

İşletmelerde Teknoloji Yönetimi ve Yetkinlik Bazlı Değerlendirme

Semih ÖZEL* & Ercan ÖZTEMEL**

Öz

Teknoloji, geçmişten bugüne toplumların değişmesine neden olan sosyal, ekonomik ve kültürel faktörlerin yanında, etkisi en çok olan unsurlardan birisi olmuştur. Günümüzde her geçen gün hayatımızı daha çok etkileyen teknoloji, özellikle üretim sektöründe büyük öneme sahiptir. Teknolojik yetkinliği yüksek işletmelerin rekabet gücü de yüksek olduğundan pazar payları daha geniş olmaktadır.

Özellikle üretim sektöründe yer alan işletmeler devamlılıklarını ve rekabetçi yapılarını koruyabilmeleri için birçok unsurun yanında teknoloji yönetimine de büyük önem vermeleri gerekmektedir. Teknolojik yetkinliğini arttıran işletmeler, böylece bünyelerinde kuracakları ARGE birimleri ile daha yenilikçi ürünler ve sistemler geliştirebilme yeteneğine sahip olabilmektedirler.

İşletmelerde teknoloji yönetiminin çok önemli olduğu günümüzde, teknolojik yetkinliğin değerlendirilmesi ve ölçülebilmesi sonucunda işletmelerin kendi kapasitelerini tam olarak belirlemeleri ve açıklarını görebilmeleri için birtakım değerlendirme yöntemleri kullanmaları gerekmektedir. Daha çok performans değerlendirme kapsamında kullanılan yöntemler yerine yetkinlik bazlı değerlendirmelerin yapılarak daha iyi sonuçların alınabilmesi mümkündür.

Bu çalışmada işletmelerde teknoloji yönetimi ve yetkinliğin önemi anlatılmış, bu konuda yayınlanmış çalışmalar incelenmiş ve işletmelerde yetkinlik değerlendirme modelini oluşturan beş yetkinlik alanından biri olan teknolojik yetkinliğin değerlendirilmesi model önerisi sunulmuştur.

***Anahtar kelimeler:** Teknoloji yönetimi, Yetkinlik değerlendirme, İşletme yetkinliği, Teknolojik yetkinlik.*

Technology Management in Enterprises and Competency Based Assessment

Abstract

From the past to today, technology, along with social, economic and cultural factors, has become one of the components with the biggest influence on the change of societies. Today it can be accepted that technology, which affects our lives more with each passing day, is rising into prominence in these factors. In the days where

* Öğr.Gör.Dr., Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, semih.ozel@marmara.edu.tr

** Prof. Dr., Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, eoztemel@marmara.edu.tr

the competition between companies reaches the highest degree, technological expertise increases a business's competitive power.

Technology has always been influential in the world, with system developments and the tools and machines that fueled the agricultural revolution and the industrial revolution that followed, and this influence is still continuing strongly today.

The technological competencies that are so important in enterprises, result of assessments are needed using variety of assessment methods in order to be able to see and manage their own technological competence status.

This study discusses the importance of technological competence in enterprises, the examined studies conducted in this area and has proposed a framework technological competency assessment model.

Key words: *Technology management, Competency assessment, enterprise competency, technological competency.*

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze, önce tarım devrimi arkasından sanayi devriminin yaşanmasını sağlayan alet makine ve sistemlerin icadı ve bunların gelişmesi ile teknoloji, toplumların yaşamlarını değiştiren en önemli etkenlerden biri olmuş ve bu etki günümüzde de hala güçlü bir şekilde devam etmektedir. Yeni teknolojiler ve bunlara ait yeni üretim süreçlerinin kullanılmaya başlanmasıyla, öncelikli olarak gelişmiş ülkelerde (İngiltere, Almanya ve ABD gibi) üretim tarımdan sanayiye kaymış ve fabrikalarda seri imalat yapılmaya başlanmıştır. Üretim şeklinin değişimi ile birlikte, tarımsal özellik taşıyan toplulukların birçoğu sanayi toplumu özelliği almışlar ve diğer ülkelere göre rekabet üstünlüğünü birkaç adım ileriye taşıyabilmişlerdir. Günümüzde etkilerini birçok alanda gördüğümüz yüksek teknolojik ürünlerin gelişimi ve kullanılması ile sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş yaşanmaktadır.

Öyle ki, günümüzde dördüncü endüstri devrimi olarak tüm platformlarda sıkça tartışılan, Almanya'nın başını çektiği Endüstri 4.0 devrimi büyük bir heyecanla karşılanmış ve neredeyse her alanda sunduğu imkân ve uygulamaları ile hayatımıza yavaş yavaş girmektedir. Özellikle yapay zekâ kavramı bugün endüstri 4.0 ile birlikte popüler hale gelmiş ve akıllı sistemlerin gelişmesi hızlanmıştır. Yaşanan tüm bu gelişmelere bakıldığında Endüstri 4.0 ile birlikte aslında insanlık bilgi çağının kapılarını çoktan aralamış gözükmektedir.

Teknolojik gelişmelerin kademeli olarak toplumlar üzerinde yaratmış olduğu büyük değişim ve etkiler, teknoloji kavramının tüm bu tarihsel süreç içerisinde farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir. Teknoloji ortak bir tanım altında toplanacak olursa en genel ifade ile "bilginin, sanayideki işlemlerde sistematik olarak uygulamaya alınması" ya da daha geniş anlamda, "araştırma, geliştirme, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmeti kapsayan bir sanayi sürecinin, etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için kullanılabilecek bilgi ve becerilerin tümü" olarak nitelendirme mümkündür.

Teknoloji hangi yönüyle ele alınırsa alınsın sadece işletmelerin rekabet üstünlükleri açısından değil, aynı zamanda ülkelerin verimlilikleri açısından da hayati bir öneme sahip olduğu açıktır. Ayrıca sebep olduğu etkiler bakımından da ülkelerin gelişmişlik düzeylerinde işletmeleri ölçüsünde belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle ekonomilerini güçlendirmek isteyen ülkeler çeşitli ARGE fonları ile işletmelerini desteklemektedirler. Teknolojik yetkinliğini yükseltebilen işletmeler yenilikçi ve katma değeri yüksek ürünler üreterek rekabet üstünlüğünü arttırabilmekte böylece buldukları ülkelerin ekonomisine direk olumlu etki yapmaktadırlar. Ülkemizde KOSGEB bunun en iyi örneği olarak KOBİ'lere çeşitli destekler sunarak, işletmelerin ekonomideki rolünü ve etkinliğini arttırmak üzere fonlamalar yapmaktadır.

