



Vizyon 2023 Ulusal Teknoloji Envanteri Projesi

Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Yetenek

Erol Taymaz

İktisat Bölümü

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Ankara 06531

etaymaz@metu.edu.tr

Ankara, Ekim 2004

İçindekiler

1. Giriş
2. Çalışmanın Kapsamı ve Yöntemi
3. Anket Kapsamındaki Firmaların Genel Özellikleri
4. Performans ve Teknolojik Faaliyetler
 - a. Performans değişkenleri
 - b. Teknolojik girdi değişkenleri
 - c. Teknolojik çıktı değişkenleri
 - d. Performans, teknolojik girdi ve teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki ilişkiler
5. Teknolojik Yetenek Düzeyi
 - a. Teknolojik yetenek göstergeleri
 - b. Teknolojik yetenek ve performans ilişkisi
6. Teknoloji Ödemeler Dengesi
7. Sonuç ve Öneriler

Ek:
Tablolar
Şekiller

1. Giriş

Vizyon 2023 Projesi kapsamında, nesnel verilerin toplanmasına yönelik olarak yürütülen üç alt projeden biri olan Ulusal Teknoloji Yetenek Projesi ile Türkiye'de ilk kez uluslararası normlarda kapsamlı bir teknolojik yetenek düzeyi saptanması hedeflenmiştir.

Makine parkı, ülkemizde bugüne kadar teknolojik yeteneğin tek göstergesi olarak kabul edilmiştir. Oysa teknolojik yeteneğin, makinelere sahip olmaktan yenilik yeteneğine uzanan çeşitli düzeyleri bulunmaktadır. Teknolojik yetenek, bir işletmenin stratejik rekabet avantajı yaratmak için gerekli teknolojileri kullanma, seçme ve geliştirme faaliyetlerdeki kapasite ve becerisini ifade eder. Bu kapsamda, teknolojik yeteneğin üç unsuru olduğu söylenebilir:

Teknoloji kullanma (üretim yeteneği): Verili bir teknolojiyi etkin kullanabilme yeteneği.

Teknoloji seçme (yatırım yeteneği): Teknoloji seçenekleri arasından mevcut koşullara en uygun olanı seçebilme yeteneği.

Teknoloji geliştirme (yenilik yeteneği): Yeni teknoloji seçenekleri geliştirme yeteneği.

Teknolojik Yetenek Projesi ile teknolojik yetenek düzeyinin belirlenmesine ek olarak, teknolojik yetenek göstergeleri ile ekonomik performans göstergeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Türkiye için teknoloji ödemeler dengesinin hesaplanması ve imalat sanayiinde teknoloji stokunun saptanması da amaçlanmıştır. Bu rapor, Türkiye imalat sanayiinde yürütülen çalışmanın sonuçlarını özetlemektedir.

Rapor yedi bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın amacının özetlendiği giriş bölümünden sonra, çalışmanın kapsam ve yöntemi ikinci bölümde sunulmaktadır. Üçüncü bölümde İmalat Sanayii Teknolojik Yetenek Anketi kapsamındaki firmaların genel nitelikleri incelenmiştir. Dördüncü bölümde, imalat sanayiindeki firmaların ekonomik performans ve teknolojik faaliyet (girdi ve çıktı bazında) göstergeleri, Vizyon 2023 çalışması kapsamındaki panellere denk gelen sektörler bazında değerlendirilmiştir. Beşinci bölüm, teknolojik yetenek düzeyine ilişkin göstergelerin kapsamlı bir şekilde tartışılmasına ve teknolojik yetenek ile ekonomik performans göstergelerinin ilişkisinin incelenmesine ayrılmıştır. Altıncı bölümde, 2002 yılı için Türkiye'nin teknoloji ödemeler dengesi tahmin edilmektedir. Çalışmanın sonuçları ve önerileri yedinci bölümde özetlenmiştir.

2. Çalışmanın Kapsamı ve Yöntemi

TÜBİTAK, Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından yürütülen projede, Türkiye'nin teknolojik yetenek düzeyinin saptanmasına yönelik çalışmanın, aşağıda tanımlanan kategorilerde yaklaşık 2500 firmayı kapsamına karar verilmiştir:

1. AR-GE yapan veya TİDEB ile TTGV'den AR-GE desteği almış olan tüm imalat sanayii işyerleri [yaklaşık 750 firma]
2. 100 ve daha fazla kişi çalıştıran imalat sanayii işyerlerinden çekilen örneklem [yaklaşık 700 firma]
3. 10-99 kişi çalıştıran imalat sanayii işyerlerinden çekilen örneklem [yaklaşık 1000 firma]
4. Yazılım sektöründeki işyerleri [yaklaşık 250 firma]

AR-GE yapan işyerlerine anket yüzyüze görüşme yoluyla, diğer işyerlerine ise posta ile uygulanmıştır. Yazılım sektöründeki işyerleri için ayrı bir anket formu tasarlanmış ve internet üzerinden anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu raporda, sadece imalat sanayii işyerlerine ait sonuçlar özetlenmektedir.

Anket formları TÜBİTAK, DİE ve TTGV uzmanlarından oluşan bir Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır. İmalat sanayii işyerleri için hazırlanan 12 sayfalık *Teknolojik Yetenek Anket Formu*, aşağıda başlıkları verilen 8 bölümden oluşmaktadır:

- A) İşyeri hakkında genel bilgiler
- B) Teknoloji transferi giderleri
- C) Teknoloji transferi gelirleri
- D) İşgücü ve rekabet
- E) Ürün bilgisi ve üretim
- F) Ürünler ve prosesler
- G) Teknolojiler
- H) Öngörüler

Anketin “Teknolojiler” bölümünde, son beş yıl içinde,

- İşyeri tarafından geliştirilmiş,
 - İşyerine rekabet gücü sağlayan veya gelecekte sağlayabilecek olan ve
 - Patenti alınmış veya patent alınma potansiyeline sahip
- spesifik teknolojilerin belirtilmesi istenmiştir.

İmalat sanayii işyerlerinin seçimi için DİE tarafından yapılan örnekleme çalışmasında, *Vizyon 2023 Projesi* Teknoloji Öngörü Panellerinin kapsadığı sektörler baz alınmış ve ISIC Rev.3 kodları kullanılmıştır. Panellerin kapsadığı sektörler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Panel	İlgili sektörler (ISIC Rev. 3)
Gıda	ISIC 15 + ISIC 16
Tekstil	ISIC 17 + ISIC 18 + ISIC 19
Kimya	ISIC 21 + ISIC 23 + ISIC 24 (ISIC 2423 hariç)
İlaç	ISIC 2423
İnşaat	ISIC 26
Malzeme	ISIC 27
Makine	ISIC 28 + ISIC 29 + ISIC 33
Bilgi ve İletişim	ISIC 30 + ISIC 31 + ISIC 32
Ulaşım Araçları	ISIC 34 + ISIC 35

Panellerin faaliyet konuları imalat sanayii ile kısıtlı değildir. Örneğin İnşaat Paneli, inşaat malzemeleri üretimi ile birlikte inşaat hizmetlerini de içermektedir. Fakat (yazılım hariç) hizmet sektörüne ilişkin adres çerçevesi oluşturulmasındaki zorluklardan dolayı, bu anket kapsamına sadece imalat sanayiinde faaliyet gösteren işyerleri alınmıştır. Bu nedenle, bu raporda “inşaat” denildiği zaman *sadece* ISIC 26 (cam, seramik, tuğla, kiremit, çimento gibi “metalik olmayan diğer mineral ürünler”) sektörü kapsamaktadır.

AR-GE faaliyetinde bulunduğu bilinen yaklaşık 750 firmayla yüz yüze görüşmeyi kapsayan alan çalışması için 34 anketör seçilmiştir. Anketörlere yönelik olarak 22 Şubat 2003 günü düzenlenen eğitim programında, Teknolojik Yetenek Projesi'nin amaç, kapsam ve yöntemi, Teknolojik Yetenek Anketinde yer alan kavramlar ve sorular, teknoloji tanımı ve Uluslararası Patent Sınıflaması (IPC) ve firmalarla görüşme yöntemi konularında bilgi verilmiş ve anket uygulaması, veri giriş işlemi ve IPC sınıflaması ile ilgili uygulamalı bir çalışma yapılmıştır. 25 Şubat 2003 tarihinde başlayan alan çalışması 28 Mart 2003 tarihinde tamamlanmıştır. Anket formlarındaki bilgiler, firma ile görüşmenin yapıldığı gün anketör tarafından internet üzerinden veritabanına girilmiştir. Veri giriş işlemlerinin kontrolü, anketörlerin ve firmaların takibi Ankara ve İstanbul'daki destek ofisleri tarafından yapılmıştır. Bu kapsamda ankete 686 işyerine yanıt vermiştir. (İşyerlerinin küçük bir kısmı ankete katılmayı kabul etmemiştir. Yaklaşık 40 işyeri ile, adresinde bulunmadığı veya kapandığı için görüşilememiştir.)

Posta ile anket uygulaması, 20 Ocak 2003 - 7 Şubat 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş ve 1600 firmaya anket formu gönderilmiştir. Geri dönen anketlerin veri girişi ve ankete yanıt vermeyen firmaların takibi proje ofisi tarafından 27 Şubat -15 Mayıs 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Ankete 568 işyeri (işyerlerinin %35.5'i) yanıt vermiştir.

Anket sonucu derlenen verilerdeki eksiklikler ve tutarsızlıklar öncelikle kontrol edilmiş, gerekli görüldüğü durumlarda işyerleri ile tekrar görüşülmüştür. Bu kontrollardan sonra verilerdeki, değişken bazında, “aykırı gözlemler” (“outliers”) tespit edilmiş, bu aykırı gözlemler analizlere dahil edilmemiştir.

Bu raporda, Teknoloji Yetenek Anketi kapsamında derlenen veriler sunulmaktadır. Anket kapsamında derlenen veriler, DİE'nin diğer veri setleri ile de birleştirilmiş ve bu proje kapsamında teknolojik yenilik ve teknoloji transferi konularında ön analizler yapılmıştır.

3. Anket Kapsamındaki Firmaların Genel Özellikleri

Bu bölümde çalışmanın kapsamının tanımlanabilmesi amacıyla, Teknoloji Yetenek Anketi'ne katılan işyerlerinin genel özellikleri incelenmiştir. Ankete katılacak işyerleri, “tabakalandırılmış örneklem”¹ yöntemine göre saptanmıştır. Farklı tabakalardaki işyerlerinin anket kapsamına alınma olasılıkları farklı olduğu için (örneğin AR-GE yapan tüm işyerleri kapsama alınmıştır), Türkiye genelindeki durumun saptanabilmesi amacıyla, ankete katılma oranları da göz önüne alınarak, DİE uzmanları tarafından her işyeri için bir “ağırlık” belirlenmiştir.

Tablo 1’de anket kapsamındaki işyerlerinin sayısı ve satış hasılatı görülmektedir. Bu tabloda “Anket” sütunundaki değerler, ankete katılan işyerlerinin toplam değerlerini, “Toplam” sütunundaki değerler de ağırlıklandırılmış değerleri göstermektedir. Çalışma kapsamında toplam 1114 işyerinden bilgi toplanmıştır.² Ankete katılan 1114 işyeri, imalat sanayiinde faaliyet gösteren 10219 işyerini temsil etmektedir. İşyerlerinin önemli bir kısmı tekstil, makine ve gıda sektörlerinde faaliyet göstermektedir. Ankete katılan 1114 işyerinin 2002 yılı satış hasılatı (toplam cirosu) 43.7 milyar dolardır. Bu sektörlerdeki tahmini toplam satış hasılatı ise 162 milyar dolar olmuştur.³

Ankete katılan işyerleri ile Türkiye geneline ilişkin (tahmini) toplam değerlerin karşılaştırılmasından sonra, raporun geri kalan kısmındaki tüm veriler Türkiye geneline ilişkin (ağırlıklandırılmış) hazırlanmıştır. Tablo 2a’da imalat sanayiindeki işyerlerine ait genel istatistikler sunulmuştur. 2002 yılında faaliyet gösteren 10,000’den fazla işyerinde toplam çalışan sayısı 1.1 milyon olmuştur. 2001 ve 2002 yılları arasında çalışan sayısında küçük bir artış gözlenmektedir. Tekstil ve gıda sektörleri, tüm çalışanların yarısından fazlasını istihdam etmektedir. Bu iki sektörü makine ve inşaat sektörleri takip etmektedir. Anket verilerine göre ihracat oranının en yüksek olduğu sektör yine tekstil sektörüdür. Tekstil sektörünü malzeme, makine, ulaşım araçları ve BİT takip etmektedir.

Bilindiği gibi AR-GE yoğunluğu Türkiye imalat sanayiinde oldukça düşüktür. Anket verilerine göre AR-GE yoğunluğunun (AR-GE harcamaları/satış hasılatı oranı) en yüksek olduğu makine sektöründe bile bu oran sadece %1.3 düzeyinde kalmaktadır. AR-GE yoğunluğunda makine sektörünü gıda ve ilaç sektörleri takip etmektedir. Mülkiyet yapısına bakıldığında, kamu kesiminin gıda ve kimya sanayilerinde %5’den fazla bir paya sahip olduğu görülmektedir. Yabancı sermayeli firmalar ise daha çok ilaç, kimya ve BİT sektörlerinde faaliyet göstermektedir.

Anket çalışmasında derlenen veriler kriz yılına (2001) ve krizin etkilerinin devam ettiği yıla (2002) aittir. Bu durum, işyerlerinin kapasite kullanma oranlarında (KKO) açıkça görülmektedir (Tablo 2b). Anket verilerine göre 2001’de ortalama %59 olan KKO, 2002 yılında %62’ye çıkmıştır. 2002 yılında KKO oranının en düşük olduğu sektörler kimya ve gıda, en yüksek olduğu sektörler de ilaç ve tekstil olmuştur. Kriz ve düşük KKO nedeniyle

¹ Örnek seçiminde üç tabaka kullanılmıştır: AR-GE konumu (iki grup), panel (10 grup), işyeri büyüklüğü (iki grup).

² Ankete yanıt veren işyeri sayısı toplam 1277’dir. Bu işyerlerinin 163’ü teknoloji öngörüsü panelleri kapsamında incelenen sektörlerde faaliyet göstermediği için analizlere dahil edilmemiştir.

³ Bu değerler, milli gelir hesaplarında katma değer üzerinden hesaplanan sektörel üretim değerleri ile karıştırılmamalıdır. Katma değer/satış hasılatı oranı imalat sanayii için yaklaşık %35 varsayıldığında elde edilecek katma değer, 2002 yılı için yaklaşık 55 milyar dolar olmaktadır.

2001 ve 2002’de yatırım oranları da nispeten düşük olmuştur. Makine ve teçhizat yatırımlarının satış hasılatına oranı 2001 ve 2002’de %4-5 düzeyinde kalırken, bina-tesis yatırımları %2-3 ve bilişim altyapı yatırımları yaklaşık %1 düzeyinde gerçekleşmiştir.

Teknoloji Yetenek Anketi kapsamında işyerlerinden ürünlerinin ve kullandıkları üretim proseslerinin genel niteliğine ilişkin bilgi derlenmiştir (Tablo 3). Türkiye imalat sanayiinde faaliyet gösteren işyerlerinin çok büyük bir çoğunluğu (%66) “standart” ürünler ürettiklerini belirtmektedir. Standart ürün ürettiğini belirten işyerlerinin oranı, gıda, inşaat, gıda ve tekstil sektörlerinde ortalamanın üzerindedir. “Farklılaşmış” ve “özel” ürün üreten işyerlerinin oranı en çok makine, malzeme ve ulaşım araçları sektörlerindedir. Genellikle standart ürünler üretilmesine karşın, en yaygın kullanılan proses biçimi “parça” (batch) proseslerdir (işyerlerinin yarısı). Parça prosesleri en çok ilaç, makine ve ulaşım araçları sektörlerinde kullanılmaktadır. Tahmin edilebileceği gibi “akım” (flow) proseslerinin yaygın olduğu sektörler gıda, inşaat ve kimya sektörleridir.

Son olarak, Tablo 4’de teknoloji transfer eden işyerlerinin oranları görülmektedir. 2002 yılında işyerlerinin %5.7’si yurt-dışından ve %10.4’ü yurt-içinden teknoloji (lisans, know-how, teknik danışmanlık, teknik eğitim, yazılım) transfer etmiştir. Yurt-dışından teknoloji transfer eden işyerleri ilaç sektöründe yoğunlaşmıştır. Bu sektördeki işyerlerinin yaklaşık dörtte biri yurt dışından teknoloji transfer etmektedir. Yurt-dışından teknoloji transfer eden işyerlerinin yüksek oranda olduğu diğer sektörler BİT, makine, ulaşım araçları ve kimya sektörleridir (işyerlerinin yaklaşık %10’u). Yurt-içinden teknoloji transfer eden firmaların oranı daha yüksektir. Fakat, 4. bölümde daha ayrıntılı olarak inceleneceği gibi, yurt-dışından teknoloji daha çok lisans anlaşmaları ile transfer edilirken, yurt-içinden transfer edilen teknoloji teknik danışmanlık biçiminde olmaktadır. Yurt-dışına ve yurt-içine teknoloji transfer ettiğini belirten işyeri sayısı son derece düşüktür (yaklaşık 50 işyeri). Yurt-dışına ve yurt-içine teknoloji transfer eden işyerlerinin hemen hepsi sadece dört sektörde (ilaç, makine, BİT ve ulaşım araçları) bulunmaktadır.

