne de gereken önem verildiğinde firmalar teknolojiyi birebir kopyalayıp tüketen firma olmak yerine transfer edilen teknolojiyi her açıdan öğrenen, teknoloji konusunda bilgi üreten, yeterli ARGE ile bu bilgileri kullanan ve teknolojiyi geliştiren firma olacaktır. İnsan ve bilgi faktörüne gereken önemi veren firmalar teknoloji transferinde ve kalite yönetiminde başarılı olacak, kalite performanslarını arttıracak ve yeni teknolojileri geliştirip başka firmalara transfer edebileceklerdir.

Sung, T.K. (2009). Technology transfer in the IT industry: A Korean perspective. *Technological Forecasting & Social Change*, 76 (5), 700–708

Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş: Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları*. Ankara : Ekinoks Yayınevi.

Quazi, H.A., Bartels F.L. (1998). Application of TQM Principles in the International Technology Transfer Process of Industrial Production Plants: A Conceptual Framework. *British Journal of Management*, 9 (4), 289-300.

Tanaka, H., Iwaisako, T., Futagami, K. (2007). Dynamic analysis of innovation and international transfer of technology through licencing. *Journal of International Economics*, 73 (1), 189-212.

Tracey M., Vonderembse M.A., Lim J.S. (1999). Manufacturing technology and strategy formulation: keys to enhancing competitiveness and improving performance. *Journal of Operations Management*, 17 (4), 411–428.

Trott, P., Cordey-Hayes, M., Seaton, R.A.F. (1995). Inward Technology Transfer as an Interactive Process. *Technovation*, 15 (1), 25–43.

Yılmaz, V., Çelik H.E. (2009). *Lisrel ile Yapısal Eşitlik Modellemesi – I: Temel Kavramlar, Uygulamalar, Programlama*. Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.

Wood, O.L., EerNisse, E.P. (1992). Technology Transfer to the Private Sector from a Federal Laboratory. *IEEE Engineering Management Review*, 20 (1), 23–28.