Ölçülemeyen bir şeyin doğru yönetilemeyeceği düşüncesinden hareketle teknolojinin de en iyi şekilde yönetilmesi gerektiği birçok araştırmacı tarafından konu edinilmiş ve teknoloji yönetimi başlı başına bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Özellikle işletmelerde teknoloji yönetiminin etkin kullanımı büyük önem arz etmektedir. Günümüzde işletmelerin teknolojik yetkinliğini ölçen sistemler bulmak kolay değildir. Bunun en büyük nedeni işletmeler için görünmeyen fakat çok değerli bir yatırım olmasına karşın sayısal olarak ifade edilebilmesi ve sonuçta ölçülebilmesi zor olmasından ileri gelmektedir. Bu açıdan, işletmelerin değerlendirilmesinde teknolojik yetkinliğin ölçülmesi önemli faktörlerden birinin olması kaçınılmazdır. Özel (2015), hazırladığı doktora tezinde bir işletmeyi Teknolojik, Stratejik, Entelektüel, Finansal ve ARGE İnovasyon olarak beş açıdan değerlendirmek gerektiğini ve bu beş değerlendirme alanını tanımlarken Teknolojik Yetkinliğin en önemli değerlendirme alanlarından biri kabul ederek yetkinlik değerlendirme model önerisi sunmuştur. Bu çalışmada da daha önce önerilen modeli oluşturan beş yetkinlik alanından biri olan teknolojik yetkinlik ana hatları ile anlatılarak örnek bir işletme uygulaması yapılmıştır. Modelin detayı ve diğer değerlendirme alanları ile ilgili bilgi ilgili doktora tezinden incelenebilir.

Teknoloji yönetimi ve değerlendirmesi konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında konuya daha çok strateji yönetimi ve bilgi yönetimi gibi iki farklı açıdan bakıldığı görülmektedir. İşletmelerde strateji yönetimi ve entelektüel sermaye teknoloji yönetiminin önemli iki bileşeni olduğunu ve bir arada değerlendirilmesi daha verimli sonuçlar vereceği düşünülmüştür.

Günümüzde artık her biri ayrı boyutları ile incelenerek işletmelerin değerlendirmesinde önemli birer bileşen olarak görülmektedir.

Bir diğer çalışmada teknoloji yönetimi, insanoğlunun ilerlemesinde kullanılacak teknolojik ürünleri ve sistemlerin geliştirilmesi sürecinde, planlama, tasarım, optimizasyon, operasyon ve kontrol işlemleri ve hizmetlerinin en iyi şekilde idare edilmesi olarak ifade edilmiştir. Ayrıca işletmelerde rekabetçi avantajın ancak teknolojik yetkinliklerinin bir gurup disiplin dâhilinde sürdürülmesi ile mümkün olacağı belirtilmiş ve bu disiplinlerin teknolojik strateji, teknolojik tahmin, teknolojik yol haritası ve teknolojik proje portföylerinin içermesi gerektiği söylenmiştir. Anlaşılacağı üzere teknoloji yönetiminin iyi şekilde uygulanması ile işletmelerin

yeni stratejiler üretmesi ve potansiyelini artırması için gerekli değerlerin oluşmasına yardımcı olabileceği görülmektedir.

Teknoloji yönetiminde özellikle bilgisayar destekli üretim, yapı proje yönetimi, iş süreçleri mühendisliği, ürün tasarımı, teknolojik değerlendirme, bilgi yönetimi, sistem tasarımı ve genel mühendislik çalışmalarını öncelikli bilimsel alanlar olarak belirlenmiştir. Bunların arasında teknolojik değerlendirme işletmeler için en önemli alanlardan biri olarak öne çıkmaktadır.

İşletmeler üretkenliklerini ve karlılıklarını arttırabilmeleri için teknoloji yönetimi ve teknolojik yetkinliğin geliştirilmesinin yol haritalarında mutlaka yer vermeleri gerektiği ve bu amaçla teknolojik yetkinliğin geliştirilmesi için yol haritasında üç kademeli bir teknoloji yönetim sürecinin kullanılması önerilmiştir. Bu üç kademeli sürecin sırasıyla teknolojik denetim, teknoloji plan geliştirme ve teknolojik planın uygulanması olarak ifade edilmiştir. Yetkinlik değerlendirme açısından bakıldığında Teknolojik denetim süreci adımları şu şekilde ifade edilmiştir.

- Öz Yetkinlik Analizi,
- Çevresel Analiz,
- Teknolojik SWOT Analizi,
- Acil Teknolojik Analiz,
- Değerlendirme Gelişimi Sonuçları,
- Gözden geçirilmiş Amaçlar,
- Alternatif Öneriler,
- Genel Analiz,
- Değerlendirme Önerileri.

Teknolojik değerlendirmede asıl önemli olan metotlar ve süreçlerden çok bu sürecin nasıl yönetileceğidir. Süreç ne kadar iyi yürütülür ve yönetilirse teknolojik değerlendirmenin anahtar faktörleri olan uygulamaya katkı ve sonuçlara etkisinin aynı oranda iyi olacağı görülmektedir.

Bazı araştırmacılar işletmelerde görünmeyen varlıkların tespiti ve değerlendirilmesini teknolojik hazırlık (Technological Readiness) durumu olarak ifade etmiş ve bu durumunu yeni bir değerlendirme yöntemi olarak ele alarak özellikle ülkelerin ve işletmelerin teknolojik hazırlık seviyelerinin belirlenmesi için kullanmışlardır.

Bu çalışmalara göre teknolojik hazır bulunma, öngörülen amaçlara varmak üzere işletmenin sahip olduğu teknolojik yeteneklerin seviyelendirilmesi olarak tanımlanmıştır. Teknolojik hazır bulunma, ülkeler, işletmeler ve hatta insanlar için kademeli bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılmıştır. Böylece teknolojinin getirdiği faydaların daha iyi tahmin edilerek kullanılabilmesi öngörülmüştür.

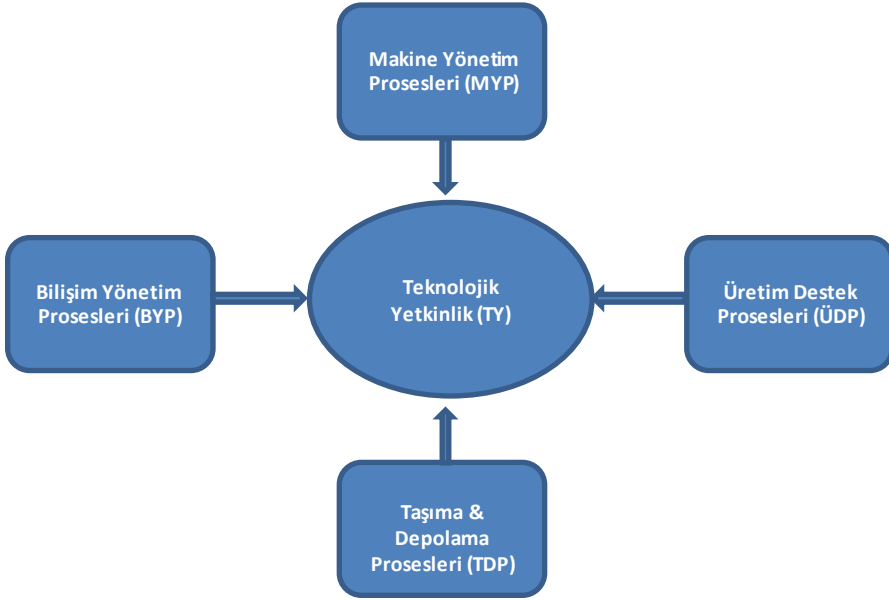
Konsept olarak teknolojik hazır bulunma dört boyutta incelenmiştir. Bunlar iyimserlik, yenilikçilik, konforsuzluk ve güvensizlik olarak tanımlanmıştır. İyimserlik ile teknolojiye pozitif bir bakış açısıyla insanlara daha çok kontrol esneklik ve verimlilik imkânı vereceği anlatılmış fakat diğer üçü teknolojinin kontrol dışı kullanıldığında daha çok negatif etkilerin yapabileceği öngörülmüştü.