4. Performans ve Teknolojik Faaliyetler

Bu bölümde, imalat sanayiindeki işyerlerinin performans göstergeleri ve teknolojik faaliyetleri ele alınmıştır. Teknolojik faaliyetler, “teknolojik girdiler” ve “teknolojik çıktılar” olarak iki grupta değerlendirilmiş ve her sektör için performans ve teknolojik faaliyet göstergelerine bakılmıştır. Teknolojik faaliyet ve ekonomik performans değişkenleri arasındaki ilişkiler bağıntı (korelasyon) katsayıları hesaplanarak incelenmiştir.⁴

a. Performans değişkenleri

Analizlerde iki grup performans değişkeni kullanılmıştır: objektif ve subjektif göstergeler. Objektif göstergeler, firma büyüklüğü, büyüme oranı, işgücü üretkenliği ve ihracat oranı gibi niceliksel ölçütlerdir. Subjektif göstergeler ise, işyerlerinin rakiplerine karşı kendi konumlarını değerlendirmesine yönelik değerlendirmelere dayanmaktadır. Subjektif göstergeler, bu nitel değerlendirmelerin Likert ölçeğine göre tespit edilmesi ve nicelleştirilmesi ile elde edilmiştir.

İşyeri düzeyindeki performans ölçütlerini incelemeye önce, Türkiye’deki sektörlerin ABD ile karşılaştırmasına bakılacaktır. Şekil 1’de, 1999 yılı için, istihdamın sektörel dağılımı görülmektedir.⁵ Türkiye’de tekstil sanayii incelenen sektörlerdeki istihdamın %35’inden fazlasını oluştururken, aynı oran ABD’de %10’dan düşüktür. Aynı ölçüde olmasa da, Türkiye’de gıda ve inşaat sektörlerinin payı, ABD’ye göre önemli ölçüde fazladır. Türkiye’ye göre ABD’nin daha fazla uzmanlaştığı sektörler ise BİT, makine, ulaşım araçları ve kimya sektörleridir. Bu şekil, Türkiye’nin geleneksel emek-yoğun sektörlerde uzmanlaştığını açıkça göstermektedir.

Sektörlerin üretkenlik açısından performansını görmek amacıyla, dünya genelinde üretkenlik düzeyi en yüksek ülkelerden biri olan ABD ile bir karşılaştırma yapılmıştır. İşgücü üretkenliği, çalışan başına üretilen katma değer olarak tanımlanmıştır. Türkiye’deki katma değer, satın alma gücü paritesi kullanılarak ABD dolarına çevrilmiştir.⁶ Şekil 2’de Türkiye’deki üretkenliğin, ABD’deki üretkenliğe oranı görülmektedir. Kimya sektöründe Türkiye’nin işgücü üretkenliği ABD’den yaklaşık %6 daha yüksektir. Türkiye’de göreceli üretkenliğin yüksek olmasının ana nedeni, Türkiye’de “rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı” payının çok yüksek olmasıdır. Bu sektörde sermaye yoğunluğu çok yüksek olduğu için, kişi başına katma değer de yüksek olmaktadır. Kimya sanayii dışında diğer tüm sektörlerin işgücü üretkenliği, ABD’nin %30-40’ı düzeyindedir. Göreceli üretkenliğin yüksek olduğu sektörler, inşaat ve malzeme gibi proses teknolojilerinin önemli olduğu, teknolojinin genellikle makine ve teçhizata içerilmiş şekilde temin edildiği sektörlerdir. Üretim bilgi ve becerisinin önemli olduğu ulaşım araçları sektöründeki durum, diğer

⁴ Bağıntı katsayıları hesaplanırken işyeri büyüklüğü ve işgücü üretkenliği değişkenlerinin logaritmaları alınmış, teknoloji transfer gideri, AR-GE harcamaları gibi “düzey” değişkenlerinin satış hasılatına oranı kullanılmıştır.

⁵ İstihdamın sektörel dağılımı zaman içerisinde hızla değişmediği için, 1999 dağılımı 2002 dağılımına çok yakındır. 1999 yılı, karşılaştırılabilir veri kullanmak amacıyla kullanılmıştır. Türkiye verileri DİE’den, ABD verileri ise Bureau of Economic Analysis’den (www.bea.gov) alınmıştır.

⁶ Satın alma gücü paritesi (SGP), iki ülke arasındaki fiyat farklılıklarını yansıttığı için tercih edilmiştir. Türkiye’deki işgücü üretkenliği cari döviz kuru kullanılarak ABD dolarına çevrilirse elde edilecek değer, SGP’ne göre hesaplananın yaklaşık yarısına eşit olacaktır.

sektörlere göre, daha iyi görünmektedir. ABD ile yapılan karşılaştırma, tüm sektörlerde üretkenliğin artırılması için ciddi bir potansiyel olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada işyeri düzeyinde objektif performans göstergesi olarak dört değişken kullanılmıştır: işyeri büyüklüğü, büyüme oranı, işgücü üretkenliği ve ihracat oranı. İşyerinde çalışan sayısı ile ölçülen *işyeri büyüklüğü*, pek çok teknolojik etkeni yansıtmaktadır. Örneğin ölçek ekonomilerinin önemli olduğu petro-kimya sanayiinde işyerleri çok büyük olabilirken, makine sanayiinde küçük işyerleri de varlığını sürdürebilmektedir. Fakat, ekonomik açıdan başarılı işyerleri hızla büyüyebileceği ve büyük işyerleri (iç ve dış piyasalarda) rekabet gücü kazanabileceği için bu çalışmada işyeri büyüklüğü bir performans göstergesi olarak kullanılmıştır.

İkinci performans göstergesi işyerinin 2001'den 2002'ye olan çalışan sayısındaki *büyüme oranı*dır. Büyüme oranı değişkeni, ekonomik krizden işyerlerinin ne kadar başarılı bir şekilde çıkabildiğini ve yeni istihdam olanakları yaratabildiğini göstermektedir.

Üçüncü performans göstergesi, *işgücü üretkenliği*dir. Anket kapsamında katma değer hesaplanmasına yetecek tüm değişkenler derlenemediği için, işgücü üretkenliği çalışan başına satış hasılatı (ciro) olarak tanımlanmıştır.

Son olarak, *ihracat oranı* (ihracat gelirleri/toplam satış hasılatı oranı) performans göstergesi olarak kullanılmıştır. Dış piyasalardaki rekabet, iç piyasalardan daha yoğun ve zorlu olacağı için, dış piyasalara açılma düzeyi, işyerinin ekonomik performansını yansıtabilecektir.

Tablo 5'de dört performans göstergesi her sektör için hesaplanmıştır.⁷ En büyük işyerleri ilaç sektöründe bulunurken (ortalama işyeri büyüklüğü 150 kişi), diğer sektörlerin hemen hepsinde ortalama büyüklük 40-50 arasında değişmektedir.

2001 ekonomik krizinden en çabuk çıkan ve yeni istihdam yaratabilen sektörler BİT, tekstil ve ilaç olmuştur. Teknolojik yapıları çok farklı olan bu sektörlerin krizden çıkmalarını sağlayan etkenlerin de farklı olduğu söylenebilir. Örneğin tekstil sektöründe dış piyasaların büyümede önemli bir rolünün olduğu söylenebilir. Krizin etkisinin uzun süre devam ettiği sektörler de gıda, malzeme ve inşaat olmuştur.

İşgücü üretkenliğinin yüksek olduğu sektörler, sermaye-yoğun teknolojilerin kullanıldığı ilaç, malzeme ve kimya sektörleridir. İnşaat sektöründe üretkenlik çok düşüktür. Ulaşım araçları, tekstil ve makine sektörlerindeki üretkenlik, imalat sanayii ortalamasının altında gerçekleşmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi, tekstil sektörü hala ihracatta öncü sektör konumundadır. İhracat oranının yüksek olduğu diğer sektörler malzeme, makine, BİT ve ulaşım araçları sektörleri olmuştur.

Anket çalışması kapsamında işyerlerine rekabet gücünü belirleyen unsurlar, bu unsurlar açısından işyerinin konumu, üretim faktörleri açısından işyerinin konumu ve işyerinin ürün ve proses teknolojisi geliştirme düzeyi sorulmuştur. Bu sorulara verilen yanıtlar nicelleştirilerek subjektif performans ölçütleri oluşturulmuştur.

⁷ Aksi belirtilmedikçe tüm veriler 2002 yılı içindir.

Şekil 3’de rekabet gücünü etkileyen unsurlar görülmektedir.⁸ Tüm sektörlerde rekabeti belirleyen en önemli unsurlar “maliyet”, “kalite” ve “tam zamanında üretim” olmuştur. Bu üç unsuru, önemli bir farklılık ile, “marka” ve “müşteri” odaklı olma izlemektedir. BİT ve makine sektörlerinde “servis sonrası hizmetler” de (SSH) rekabetçi olabilmek için önemlidir.

Bu unsurlar açısından işyerlerinin rakiplerine karşı konumu sorulduğunda ilginç bir dağılım elde edilmektedir (Şekil 4). İşyerlerinin önemli bir bölümü, “maliyet” açısından sorun yaşadıklarını belirtmektedir. “Maliyet”i “marka” ve “belgelendirme/sertifikasyon” izlemektedir. Maliyet açısından kendisini en iyi durumda gören sektör BİT olmuştur. İşyerleri genellikle ürün kalitesi ve niteliğine ilişkin olarak kendilerini daha iyi bir konumda değerlendirmektedir. Bu verileri genel olarak özetlemek gerekirse, işyerlerinin çoğunluğunun ürün niteliğine ilişkin olarak iyi konumda oldukları, fakat marka ve belgelendirmede sıkıntı yaşadıkları, (BİT hariç) proses açısından ise konumlarının daha olumsuz olduğu söylenebilir.

Makine ve teçhizat, işgücü, teknoloji kullanım becerisi, fikri mülkiyet hakları (FMH) ve üretim ölçeği açısından işyerlerinin konumu sorulduğunda, sektörler arasında benzer bir eğilim saptanmıştır (Şekil 5). Gıda hariç tüm sektörlerde işyerlerinin en yetersiz olduğu alan “fikri mülkiyet hakları”dır. Bu durum, özellikle giderek önem kazanan FMH konusunda Türkiye’deki işyerlerinin giderek artan bir sıkıntı ile karşılaştıklarını göstermektedir. Diğer dört alandaki durum birbirine yakındır. Sektörler arasında genel olarak mevcut teknolojik konumunu en iyi durumda gören sektör (FMH hariç), ilaç sektörüdür. Mevcut teknolojik konumunu en kötü durumda olduğunu belirten sektörler ise inşaat ve tekstil sektörleridir.

İşyerlerine, ürün ve proses teknolojilerinin geliştirilmesindeki konumları da sorulmuştur. Şekil 6 ve 7’de, sırasıyla, ürün ve proses teknolojilerini geliştirme düzeyine göre işyerlerinin dağılımı görülmektedir. Ürün ve proses teknolojilerinin geliştirilmesinde “dünya çapında lider” konumda olan işyeri sayısı çok azdır (tüm sektörlerde %5’den az). İşyerlerinin en büyük kesimi, sadece mevcut ürünleri üretebilecek ve mevcut prosesleri kullanabilecek düzeyde bir birikime sahiptir.

Yeni ürün geliştirebilme yeteneği konusunda makine sektörü diğer sektörlerin çok önündedir. Bu sektördeki işyerlerinin yaklaşık %70’i yeni ürün geliştirebildiklerini⁹ belirtmiştir. Bu alanda makine sektörünü BİT, gıda ve malzeme sektörleri takip etmektedir. Bu üç sektörde “yeni ürün geliştirebilen işyerlerinin oranı %50’den fazladır. Gıda ve malzeme sektörlerinde ikili (düalistik) bir yapı görünmektedir: bu sektörlerde, ürün geliştirilmesinde dünyada önde gelen işyerlerinin oranı diğer tüm sektörlerden daha yüksektir, fakat ürün geliştiremeyen işyerlerinin oranı da oldukça yüksektir.

Proses teknolojilerinin geliştirilmesindeki durum, ürün teknolojilerine göre daha kötü durumdadır. Makine ve ulaşım araçları sektörleri hariç diğer tüm sektörlerde mevcut prosesleri sadece kullanabilen veya adapte edebilen işyerlerinin oranı %50’den daha fazladır. İnşaat, kimya, malzeme ve gıda gibi üretim proseslerinde daha çok akım (flow)

⁸ İşyerlerinden, dokuz unsurdan hangilerinin rekabet gücünü etkilediği sorulmuş, en fazla üç tercih yapmaları istenmiştir. Şekil 3’de sektör bazında yapılan tercihlerin ortalama değerleri görünmektedir.

⁹ “Yeni ürün geliştirebilme”, “dünya çapında lider”, “dünyada önde gelen firmalar arasında” veya “ürün geliştirilebilen” düzeylerinin toplamını ifade etmektedir.

teknolojilerinin kullanıldığı sektörlerde, mevcut prosesleri sadece kullanabilen işyerlerinin oranı %45-55 düzeyindedir. Metal işleme teknolojilerini parça (batch) üretim için kullanan makine ve ulaşım araçları sektörlerinde proses geliştirebildiğini belirten işyerlerinin oranı %50'den fazladır.

Ürün ve proses teknolojileri geliştirme düzeyleri arasındaki ilişki, Tablo 6'da sunulan matrikste görülmektedir. Bu tablonun birinci kısmında, ürün ve proses teknolojisi geliştirme düzeyine göre işyerlerinin sayıları bulunmaktadır. Tablonun ikinci kısmında, işyerlerinin satır dağılımı, yani ürün teknolojisi geliştirme düzeyine göre dağılımları görülmektedir. Üçüncü kısımda ise sütun dağılımları (proses teknolojisi geliştirme düzeyine göre dağılım) vardır. Örneğin, hem ürün, hem de proses teknolojilerinin geliştirilmesinde “dünyada lider” düzeyinde olduğunu belirten 85 işyeri vardır (1. kısım, 1. satır, 1. sütun). Ürün teknolojisi geliştirmede dünyada lider olduğunu belirten 181 işyerinin %47'si proses teknolojilerinin geliştirilmesinde “dünyada lider” olduğunu belirtirken (2. kısım, 1. satır, 1. sütun), proses teknolojilerinin geliştirilmesinde “dünyada lider” olduğunu belirtenlerin %73'ü (3. kısım, 1. satır, 1. sütun), ürün teknolojilerinin de geliştirilmesinde “dünyada lider” olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 6'da görüldüğü gibi, ürün teknolojisi geliştirebildiğini söyleyen işyerlerinin yaklaşık %55'i, en az aynı düzeyde proses teknolojileri de geliştirebilmektedir. Fakat proses teknoloji geliştirebilen işyerlerinin %75'i en az aynı düzeyde ürün teknolojisi geliştirebilmektedir. Bu durum, proses teknolojisi geliştirebilen işyerlerinde, yeni ürünlerin proseslere bağlı olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle, proses geliştirme becerisi olan işyerlerinde genellikle ürün geliştirme becerisi de olmaktadır, fakat bunun tersi geçerli değildir.

Bu bölümde çeşitli performans göstergeleri sektörel bazda incelenmiştir. Fakat performans göstergelerinin birbirleri ile ilişkisi nasıldır? İktisadi performans göstergelerinin birbirleriyle ilişkisini saptamak amacıyla bağıntı (korelasyon) katsayıları hesaplanmıştır. Tablo 7'de görüldüğü gibi, işyeri büyüklüğü diğer üç gösterge ile de istatistiksel olarak anlamlı¹⁰ ilişkiye sahiptir. Bir başka deyişle, 2002 yılında büyük olan işyerlerinin 2001-2002 büyüme hızı, işgücü üretkenliği ve ihracat oranı da yüksek olma eğilimindedir. Büyüme oranının işgücü üretkenliği ve ihracat oranı ile ilişkisi pozitif fakat istatistiki olarak anlamlı değildir. İşgücü üretkenliği ile ihracat oranı arasında da pozitif ve anlamlı bir ilişki mevcuttur.

İktisadi performans göstergeleri ile işyerinin farklı teknoloji boyutlarında rakiplerine karşı konumu arasındaki ilişki Tablo 8'de görülmektedir. Teknoloji Yetenek Anketi'nde, rakiplerine karşı konum, 1 “dünyadaki önde gelen firmalarla aynı düzeyde”, 2 “rekabet edebilecek düzeyde”, 3 “kısmen yetersiz” ve 4 “çok yetersiz” olarak kodlanmıştır. Bu nedenle bu değişkenin yüksek olması, işyerinin ilgili teknoloji boyutunda yetersiz olduğunu göstermektedir.

Tablo 8'de görüldüğü gibi iktisadi performans göstergeleri ile işyerinin teknolojik konumu arasında güçlü bir ilişki vardır. Bu ilişki özellikle “işyeri büyüklüğü” ve “işgücü üretkenliği” değişkenlerinde çok güçlüdür. Bir başka deyişle büyük işyerleri ve/veya işgücü üretkenliği yüksek işyerleri, makine, işgücü, teknoloji kullanım becerisi, FMH ve üretim ölçeği boyutlarında rakiplerine göre daha avantajlı/üstün olma eğilimindedir. İlginç

¹⁰ Aksi belirtilmedikçe %5 anlamlılık düzeyi kullanılmaktadır.

bir şekilde, FMH ile büyüme ve ihracat oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

İktisadi performans göstergeleri ile ürün teknolojileri geliştirme düzeyi arasında da yakın bir ilişki vardır (Tablo 9). Örneğin ürün teknolojisi geliştirmede “dünyada lider” olduğunu belirten işyerlerinde ortalama 125 kişi çalıştığı halde, işyeri büyüklüğü “dünyada önde gelen” işyerlerinde 72, “ürün geliştirebilen” işyerlerinde 52, “ürün adapte edebilen” işyerlerinde 54 ve sadece “ürünü üretebilen” işyerlerinde 38 kişiye düşmektedir. Ürün geliştirebilen işyerlerinde işgücü üretkenliği ve ihracat oranı da yüksek olmakta, fakat büyüme oranı ile net bir ilişki bulunmamaktadır. Proses teknolojisi geliştirebilme düzeyi ile iktisadi performans göstergeleri arasındaki ilişki daha zayıf olmakla birlikte, proses teknolojisi geliştirebilen işyerlerinin daha büyük, daha üretken ve ihracata daha açık olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 7-9'daki veriler nesnel ve öznel performans göstergelerinin birbirleriyle güçlü bir ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir. Aşağıdaki alt-bölümlerde teknolojik faaliyetler ile performans göstergeleri arasındaki ilişkiler incelenecektir

b. Teknolojik girdi değişkenleri

Teknoloji Yetenek Anketi kapsamında, teknolojik girdi değişkenleri olarak, AR-GE harcamaları, AR-GE personeli ve teknoloji transfer giderlerine ilişkin ayrıntılı veri derlenmiştir. İlk iki değişken, işyerleri tarafından yürütülen teknolojik faaliyetleri ölçmeye yöneliktir. Teknoloji transferi giderleri ise, içerilmemiş (disembodied) teknoloji elde edilmesine yönelik faaliyetleri ölçmek için kullanılmıştır.

Anket kapsamındaki sektörlerde 2001 ve 2002 yıllarında gerçekleştirilen AR-GE harcamaları, sırasıyla, 314 ve 386 milyon dolar olmuştur.¹¹ AR-GE'ye en çok kaynak ayıran sektörler BİT, makine ve ulaşım araçları sektörleri olmuştur. AR-GE yoğunluğu ise sadece iki sektörde (BİT ve ulaşım araçları) %1'in üzerindedir. İşyeri, çalışan ve araştırmacı başına AR-GE harcamalarına bakıldığında, ilk sırayı ilaç sektörü almakta, ilaç sektörünü BİT ve ulaşım araçları sektörleri takip etmektedir.

Araştırmacıların dörtte birinden fazlası makine sektöründe (%27) istihdam edilmektedir (Tablo 11). Makine sektörünü BİT (%16), tekstil (%15), inşaat (%12) ve ulaşım araçları (%11) sektörleri izlemektedir. Tekstil ve inşaat sektörlerinde çalışan araştırmacı sayısının yüksek olmasının temel nedeni, bu iki sektörün diğerlerine göre büyük olmalarıdır. Çalışanlar içerisinde araştırmacı personeli en yüksek olan sektörler ise BİT (%3.1), makine (%2), ilaç (%1.8) ve ulaşım araçları (%1.6) olmaktadır. İlaç, gıda ve BİT sektörlerindeki araştırmacıların yaklaşık üçte biri lisans üstü derecesine sahiptir.

Doktora derecesine sahip araştırmacıların ortalama yaşı 43.1, yüksek lisans derecesine sahip olanların 36.3 ve lisans derecesine sahip olanların 32.8'dir. Farklı eğitim düzeyleri için farklı dağılımlar gözlenmekle birlikte, ulaşım araçları, makine ve malzeme

¹¹ Anket verilerine göre imalat sanayiindeki toplam AR-GE harcamaları 2001'de 326, 2002'de 414 milyon dolar olmuştur. (SGP'ne göre hesaplanacak değerler bu değerlerin yaklaşık iki katı olacaktır.) DİE verilerine göre 2000-2002 yıllarında imalat sanayiinde gerçekleşen AR-GE harcamaları yaklaşık 360, 300 ve 300 milyon dolar olmuştur. Bu farklılığın en önemli nedenleri, Teknolojik Yetenek Anketi'nde tekstil ve inşaat sektörlerinde AR-GE harcamalarının yüksek bulunmasıdır.

sektörlerinde çalışan araştırmacıların daha kıdemli olduğu (>35 yaş) ve aynı işyerinde daha uzun süredir çalıştığı (>7.5 yıl), buna karşın ilaç, inşaat ve tekstil sektörlerindeki araştırmacıların daha genç (<33) ve iş tecrübesinin daha az (<5 yıl) olduğu görülmektedir. Araştırmacıların aldığı eğitim süresi yılda yaklaşık 15 gündür. Üretimde çalışan personelin araştırmacılardan biraz daha fazla eğitim alması düşündürücüdür.

Teknoloji Yetenek Anketi ile teknoloji transferi giderlerine ilişkin kapsamlı veri derlenmiştir. Tablo 12’de, yurt dışı ve yurt içinden yapılan teknoloji transfer giderlerine ilişkin veriler sunulmuştur. 2002 yılında yurt dışına yapılan toplam teknoloji transfer ödemesi 177 milyon doları bulmuştur. Bu gider, aynı yıl gerçekleştirilen toplam AR-GE harcamalarının yarısına yakındır. Yurt dışına yapılan toplam ödemelerin büyük bir çoğunluğu (%62’si) ürün lisansına ilişkin ödemelerden oluşmaktadır. Proses lisansına ilişkin ödemeler %16, teknik danışmanlık, teknik eğitim ve yazılım da %22’lik paya sahiptir. Yurt içine yapılan teknoloji transfer ödemeleri de oldukça önemli düzeyde gerçekleşmiştir (119 milyon dolar), fakat yurt içinden yapılan transferin önemli bir kısmı danışmanlık ve yazılım giderlerinden oluşmaktadır.

Yurt dışından en çok teknoloji transfer eden sektörler, sırasıyla, makine, ilaç ve ulaşım araçları olmuştur. Yurt içinden teknoloji alımında ise makine, gıda ve inşaat sektörleri önde gelmektedir.

Tablo 13’de teknolojik girdi değişkenleri arasındaki bağıntı katsayıları görülmektedir. Tahmin edilebileceği gibi farklı AR-GE değişkenleri arasında güçlü, pozitif ilişki vardır. AR-GE değişkenleri ile teknoloji transferi değişkenleri arasında ise (istatistiksel olarak) anlamlı herhangi bir ilişki yoktur. Bir başka deyişle, işyerlerinin kendi AR-GE faaliyetleri ile teknoloji transfer faaliyetleri arasında bir tamamlayıcı (pozitif) veya ikame edici (negatif) ilişki görülmemektedir. Yurt dışından lisans ve teknoloji hizmetleri temin etme arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu sonuç, lisans anlaşmaları ile birlikte teknolojik danışmanlık ve eğitim hizmetlerinin de alındığına ilişkin gözlemleri doğrulamaktadır. Yurt dışından teknoloji transfer etmek ile yurt içinden transfer etme arasında bir ilişki saptanamamıştır.

c. Teknolojik çıktı değişkenleri

Teknoloji çıktı değişkeni olarak, geliştirilen teknolojiler (sayı ve alan), teknoloji transfer gelirleri ve yurt içi ve yurt dışı patent sayıları kullanılmıştır. Teknoloji Yetenek Anketi’nde, Türkiye’de geliştirilen teknolojilerin saptanması ve hangi alanlarda teknoloji geliştirme yeteneğine sahip olduğunun belirlenmesi amacıyla,

- işyeri tarafından son beş yıl içerisinde (1998-2002) geliştirilmiş olan,
- işyerine rekabet gücü sağlayan veya gelecekte sağlayabilecek olan, ve
- belirli bir teknoloji alanında, spesifik bir sorunun çözümüne yönelik bir yenilik içeren ve sınai olarak uygulanabilir olan

teknolojileri tanımlamaları ve Uluslararası Paten Sınıflaması’na (IPC) göre alan kodunu yazmaları istenmiştir.¹² istenmiştir.

¹² Alan çalışmasına katılan anketörlere Uluslararası Patent Sınıflaması konusunda bilgi verilmiştir. Anketörlere Türk Patent Ofisi’ne yapılan tüm başvuruları (fima ismi, patent konusu, IPC kodu, vb) içeren veritabanı ile birlikte IPC sınıflamasını içeren bir CD de verilmiştir. Anketörler, görüşmeye gitmeden önce işyerinin hangi konularda patent başvurusunda bulunduğunu kontrol etmiştir.

Söz konusu teknolojilerin, ürüne (kimyasal bileşikler, kumaşlar, ev eşyaları, vb), prosese (fermantasyon, şekil verme, dokuma, hazırlama, test yöntemleri, bilgi işleme, vb) veya teçhizata/sisteme (kimyasal süreçlerde kullanılan tesisler, alet, takım, aparat, makine, vb) yönelik olabileceği belirtilmiş, teknolojinin tanımı yazılırken, teknolojinin işyeri tarafından geliştirilen özelliğinin, yani aynı alandaki diğer teknolojilerden farklılığının açıklanması istenmiştir. İşyerlerinden, bu farklılığı tanımlamaları için, ürün, proses veya cihazın “*hangi işlevi nasıl bir yaklaşımla gerçekleştirdiği*” sorulmuştur.¹³

Tablo 14’de Türkiye’de 1998-2002 döneminde hangi alanda kaç teknolojinin geliştirildiği görülmektedir. Bu tablo bir anlamda Türkiye’nin *teknoloji envanterini* özetlemektedir.¹⁴ Son beş yıl içerisinde Türkiye imalat sanayiinde yaklaşık 1500 teknoloji geliştirilmiştir. Bu teknolojilerin yarısından fazlası makine sektörü tarafından geliştirilmiş, BİT, malzeme, inşaat ve kimya sektörleri de 100’den fazla teknolojinin geliştirilmesini sağlamıştır.

Geliştirilen teknolojilerin büyük bir kısmı (IPC sınıflamasına göre) “makine, ısıtma, aydınlatma” alanındadır. Bu alanı, sırasıyla, “kimya, metalurji”, “kişisel tüketim” (tarım, gıda, vb) ve “ulaştırma ve işleme” alanları izlemektedir. Teknolojiyi geliştiren sektörler ile teknoloji alanları arasında da yakın ve anlamlı bir ilişki vardır. Örneğin BİT sektöründe geliştirilen teknolojilerin çoğunluğu “makine, ısıtma, aydınlatma” ve “elektrik” alanlarındadır. Teknoloji geliştirme performansı olarak nitelenebilecek değişkenlere, işyeri, çalışan ve araştırmacı başına geliştirilen teknoloji sayılarına bakıldığında, makine, malzeme, BİT ve ilaç sektörlerinin başarılı olduğu görülmektedir.

Bölüm 4.b’de görüldüğü gibi malzeme ve makine sektörlerinde işyeri, çalışan ve araştırmacı başına AR-GE harcamaları diğer sektörler göre daha düşüktür, fakat bu iki sektör teknoloji geliştirme konusunda daha başarılı gözükmektedir. Ulaşım araçları sektöründe ise tam tersi bir görünüm vardır: bu sektör önemli ölçüde AR-GE’ye yatırım yaparken, geliştirilen teknoloji sayısı düşüktür. Bu farklılığın bir nedeni, sektörler arasındaki teknoloji geliştirme üretkenliği farklılıklarıdır. Tablo 14’ün son sütununda (milyon dolar) AR-GE harcamasına başına geliştirilen teknoloji sayısı görülmektedir.¹⁵ Makine ve malzeme sektörlerinde AR-GE başına geliştirilen teknoloji sayısı diğer sektörlerden çok daha yüksektir. Ulaşım araçları ve tekstil sektörlerinde ise teknoloji geliştirme üretkenliği çok düşüktür: imalat sanayii genelinde bir teknoloji geliştirmek için yaklaşık 1.25 milyon dolarlık bir yatırım gerekirken, bu iki sektörde 5 milyon dolarlık yatırıma ihtiyaç duyulmaktadır.

¹³ Ankette, teknolojilerin daha iyi tanımlanabilmesi için aşağıdaki somut örnekler verilmiştir: “Teknolojiler, genel bir ürün, proses veya cihaz adı ile tanımlanmamalıdır. Örneğin ‘elektrik motoru’ veya ‘kopolimerizasyon’ kendi başına bir teknoloji olarak belirtilmemelidir. Fakat ‘doymamış bakteriyel polyester üzerinden metil metakrilatın graft kopolimerizasyonu’ bir teknoloji olarak tanımlanabilir. Teknolojiler, bir bilim dalı ve mühendislik alanı düzeyinde tanımlanmamalıdır. ‘Organik kimya’ veya ‘sistem mühendisliği’ çok genel bir tanımdır. Örneğin, ‘nötr karbondioksit gazı ile muamele edilip içinde gaz baloncukları oluşumuna neden olan ve ağızda minik patlamalar meydana getiren sert şeker üretme yöntemi’ spesifik bir teknolojiyi ifade etmektedir. Teknolojiler, makine ve teçhizat olarak tanımlanmamalıdır. Örneğin, ‘CAD/CAM sistemi’ veya ‘seri üretim hattı’ bu anlamda uygun değildir, fakat ‘cam elyaf takviyeli polyesterden (CTP) mamul bünyesinde baskılı kağıt ve kumaş ihtiva eden kendinden desenli oluklu ve/veya düz levhaların kontinu şeklinde üretim hattında imal edilmesi’ teknoloji olarak tanımlanabilir.”

¹⁴ Geliştirilen teknolojilerin tanımları, teknoloji alanları ve IPC kodları (en az 4 hane düzeyinde) Teknoloji Yetenek Veritabanı’nda mevcuttur.

¹⁵ Bu oran, teknoloji sayıları son beş yıl içerisinde geliştirilen teknolojileri kapsadığı için, her yıl aynı sayıda teknoloji geliştirildiği varsayılarak hesaplanmıştır.

Sektörler arasında teknoloji geliştirme üretkenlikleri arasındaki farklılıkların üç nedeni olabilir. İlk olarak, teknolojik fırsatlarda farklılık olabilir. Örneğin son yıllarda bilişim ve iletişim teknolojileri, biyoteknoloji ve nanoteknoloji gibi alanlarda çok hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Fakat Türkiye imalat sanayiinde görülen farklılığı bu etkenle açıklamak gerçekçi görünmemektedir. İkinci olarak, AR-GE harcamaları sadece formel teknoloji geliştirme faaliyetlerini ölçmek için kullanılabilir. Özellikle makine gibi atölye düzeyindeki bilgi ve becerinin teknoloji geliştirilmesinde önemli olduğu sektörlerde teknolojik yenilik/AR-GE oranının yüksek olması doğaldır. Son olarak, bazı sektörlerde (örneğin ulaşım araçları ve tekstil sektörlerinde) AR-GE faaliyetleri yeni teknolojilerin geliştirilmesinden çok, mevcut/transfer edilen teknolojilerin yerel koşullara uyumlandırılması amacıyla yapılabilir. Bu durumda söz konusu sektörlerin teknoloji geliştirme üretkenliği düşük olacaktır.

Yeni teknolojilerin ürün ve proseslerde kullanımına bakıldığında (Tablo 15) ürün yeniliklerinin proses yeniliklerinden daha yaygın olduğu görülmektedir. Yeniliklerin ürünlerde kullanılma düzeyi, proseslerde kullanılma düzeyinden iki kat fazladır. Ürün yenilikleri özellikle makine, BİT ve inşaat sektörlerinde daha baskın konumdadır. Bu sonuçlar Bölüm 4.a'da tartışılan (ürün teknolojisi geliştirme düzeyinin proses teknolojisi geliştirme düzeyinden daha iyi olduğunu gösteren) sonuçlarla da uyumludur.

Teknoloji geliştiren işyerlerinin bu teknolojileri lisans anlaşmaları gibi yollarla diğer işyerlerine transfer etmesi olasıdır. Tablo 16'da Türkiye imalat sanayiindeki işyerlerinin yurt dışı ve yurt içinden değişik yollarla temin ettikleri teknoloji transfer gelirleri görülmektedir. Yurt dışından gelirler sadece 21 milyon dolar düzeyinde olup, bunun üçte ikisini sadece ulaşım araçları sektörünün teknik danışmanlık hizmetlerinden elde ettiği gelir oluşturmaktadır. Yurt içinden elde edilen teknoloji transferi gelirleri de ancak 12 milyon dolar olup, bunun da üçte birini yalnız BİT sektörünün teknik danışmanlık hizmetleri oluşturmaktadır. Teknoloji transfer gelirlerinin bu oranda düşük olması, imalat sanayiindeki teknolojik gelişme düzeyinin düşük olduğunun bir kanıtıdır.

Teknoloji rekabetinde, yeni geliştirilen teknolojilerin (teknolojik yeniliklerin) patent ile koruma altına alınması, yenilikçi firmaların üstünlüğünü güvence altına alacak bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Tablo 17'de anket kapsamındaki işyerlerinin son beş yılda gerçekleştirdeki yenilikler için yurt içi ve yurt dışında yaptıkları patent başvurularının sayısı görülmektedir. Geliştirilen 1418 teknolojinin 399'u için yurt içinde (%28), 108'i için yurt dışında (%8) patent başvurusu yapılmıştır. Yurt dışında patent başvurusu, yurt içindeki başvurudan bir sene sonra yapılabileceği (rüçhan hakkı), yurt dışındaki başvurunun ek maliyet getirmesi ve geliştirilen teknolojinin sadece yurt içinde kullanılabilmesi gibi nedenlerle, yurt dışına yapılan başvuruların, yurt içine (TPO) yapılanlardan daha az olması anlaşılabilir bir olgudur. Fakat, benzer gelişmişlik düzeyindeki ülkelerle karşılaştırıldığında bile yenilik ve patent sayılarının çok az olduğu açıktır.

Yeniliklerin sadece %28'i için patent başvurusunda bulunmanın üç temel nedeni vardır. İlk olarak, işyerleri geliştirdikleri teknolojileri gizli tutmak isteyebilirler. Nitekim patent almayan işyerlerinin %18'i, patent almama nedeni olarak teknolojilerini "gizli" tutma isteğini göstermiştir. Proses teknolojilerinin ürün teknolojilerine göre gizli tutulması genellikle daha kolaydır. Bu nedenle kimya ve malzeme gibi proses teknolojilerinin görece olarak daha önemli olduğu sektörlerde patent alma oranının düşük olması da bu eğilimin bir kanıtı sayılabilir. İkinci olarak, geliştirilen teknoloji, patent alma masraflarını

karşılacak düzeyde önemli görülmebilir. Ankete katılan işyerleri arasında bu neden görece önemsiz bulunmuştur. Geliştirdikleri teknoloji için patent başvurusu yapmayan işyerlerinin sadece %13'ü teknoloji “patent alınacak kadar önemli değil”, “patent alma süreci çok pahalı” ve “patent başvurusu yapacak personel yok” nedenleriyle başvuru yapmadığını belirtmiştir. Son olarak, işyerlerinin patentler hakkında yeterli bilgisi olmayabilir. İşyerlerinin önemli bir kesimi (%66) “patent almayı hiç düşünmedik” diyerek bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir.