Bu kapsamda işletmelerde teknolojik yetkinliğin belirli bir seviyede olması gerekliliği açıktır. Yukarıda bir kısmı incelenen araştırmalardan anlaşılacağı gibi literatürde yapılan çalışmalar daha çok öneri ve ileriye yönelik planlar şeklinde olduğu görülmektedir. İşletmelerde teknolojik yetkinliği, fiziksel ve çevresel olanaklara göre değerlendirerek sayısal sonuçlar üretilmesini sağlayacak bir yaklaşıma rastlanmamıştır. Özellikle işletmelerdeki makine parkuru, bilişim sistemleri ya da diğer üretimde dolaylı olarak etkin olan sistemlerin değerlendirilmesine yönelik kapsamlı bir teknolojik yetkinlik değerlendirme çalışmasına rastlanmamıştır. Çalışmalar daha çok teknolojik stratejilerinin belirlenmesi ve yönetilmesi üzerine odaklandığı görülmüştür. Dolayısıyla işletmeleri teknolojik yetkinlikleri ile değerlendirecek bir sisteme ihtiyaç vardır. Bu çalışma ile işletmeleri beş ana boyutta değerlendirebilen bir modelin teknolojik yetkinlik boyutunun kavramsal çerçevede anlatılmış ve bir örnekle geçerliliği test edilmiştir. Literatürde buna benzer bir değerlendirme yönteminin olmayışı sonuçların karşılaştırılmasını olanaksız hale getirdiğinden daha fazla örnek kullanılmasına gerek duyulmamıştır. Fakat bu alanda çalışmalar yapan araştırmacılar ve teknolojik yetkinlik düzeylerini ölçmek isteyen işletmelere faydalı olmak amacı ile model önerisi sunulmuştur. Özellikle KOSGEB gibi kısıtlı fonları dağıtmak durumunda olan kurumlar için işletmeleri belirli boyutlarda değerlendirerek fonlamanın maksimum fayda sağlayacak şekilde yapılmasına yardımcı olacaktır.

2. TEKNOLOJİK YETKİNLİK DEĞERLENDİRME

Teknoloji genelde işletmelerde ARGE kapsamında yapılan faaliyetler olarak düşünülmüş ve bu kapsamda değerlendirilmiştir. Teknoloji geniş bir alanı tanımladığından ölçülmesi her zaman zor olmuştur. Ayrıca sayısal verinin olmayışı ve var olan niteliksel verinin nasıl değerlendirilmesi gerektiği ayrı bir zorluk oluşturmaktadır. Bu yüzden bir işletme herhangi bir amaç için ölçülmek istendiğinde daha çok finansal yönleri ile incelenmiş ve finansal veriler kullanılarak sonuçlar üretilmiştir. Fakat finansal olarak bir işletmenin ölçülmesi her zaman için başarılı sonuçları vermeyi garantilememektedir. Dolayısı ile işletmeleri farklı yönleri ile değerlendirmek ve ölçmek gerekliliği doğmuştur. Buna ek olarak teknolojinin günlük hayatta olduğu gibi işletmeler içinde önemi gün geçtikçe artmaktadır. Fakat bir işletmede teknolojinin nasıl ölçüleceği büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla bir önceki kısımda literatürden örneklerinde bahsedildiği gibi bazı yaklaşımlar ve modeller üzerinde çalışmalar yapılmış ve teknoloji çeşitli açılardan değerlendirilmiştir. Değerlendirme kriterlerinin niteliksel olması sayısal olarak değerlendirme sonuçları elde etmeyi sınırlandırmaktadır.¹

¹ Tschirky, H., *Bringing Technology and Innovation into The Boardroom*. European Institute for Technology and Innovation Management, Palgrave MacMillan, Great Britain, 2003, s.19-46



Şekil 1. Teknolojik Yetkinlik Değerlendirme Yapısı

Bu çalışmada teknolojik anlamda bir işletmeyi değerlendirmek, somut özellikleri ile işletmeye direk olarak katma değer oluşturan ya da buna yardımcı, üretimin her aşamasında etkili olan makine sistem ve özelliklerin incelenmesi olarak bakılmıştır. Bu sistem ve makinelerin kullanım şekli ve oranları sektörel olarak farklılık gösterebileceği için genel bir değerlendirme modelinin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu yapı ve sistemler belirlenirken her sektör incelenmiş ve ortak noktalar tespit edilerek bunların ölçeklendirilmesi sağlanmıştır. Önerilen modelin daha sonra sektörel özelliklere göre genişlemeye izin verecek bir yapıda kavramsal olarak geliştirilmesine dikkat edilmiştir.

Öncelikle işletmelerde teknolojik yetkinlik dört alt yapı yetkinliğinin değerlendirilmesi olarak tanımlanmış ve aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Ayrıca Şekil 1 de Teknolojik değerlendirme yapısı görsel olarak sunulmuştur. Bir işletmenin Teknolojik Yetkinliğinin ölçülmesini sağlayacak bu dört alt yetkinlik, işletmenin sektörüne göre belli bir ağırlık (w) değerlerine sahip olmalıdır. Uygulamayı yapacak olan kurum tarafından işletmenin sektörü göz önüne alınarak bu ağırlıklar belirlenebilecektir. Standart ağırlıklandırma olarak her biri eşit 0.25 olarak alınması düşünülmüş fakat bu çalışmadaki örnek işletme uygulamasında üretim makine yoğun ağırlıklı bir işletme olmasından dolayı her teknolojik altyapı için farklı bir ağırlıklandırma oranı belirlenmiştir. Uygulama kısmında bu oranlar gösterilmiştir. Böylece bir işletmede teknolojik yetkinlik değerlendirmesinin aşağıdaki dört alt yetkinlik kapsamında yapılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

- Makine Yönetim Prosesleri (MYP)
- Bilişim Yönetim Prosesleri (BYP)
- Üretim Destek Prosesleri (ÜDP)
- Taşıma & Depolama Prosesleri (TDP)

2.1. Teknolojik Yetkinlik Değerlendirme için Kavramsal Model Analizi

Değerlendirme yapılmadan önce yukarıda tanımlanan her bir alt yetkinlik alanına ait işletmenin sahip olduğu tüm imkânlar tespit edilerek önce bir durum analizinin yapılması gereklidir. Bu kısım genelde işletmenin kendi içerisinde oluşturacağı bir ekip tarafından hazırlanır. Gerekirse değerlendirmeyi yapacak kurum tarafından verilen bilgiler yerinde incelenebilir. Tüm analiz ve değerlendirme çalışmalarında olduğu gibi doğru bilginin elde edilmesi en öncelikli konulardan birisidir. Doğru bilginin sağlanması doğru sonuçların alınmasını direkt etkilemektedir. Gelişmiş ülkeler bu konuda özellikle devlet kurumlarında entegre sistemler kullanarak bilginin doğruluğunu bir çok kaynaktan karşılaştırarak kullanabilmektedir. Fakat henüz bu tür altyapıya tam olarak kavuşmamış ülkeler bilginin doğruluğunu ancak yerinde gözlem yaparak ya da farklı kontrol yöntemleri ile sağlayabilmektedir. Dolayısı ile bu çalışmada da örnek işletmeden alınan bilgilerin doğru olduğu kabul edilmiştir. Her bir teknolojik yetkinlik alt alanı için ne tür bilgilerin elde edileceği ise yine ileriki kısımlarda görüleceği gibi önceden belirlenmiştir.²

Dolayısı ile bir işletmedeki teknolojik yetkinliğin hangi seviyede olduğu tespit edilmesine olanak sağlayacak bir sistem için çerçeve model dört teknolojik altyapı kapsamında oluşturulmuştur. Bir sonraki kısımlarda yukarıda bahsedilen teknolojik alt yapı prosesleri anlatılarak ölçeklendirme metodolojisi hakkında bilgi verilecektir.

2.1.1. Makine yönetim prosesleri

Modelin makine yönetim prosesleri kısmında adından da anlaşılacağı üzere üretimde kullanılan makine ve ekipman parkının teknolojik durumu incelenecektir. Örnek vermek gerekirse Makine ve Yönetim Prosesleri için üretimde kullanılan makineler birer değerlendirme faktörü (DF) olarak ele alınacaktır. Değerlendirme faktörü olarak kullanılacak bir makine teçhizat listesi tablo 3 te görülmektedir. Dolayısı ile bir fabrikada ürünlerin üretilmesinde kullanılan her bir makine ve özellikleri listelenerek birer değerlendirme faktörü olarak Tablo 1 de örneği görülen değerlendirme faktörü puanlama tablosunda ilgili satıra sıralanır. Her bir faktörün özellikleri yine Tablo 2 de görülen düzey tanımlama tablosu ile karşılaştırarak hangi düzeye ait olduğu belirlenir. Tablo 1 de görüleceği gibi her bir düzey kendine ait bir puana sahiptir. Tablo 2 de görülen Düzey tanımlama tablosunda seviyeler en zayıf

2 Kiper, M., Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi İşbirliği. Teknoloji, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Ankara,2004, s.59-122

durumu gösteren en alt düzeyden başlayarak 6 basamak olacak ve her basamak bir öncekini kapsayacak şekilde tanımlanmıştır.

Ölçeklendirme de basit bir ağırlıklandırma ve puanlama yöntemi seçilmiştir. Her bir değerlendirme faktörünün sırası ile karşılaştırılacağı altı basamaklı bir teknolojik düzey tablosu ve her basamağın kapsamı belirlenmiştir. Her düzey diğer alt düzeyleri kapsayacak şekilde ve düzey yükseldikçe teknolojik düzeyin seviyesi artması anlamına geleceği için ilk düzeye en düşük 10 puan, altıncı ve son düzey ise en yüksek 100 puan verilmiştir. Tüm değerlendirme faktörleri düzeyleri belirlenip puanlaması yapıldıktan sonra toplam puan değerlendirme faktörü sayısına bölünerek ilgili altyapıya ait ortalama düzey puanı elde edilmiş olacaktır. Her bir teknolojik alt yapı için ayrı ayrı düzey tablosu ve değerlendirme tablosu oluşturulmuştur. Bu çalışmada örnek olması açısından yalnızca Makine Yönetim Prosesi altyapısına ait tablolar gösterilmiştir. Genel değerlendirme puanı ve ilgili düzeyi ise her bir alt yapı puanının alt yapı ağırlığı ile çarpılması ve alt yapı puanlarının toplanması sonucu elde edilecektir.

Tablo 1. Örnek Makine Yönetim Prosesleri (MYP) Değerlendirme Faktörü Puanlama Tablosu

	1. Düzey	2. Düzey	3. Düzey	4. Düzey	5. Düzey	6. Düzey
Düzyen → Değerlendirme Faktörleri (DF) ↓	Manuel Sistemler (10 p)	Yarı Manuel Sistemler (20 p)	Makineleşmiş Sistemler (40 p)	Otomatik Sistemler (60 p)	Otonom Sistemler (80 p)	Zeki İnsansız Sistemler (100 p)
DF ₁ Matkap Tezgâhı	Sahip olduğu düzey ✓					
DF ₂ CNC Tezgâhı			Sahip olduğu düzey ✓			
DF ₃ Kalıp Makinesi		Sahip olduğu düzey ✓				
DF ₄			Sahip olduğu düzey ✓			
DF _n					Sahip olduğu düzey ✓	
Hesaplama Yöntemi	MYP puanı : $\sum_{i=1}^n DF_i/n$					

Birinci seviye en düşük teknolojik düzeyi gösterirken altıncı seviye işletmenin en yüksek teknolojik durumunu ifade etmektedir. Böylece daha sonra model daha ayrıntılı bir şekilde genişleyebilecek daha ayrıntılı ve sektöre özgü seviyelerin belirlenmesi sağlanabilecektir. Ayrıca her bir seviye için belirli sayıda seviyeyi tanımlayacak parametreler oluşturularak zeki etmenler yardımı ile bilgisayar tabanlı akıllı değerlendirme sistemi elde edilmesi mümkün olabilecektir. Bu çalışma şekli ile model hem basit hem de esnek olma durumunu sağlamaktadır. Teknolojik Yetkinlik Modeline ait diğer üç alt yapı prosesine ait tanımlama tablolarına bu çalışmada yer

verilmemiştir fakat her bir proses için bu tanımlar ayrı ayrı belirlenmiş ve örnek işletmedeki puanlamalar bu tablolara göre oluşturulmuştur.