Patent alma eğilimine bakılınca, ilaç sektörünün yurt içi ve yurt dışında patent alma konusunda güçlü bir eğilime sahip olduğu anlaşılmaktadır. BİT sektörü ise yurt içinde patent alma eğilimine sahiptir, yurt dışında yapılan başvuruların sayısı son derece azdır. En çok yenilik yapan makine sektöründe yurt içi patent alma oranı sadece %29'dur. Ürün yeniliklerinin proses yeniliklerine göre daha önemli olduğu bu sektörde patent oranının bu derece düşük olması kaygı verici bir durumdur.

Tablo 18'de teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki bağıntı katsayıları görülmektedir. Yurt dışına ve yurt içine yapılan teknoloji transferine ilişkin değişkenler, hem birbirlerinden, hem de diğer değişkenlerden tamamen bağımsızdır. Bu durumun nedeni, teknoloji transfer eden işyeri sayısının çok düşük olmasıdır. Başka bir deyişle, bu değişkenler işyerlerinin büyük bir kesimi için “sıfır” değerini aldığı, yani iktisadi anlamda bir varlık oluşturmadığı için bir ilişki saptanamamaktadır. Yenilik sayısı ile yurt içi ve yurt dışı patent sayıları arasında ise, bekleneceği gibi, güçlü bir pozitif bağıntı sözkonusudur.

d. Performans, teknolojik girdi ve teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki ilişkiler

Bundan önceki bölümlerde sektörel düzeyde performans göstergeleri ile teknolojik faaliyetler incelenmiştir. Bu bölümde de performans göstergeleri ile teknolojik faaliyetler (teknolojik girdi ve teknolojik çıktılar) arasındaki ilişkilere bakılmıştır.

Tablo 10'da iktisadi performans göstergeleri ile teknolojik girdi değişkenleri arasındaki ilişkiler görülmektedir. Teknoloji transferi değişkenlerinden sadece yurt dışına ürün ve proses lisansı için yapılan harcamalar değişkeni sadece işyeri büyüklüğü değişkeni ile güçlü ve pozitif ilişkiye sahiptir. Bir başka deyişle, büyük işyerlerinin lisans anlaşmaları yoluyla teknoloji transfer etme eğilimi yüksektir. AR-GE değişkenleri ise işyeri büyüklüğünden bağımsızdır: küçük ve büyük işyerlerinin AR-GE yoğunluğunda önemli bir farklılık gözlenmemektedir. AR-GE değişkenleri (özellikle AR-GE personeli oranı), büyüme, işgücü üretkenliği ve ihracat oranıyla güçlü ve pozitif ilişkiye sahiptir. Personelinin daha büyük bir oranı AR-GE personeli olan işyerleri 2001-2002 döneminde daha hızlı büyümüş, daha yüksek işgücü üretkenliğine sahip olmuş ve daha fazla ihracat yapmıştır.

Teknoloji kullanım becerisi, AR-GE yoğunluğu ve AR-GE personeli istihdamı ile güçlü bir ilişkiye sahiptir (Tablo 20).¹⁶ Teknoloji kullanım becerisi, yurt dışından lisans yoluyla teknoloji transfer etme ile de (daha zayıf düzeyde olmakla birlikte) ilişkilidir. Bu durum, teknoloji kullanım becerisinin, işyerinin kendi AR-GE faaliyetleri yanısıra, en azından kısmen, teknoloji transferi ile de kazanıldığını göstermektedir. AR-GE personeli istihdamı,

¹⁶ Daha önce belirtildiği gibi “rakiplere karşı konum”, olumludan olumsuz doğru 1-4 arasında ölçüldüğü için Tablo 20'de negatif görünen katsayı, ilgili teknolojik girdi değişkeni ile performans değişkeni arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir.

makine ve teçhizat ve işgücü açısından da üstün konumda olmayı sağlamaktadır. Sonuç olarak AR-GE değişkenleri, ürün ve proses teknolojisi geliştirebilme düzeyine katkıda bulunmaktadır. Yurt-dışından lisans anlaşmaları yoluyla teknoloji transfer edilmesi, ürün teknolojisi geliştirebilme düzeyine katkıda bulunurken, proses teknolojisi geliştirmeye önemli bir etkiye bulunmamaktadır. Bu durum, daha çok ürün teknolojisi transfer edilmesiyle yakından ilişkilidir. FMH ve üretim ölçeği açısından işyerinin konumu, teknolojik girdi değişkenlerinden tamamen bağımsız bulunmuştur.

İktisadi performans ve teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, yurt içi ve yurt dışındaki işyerlerine teknoloji transfer etmenin bir etkisi bulunmamaktadır (Tablo 21). Bu durum, yukarıda belirtildiği gibi, imalat sanayiindeki işyerinin bu konuda çok zayıf olmasıyla açıklanabilir. Geliştirilen teknoloji sayısı, yani yenilikçi olma düzeyi ile büyüme hariç diğer tüm iktisadi performans değişkenleri arasında güçlü, pozitif ilişki vardır. Yenilikçi firmalar daha büyük, daha üretken ve daha çok yurt dışına ürünlerini satabilen işyerleridir. Patent sayıları performans göstergeleri arasında sadece işyeri büyüklüğü ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahiptir. Bu durum, patent sürecinin maliyeti ve FMH konusundaki bilgi düzeyi ile açıklanabilir. Ancak büyük, yenilikçi işyerleri patent başvurusunda bulunabilmektedir.

Teknolojik yenilik ve (yurt içi) patent sayıları ile teknolojik konum arasındaki bağıntı katsayıları istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 22). Teknolojik yenilik sayısı ile özellikle FHM, teknoloji kullanım becerisi ve ürün teknolojisi geliştirebilme düzeyi ile çok güçlü bir ilişkiye sahiptir. Yenilikçi ve patent başvurusu çok olan işyerleri doğal olarak FMH konusunda kendilerini güçlü görmektedir.

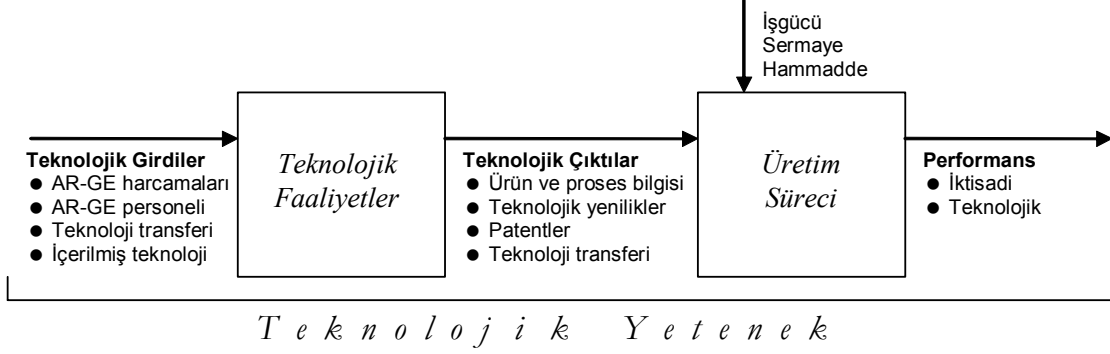
Teknolojik yenilik ve performans arasındaki ilişki Şekil 8’de özetlenmiştir. Bu şekilde işyerleri üç gruba ayrılmıştır: son beş yıl içerisinde hiç yeni teknoloji geliştirmemiş işyerleri (yaklaşık 9000 işyeri), sadece bir teknoloji geliştirmiş işyerleri (yaklaşık 550 işyeri) ve birden fazla teknoloji geliştirmiş işyerleri (yaklaşık 250 işyeri). Bu üç grup için AR-GE yoğunluğu (teknolojik girdi göstergesi), işyeri büyüklüğü, ihracat oranı ve işgücü üretkenliği hesaplanmıştır. Şekilde de açıkça görüldüğü gibi yenilikçi firmalarda AR-GE yoğunluğu fazla olduğu gibi tüm performans ölçütleri de daha olumlu konumdadır.¹⁷

Son olarak, Tablo 23 teknolojik girdi ve teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki ilişkileri göstermektedir. Sayıca önemsiz durumda olan teknoloji transfer gelirleri ve patent değişkenleri ile teknolojik girdi değişkenleri arasında genellikle olumlu veya olumsuz bir ilişki yoktur. Teknolojik çıktı değişkenleri arasında, teknolojik girdilerle en güçlü ilişkisi olan değişken “geliştirilen teknoloji” (yenilik) sayısıdır. Yenilik sayısı hem firmanın kendi AR-GE girdileri ile, hem de yurt içi ve yurt dışından teknoloji transfer etmek için yaptığı harcamalar ile ilişkilidir.

¹⁷ Büyüme ile teknolojik yenilik arasında net bir ilişki yoktur.

5. Teknolojik Yetenek Düzeyi

Dördüncü bölümde, teknolojik girdi, teknolojik çıktı ve (ekonomik) performansa ilişkin değişkenler incelenmiştir. Bu değişkenler arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde gösterilebilir:



Bir firma, herhangi bir üretim faaliyetinde bulunabilmek için ürün ve proseslere ilişkin teknolojik bilgiye sahip olmalıdır. Bu nedenle bir işyerinde gerçekleştirilen faaliyetler, genel olarak, teknolojik faaliyetler (teknoloji edinimi) ve üretim faaliyetleri olarak iki grupta sınıflandırılabilir. Doğal olarak bu süreçlerde kullanılan girdilerin istenilen çıktılara verimli ve etkin bir şekilde dönüştürülebilmesi, firmanın personeli, organizasyonu ve davranış normlarında içerilmiş *teknolojik yeteneğine* bağlıdır.

Teknolojik Yetenek Anketi ile, teknoloji kullanma (*üretim yeteneği*), teknoloji seçme (*yatırım yeteneği*) ve teknoloji geliştirme (*yenilik yeteneği*) yeteneklerinin saptanabilmesi amacıyla, neyin üretileceğine karar verilmesinden, yeni teknolojilerin geliştirilmesine kadar on süreçte işyerlerinin gereksinim duydukları bilgiyi nasıl temin ettikleri/ürettikleri tespit edilmiştir. Anket kapsamında veri derlenen aşamalar şöyledir:

1. Ürüne ilişkin ilk talebin kaynağı (ne üretileceği)
2. Ürün ve proses spesifikasyonlarının saptanması (ürün ve proseslerin özellikleri)
3. Kullanıcılara sunulan dokümantasyon (ürün özelliğinin, kullanıcılara sunulmak üzere, kodlanması)
4. Ürün tasarımının elde edilmesi (istenilen özellikleri sağlayacak ürün bilgisinin nasıl temin edildiği)
5. Proses tasarımının elde edilmesi (istenilen özellikleri sağlayacak proses bilgisinin nasıl temin edildiği)
6. Ürün ve proses doğrulama teknikleri (ürün ve proseslerin istenilen özelliğe sahip olup/olmamasının nasıl kontrol edildiği)
7. Ürün ve proses dokümantasyonu (ürün ve proses bilgisinin nasıl kodlandığı)
8. Üretim için kullanılan makine ve teçhizatın temin edilmesi (ürünlerin ne ile üretileceği)
9. Deney/test/kalite kontrol için kullanılan makine ve teçhizatın temin edilmesi (ürün ve proseslerin ne ile kontrol edileceği)
10. Yeni teknoloji geliştirme yöntemleri (işyeri yeni teknolojiler geliştiriyorsa, bu teknolojileri nasıl geliştirdiği)

Bu süreçlerin ilk yedisi üretim yeteneğini, 8-9 yatırım yeteneğini ve 10 yenilik yeteneğini doğrudan yansıtmaktadır.

a. Teknolojik yetenek göstergeleri

Bu alt-bölümde, 10 sürece ilişkin teknolojik yetenek göstergeleri sektörel bazda değerlendirilecektir. Bundan sonraki alt-bölümde de (Bölüm 5.b) teknolojik yetenek ve performans değişkenleri arasındaki ilişkilere bakılacaktır.

Tablo 24’de ürün talebinin nereden kaynaklandığına ilişkin veriler sunulmuştur. İşyerlerinin yaklaşık yarısında ürün talebi öncelikle yurt içi müşterilerden kaynaklanmaktadır. Daha aktif bir yöntem olan, dolayısıyla daha gelişmiş bir yetenek düzeyine gereksinim duyan “piyasa araştırması” ile talebin belirlenmesi işyerlerinin ancak %21’inde uygulanan bir yöntemdir. İşyerlerinin yaklaşık %15’inde talep yurt dışındaki müşterilerden kaynaklanmış, %15’i de yurt içi ve yurt dışındaki rakiplerin ürünlerinden esinlenmiştir. Sektörler arasında, ürün talebine ilişkin olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin “piyasa araştırması”, ilaç ve malzeme sektörlerinde daha yaygın olarak kullanılırken, yurt dışı müşterinin talebi, ihracata yönelik bir sektör olan tekstilde önem kazanmaktadır. Yurt içi müşteri talebinin en önemli olduğu sektörler, gıda ve inşaat olmuştur.

Ürün spesifikasyonlarının belirlenmesinde kendi AR-GE faaliyetine dayanan işyerlerinin oranı oldukça düşüktür (%10) (Tablo 25). AR-GE faaliyetleri makine (%23) ve ilaç (%19) sektörlerinde ürün spesifikasyonunun belirlenmesinde kısmen önemlidir. Ürün spesifikasyonları büyük ölçüde müşteriler (%24 yurt içi, %12 yurt dışı müşteri) tarafından belirlenmektedir. Müşteriler, malzeme, tekstil ve ulaşım araçlarında, benzer ürünlerden esinlenme eğilimi de kimya ve ulaşım araçlarında önemli paylara sahiptir. Tahmin edilebileceği gibi ilaç (yurt dışı), gıda (yurt içi) ve malzeme (yurt dışı ve yurt içi) sektörlerinde standartlar çok önemlidir.

Ürünler ile karşılaştırıldığında proses spesifikasyonunun saptanmasında AR-GE faaliyetleri daha önem kazanmakta (%19) ve doğal olarak müşteriler önem kaybetmektedir (%22). Yine makine ve ilaç sektörlerinde AR-GE faaliyetleri diğer sektörlerle göre önemlidir. Standartlar ilaç ve malzeme; rakiplerden esinlenme BİT, gıda, ulaşım araçları ve kimya; müşteriler tekstil sektörlerinde proses spesifikasyonlarının saptanmasında önemli rol oynamaktadır. Lisans anlaşmaları, ürün ve proses spesifikasyonlarının belirlenmesinde sadece ilaç sektöründe görece önemlidir.

Anket kapsamında işyerlerinden kullanıcılara sunulan dokümantasyona (kullanım kılavuzu, bakım/onarım kılavuzu, garanti belgesi ve parça kataloğu) yönelik veri derlenmiştir. Bu soruya verilen yanıtlar büyük ölçüde ürünlerin niteliğini yansıtmaktadır. Örneğin, “kullanım kılavuzu”, ilaç, makine ve BİT sektörlerindeki işyerlerinin %70’inden fazlası tarafından kullanıcılara verilmektedir. Bakım/onarım kılavuzu ve garanti belgesi büyük ölçüde BİT, makine ve ulaşım araçları sektöründe yaygındır. Parça kataloğu da, parçalardan oluşan ürünler üretmeyen ilaç ve gıda sektörleri dışında tüm sektörlerde yaygındır.

Üretim yeteneği açısından en önemli göstergelerden biri, ürün tasarımının edinim yöntemidir. Tablo 27’de Türkiye imalat sanayiinde farklı yöntemlerin ürün tasarımını elde etmek amacıyla ne oranda kullanıldığı görülmektedir. İşyerlerinin yarıdan fazlası (%53) ürün tasarımının elde edilmesinde tamamen pasif konumdadır (formel bir süreç yok,

makine ve teçhizata içerilmiş, yurt içi standartlar ve yurt dışı standartlar seçenekleri). Özellikle gıda ve malzeme sektörleri ürün tasarımının/bilgisinin edinilmesinde büyük ölçüde (yurt içi) standartları kullanmaktadır. İşgücü transferi, firma evliliği ve başka kuruluşlara araştırma yaptırmak gibi diğer firmalardaki mevcut birikimden yararlanmaya yönelik süreçler ürün tasarımı elde edilmesinde pek kullanılmamaktadır. Tersine mühendislik sadece ulaşım araçları sektöründe (%16), lisans anlaşmaları da ilaç sektöründe (%13) önemli düzeydedir.

Sadece üç sektörde işyerlerinin %10'dan fazlası ürün tasarımının geliştirilmesi amacıyla kendi AR-GE faaliyetlerini kullanmaktadır: ilaç (işyerlerinin %29'u), makine (%22) ve BİT (%18). İnşaat, tekstil ve ulaşım araçları sektörleri ise diğer kuruluşlarla, özellikle müşterileri ile birlikte ürün tasarımını gerçekleştirmektedir. BİT sektöründe de müşteriler ile ortak tasarım geliştirme yaygındır.