Tablo 2. Örnek Üretim Yönetim Prosesleri Düzey Tanımlama Tablosu

Teknolojik Yetkinlik Seviyesi	Düzey Kapsamı
<p>Düzey 6</p> <p>Zeki İnsansız Sistemler</p>	<p>Bu seviyede insan faktörü oldukça zayıftır. Özellikle zeki ve otonom robotların ve nano teknolojilerin kullanıldığı, sistemler olarak tanımlanabilmektedir. Günümüzde bu tanıma girebilecek işletmelerin sayısı çok az olsa bile teknoloji hem üretimde hem de hizmette bu tip bir yapılaşmaya doğru kaçınılmaz olarak gitmektedir. Özellikle nano-bio ürünlerin ve sistemlerini kendilerini taklit ederek yeni zeki ürün veya sistemleri üretileceği fabrikaların kurulacağı düşünülmektedir. Günümüzde Endüstri 4.0 olarak adlandırılan özellikler de konumlanmışlardır.</p>
<p>Düzey 5</p> <p>Otonom Sistemler</p>	<p>Bu seviyede yüksek oranda bilgisayar yazılımı ile iş zekâsı ürünleri kullanılarak otomatik sistemler ile birlikte bütünleşmiş zeki sistemler tasarlanmış ve üretimi bu sistemler yönlendirmektedir. Bu seviyede insan faktörü yalnızca üst düzey karar verme aşamalarında kullanılmaktadır. Sistemler karar verilen işlerin üretimlerini tamamen kendi makine zekâlarını kullanarak yürütmektedirler.</p>
<p>Düzey 4</p> <p>Otomatik Sistemler</p>	<p>Bu seviyede işletmede üretim gelişmiş makineler ve insan müdahalesi sınırlı sistemler aracılığı ile yapmaktadır. Belirli ölçülerde makineler ve sistemler entegre edilerek özel yazılım paketleri ile otomatikleşme sağlanabilmektedir ve işlerin büyük çoğunluğu makineler tarafından yapılmaktadır. Otomasyon operasyonel işlerde yaygındır. Seri üretim yapan bir yan parça imalat atölyesi ya da bir araç imal eden fabrika verilebilir. Fabrikada üretim otomatik sistemler ve robot kolları aracılığı ile yürümektedir.</p>
<p>Düzey 3</p> <p>Makineleşmiş Sistemler</p>	<p>Bu seviyede çalışanlar tüm işleri gelişmiş bir makine ve bir alet aracılığıyla yapmaktadır. Özellikle atölye tipi çalışmalarda bu tarz makineleşme önemli bir yer almıştır ve fabrikalarda CAD/CAM sistemleri kullanılmaktadır. Bu düzeyde hala insan gücü sisteme özellikle makinelerin çalıştırılması ve yönlendirilmesinde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu seviyede en çok kullanılan ve örnek gösterilebilecek makine türü klasik torna tezgâhlarıdır. Bu tezgâhlar atölye den fabrika durumuna geçişte özellikle bilgisayar destekli hale gelmektedir.</p>

<p>Düzyey 2</p> <p>Yarı Manuel Sistemler</p>	<p>Bu seviyede az gelişmiş makineler kullanılmasına rağmen işlerin büyük çoğunluğu insan gücü kullanarak el yordamı ile yapılmaktadır. İnsan emeği hala büyük oranda önemli durumdadır. Bu seviyeye örnek olarak taş öğütme değirmenleri verilebilir.</p>
<p>Düzyey 1</p> <p>Manuel Sistemler</p>	<p>Bu seviyede günümüz teknolojisi düşünüldüğünde makine teknolojisi en düşük seviyeyi göstermektedir. Tüm çalışmalar insan eliyle veya çok basit el aletleri kullanılarak yine insan gücü ile yapılmaktadır. Yüksek oranda insan emeği kullanılmaktadır. Bu seviyeye örnek olarak eskiden kullanılan karasaban ya da dokuma tezgâhları verilebilir. Günümüz teknolojisi ile kıyaslandığında verimsiz ve insan gücüne bağımlı üretim metotları ve teknolojileri kullanılmaktadır.</p>

Bu tabloda her bir düzey genel ifadeler kullanılarak teknolojik düzey kapsamı belirlenmiştir. Bunun nedeni farklı sektörler ve farklı işletmeleri kapsayacak esnek ve uyarlanabilir bir değerlendirme modelini oluşturabilmektir. Bu sisteme göre model için bir engel gibi görünen birinci seviyede ya da 6. seviyeye uygun işletmelerin neredeyse hiç olmayışdır. Fakat bu aslında modelin zamanla kullanımını yitirmesi yerine esnek yapısı sayesinde kullanıldığı döneme göre güncellenerek hala kullanılabilir olmasını sağlama potansiyelinin yüksek olmasını göstermektedir. Zamanla ilk birkaç düzey güncelliğini yitirmiş gibi gözükcektir. Fakat bunun yerine diğer üst düzeyler güncel hale gelebilecektir.

Diğer teknolojik alt yapı yetkinliklerine ait tablolar ve değerlendirme faktörleri burada ayrı ayrı yer verilmemiştir fakat her alt yapı ile ilgili genel bir değerlendirme yapılmıştır. Talep edildiği takdirde ilgili yazar ile bağlantıya geçilerek ayrıntılı bilgi alınabilir. Değerlendirme faktörleri sektöre ve işletmeye göre değişebilmektedir. Her sektörde en çok kullanılan değerlendirme faktörleri az çok bellidir. Dolayısı ile her sektör için standart operasyon listesi yapılarak işletmede hangilerinin kullanıldığı tespit edilebileceği gibi değerlendirmesi yapılacak işletmenin yetkilisi tarafından kullanılan operasyonların listesi istenebilecektir.

Tablo 3 te görülen değerlendirme faktörleri çeşitli boylarda vana üreten bir fabrikada kullanılan makinalarından oluşmaktadır. Ayrıca makinaların teknolojik durumları basitçe ifade edilmiştir. Böylece düzey belirlemede bu özellikleri baz alınarak her bir faktörün hangi düzyeye denk geldiği tespit edilebilecektir. Örnek değerlendirme faktörleri Tablo 3 te sunulmuştur.

Tablo 3. Makine yönetimi örnek değerlendirme faktörleri

Örnek Makine Parkuru	Özellikler
Kesme Makinesi	İşçi Kontrollü
Delme Makinesi	İşçi Kontrollü
Pres Kalıp Makinesi	İşçi Kontrollü
Freze Makinesi	Otomatik
CNC Freze Makinesi	Yarı Otomatik
Öğütme Makinesi	İşçi Kontrollü
Kaynak Makinesi	İşçi Kontrollü
Kesme Makinesi	İşçi Kontrollü

2.1.2. Bilişim yönetimi prosesleri

Günümüzde ürün ya da hizmet üretimi yapan her işletme makine parkına paralel olarak bilgisayar donanım ve yazılım araçlarına da sahiptirler. Donanımsal olarak çeşitli parçalardan oluşan bilgisayar ve yan ürünleri çalışabilmeleri için belirli yazılımlara ihtiyaç duymaktadırlar. Bilgisayarların çalışmasını sağlayan yazılımlar dışında yine işletim sistemleri üzerinde çalışan ve belirli amaçlar için yazılımcılar tarafından üretilmiş programlar mevcuttur. İşletmeler bu tarz genel amaçlı ya da belirli görev iş amaçlı yazılımları kullanarak üretim ve hizmet kalitesinin artmasını, işlerin hızlı bir şekilde bitmesini ve daha az işçi istihdamı ile maliyetleri düşürmektedirler. Dolayısı ile donanım destekli genel ve sektöre ya da işe özel yazılımlar işletmelerin verimlerini direk etkileyen faktörlerden biri olarak görülmüştür.

Yazılım programları işletmelerde özellikle üretim için her türlü operasyon destek olarak makine ya da sistem kontrolü, izleme, veri toplama, verilerin işlenmesi saklanması raporlanması gibi işlemler için çok sık kullanılmaktadır.

Değerlendirilecek işletmeye ait bilgi tabanı yönetim teknolojileri yine daha önce de makine parkı tablosunda olduğu gibi en olumsuz durumu ifade eden birinci seviyeden başlayarak en gelişmiş durumu gösteren 6. seviye ile son bulacaktır. Birinci düzeyde işletmede herhangi bir bilişim teknolojisi kullanılmıyor olmalıdır. İkinci seviyede sisteme bağlı olmayan bağımsız yazılım programları ve araçları kullanılmaktadır. Üçüncü seviyede işletme elektronik veri hareketine olanak sağlayan yazılım ve sistemlere sahip olmalıdır. Dördüncü seviyede network tabanlı birbirleriyle entegre programlar ve sistemler kullanılabilir. Beşinci düzeyde kararların

yazılım tarafından verildiği fakat bir kullanıcının hala verilerin girişini ya da program ayarlarının yapıldığı bir sistem kurulmuş olmalıdır. Altıncı ve son düzeyde artık tamamen kullanıcıdan bağımsız otonom kendi verisini alıp verileri işleyerek kararlar veren ve bunları uygulamaya sokabilen bir sistem kullanılmaktadır. Böylece işletmede var olan ve kullanılan bilişim operasyonları detaylı düzey tablosundaki bilgi ile karşılaştırılarak hangi düzeye denk düştüğü belirlenmektedir.

2.1.3. Üretim destek prosesleri

Bir işletmede teknolojik yetkinliğin tespit edilmesinde incelenmesi gereken diğer bir operasyon çeşidi ise üretim destek sistemleridir. Üretim destek sistemleri belirli seviyelerde her işletmede bulunmaktadır. O günün şartlarına ve teknolojik durumuna göre bu sistemleri bünyesine katmış olan işletmeler hem üretimde hem de hizmet şartlarını dolaylı olarak iyileştirmiş demektir.

Bu sistemler genelde işletme sahipleri tarafından gereksiz bir masraf olarak görülebilmektedir. Fakat direk üretime ya da karlılığa bir katkısı bulunmasalar da kurumsal bir yapı oluşumunu sağlayan ve ayrıca müşteri ile çalışan memnuniyetini arttıran operasyonlardır. Dolayısı ile her işletmede belirli düzeylerde bulunması gerektiği ve bunun da ölçülerek o işletmenin teknolojik durumunu göstermede bir katkısı olacağı düşünülerek modele eklenmiştir.

Özel amaçlı üretim destek altyapısı da diğer üretim yönetim ve bilişim alt yapılarında olduğu gibi sahip olunan değerlendirme faktörleri 6 düzeyde değerlendirilecektir. Düzeylerin belirlenmesinde diğer teknolojik altyapılarda olduğu gibi her bir düzey kapsamı tablo halinde tanımlanmıştır fakat bu çalışmada yer verilmemiştir.

Aşağıda listelenen üretim destek değerlendirme faktörleri için işletmelerde en çok kullanılan sistemler ve uygulamalar listelenmiştir. Genelde birçok işletme bu operasyonları üretim destek için kullanılmaktadır. Bu operasyonlar işletmeye ek bir mali yük oluşturduğu gibi üretim kalitesi, çalışanlar ve müşteriler açısından kurumsal bir yapı oluşturulmasına yardımcı olmakta ve dolaylı olarak verimi arttırmaktadır. Dolayısı ile ihtiyacın dışında bu tip operasyonların işletmelerde kullanılması işletmeyi hem teknolojik açıdan daha iyi değerlendirilmesine olanak sağlamakta hem de teknolojiye verdiği önemi göstermektedir. Genel olarak işletmelerde kullanılan operasyonlar örnek olması açısından şu şekilde olduğu tespit edilmiştir.

- Radyo Frekanslı Tanıma (RFID)
- Optik Lazerli Tanıma
- Coğrafi Bilgi paylaşım araç ve siteleri:
- Fiziksel ve Çevresel Güvenlik Sistemleri:
 - İnsan ve materyal Detektörleri, X Ray cihazları,
 - Parmak izi okuyucuları
 - Retina tarayıcıları

- Çeşitli özellikli Kameralar
- Alarm Sistemleri
- Isı, ışık, gaz, ses vb. algılayıcılar
- Üretim destek sistemleri
 - Ürün algılama, tanımlama ve sayma sensörleri
 - Makina arıza sensörleri
- Kalite Kontrol sistemleri
- İletişim alıcı vericileri

2.1.4. Taşıma & Depolama prosesleri

Teknolojik yetkinlik kapsamında bir işletmenin değerlendirilmesinde önemli olan diğer bir unsur da depolama ve taşıma operasyonlarıdır. Bu çalışmada dördüncü bir değerlendirme alanı olarak seçilmesinin temel nedeni özellikle üretim yapan hemen hemen tüm işletmede kullanılmasının gerekliliğidir. Ayrıca teknoloji her alanda geliştiği gibi bu alanlarda da birçok sistem ve yapının gelişmesine sebep olmaktadır. Depolama ve dağıtım işlerinde kullanılan her türlü araç gereç ve sistemin teknolojik durumu incelenerek teknolojik durum tespitinin yapılması hedeflenmiştir. Diğer teknolojik altyapı proseslerin de olduğu gibi burada da altı basamaklı bir düzey belirleme tablosu ile işletme kullanılan değerlendirme faktörleri karşılaştırılarak bir puanlanması sağlanacaktır. Depolama ve taşıma üretim ve yönetim operasyonlarından ayrı tutularak ayrıca incelenmesi gerekmektedir. Buradaki temel neden taşıma ve depolama proseslerin de daha çok araç ve sistemlerin kullanılmasıdır. Araç özellikleri makine özelliklerinden teknolojik olarak birçok farklılık göstermektedir. Örnek verilecek olursa en çok kullanılan araçlardan biri forklifttir ve işletmenin teknolojik düzeyine ve teknolojiye verdiği öneme göre mevcut en yüksek araçları ve sistemleri kullanacaktır. Bu da işletme için teknolojik bir gösterge olduğu düşünülmüştür. Dolayısı ile taşıma ve depolama altyapısı işletmenin sahip olduğu teknolojik yetkinliğin belirlenmesi açısından önemli bir bileşendir.