Proses tasarımının edinim yöntemlerine bakıldığında (Tablo 28) benzer bir görüntü ortaya çıkmaktadır: işyerlerinin yarısından fazlası (%52) proses tasarımının elde edilmesinde tamamen pasif konumdadır. Bu veriler, Bölüm 4.a'da ürün ve proses teknolojilerinin geliştirilme düzeyine ilişkin verilerle uyumludur (işyerinin yaklaşık yarısından fazlası ürün ve prosesleri ancak kullanabilecek/adapte edebilecek yetenek düzeyinde sahiptir, bkz. Şekil 6 ve 7). İşgücü transferi, firma evliliği ve başka kuruluşlara araştırma yaptırmak gibi yöntemler proses tasarımının elde edilmesinde de pek kullanılmamaktadır. "Tersine mühendislik" sadece ulaşım araçları sektöründe (%15), lisans anlaşmaları da ilaç (%9), kimya (%14) ve ulaşım araçları (%10) sektörlerinde önemli düzeydedir. Proses tasarımında AR-GE faaliyetlerinin önemli olduğu sektörler ilaç (%32), makine (%29), BİT (%19), kimya (%14), malzeme (%14), ulaşım araçları (%14) ve gıda (%13) sektörleridir. Proses teknolojilerinin önemli olduğu sektörlerde, proses tasarımının elde edilmesi amacıyla AR-GE faaliyetinde bulunulması olumlu bir gelişme olarak değerlendirilmelidir. BİT, ulaşım araçları ve tekstil sektörlerinde işyerlerinin yaklaşık dörtte biri diğer kuruluşlarla (özellikle müşteriler ile) ortak proses tasarımı geliştirmektedir.

İşyerlerinin yaklaşık %70'i ürün veya proses tasarımı doğrulamak amacıyla ya herhangi bir yöntem kullanmamakta, ya da "geleneksel" yöntemleri (ölçü, gözlem, vb) kullanmaktadır (Tablo 29). Ürün ve proses tasarımında işyerlerinin çoğunluğu "pasif" yöntemleri kullandığı için bu durum şaşırtıcı değildir. Ürün ve proses tasarımının doğrulanması amacıyla bilgisayar simülasyonları BİT ve ulaşım araçları sektörlerinde (işyerlerinin %10-15'i) bir ölçüde kullanılmaktadır. Prototip, BİT, makine ve ulaşım araçlarında yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Maket/mokap kullanımı fazla yaygın değildir. Pilot üretim en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir (özellikle ilaç, BİT ve ulaşım araçları sektörlerinde). Kimyasal ürün ve proseslerde kullanılan karakterizasyon da ilaç ve malzeme sektörlerindeki işyerlerinin yaklaşık %10'u tarafından kullanılmaktadır.

Bir firmanın üretim yeteneğinin en önemli göstergelerinden biri, ürün ve proses bilgisinin ne ölçüde kodifiye edildiği, yani firma içerisinde doküman, organizasyon ve davranış kalıplarına içerildiğidir. Bu nedenle anket kapsamında firmalara, hangi ürün ve proses dokümantasyonuna sahip oldukları sorulmuştur. Bu alanda üst düzeyde yeteneği temsil eden konfigürasyon yönetim dokümantasyonuna (ISO 10007) sahip olan firma oranı genel olarak çok düşüktür (ürün dokümantasyonunda %2.4, proses dokümantasyonunda %1.2). Konfigürasyon yönetim dokümantasyonunun en yaygın olduğu BİT sektöründe yaygınlık oranı yaklaşık %6 düzeyindedir. Firmaların yaklaşık yarıya yakını genel anlamda "kalite dokümantasyonuna" sahip olduğunu belirtmiştir. Kalite dokümantasyonu, ürün niteliği ve

sektörel düzenlemeler nedeniyle en çok ilaç ve gıda sektörlerinde yaygındır. Daha çok proses teknolojilerinin baskın olduğu inşaat, kimya ve malzeme sektörlerinde de kalite dokümantasyonu yaygın olarak kullanılırken, makine, BİT ve ulaşım araçları sektörlerinde yaygınlık oranları şaşırtıcı derecede düşüktür.

Ürün dokümantasyonu için CAD kullanan işyerlerinin oranı %18 olup, bu oran BİT, makine, tekstil ve ulaşım araçları sektörlerinde %20-26 düzeyindedir. Proses dokümantasyonu için CAD kullanım oranı biraz daha düşüktür (%16). Bu oran makine sektöründe en yüksek düzeye ulaşmaktadır (%26).

Ürün ve proses bilgisinin mühendislik/imalat resimlerinde kodifiye edilmesi de düşük bir oranda gerçekleşmektedir (%32-34). Makine ve ulaşım araçları gibi sektörlerde firmaların yarısından azı mühendislik/imalat resimlerini ürün ve proses dokümantasyonu amacıyla kullanmaktadır. BİT sektörü de aynı düzeyde kullanıma sahipken, diğer sektörlerdeki oranlar çok daha düşüktür.

Ürün ve proses dokümantasyonuna ilişkin verileri imalat sanayiindeki firmaların önemli bir kesiminin herhangi bir dokümantasyon yöntemi kullanmadığını göstermektedir. Bu durum, ürün ve üretim bilgisinin pek çok firma tarafından özümlememiş olduğunu ve üretim yeteneğinin yeteri kadar gelişemediğini göstermektedir.

Tablo 31 ve 32, sırasıyla, üretim ve deney/test/kalite kontrol (DTKK) amacıyla kullanılan makine ve teçhizatın elde edinme biçimi hakkında bilgi vermektedir. İşyerlerinin çok büyük bir kısmı (yaklaşık %80) üretim ve DTKK amacıyla standart makine kullanmaktadır. Üretim amacıyla standart makine kullanımı tekstil ve ulaşım araçlarında çok yüksek ve malzeme sektöründe görece olarak düşüktür. DTKK amacıyla standart makine kullanımı ise ilaç sektöründe en yüksek düzeye ulaşmakta (%91), bu sektörü gıda ve tekstil izlemektedir.

Üretim amacıyla “özel olarak tasarlanmış” makine kullanım oranı malzeme ve ilaç sektörlerinde %20’nin üzerindedir. Malzeme, makine ve BİT sektörlerinde de firmaların %15 ve daha fazlası kendi tasarımları olan makineleri kullanmaktadır. Bu üç sektörde DTKK amacıyla kullanılan makineleri kendi tasarlayan firmaların oranı da, diğer sektörlerle göre, daha yüksektir.

Firmaların yarısından fazlası üretim ve DTKK süreçlerinde kullanılan teçhizatı (takım/aparat) kendileri tasarlamaktadır. Kendi tasarladığı teçhizatı daha yaygın kullanan sektörler, BİT, makine, malzeme ve ulaşım araçları sektörleridir. Ulaşım araçları sektörünün standart makine kullanırken teçhizatını kendi tasarlaması ilgi çekici bir bulgudur.

Yenilik yeteneğinin ölçülmesi doğrultusunda firmalara, son beş yıl içinde işyeri tarafından geliştirilmiş olan, işyerine rekabet gücü sağlayan veya gelecekte sağlayabilecek olan ve patenti alınmış veya patent alınma potansiyeline sahip spesifik teknolojileri tanımlamaları istenmiştir. Tablo 33’deki verilere göre, bu anlamda yeni teknoloji geliştiren işyerlerinin oranı sadece % 7.8’dir.¹⁸ İmalat sanayiinde yenilikçi firmaların en yaygın olduğu sektörler makine (% 22), ilaç (% 21), BİT (% 15), malzeme (% 14) ve kimya (%13) sektörleridir. İnşaat (% 6), ulaşım araçları (% 5), gıda (% 3) ve tekstil (% 1) sektörlerinde yenilikçi

¹⁸ Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre 1998-2000 döneminde herhangi bir yenilik yapan işyerlerinin oranı %29.4’dür. Bu çalışmada kullanılan tanım, DİE tarafından kullanılan tanımdan daha kısıtlayıcı olduğu için tahmin edilen oranın daha düşük olması beklentilerimizle uyumludur.

firma oranı çok düşüktür. Son yıllarda önemli bir ihracat atılımı gerçekleştiren ulaşım araçları sektöründe yenilikçi firma oranının düşük olması, uzun dönemli gelişmeler açısından kaygı verici bir durumdur.

Yenilikçi firmaların yenilik sayıları farklı olduğu için, Tablo 33'ün ikinci sütununda firma başına yenilik sayıları görülmektedir. İlaç sektöründe faaliyet gösteren 10 firma için son beş yıl içerisinde gerçekleştirilen yenilik sayısı 6'dır. İlaç sektörünü makine ve BİT izlemektedir. Bu tabloda, 1000 çalışan başına, 1000 araştırmacı başına ve 1 milyon dolar AR-GE harcaması başına gerçekleşen yenilik sayıları da bulunmuştur. Araştırmacı ve AR-GE harcaması başına en "üretken" sektörler malzeme ve makine sektörleri, en az üretken sektörler de tekstil ve ulaşım araçlarıdır. Bu verilere göre, tekstil ve ulaşım araçları sektörlerinde yenilik oranlarının düşük olmasının iki nedeni vardır: 1) AR-GE harcamalarının ve araştırmacı istihdamının düşük olması, 2) bu sektörlerin yenilik üretkenliğinin düşük olması.

Yeni teknolojileri geliştirme yöntemleri Tablo 34'de özetlenmiştir. İlaç ve tekstil sektörlerinde yenilikçi firma sayıları çok az olduğu için bu iki sektör tabloya dahil edilmemiştir. Gıda, inşaat ve ulaşım araçları sektörlerinde de yenilikçi firma sayısı fazla olmadığı için, bu sektörlerin verileri de dikkatli yorumlanmalıdır.

Tablo 34'deki veriler, malzeme sektöründe yenilik üretkenliğinin yüksek olmasını kısmen açıklamaktadır. Malzeme sektöründeki firmaların çok büyük bir kısmı (% 62) tersine mühendislik yoluyla yeni teknolojileri geliştirdiği söylenebilir. Gıda sektöründe de sadece kendi AR-GE faaliyeti sonucu teknoloji geliştirme oranı düşüktür. Gıda sektöründeki firmalar "ana firma" ve üniversiteler ile işbirliği ile yeni teknoloji geliştirmektedir. Diğer kuruluşlar ile işbirliği yapan bir başka sektör de ulaşım araçları sektörüdür. Ulaşım araçları sektöründe üniversiteler ve özel araştırma kuruluşları ile işbirliği yaygındır. Yurt dışındaki kuruluşlar ile işbirliği en çok kimya sektöründe yaygındır. Kimya sektöründe yenilikçi firmaların %27'si yurt dışındaki tedarikçiler ile işbirliği yaparak teknoloji geliştirebilmektedir.

En yenilikçi sektörler olan BİT ve makinede firmaların kendi AR-GE faaliyeti, yeni teknolojilerin geliştirilmesinde ön plana çıkmaktadır (BİT'de % 81, makine de % 64). Bit sektörü, işbirliği için genellikle yurt dışındaki firmaları seçerken (% 13), makine sektörü yurt içindeki üniversiteleri ve kamu kuruluşlarını (toplam % 21) tercih etmektedir.

Yeni teknolojilerin geliştirilmesine ilişkin veriler, yenilikçi sektörlerde (makine, ilaç, BİT) yeni teknoloji büyük ölçüde kendi faaliyetleri sonucu gerçekleştirdiğini göstermektedir. Bir başka deyişle bu sektörlerde yenilikçi sektörlerdeki firmalar henüz *araştırma ağı* geliştirme yeteneği kazanamamıştır. Bu işyerlerinin araştırma işbirliklerine gitmemesinin iki farklı nedeni olabilir: AR-GE faaliyetlerinin radikal teknolojik yeniliklere yönelik olmaması ve Türkiye'de ulusal yenilik sisteminin yeterince gelişmemesi.

Yenilik yapan firma sayısının ve araştırma işbirliklerinin fazla olmamasına karşın, üniversiteler ve kamu araştırma kurumları işbirliği yapılan kuruluşlar arasında ön plana çıkmaktadır. Üniversiteler ve kamu araştırma kuruluşları özellikle gıda, inşaat, makine ve ulaşım araçları sektörlerindeki firmalar için önemli araştırma ortakları konumundadır.

b. Teknolojik yetenek ve performans ilişkisi

Teknolojik yetenek değişkenleri ile performans değişkenleri arasındaki bağıntı katsayıları Tablo 35’de sunulmuştur. Bu tabloda görölen ilişkiler, önceki bölümlerde incelenen teknolojik faaliyet-performans ilişkilerini destekleyecek niteliktedir.

Ürüne ilişkin ilk talebin kaynağı ile performans arasındaki ilişkiye bakıldığında, yurt içi müşteri talebi sonucu veya yurt içi rakiplerin ürünlerini örnek alarak üretim yapan firmaların performansının daha olumsuz olduğu, buna karşın ürün talebini saptama açısından dışa açık firmaların (yurt dışı müşteri talebi ve yurt dışı rakiplerin ürünlerine bakan) ve aktif olarak (piyasa araştırması sonucu) talebi belirleyen firmaların daha başarılı olduğu görölmektedir. Ürün talebini belirleme yeteneği ile farklı performans ölçütleri arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Ürün spesifikasyonlarını saptama biçimi ile performans arasındaki ilişki, bir önceki gözlemleri desteklemektedir. Ürün spesifikasyonları yurt içi müşterileri tarafından saptanan veya yurt içindeki benzer ürünlerden esinleyerek saptayan firmaların performansı kötü olurken, yurt dışı müşteri/yurt dışı benzer ürün/yurt dışı standart/yurt dışı lisans yoluyla veya kendi AR-GE faaliyetleri sonucu ürün spesifikasyonunu saptayan firmaların teknolojik performansı daha iyi olmaktadır. Bu durum, yurt dışından içerilmemiş teknoloji transferinin ve kamusal bilginin kullanımının önemini göstermektedir. Ayrıca firma içindeki AR-GE faaliyetinin de çok önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Proses spesifikasyonlarını saptama biçimi, ürün spesifikasyonuna göre, performans ile daha zayıf ilişki içerisinde görölmektedir. Proses spesifikasyonu elde etme biçimlerinden yurt içi müşteri (negatif), yurt dışı standart (pozitif) ve yurt dışı lisans (pozitif) hemen hemen tüm performans değişkenleri ile ilişkilidir. Firmanın kendi AR-GE faaliyeti sonucu proses spesifikasyonunu saptaması sadece teknoloji kullanımı, FMH ve ürün ve proses geliştirme becerileri ile ilişkilidir. Proses spesifikasyonu yeteneğinin performans değişkenleri ile daha zayıf ilişkide olması, imalat sanayiindeki firmaların daha çok ürün geliştirilmesine yönelik teknolojik faaliyetlerde bulunduğuna ilişkin gözlemlerimiz ile uyumludur.

Ürün tasarımının temin edilme biçimi ile performans arasındaki ilişki, yukarıdaki gözlemleri desteklemektedir. Performans üzerinde genellikle negatif etkiye sahip değişkenler yurt içi standartlar, işgücü transferi ve yurt içindeki müşteriler ile işbirliği, genellikle pozitif etkiye sahip değişkenler de kendi AR-GE faaliyeti, yurt içindeki üniversiteler ile işbirliği, yurt dışı standartlar, yurt dışındaki ana firma ile işbirliği ve yurt dışındaki tedarikçiler ile işbirliğidir. Burada da göröldüğü gibi, ürün tasarımının elde edilme biçimi, performansı önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Ürün tasarımının elde edilmesinde kendi AR-GE faaliyetine, üniversiteler ile işbirliğine ve belirli yurt dışı kaynaklara yönelen firmalar daha başarılı olmaktadır. İşgücü transferinin performans ile negatif bir ilişki içerisinde olması, yani ürün tasarımı elde etmek için başka firmalardan işgücü transfer eden firmaların performansının düşük olması beklenmedik bir sonuçtur.

Proses tasarımını makine ve teçhizata içerilmiş olarak veya yurt içi standartlardan temin eden firmaların performansı daha düşük olmaktadır. Buna karşın, kendi AR-GE faaliyeti sonucu veya yurt dışındaki tedarikçiler ile işbirliği halinde proses tasarımını temin eden firmaların performansı daha yüksektir. AR-GE faaliyetlerinin, ürün ve proses spesifikasyonun ve tasarımının geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Proses spesifikasyonu ve tasarımının geliştirilmesinde ise yurt dışı tedarikçilerin önemli

rolü, proses teknoloji geliştirilmesinde yurt içinde yeterli birikimin olmadığını göstermektedir.

Ürün ve proses tasarımı doğrulama amacıyla sistemli bir yöntem kullanmayan firmaların performansı bekleneceği gibi daha düşük çıkmıştır. Ürün tasarımı doğrulama amacıyla bilgisayar simülasyonu, prototip, maket/mokap veya pilot üretim teknikleri kullanabilecek yetenekte olan firmaların performansı daha iyi olurken, proses tasarımı doğrulama teknikleri arasında özellikle pilot üretim ve karakterizasyon iyi performans açısından önemli bulunmuştur.

Ürün ve proseslere ilişkin olarak “geleneksel” *dokümantasyon yöntemlerini* (mühendislik ve/veya imalar resimleri) hazırlayan firmaların performansı daha kötü görünmektedir. Buna karşın ürünlere ilişkin olarak sistemli şekilde kalite veya konfigürasyon yönetim dokümantasyonu (ISO 10007) hazırlayan firmalar daha başarılı olmaktadır.

Üretimde kullanılan makinenin temin edilme biçimi de performansı etkilemektedir. Üretimde standart makine kullanan firmaların performansı kötü olurken, kendisi için özel olarak tasarlanmış makine kullanan ve özellikle makine tasarımını kendi yapabilen firmalar, teknolojik anlamda, çok daha başarılı olmaktadır. Üretimde kullanılan teçhizatın veya DTKK makine ve teçhizatının edinme biçimleri ise performans üzerinde sistemli bir etkiye sahip değildir.