Teknolojik yetkinliğin ölçülmesinde kullanılan diğer üç operasyonda olduğu gibi burada da farklı sektörlerdeki farklı işletmelerde kullanım önceliği ve oranı göz önüne alınması gerekecektir. Bazı işletmelerde üretim daha önemli olabileceği gibi bazı işletmeler için depolama ve taşıma daha önemli olabilmektedir. Dolayısı ile işletmeler ölçülürken daha önceden kararlaştırılmış teknoloji operasyon oranlarının tespit edilmesi gerekecektir.

Depolama ve taşıma altyapısı ile ilgili düzey tespit tablosu diğerlerine benzer yapıda oluşturulmuştur fakat diğerlerinden bir kaç farklı kısım vardır. Bu operasyon çeşidinde altı düzey yerine 5 düzeyde değerlendirme gerçekleştirilmektedir. Ayrıca bazı değerlendirme faktörleri her seviyede ölçülmeyip faktöre göre tabloda yer alacaktır. Böylece değerlendirme faktörleri aşağı yukarı her işletme için benzer olacağından teknolojik olarak seviyelerin belirli düzeyden sonra artmayacağı düşünülmüş ve ekipman araç yada sistemler için düzeyler kısıtlanmıştır.

Tüm sektörler incelendiğinde aşağıda ki operasyonların hemen hemen birçok işletmede standart olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Değerlendirilecek işletmede bu liste dışında bir sistemle karşılaşıldığında listeye eklenebilecektir. Örnek liste şu şekildedir.

- İnsan ya da hayvan gücü ile kullanılan araçlar
- Forklift
- Otomatik kılavuzlu araçlar (AGV)
- Taşıma platformları
- Rampalar
- Traktörler
- Greyderler

- Kamyon ve Tırlar

3. ÖRNEK UYGULAMA VE GENEL DEĞERLENDİRME

Örnek uygulama için metal sektöründe vana imalatı yapan orta ölçekli bir işletme bilgileri kullanılmıştır. Bilgiler işletmede imalatın yapıldığı yerlerde gözlem yaparak ve ilgili çalışanlardan bilgi alarak yapılmıştır. Değerlendirme ve sonucunda puanlama daha öncede bahsedildiği gibi birinci düzey en düşük, altıncı düzeyde en yüksek seviyeyi gösterecek şekilde puanlama yapılacaktır. İşletmede ilgili alt yetkinliğe ait değerlendirme faktörleri alt yetkinliğe ait düzey belirleme tabloları kullanarak her değerlendirme faktörünün öncelikle puanı belirlenecek ve sonrasında tüm puanlar kullanılarak ortalama puan elde edilmiş olacaktır. Genel teknolojik yetkinlik puanı ve seviyesinin belirlenmesi için her alt yetkinlik kendi ağırlığı ile çarpılarak dört alt yetkinlik toplanarak genel yetkinlik puanı elde edilecektir. Aynı türde ki değerlendirme faktörleri önce kendi içinde hesap edilecektir. Örnek olarak dört farklı teknolojiye freze tezgahı varsa her birinin önce düzeyi belirlenerek düzey puanları toplanacak ve değerlendirme faktörü sayısına bölünecektir. Aynı şekilde diğer operasyonlarda kendi aralarında aynı hesaplamayla her operasyon tipine ait teknolojik seviyesi belirlenecektir.

Bu kapsamda geliştirilen teknolojik yetkinlik değerlendirme modelinde, dört teknolojik altyapı prosesine göre işletmelerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme aşamasında işletmenin türüne göre her bir proses için bir ağırlık oranı belirlenmiştir. Bu ağırlıklar üretim tesisi olmasından dolayı aşağıdaki şekilde kapul edilmiştir. Uygulayıcı kurumlar bu konuda daha hassas çalışmalar yaparak ağırlıkların kendi değerlendirme stratejilerine göre belirleyebilmesi mümkündür.

- Makine Yönetim Prosesleri Ağırlığı : Wmyp : 0,5
- Üretim Destek Prosesleri Ağırlığı : Wüdp : 0,1

- Taşıma & Depolama Prosesleri Ağırlığı : Wtdp : 0,2
- Bilişim Yönetim Prosesleri Ağırlığı : Wbyp : 0,2

Örnek işletmede makine altyapısı için üretimde direk kullanılan 9 makina etkindir ve her makinanın özellikleri ile birlikte değerlendirme faktörü olarak kullanılarak teknolojik düzeyleri tabloda uygun yerlere işaretlenmiştir ($DF_1 \dots DF_9$). Değerlendirme faktörlerinin aldığı toplam puan 300 dür. Faktör sayısına (9) bölündüğünde Makine Yönetim Prosesleri ortalama puanı 33,33 olmaktadır. Makine yönetim Prosesleri Ağırlığı (W_{myp}) olan 0,5 ile tablolardan elde edilen 33,33 değeri çarpılarak teknolojik yetkinliği oluşturan ve dört altyapıdan biri olan Makine Yönetim Prosesleri puanı **16.66** olarak elde edilmiştir.

$$\text{Makine Yönetim Prosesleri (MYP) Puanı} = \sum_{i=1}^n (DF_i / n) * W_{myp} \quad i = 1 \dots 9$$

$$\text{MYP Puanı} = 33,33 * 0,5 = 16,66$$

Teknolojik yetkinliği oluşturan diğer üç teknolojik alt yapı yetkinlik bileşenleri olan Bilişim Yönetim prosesleri, Üretim Destek prosesleri ve Taşıma & Depolama Prosesleri için aynı şekilde ilgili kapsamda geliştirilmiş olan tabloları kullanılarak değerlendirmeleri yapılmış ve her biri için aşağıdaki puanlar elde edilmiştir.

$$\text{Bilişim Yönetim Prosesleri (BYP) Puanı} = 30 * 0,2 = 6$$

$$\text{Üretim Destek Prosesleri (ÜDP) Puanı} = 35 * 0,1 = 3,5$$

$$\text{Taşıma & Depolama Prosesleri (TDP) Puanı} = 28 * 0,2 = 5,6$$

Dolayısı ile burada işletmenin teknolojik puanı;