Yeni teknoloji geliştirme yöntemleri ile performans arasındaki ilişkiye bakılınca, güçlü, sistemli bir ilişki tespit edilememektedir. Bu iki değişken arasında sistemli bir ilişki bulunamamasının bir nedeni, yeni teknoloji geliştirebilen firmaların, yani yenilik yeteneğine sahip firmaların sayısının az olmasıdır (tüm firmaların sadece % 7.8’i). Ayrıca bu firmaların da büyük bir kısmı (% 61.1) yeni teknolojilerin geliştirilmesinde kendi AR-GE faaliyetlerine dayanmaktadır. Bir başka deyişle, teknolojik yeteneği olan, teknoloji geliştirebilmiş az sayıdaki *başarılı* firma arasında, hangi yöntemin performansa daha çok katkıda bulunduğunu görmek (istatistiksel olarak) mümkün olmamaktadır.

6. Teknoloji Ödemeler Dengesi

Bir ülkenin teknolojik konumunun ve gelişmişlik düzeyinin en önemli göstergelerinden biri “teknoloji ödemeler dengesi”dir. Teknoloji ödemeler dengesi, OECD tarafından üye ülkelerin büyük bir kısmı için yayımlanmakla, fakat gerekli veriler olmadığı için Türkiye’nin durumuna ilişkin bir veri yayımlanamamaktadır.

Teknoloji Yetenek Anketi kapsamında firmaların teknoloji transfer gelir ve giderlerine ilişkin veri de derlenmiştir. Bu veriler kapsamında lisans, patent, know-how anlaşmaları gibi yöntemlerle içerilmemiş teknoloji transferine ilişkin tahminler yapmak mümkündür.

Teknoloji ödemelerinin önemli bir kısmını da ürünlerde içerilmiş teknolojiye yapılan ödemeler oluşturmaktadır. İthal (veya ihraç) edilen bir ürünün fiyatının ne kadarının o üründe içerilmiş olan teknoloji için yapıldığı tespit etmek çok zordur. Bu çalışma kapsamında, dış ticarete konu ürünler üç grup altında toplanarak ve o ürünlerdeki AR-GE yoğunlukları kullanılarak bir tahmin yapılmıştır. (OECD tanımında içerilmiş teknoloji transferi, teknoloji ödemeler dengesi hesaplanmasında kullanılmamaktadır.)

Tablo 36’da, Türkiye’nin 2002 yılı için ihracat ve ithalat değerleri, yatırım malları, ara mallar ve tüketim malları ayırımında görülmektedir. Türkiye 2002’de yatırım mallarında 2.7 milyar dolarlık ihracat ve 8.4 milyar dolarlık ithalat gerçekleştirmiştir. Ara mallarında bu değerler, sırasıyla, 14.1 ve 36.9 milyar dolar olurken, Türkiye gıda ve tekstil gibi tüketim mallarında net ihracatçı konumundadır (ihracat değeri 18.3, ithalat değeri 5.0 milyar dolar). Bu durum Türkiye’nin tüketim malları üretiminde rekabetçi olduğunu, fakat yatırım ve ara malları üretiminde rekabetçi olmadığını göstermektedir.

Türkiye’de ve ABD’de bu üç ürün grubu için AR-GE/katma değer oranları aynı tabloda görülmektedir. Her iki ülkede de AR-Ge yoğunluğunun en yüksek olduğu ürünler yatırım malları, en az AR-GE yoğun ürünler de tüketim mallarıdır. Aynı ürün grubu için, ABD’deki AR-GE yoğunluğu, Türkiye’dekinin çok üzerindedir. Örneğin ABD’de yatırım mallarında AR-GE/katma değer oranı % 15.9, Türkiye’de ise % 4.9’dur.

AR-GE faaliyetlerinde personel giderleri en büyük harcama kalemini oluştururken, cari giderler genellikle % 20-% 30 düzeyinde olmaktadır. Girdi giderlerin % 30 olduğu varsayılırsa, AR-GE harcamalarının % 70’inin katma değerden oluştuğu söylenebilir. Her ürün grubu için, girdilerde AR-GE yoğunluğunun, o ürünlerdeki AR-GE yoğunluğuna eşit olduğu varsayılarak, ürün gruplarında içerilmiş teknolojinin değeri tahmin edilebilir. Türkiye’nin ithal ettiği ürünlerdeki teknoloji içeriğinin ABD’deki üretim düzeyinde olduğu varsayımı altında, Türkiye’nin ihraç ve ithal ettiği ürünlerdeki teknoloji payı (Tablo 36, son iki sütun) hesaplanmıştır. Bu varsayımlar altında Türkiye 2002 yılında içerilmiş teknoloji için 2.2 milyar dolar ödeme yapmış, 0.1 milyar dolar da gelir elde etmiştir.

Tablo 37’de Türkiye’nin 2002 yılında içerilmiş ve içerilmemiş teknoloji ödemeler dengesi görülmektedir. İçerilmemiş teknoloji ödemeler dengesi sadece imalat sanayiini kapsamaktadır. Bu verilerden görüldüğü gibi içerilmemiş teknoloji ödemeleri, toplam teknoloji ödemelerinin çok büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Anket verilerine göre 2002 yılında ürün/proses lisansı için 151, diğer teknoloji hizmetleri için 47 milyon dolar olmak üzere toplam 198 milyon dolar içerilmiş teknoloji için ödeme yapılmıştır. Aynı yıl içerilmiş teknoloji satışından sadece 25 milyon dolar gelir elde edilmiştir.

7. Sonuç ve Öneriler

Teknolojik Yetenek Anketi ile, Vizyon 2023 çalışmasını oluşturan paneller bazında sektörel düzeyde teknolojik yetenek düzeyleri ölçülmüştür. Teknolojik yetenek çok boyutlu bir kavram olduğu için, bu çalışmada hem teknolojik yeteneği oluşturan farklı unsurlar değerlendirilmiş, hem de teknolojik yetenek/teknolojik faaliyetler ile ekonomik performans arasındaki ilişkilere bakılmıştır.

1. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, Türkiye imalat sanayiinde yenilik yeteneği geliştirebilmiş işyeri sayısı oldukça düşüktür. İşyerlerinin ancak küçük bir oranı (%10'dan azı) yeni teknolojiler geliştirebilmekte, ürün ve proses teknolojisi geliştirilmesinde dünya ölçeğinde önde gelen ülkeler arasında yer alabilmektedir.

2. Yenilik yeteneğine sahip olan işyerlerinin sayısının az olmasına ve AR-GE harcamalarına ayrılan kaynakların yetersizliğine karşın, teknolojik yetenek/teknolojik faaliyetler ve ekonomik performans göstergeleri arasında güçlü bir ilişki saptanmıştır. Teknolojik yeteneğini geliştirebilmiş işyerleri, teknolojik ve ekonomik performans göstergeleri açısından başarılı olmaktadır. Bu durum, teknolojik yeteneğin, ülkenin rekabetçi gücünü geliştirebilmesi açısından ne kadar önemli olduğunu açıkça göstermektedir.

3. Genel olarak bakıldığında, imalat sanayiindeki işyerlerinin ürün geliştirme yeteneğinin, proses geliştirme yeteneğinden daha gelişmiş olduğu görülmektedir. Teknolojik yeniliklerin önemli bir kısmı ürün yeniliklerinden oluşmakta, işyerleri ürün tasarımını geliştirebilme açısından kendilerini daha başarılı görmektedir. Bu doğrultuda, proses teknolojisi geliştirebilen işyerleri genellikle ürün teknolojisi de geliştirebilmekte, fakat bunun tersi geçerli olmamaktadır. Yani, ürün teknolojisi geliştirebilen işyerleri arasında proses teknoloji geliştirebilenlerin oranı daha düşüktür.

4. Ürün teknolojisi geliştirme yeteneği daha gelişmiş olmakla birlikte, işyerlerinin önemli bir kısmı fikri mülkiyet hakları, marka ve sertifikasyon konularında önemli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu durum, imalat sanayiindeki işyerlerinin bir kesiminin ürün teknolojisi geliştirilmesi açısından gelişmiş ülkelerdeki rakipleri ile arasındaki farkı önemli ölçüde kapattığını ve kritik bir eşiğe geldiğini göstermektedir. Bu kritik eşik, işyerlerinin tersine mühendislikten özgün tasarım yapmasını ve yeniliklerini patent ve marka gibi fikri mülkiyet hakları ile güvence almasını sağlayacak bir teknolojik atılım ile aşılabılır. Bu teknolojik atılımın gerçekleşmesi için hem işyerlerinin AR-GE başta olmak üzere teknolojik faaliyetlerini geliştirmeleri, hem de standartlar ve belgelendirme gibi düzenlemeler ile desteklenmeleri gereklidir.

5. Proses teknolojilerinin geliştirilmesindeki yetersizlik sonucu işyerleri proses tasarımının elde edilmesi için içerilmiş teknolojiye ve yurt dışındaki tedarikçilere bağımlı olmakta, yatırım yeteneği gelişmemektedir. Bu durum, yurt içinde proses geliştirebilecek (yatırım malı ve sistem entegrasyonu sağlayan) tedarikçilerin yeterince gelişmemesinin bir sonucu olarak görülmektedir. Gelecekte rekabet gücünün artması açısından proses teknolojilerinin daha önem kazanacağı açıktır. Bu nedenle yerel tedarikçilerin teknolojik yeteneğinin geliştirilmesi de önemli bir politika konusu haline gelmektedir.

6. Sektörel düzeyde bakıldığında, Türkiye'nin ihracat gelirleri ve istihdam yaratma kapasitesi açısından önemli olan gıda, tekstil ve ulaşım araçları sektörlerinde teknolojik

yetenek düzeyinin kaygı verici durumda olduğu gör÷lmektedir. Özellikle ulaşım araçları sektörünün rekabet gücünü geliştirebilmesi için teknolojik yeteneğini hızla geliştirmesi gerekmektedir. Makine, ilaç ve BİT gibi sektörlerde yenilikçi firma oranları görel olarak yüksek olmakla birlikte, bu sektörlerdeki yenilikçi firmaların diğer firma ve kuruluşlarla ilişkileri çok zayıftır. Bir başka deyişle, yenilikçi firma oranlarının yüksek olduğu sektörlerde henüz *araştırma ağı* geliştirme yeteneği kazanılamamıştır. Bu sektörlerdeki teknolojik yeteneğin geliştirilmesi açısından, ulusal yenilik sisteminin etkin olarak çalışması ve firmaları işbirliği yapmaya yöneltecek büyük araştırma programlarının oluşturulması önem kazanmaktadır.

Teknolojik Yetenek Anketi ile teknolojik yeteneği oluşturan unsurlara ilişkin sektörel düzeyde kapsamlı bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu verilerin, Vizyon 2023 alışması kapsamında derlenen veriler (özellikle Delfi anketi sonuçları) ile karşılaştırılması, mevcut teknolojik konumun ve potansiyelin saptanması açısından çok yararlı olacaktır.

Ek: Tablolar

Tablo 1. Anket kapsamındaki işyerileri

Panel	İşyeri sayısı		Satış hasılatı (milyon dolar)			
	Anket	Toplam	Anket		Toplam	
			2001	2002	2001	2002
BİT	112	449	2675	3065	4524	5538
Gıda	135	1834	2585	2832	8508	10372
İlaç	42	42	1391	1788	1391	1788
İnşaat	96	908	2643	3404	7338	8643
Kimya	92	585	13417	12433	59640	66085
Makine	288	1821	2970	3391	6799	6715
Malzeme	92	483	4148	4408	5620	6409
Tekstil	153	3531	3338	4129	30270	46007
Ulaşım	104	566	3722	5272	4033	5831
Toplam	1114	10219	39924	43747	133352	162221

Not: Toplam değerler, işyeri bazında örneklem ağılıklarına göre hesaplanmış değerlerdir.

Tablo 2a. İşyerlerinin genel özellikleri

	Çalışan sayısı		İhracat oranı		AR-GE yoğunluğu		Mülkiyet yapısı, 2002		
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	Özel	Kamu	Yabancı
BİT	45991	48971	0.164	0.150	0.006	0.006	0.931	0.013	0.056
Gıda	193850	190426	0.046	0.036	0.010	0.008	0.802	0.187	0.011
İlaç	12770	13625	0.086	0.088	0.008	0.009	0.823	0.048	0.129
İnşaat	112787	111671	0.090	0.100	0.001	0.001	0.957	0.004	0.040
Kimya	91363	85533	0.046	0.042	0.006	0.006	0.889	0.053	0.058
Makine	128027	135702	0.157	0.154	0.013	0.013	0.936	0.016	0.048
Malzeme	66702	65981	0.219	0.236	0.004	0.001	0.959	0.009	0.031
Tekstil	388317	420115	0.321	0.308	0.001	0.004	0.981	0.005	0.014
Ulaşım	70351	69891	0.125	0.146	0.005	0.004	0.948	0.021	0.031
Toplam	1110158	1141915	0.183	0.178	0.005	0.006	0.928	0.044	0.029

Notlar: "AR-GE yoğunluğu", AR-GE harcamaları/satış hasılatı oranıdır. "Mülkiyet yapısı," özel, kamu ve yabancı hissedarların oranlarını göstermektedir. Oransal değişkenler firma oranlarının ortalamasını göstermektedir.

Tablo 2b. İşyerlerinin yatırım oranları

	Makine-teçhizat		Bina-tesis		Bilişim altyapısı		KKO	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
BİT	0.037	0.018	0.017	0.012	0.002	0.002	0.600	0.637
Gıda	0.025	0.027	0.051	0.034	0.018	0.007	0.512	0.513
İlaç	0.035	0.066	0.011	0.014	0.002	0.002	0.660	0.710
İnşaat	0.037	0.120	0.016	0.023	0.006	0.004	0.590	0.598
Kimya	0.014	0.033	0.042	0.019	0.005	0.005	0.512	0.506
Makine	0.040	0.046	0.030	0.016	0.012	0.007	0.537	0.611
Malzeme	0.107	0.032	0.038	0.013	0.001	0.008	0.621	0.655
Tekstil	0.041	0.051	0.019	0.007	0.011	0.008	0.674	0.711
Ulaşım	0.065	0.035	0.006	0.005	0.006	0.003	0.492	0.592
Toplam	0.041	0.049	0.027	0.016	0.011	0.007	0.587	0.624

Notlar: Yatırım oranları, yatırımların satış hasılatına oranı olarak verilmiştir. "KKO", kapasite kullanma oranıdır.

Yatırım oranları %200'ün üzerinde olan gözlemler ortalamalara dahil edilmemiştir.

Tablo 3. Ürün ve proseslerin genel niteliği
(işyerlerinin yüzdesi)

	Ürünler			Prosesler		
	Standart	Farklı- laşmış	Özel	Akım (flow)	Kütleli (mass)	Parça (batch)
BİT	0.619	0.082	0.299	0.264	0.147	0.589
Gıda	0.759	0.092	0.148	0.528	0.098	0.374
İlaç	0.780	0.049	0.171	0.243	0.000	0.757
İnşaat	0.805	0.037	0.159	0.514	0.167	0.319
Kimya	0.793	0.068	0.139	0.411	0.220	0.369
Makine	0.534	0.124	0.342	0.197	0.138	0.665
Malzeme	0.472	0.114	0.414	0.223	0.331	0.446
Tekstil	0.673	0.113	0.214	0.369	0.137	0.494
Ulaşım	0.462	0.134	0.404	0.140	0.222	0.638
Toplam	0.661	0.101	0.238	0.341	0.155	0.504

Tablo 4. Teknoloji transferi yapan işyerlerinin oranı, 2002

	Teknoloji alımı		Teknoloji satışı	
	Yurt dışı	Yurt içi	Yurt dışı	Yurt içi
BİT	0.108	0.120	0.011	0.014
Gıda	0.039	0.075	0.001	0.001
İlaç	0.268	0.244	0.024	0.024
İnşaat	0.046	0.104	0.001	0.005
Kimya	0.081	0.104	0.003	0.004
Makine	0.099	0.199	0.011	0.013
Malzeme	0.064	0.079	0.000	0.000
Tekstil	0.027	0.063	0.000	0.000
Ulaşım	0.090	0.139	0.009	0.026
Toplam	0.057	0.104	0.004	0.005

Tablo 5. Performans değişkenleri

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı
BİT	49	0.096	69271	0.150
Gıda	40	-0.045	65342	0.036
İlaç	150	0.058	109433	0.088
İnşaat	37	-0.010	14664	0.100
Kimya	50	0.011	82535	0.042
Makine	40	0.036	40865	0.154
Malzeme	49	-0.043	92100	0.236
Tekstil	52	0.076	39931	0.308
Ulaşım	42	0.030	35546	0.146
Toplam	45	0.029	43779	0.178

Not: Firma büyüklüğü (çalışan sayısı) ve işgücü üretkenliği (kişi başına milyon TL) geometrik, büyüme oranı ve ihracat oranı aritmetik ortalamalardır.

Tablo 6. Firmaların ürün ve teknolojilerinin geliştirilmesindeki konumu

Ürün teknolojilerinde	Proses teknolojilerinde					Toplam
	Dünyada lider	Önde gelen	Proses geliştirebilen	Proses adapte edebilen	Prosesi kullanabilen	
Dünyada lider	85	29	63	3	1	181
Önde gelen	5	776	432	110	129	1452
Ürün geliştirebilen	1	187	918	384	133	1623
Ürün adapte edebilen	26	3	147	675	282	1133
Ürünü üretebilen	1	37	87	186	1744	2055
Toplam	117	1032	1647	1358	2289	6444
<i>Satır dağılımı</i>						
Dünyada lider	0.470	0.160	0.348	0.017	0.006	1.000
Önde gelen	0.003	0.534	0.298	0.076	0.089	1.000
Ürün geliştirebilen	0.001	0.115	0.566	0.237	0.082	1.000
Ürün adapte edebilen	0.023	0.003	0.130	0.596	0.249	1.000
Ürünü üretebilen	0.000	0.018	0.042	0.091	0.849	1.000
Toplam	0.018	0.160	0.256	0.211	0.355	1.000
<i>Sütun dağılımı</i>						
Dünyada lider	0.726	0.028	0.038	0.002	0.000	0.028
Önde gelen	0.043	0.752	0.262	0.081	0.056	0.225
Ürün geliştirebilen	0.009	0.181	0.557	0.283	0.058	0.252
Ürün adapte edebilen	0.222	0.003	0.089	0.497	0.123	0.176
Ürünü üretebilen	0.009	0.036	0.053	0.137	0.762	0.319
Toplam	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tablo 7. Performans değişkenleri arasındaki ilişki (bağıntı katsayısı)

	İşyeri büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı
İşyeri büyüklüğü	1			
Büyüme oranı	0.1515*	1		
İşgücü üretkenliği	0.2372*	0.0425	1	
İhracat oranı	0.3176*	0.0551	0.1469*	1

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 8. Performans değişkenleri arasındaki ilişki (bağıntı katsayısı)

İşyerinin rakiplerine karşı konumu	İşyeri büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı
Makine	-0.3444*	-0.0690*	-0.3341*	-0.1708*
İşgücü	-0.2607*	-0.0689*	-0.3150*	-0.1112*
Teknoloji kullanım becerisi	-0.2957*	-0.0728*	-0.3539*	-0.1157*
FMH	-0.0946*	0.0201	-0.2050*	-0.0181
Üretim ölçeği	-0.2891*	-0.0694*	-0.2911*	-0.1200*

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 9. Ürün ve proses teknolojilerinin geliştirilmesindeki konum ve performans
(ortalama değerler)

	İşyeri büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı
<i>Ürün teknolojilerinin geliştirilmesindeki konumu</i>				
Dünyada lider	125	0.032	93153	0.373
Önde gelen	72	0.005	61513	0.212
Ürün geliştirebilen	57	0.101	49316	0.230
Ürün adapte edebilen	54	0.034	52892	0.264
Ürünü üretebilen	38	0.047	36316	0.122
Toplam	53	0.048	48436	0.200
<i>Proses teknolojilerinin geliştirilmesindeki konumu</i>				
Dünyada lider	60	0.002	184610	0.242
Önde gelen	81	0.050	64667	0.242
Proses geliştirebilen	81	0.060	53637	0.203
Prosesi adapte edebilen	54	0.118	48485	0.195
Prosesi kullanabilen	38	0.026	40660	0.186
Toplam	57	0.057	50413	0.202

Not: Firma büyüklüğü (çalışan sayısı) ve işgücü üretkenliği (kişi başına milyon TL) geometrik, büyüme oranı, ihracat oranı ve KKO aritmetik ortalamalardır.

Tablo 10. Ar-GE harcamaları

	Toplam harcama		AR-GE yoğunluğu		İşyeri başına	Çalışan başına (dolar)	Araştırmacı başına
	2001 (milyon dolar)	2002	2001 (yüzde)	2002			
BİT	57	92	0.013	0.017	126949	1815	34175
Gıda	22	24	0.003	0.002	11996	122	19324
İlaç	10	17	0.007	0.009	238095	1390	58419
İnşaat	50	50	0.007	0.006	55066	438	17135
Kimya	23	38	0.000	0.001	39316	442	20541
Makine	45	58	0.007	0.009	24712	431	9942
Malzeme	8	6	0.001	0.001	16563	96	8333
Tekstil	28	45	0.001	0.001	7930	107	10470
Ulaşım	70	57	0.017	0.010	123675	897	22127
Toplam	314	386	0.002	0.002	30727	339	17217

Not: "AR-GE yoğunluğu" sektör ortalamasını göstermektedir.

Tablo 11. AR-GE personelinin niteliği, 2002

	AR-GE faaliyetlerinde çalışanlar						Üretimde çalışanlar			İdari işlerde çalışanlar
	Araştırmacı				Teknisyen	Destek Personeli	Teknik	Formen	İşçi	
	Doktora	Y.Lisans	Lisans	Diğer						
<i>Sayı</i>										
BIT	25	446	1104	351	381	385	2819	2483	33163	9523
Gıda	45	153	502	63	305	174	10677	5767	139427	38827
İlaç	22	51	146	21	38	13	806	284	2853	7992
İnşaat	51	178	911	85	830	863	4291	5122	88538	13197
Kimya	47	83	649	201	522	348	7412	9741	29602	37291
Makine	79	624	1949	751	1350	1081	8189	7928	91483	21155
Malzeme	13	47	184	125	157	194	5095	3584	42550	10438
Tekstil	55	114	1245	409	517	1958	12257	17848	329328	57071
Ulaşım	29	248	751	207	559	782	3886	2956	42474	11662
Toplam	366	1945	7440	2212	4658	5799	55432	55713	799418	207156
<i>Ortalama yaşı</i>										
BIT	43.7	35.6	33.5	29.8	30.4	28.4	33.3	35.8	29.6	34.1
Gıda	44.8	29.7	33.8	30.8	30.5	26.9	34.5	38.7	33.3	35.7
İlaç	39.4	34.3	31.9	35.6	29.0	29.0	34.6	37.0	30.7	33.6
İnşaat	40.2	29.9	29.7	26.4	30.6	29.6	33.6	36.8	32.5	36.3
Kimya	47.2	33.7	33.1	38.2	30.6	31.9	34.6	33.8	33.8	35.7
Makine	46.3	38.8	33.5	38.6	33.6	28.3	36.4	36.6	31.5	32.3
Malzeme	40.7	44.2	33.8	29.3	34.2	31.9	34.4	39.0	34.1	33.9
Tekstil	33.0	37.2	31.6	30.1	33.8	26.9	35.1	34.9	29.7	32.6
Ulaşım	44.4	35.4	35.1	33.3	36.4	33.2	33.2	39.6	30.6	32.9
Toplam	43.1	36.3	32.8	34.5	32.7	29.1	34.9	36.6	31.4	33.8
<i>İşyerinde ortalama çalışma süresi (yıl)</i>										
BIT	10.3	6.1	5.9	5.0	5.9	5.2	6.2	7.8	5.5	6.3
Gıda	7.2	5.8	4.8	5.4	6.1	3.9	6.7	10.3	7.5	8.1
İlaç	5.9	4.3	4.9	10.4	4.6	4.2	7.9	10.6	6.6	6.4
İnşaat	10.3	3.8	4.3	4.4	5.4	5.9	6.5	9.9	6.2	7.5
Kimya	8.9	8.2	4.8	9.5	8.6	4.6	8.1	8.6	8.8	7.1
Makine	11.4	6.5	7.9	10.4	6.5	4.8	7.8	9.2	6.7	7.0
Malzeme	7.0	12.5	7.0	5.8	4.7	4.1	6.6	8.2	6.2	6.9
Tekstil	4.1	3.8	3.3	4.7	5.0	4.3	5.1	6.2	4.9	5.9
Ulaşım	9.0	8.1	8.1	9.6	7.6	8.8	5.9	10.3	6.4	5.6
Toplam	8.5	6.1	5.8	8.0	6.2	4.9	6.4	8.5	6.2	6.8
<i>Yılda ortalama eğitim süresi (gün)</i>										
BIT	5	10	8	7	8	5	7	8	12	9
Gıda	9	11	7	11	13	20	14	10	25	21
İlaç	5	8	9	11	10	12	9	7	7	9
İnşaat	18	12	11	7	13	36	18	18	15	17
Kimya	11	20	15	8	8	19	28	35	42	65
Makine	13	12	15	14	11	13	10	10	10	11
Malzeme	3	4	12	8	8	8	10	8	10	6
Tekstil	11	40	14	39	22	22	25	24	19	26
Ulaşım	18	11	42	5	6	5	22	10	28	7
Toplam	12	15	15	16	12	15	18	16	19	21

Tablo 12. Teknoloji transferi giderleri (bin dolar)

	Ürün lisansı		Proses lisansı		Teknik danış.	Teknik eğitim	Yazılım	Toplam
	Lump-sum	Royalty	Lump-sum	Royalty				
<i>Yurt dışına</i>								
BİT	1868	4775	1716	1401	2765	127	632	13284
Gıda	67	0	1000	0	441	34	746	2288
İlaç	2500	31193	0	4794	14	18	311	38830
İnşaat	150	357	1585	40	1285	1578	66	5061
Kimya	494	6444	649	0	3606	1671	3394	16258
Makine	495	32399	4242	5519	3446	147	3890	50138
Malzeme	10	756	0	0	977	221	21	1985
Tekstil	9065	0	0	5419	1285	135	363	16267
Ulaşım	4103	16002	0	1144	9756	53	2094	33152
Toplam	18751	91926	9192	18316	23575	3984	11517	177261
<i>Yurt içine</i>								
BİT	147	129	0	0	224	170	380	1050
Gıda	0	12	5	0	17455	2836	5057	25365
İlaç	26	0	0	0	981	42	10458	11507
İnşaat	0	0	0	0	12841	1023	8196	22060
Kimya	0	3160	75	0	418	15	1031	4699
Makine	24603	235	9	0	5574	210	3634	34265
Malzeme	0	0	0	0	11950	22	3892	15864
Tekstil	0	0	0	0	543	262	871	1676
Ulaşım	147	184	0	0	1503	303	809	2946
Toplam	24923	3720	89	0	51489	4883	34328	119432

Tablo 13. Teknolojik girdi değişkenleri arasındaki ilişki (bağıntı katsayısı)

	AR-GE yoğunluğu	AR-GE personel oranı	Araştırmacı personel oranı	Diğer AR-GE per. oranı	Teknoloji transferi giderleri			
					Lisans giderleri		Diğer giderler	
					Yurt-dışı	Yurt-içi	Yurt-dışı	Yurt-içi
AR-GE yoğunluğu	1							
AR-GE personel oranı	0.0801*	1						
Araştırmacı personel oranı	0.0783*	0.3872*	1					
Diğer AR-GE per. oranı	0.0719*	0.9895*	0.2498*	1				
Yurt-dışı lisans	0.0123	-0.0012	0.0002	-0.0013	1			
Yurt-içi lisans	0.0038	-0.0039	0.0337	-0.0094	0.0199	1		
Yurt-dışı diğer	0.0153	0.0003	-0.0027	0.0007	0.7301*	0.0030	1	
Yurt-içi diğer	0.0330	0.0237	0.0514	0.0168	0.0282	0.0029	0.0316	1

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 14. Son beş yıl içerisinde (1998-2002) geliştirilen teknolojiler teknoloji alanlarına göre dağılımı

	IPC alanları								Toplam	İşyeri başına	Bin çalışan başına	Bin araştırmacı başına	Milyon dolar AR-GE başına
	A	B	C	D	E	F	G	H					
BİT	5	8	9	9	1	63	13	47	155	0.35	3.2	57.6	0.3
Gıda	68	0	5	0	0	0	0	0	73	0.04	0.4	58.0	0.6
İlaç	18	0	7	0	0	1	0	0	26	0.62	1.9	89.3	0.3
İnşaat	9	24	64	0	1	18	0	0	116	0.13	1.0	40.1	0.5
Kimya	1	16	39	6	40	1	2	0	105	0.18	1.2	56.8	0.6
Makine	131	117	75	15	82	310	12	23	765	0.42	5.6	131.1	2.6
Malzeme	0	44	18	0	56	3	0	1	122	0.25	1.9	170.8	4.1
Tekstil	7	0	25	15	0	0	0	0	47	0.01	0.1	10.7	0.2
Ulaşım	0	27	3	1	2	11	3	8	55	0.10	0.8	21.4	0.2
Toplam	239	236	245	46	182	407	30	79	1463	0.14	1.3	65.2	0.8

Not: IPC alanları: A kişisel tüketim (tarım, gıda, vb); B ulaştırma ve işleme; C kimya, metalurji; D tekstil, kağıt; E inşaat; F makine, ısıtma, aydınlatma; G fizik, H elektrik.

Tablo 15. Son beş yılda geliştirilen teknolojilerin kullanımı

	Teknoloji sayısı	Mevcut ürünlerde kullanılan	Mevcut proseslerde kullanılan	Mevcut ürün/proses oranı	Yeni ürün geliştirmede kullanılan	Yeni proses geliştirmede kullanılan	Yeni ürün/proses oranı
BİT	155	141	23	6.13	61	20	3.05
Gıda	73	47	45	1.04	51	49	1.04
İlaç	26	4	4	1.00	17	8	2.13
İnşaat	116	93	50	1.86	86	10	8.60
Kimya	105	66	47	1.40	35	50	0.70
Makine	765	588	165	3.56	656	248	2.65
Malzeme	122	58	67	0.87	70	21	3.33
Tekstil	47	48	53	0.91	44	26	1.69
Ulaşım	55	71	66	1.08	59	33	1.79
Toplam	1463	1116	520	2.15	1078	465	2.32

Tablo 16. Teknoloji transferi gelirleri (bin dolar)

	Ürün lisansı		Proses lisansı		Teknik danış.	Teknik eğitim	Yazılım	Toplam
	Lump-sum	Royalty	Lump-sum	Royalty				
<i>Yurt dışından</i>								
BİT	335	0	368	0	192	625	1040	2560
Gıda	0	456	0	0	0	0	0	456
İlaç	0	0	0	0	615	0	0	615
İnşaat	18	0	0	0	0	0	0	18
Kimya	0	0	0	0	938	0	0	938
Makine	0	90	667	0	206	100	110	1173
Malzeme	0	0	0	0	0	0	0	0
Tekstil	0	0	0	252	1000	200	0	1452
Ulaşım	25	0	0	0	14003	0	0	14028
Toplam	378	546	1035	252	16954	925	1150	21240
<i>Yurt içinden</i>								
BİT	0	0	0	0	7693	325	515	8533
Gıda	0	0	0	0	0	0	0	0
İlaç	0	0	0	0	0	0	0	0
İnşaat	0	0	0	0	0	47	0	47
Kimya	0	0	0	0	23	12	0	35
Makine	17	0	0	0	442	90	201	750
Malzeme	0	0	0	0	0	0	0	0
Tekstil	0	0	0	423	0	0	0	423
Ulaşım	0	180	0	0	573	619	1237	2609
Toplam	17	180	0	423	8731	1093	1953	12397

Tablo 17. Patent başvuru sayıları

Teknoloji	sayısı	Türkiye'de patent		Yurt dışında patent	
		başvuru sayısı	yüzdesi	başvuru sayısı	yüzdesi
BİT	155	82	0.530	14	0.088
Gıda	73	25	0.345	2	0.028
İlaç	26	18	0.692	27	1.038
İnşaat	84	22	0.266	1	0.014
Kimya	105	11	0.107	27	0.255
Makine	760	216	0.285	24	0.032
Malzeme	122	4	0.037	1	0.010
Tekstil	40	3	0.076	1	0.025
Ulaşım	55	16	0.291	11	0.200
Toplam	1418	399	0.281	108	0.076

Not: Patent başvuru sayıları yenilik sayılarından çok fazla olan, inşaat ve tekstil sektörlerinden birer işyeri göz önüne alınmamıştır. Ayrıca makine sektöründe patent sayısı çok yüksek olan bir işyeri "aykırı gözlem" olarak kabul edildiği için bu tabloda yer almamıştır.