Teknolojik Yetkinlik Puanı TYP = MYPp + BYPp + ÜDPp + TDPp toplamından elde edilecektir. Bu da;

$$\text{TYP} = 16,66 + 6 + 3,5 + 5,6$$

TYP = 31,75 olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuçtan anlaşılacağı üzere 100 üzerinden bir oranlama yapıldığında işletme yüzde 31.75 gibi düşük bir teknolojik yetkinlik puanına sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca işletmenin yine 6 düzeyli teknolojik yetkinlik değerlendirme tablosuna göre 3. Düzeyde bir işletme olduğu anlaşılmaktadır. 3. Düzeyde olan bir işletme için makineleşmiş sistemler tanımı yapılmış ve kapsam olarak çalışanların tüm işleri geliştirmiş bir makine ve bir alet aracılığıyla yaptığı söylenmektedir. Ayrıca özellikle atölye tipi çalışmalarda bu tarz makineleşme önemli bir yer almıştır ve fabrikalarda CAD/CAM sistemleri kullanılmaktadır. Bu düzeyde hala insan gücü sisteme özellikle makinelerin çalıştırılması ve yönlendirilmesinde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu seviyede en çok kullanılan ve örnek gösterilebilecek makine türü klasik torna tezgâhlarıdır. Bu tezgâhlar atölye den fabrika durumuna geçişte özellikle bilgisayar destekli hale gelmektedir.

4. SONUÇLAR

Teknolojik yetkinlik, özellikle üretim sektöründe bulunan işletmelerin gelişmeleri yönündeki en önemli etken olmuştur. İşletmeler arası rekabetin son derece arttığı ortamda teknolojik üstünlük işletmelerin rekabet gücünü yükseltmektedir. Öyle ki, bu alandaki çalışmalar artık teknoloji ile sınırlı kalmayarak inovasyon ile birlikte anılmaktadır. Teknolojinin gelişmesi yenilikçi ürünlerin ya da süreçlerin ortaya çıkmasına ön ayak olmaktadır. Teknolojinin ölçülmesi gereken bir yetkinlik alanı olarak seçilmesinin temel nedeni yüzyıllar boyu insanlık tarihine şekil vermiş olması ve özellikle sanayi devrimi ile insanlığı getirmiş olduğu konumudur. Teknoloji olarak adlandırdığımız bilginin keşfi ve bu bilginin doğru kullanılması ürün ve hizmet üretimini daha kaliteli daha hızlı bir şekilde sunulmasını sağlamıştır. Günümüzde işletmelerde özellikle teknoloji yönetimine verilen önem ve bu alandaki çalışmaların yoğunluğu işletmelerin değerlendirilmesinde olmazsa olmaz haline geldiği görülebilmektedir. Teknolojik yetkinlik geniş bir kapsamı ifade ettiğinden özellikle üretim sektöründe ki işletmeler için makine altyapısı, bilişim altyapısı, üretim destek altyapısı ve depolama & taşıma altyapısı olarak dört kısımda değerlendirilmiştir.

Örnek işletme üzerinde yapılan değerlendirmede görüldüğü gibi, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler teknolojik altyapıları bakımından oldukça zayıf durumdadırlar. Teknolojik yatırımlar işletmelere ekstra bir mali yük getirmesine karşın uzun vadede işletmenin değerini hem ürün hem rekabetçilik anlamında arttıracak önemli bir stratejik hamle olacağı açıktır. Hele ki günümüzde KOSGEB gibi işletmelere çeşitli destekler veren kurumlar işletmeleri yetkinliklerine göre değerlendirmek istemektedirler ve yetkinlik değerlendirme sonuçlarına göre uygun destek fonları ile işletmelerin daha faydalı bir şekilde desteklenmesini sağlayabilecektir. Uygun fonlamanın yapılması ülkeye olan ekonomik geri dönüşünün de daha yüksek oranda olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma özellikle işletmeleri sadece finansal açıdan değil sahip oldukları teknolojik imkanları ve kabiliyetleri bakımından da değerlendirmek isteyen kurumlar ve bu alanda çalışmalarını sürdüren araştırmacılara hem fikir vermesi açısından hem de yeni yaklaşımların geliştirilmesinde ön ayak oluşturacağı değerlendirilmektedir.

REFERANSLAR

- Cardullo, M.W., Total Enterprise Technology Assessment (TETA), IEMC '98 Proceedings. International Conference on Engineering and Technology Management, 1998, s.55.
- Egbu, C.O. and Botterill, C., Information Technologies for Knowledge Management: Their Usage and Effectiveness, ITcon Vol. 7, Special Issue ICT for Knowledge Management in Construction, 2002, s.125-137.
- Kılıç, C., Savrul, B.K. and Ustaoglu, M., Teknoloji ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri:Türkiye için Bazı Çıkarımlar. 3. Uluslararası İstanbul İktisatçılar Zirvesi Bildirisi, 11 Haziran 2011, İstanbul.
- Kibrıçoğlu, A., İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 53(1), 1998, s.207-230.
- Kiper, M., Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi İşbirliği. Teknoloji, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Ankara, 2004, s.59-122.
- Kropsu-Vehkaperä, H., Haapasalo, H. and Rusanen, J-P., Analysis of Technology Management Functions in Finnish High Tech Companies. The Open Management Journal, 2, 2009, s.1-10.
- Lee, J., Bagheri, B. ve Kao, H., A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems, Manufacturing Letters, Volume 3, Ocak 2015, s.18-23.
- Liao, S.H., Technology Management Methodologies and Applications: A Literature Review from 1995 to 2003. Technovation, 25(4), 2005, s.381-393.
- Moffett, S., McAdam, R. and Parkinson, S., Technological Utilization for Knowledge Management. Journell of Knowledge and Process Management, 11(3), 2004, s.175-184.
- Ozel, S., "Measuring The Competency of Small And Medium Enterprises (SME): A Dynamic Model", Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015, İstanbul.
- Parasuraman, A., Technology Readiness Index (TRI), A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. Journal of Services Research, 2(4), 2000, s.307-320.
- Seyidoğlu H., Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük, Genişletilmiş 3. Baskı, Güzem Can Yayınları, No:18, 2002, İstanbul.
- Suarez, F.F., Network Effects Revisited: The Role of Strong Ties in Technological Selection. Academy of Management Journal, 48(4), 2005, s.710-720.
- Tekin, M., Güleş, H.K. and Öğüt, A., Değişim Çağında Teknoloji Yönetimi. Nobel Yayın Dağıtım, Cilt No 79, 2003, Ankara.
- Tschirky, H., Bringing Technology and Innovation into The Boardroom. European Istitute for Technology and Innovation Management, Palgrave MacMillan, Great Britain, 2003, s.19-46.
- Yıldız, E., Teknoloji Yönetimi, 2007, http://kutuphane.ksu.edu.tr/e_tez/sbe/T00712/erhan_yildiz_tez.pdf. Erişim tarihi 26.05.2015.
- Zerenler, M., Türker, N. and Esen, Ş., Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17, 2007, s.653-667.