Tablo 18. Teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki ilişki
(bağıntı katsayısı)

	Teknoloji transferi gelirleri				Geliştirilen teknoloji sayısı	Yurt-İçi patent başvurusu	Yurt-dışı patent başvurusu
	Lisans gelirleri		Diğer gelirler				
	Yurt-dışı	Yurt-İçi	Yurt-dışı	Yurt-İçi			
Yurt-dışı lisans	1.0000						
Yurt-İçi lisans	0.0006	1.0000					
Yurt-dışı diğer	0.0017	0.0044	1.0000				
Yurt-İçi diğer	0.0000	0.0554	-0.0003	1.0000			
Geliştirilen teknoloji	0.0090	0.0359	0.0210	0.0374	1.0000		
Yurt-İçi patent	-0.0010	0.0006	-0.0016	0.0064	0.4216*	1.0000	
Yurt-dışı patent	-0.0008	0.0028	-0.0007	-0.0010	0.2539*	0.3758*	1.0000

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 19. Performans ve teknolojik girdi değişkenleri arasındaki ilişki
(bağıntı katsayıları)

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı
AR-GE yoğunluğu	0.0270	0.0665*	-0.0465	-0.0540
AR-GE personel oranı	-0.0205	0.0902*	0.0931*	0.0977*
Araştırmacı personel oranı	-0.0169	0.0868*	0.0575	-0.0164
Diğer AR-GE per. oranı	-0.0187	0.0805*	0.0880*	0.1052*
Yurt-dışı lisans	0.0906*	-0.0104	0.0532	0.0233
Yurt-İçi lisans	0.0325	0.0372	0.0063	-0.0278
Yurt-dışı diğer	0.0546	-0.0076	0.0242	0.0169
Yurt-İçi diğer	0.0162	0.0337	-0.0171	-0.0167

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 20. Performans ve teknolojik girdi değişkenleri arasındaki ilişki
(bağıntı katsayıları)

	Rakiplerine karşı konumu					Ürün teknolojisi geliştirebilme düzeyi	Proses teknolojisi geliştirebilme düzeyi
	Makine/teçhizat	İşgücü	Teknoloji kullanım becerisi	FMH	Üretim ölçeği		
AR-GE yoğunluğu	-0.0606	-0.0346	-0.1018*	-0.0273	-0.0231	-0.1270*	-0.1470*
AR-GE personel oranı	-0.1206*	-0.1924*	-0.1887*	-0.0279	0.0085	-0.1934*	-0.1606*
Araştırmacı personel oranı	-0.0182	-0.0453	-0.0742*	0.0006	-0.0065	-0.0784*	-0.0272
Diğer AR-GE per. oranı	-0.1248*	-0.1949*	-0.1853*	-0.0293	0.0100	-0.1905*	-0.1644*
Yurt-dışı lisans	-0.0722*	-0.0454	-0.0692*	-0.0335	-0.0312	-0.0629*	-0.0391
Yurt-İçi lisans	-0.0177	-0.0552	-0.0491	-0.0609	-0.0360	-0.0335	-0.0561
Yurt-dışı diğer	-0.0365	-0.0140	-0.0460	-0.0305	-0.0190	-0.0499	-0.0186
Yurt-İçi diğer	-0.0121	0.0111	-0.0368	0.0013	-0.0264	-0.0493	-0.0230

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 21. Performans ve teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki ilişki
(bağıntı katsayıları)

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı
Yurt-dışı lisans	0.0155	-0.0045	0.0034	0.0175
Yurt-içi lisans	-0.0075	-0.0066	0.0001	0.0026
Yurt-dışı diğer	-0.0028	0.0709*	0.0130	-0.0020
Yurt-içi diğer	-0.0083	-0.0006	-0.0026	0.0042
Geliştirilen teknoloji	0.1570*	-0.0207	0.1028*	0.0701*
Yurt-içi patent	0.1259*	0.0014	0.0468	0.0272
Yurt-dışı patent	0.1323*	-0.0003	0.0594	0.0315

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 22. Performans ve teknolojik çıktı değişkenleri arasındaki ilişki
(bağıntı katsayıları)

	Rakiplerine karşı konumu					Ürün teknolojisi geliştirebilme düzeyi	Proses teknolojisi geliştirebilme düzeyi
	Makine/teçhizat	İşgücü	Teknoloji kullanım becerisi	FMH	Üretim ölçeği		
Yurt-dışı lisans	-0.0065	-0.0061	-0.0069	-0.0010	-0.0072	-0.0017	0.0095
Yurt-içi lisans	0.0034	-0.0102	-0.0083	-0.0168	0.0250	-0.0125	0.0065
Yurt-dışı diğer	0.0084	-0.0225	-0.0079	-0.0271	0.0059	-0.0088	-0.0118
Yurt-içi diğer	-0.0002	-0.0210	-0.0293	0.0122	0.0287	-0.0135	-0.0160
Geliştirilen teknoloji	-0.1275*	-0.1486*	-0.1817*	-0.1837*	-0.1113*	-0.1808*	-0.1426*
Yurt-içi patent	-0.0916*	-0.0476	-0.0760*	-0.0849*	-0.0194	-0.0646*	-0.0839*
Yurt-dışı patent	-0.0520	-0.0539	-0.0338	-0.0161	-0.0341	-0.0352	-0.0343

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 23. Teknolojik girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki ilişki
(bağıntı katsayısı)

Teknolojik çıktı değişkenleri	Teknolojik girdi değişkenleri							
	AR-GE yoğunluğu	AR-GE personel oranı	Araştırıcı personel oranı	Diğer AR-GE per. oranı	Teknoloji transferi giderleri			
					Lisans giderleri		Diğer giderler	
				Yurt-dışı	Yurt-içi	Yurt-dışı	Yurt-içi	
Yurt-dışı lisans	0.0327	0.0008	0.0039	0.0002	0.0000	-0.0010	-0.0005	-0.0010
Yurt-içi lisans	0.0193	0.0687*	0.0056	0.0713*	0.0074	0.0003	-0.0006	0.0021
Yurt-dışı diğer	-0.0022	0.0050	0.0250	0.0014	-0.0004	-0.0010	-0.0004	-0.0008
Yurt-içi diğer	0.0613	0.0276	0.1253*	0.0093	0.0000	0.0068	0.0005	0.0144
Geliştirilen teknoloji	0.0593	0.0765*	0.1344*	0.0593*	0.0626*	0.1521*	0.0681*	0.0429
Yurt-içi patent	0.0500	0.0273	0.0321	0.0237	0.0090	0.1843*	0.0215	0.0153
Yurt-dışı patent	0.0109	0.0108	0.0325	0.0063	0.0083	-0.0021	0.0528	-0.0024

* %5 düzeyinde anlamlı

Table 24. Ürüne ilişkin ilk talebin kaynağı
(işyerlerinin yüzdesi)

	Müşteri talebi		Rakip ürünlerden görek		Piyasa araş.	Rutin yenileme
	Yurt içi	Yurt dışı	Yurt içi	Yurt dışı		
BİT	0.496	0.156	0.031	0.071	0.182	0.063
Gıda	0.546	0.041	0.112	0.011	0.232	0.058
İlaç	0.360	0.125	0.115	0.090	0.290	0.021
İnşaat	0.534	0.099	0.092	0.027	0.218	0.030
Kimya	0.509	0.036	0.117	0.108	0.182	0.047
Makine	0.446	0.151	0.054	0.131	0.183	0.035
Malzeme	0.401	0.175	0.026	0.026	0.305	0.066
Tekstil	0.351	0.240	0.091	0.073	0.202	0.042
Ulaşım	0.504	0.182	0.023	0.063	0.194	0.035
Toplam	0.446	0.153	0.081	0.068	0.208	0.045

Tablo 25. Ürün ve proses spesifikasyonlarının saptanması
(işyerlerinin yüzdesi)

	Müşteriler		Kendi AR-GE	Standartlar		Benzer ürün/proses		Lisans/know how	
	Yurt içi	Yurt dışı		Yurt içi	Yurt dışı	Yurt içi	Yurt dışı	Yurt içi	Yurt dışı
<i>Ürün spesifikasyonları</i>									
BİT	0.287	0.071	0.128	0.149	0.155	0.048	0.150	0.002	0.010
Gıda	0.268	0.017	0.070	0.285	0.106	0.143	0.040	0.057	0.014
İlaç	0.049	0.041	0.187	0.065	0.358	0.049	0.093	0.000	0.159
İnşaat	0.293	0.062	0.048	0.200	0.132	0.209	0.038	0.000	0.018
Kimya	0.134	0.039	0.133	0.163	0.210	0.210	0.088	0.000	0.022
Makine	0.156	0.068	0.232	0.193	0.126	0.054	0.161	0.000	0.011
Malzeme	0.317	0.105	0.054	0.217	0.228	0.035	0.041	0.000	0.003
Tekstil	0.236	0.225	0.056	0.085	0.114	0.172	0.092	0.004	0.016
Ulaşım	0.303	0.152	0.085	0.060	0.086	0.106	0.189	0.000	0.019
Toplam	0.235	0.117	0.100	0.162	0.129	0.134	0.096	0.011	0.015
<i>Proses spesifikasyonları</i>									
BİT	0.169	0.006	0.211	0.117	0.095	0.169	0.204	0.001	0.028
Gıda	0.135	0.010	0.113	0.121	0.155	0.246	0.111	0.087	0.023
İlaç	0.045	0.027	0.257	0.077	0.315	0.036	0.077	0.000	0.167
İnşaat	0.189	0.068	0.091	0.199	0.108	0.237	0.065	0.000	0.043
Kimya	0.074	0.010	0.209	0.120	0.177	0.252	0.082	0.013	0.063
Makine	0.112	0.041	0.396	0.090	0.132	0.083	0.109	0.000	0.038
Malzeme	0.115	0.064	0.207	0.253	0.206	0.029	0.073	0.000	0.053
Tekstil	0.168	0.191	0.084	0.072	0.186	0.155	0.128	0.000	0.017
Ulaşım	0.114	0.096	0.230	0.068	0.109	0.153	0.201	0.001	0.028
Toplam	0.139	0.082	0.190	0.110	0.154	0.162	0.117	0.014	0.032

Table 26. Kullanıcılara sunulan dokümanlar
(işyerlerinin yüzdesi)

	Kullanım kılavuzu	Bak/onar kılavuzu	Garanti belgesi	Parça kataloğu
BİT	0.804	0.451	0.775	0.515
Gıda	0.673	0.157	0.361	0.109
İlaç	0.848	0.030	0.121	0.030
İnşaat	0.319	0.068	0.284	0.616
Kimya	0.606	0.012	0.155	0.445
Makine	0.711	0.503	0.769	0.527
Malzeme	0.246	0.017	0.588	0.636
Tekstil	0.562	0.166	0.149	0.459
Ulaşım	0.391	0.257	0.793	0.704
Toplam	0.578	0.242	0.424	0.476

Tablo 27. Ürün tasarımının temin edilme biçimi
(işyerlerinin yüzdesi)

	BIT	Gıda	İlaç	İnşaat	Kimya	Makine	Malz.	Tekstil	Ulaşım	Toplam
1. Formel bir süreç yok	0.050	0.054	0.015	0.019	0.017	0.031	0.053	0.052	0.010	0.041
2. Makine ve teçhizata içerilmiş	0.017	0.124	0.026	0.104	0.050	0.021	0.066	0.183	0.027	0.105
3. Yurt içi standartlar	0.160	0.403	0.083	0.223	0.362	0.185	0.260	0.164	0.144	0.228
4. Yurt dışı standartlar	0.144	0.111	0.227	0.202	0.139	0.193	0.237	0.147	0.140	0.158
5. İşgücü transferi	0.027	0.015	0.006	0.024	0.026	0.023	0.030	0.044	0.002	0.028
6. Firma birleşmesi / evliliği	0.004	0.001	0.018	0.000	0.008	0.001	0.011	0.000	0.026	0.003
7. Tersine mühendislik	0.034	0.004	0.019	0.008	0.003	0.039	0.009	0.001	0.158	0.019
8. Lisans anlaşması	0.018	0.011	0.130	0.014	0.046	0.068	0.029	0.004	0.033	0.025
9. Kendi AR-GE faaliyeti	0.179	0.089	0.274	0.068	0.128	0.224	0.049	0.056	0.094	0.109
10. Diğer kuruluşlarla işbirliği										
a. Yurt içi kuruluşlarla işbirliği										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.047	0.045	0.006	0.030	0.007	0.013	0.042	0.025	0.057	0.028
ii. Müşteriler	0.129	0.043	0.013	0.114	0.058	0.061	0.072	0.099	0.115	0.081
iii. Tedarikçiler	0.035	0.004	0.000	0.068	0.031	0.020	0.030	0.019	0.029	0.023
iv. Diğer firmalar	0.013	0.007	0.000	0.024	0.001	0.007	0.001	0.016	0.001	0.011
v. Üniversiteler	0.013	0.008	0.018	0.002	0.004	0.015	0.001	0.004	0.014	0.008
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.006	0.000	0.002	0.011	0.002
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.018	0.023	0.014	0.005	0.011	0.004	0.001	0.001	0.000	0.007
b. Yurt dışı kuruluşlarla işbirliği										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.020	0.017	0.042	0.010	0.008	0.023	0.019	0.015	0.032	0.018
ii. Müşteriler	0.011	0.003	0.021	0.016	0.019	0.012	0.020	0.098	0.087	0.045
iii. Tedarikçiler	0.019	0.005	0.026	0.017	0.032	0.020	0.043	0.016	0.004	0.017
iv. Diğer firmalar	0.014	0.000	0.006	0.006	0.006	0.004	0.001	0.002	0.001	0.003
v. Üniversiteler	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.011	0.001	0.006	0.000	0.011	0.003	0.000	0.001	0.002	0.003
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000
11. Başka bir kuruluşa yaptırıldı										
a. Yurt içi kuruluşlara yaptırıldı										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.001	0.018	0.000	0.000	0.007	0.002	0.002	0.002	0.000	0.005
ii. Müşteriler	0.006	0.003	0.000	0.009	0.007	0.001	0.003	0.015	0.001	0.007
iii. Tedarikçiler	0.013	0.002	0.000	0.014	0.000	0.005	0.008	0.004	0.001	0.005
iv. Diğer firmalar	0.001	0.000	0.006	0.007	0.000	0.002	0.000	0.004	0.005	0.003
v. Üniversiteler	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001
b. Yurt dışı kuruluşlara yaptırıldı										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.000	0.001	0.017	0.007	0.010	0.012	0.002	0.002	0.002	0.005
ii. Müşteriler	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.012	0.001	0.005
iii. Tedarikçiler	0.001	0.003	0.000	0.003	0.001	0.001	0.007	0.004	0.001	0.003
iv. Diğer firmalar	0.001	0.000	0.013	0.002	0.006	0.000	0.000	0.002	0.001	0.002
v. Üniversiteler	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.001	0.000	0.006	0.000	0.001	0.003	0.002	0.002	0.000	0.001
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tablo 28. Proses tasarımının temin edilme biçimi
(işyerlerinin yüzdesi)

	BIT	Gıda	İlaç	İnşaat	Kimya	Makine	Malz.	Tekstil	Ulaşım	Toplam
1. Formel bir süreç yok	0.038	0.060	0.007	0.033	0.023	0.030	0.092	0.053	0.007	0.043
2. Makine ve teçhizata içerilmiş	0.085	0.171	0.075	0.152	0.048	0.053	0.234	0.227	0.061	0.142
3. Yurt içi standartlar	0.161	0.248	0.038	0.236	0.248	0.125	0.154	0.142	0.116	0.169
4. Yurt dışı standartlar	0.093	0.133	0.220	0.268	0.102	0.172	0.200	0.179	0.103	0.163
5. İşgücü transferi	0.010	0.003	0.007	0.013	0.080	0.028	0.008	0.013	0.012	0.019
6. Firma birleşmesi / evliliği	0.003	0.003	0.022	0.001	0.022	0.006	0.016	0.000	0.025	0.006
7. Tersine mühendislik	0.041	0.013	0.014	0.008	0.004	0.039	0.005	0.003	0.150	0.024
8. Lisans anlaşması	0.035	0.026	0.088	0.028	0.140	0.061	0.037	0.020	0.101	0.046
9. Kendi AR-GE faaliyeti	0.192	0.132	0.319	0.063	0.140	0.285	0.144	0.066	0.139	0.146
10. Diğer kuruluşlarla işbirliği										
a. Yurt içi kuruluşlarla işbirliği										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.052	0.028	0.000	0.048	0.009	0.020	0.016	0.020	0.020	0.024
ii. Müşteriler	0.101	0.005	0.013	0.009	0.029	0.023	0.009	0.034	0.079	0.031
iii. Tedarikçiler	0.035	0.027	0.007	0.028	0.065	0.009	0.002	0.024	0.040	0.025
iv. Diğer firmalar	0.022	0.007	0.000	0.023	0.005	0.006	0.002	0.045	0.005	0.020
v. Üniversiteler	0.016	0.007	0.014	0.002	0.009	0.006	0.004	0.005	0.012	0.007
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.003	0.001	0.008	0.002
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.015	0.010	0.000	0.013	0.001	0.012	0.003	0.000	0.000	0.006
b. Yurt dışı kuruluşlarla işbirliği										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.011	0.045	0.054	0.027	0.016	0.021	0.029	0.016	0.024	0.023
ii. Müşteriler	0.002	0.007	0.013	0.005	0.007	0.006	0.005	0.064	0.067	0.027
iii. Tedarikçiler	0.018	0.015	0.025	0.011	0.011	0.018	0.011	0.025	0.010	0.018
iv. Diğer firmalar	0.012	0.000	0.023	0.002	0.009	0.002	0.006	0.008	0.004	0.005
v. Üniversiteler	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.012	0.001	0.007	0.000	0.000	0.004	0.003	0.001	0.001	0.002
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
11. Başka bir kuruluşa yaptırıldı										
a. Yurt içi kuruluşlara yaptırıldı										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.002	0.017	0.000	0.001	0.010	0.008	0.002	0.004	0.002	0.007
ii. Müşteriler	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.002	0.003
iii. Tedarikçiler	0.013	0.006	0.000	0.004	0.001	0.002	0.002	0.011	0.001	0.006
iv. Diğer firmalar	0.001	0.000	0.007	0.004	0.002	0.027	0.001	0.009	0.000	0.009
v. Üniversiteler	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.001	0.000	0.000	0.002
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
b. Yurt dışı kuruluşlara yaptırıldı										
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.001	0.028	0.021	0.010	0.012	0.016	0.004	0.004	0.002	0.011
ii. Müşteriler	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004	0.000	0.001
iii. Tedarikçiler	0.006	0.002	0.000	0.003	0.001	0.005	0.003	0.008	0.004	0.005
iv. Diğer firmalar	0.002	0.000	0.014	0.005	0.004	0.000	0.001	0.004	0.004	0.002
v. Üniversiteler	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.004	0.001	0.003	0.000	0.002
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tablo 29. Ürün ve proses tasarımını doğrulama teknikleri
(işyerlerinin yüzdesi)

	Bir yöntem kullanılmıyor	Geleneksel	Bilgisayar simülasyonları	Prototip	Maket/mokap	Pilot üretim	Karakterizasyon
<i>Ürün tasarımını doğrulama</i>							
BİT	0.110	0.277	0.116	0.288	0.025	0.171	0.014
Gıda	0.215	0.652	0.032	0.012	0.003	0.065	0.020
İlaç	0.024	0.407	0.012	0.020	0.000	0.419	0.118
İnşaat	0.143	0.682	0.016	0.079	0.006	0.058	0.016
Kimya	0.063	0.601	0.054	0.042	0.038	0.165	0.037
Makine	0.093	0.487	0.079	0.169	0.016	0.143	0.013
Malzeme	0.035	0.654	0.084	0.021	0.011	0.101	0.095
Tekstil	0.214	0.485	0.049	0.051	0.022	0.143	0.036
Ulaşım	0.016	0.413	0.135	0.179	0.019	0.231	0.007
Toplam	0.152	0.533	0.058	0.085	0.017	0.128	0.027
<i>Proses tasarımını doğrulama</i>							
BİT	0.093	0.366	0.090	0.177	0.012	0.257	0.006
Gıda	0.182	0.664	0.031	0.017	0.005	0.079	0.022
İlaç	0.027	0.365	0.014	0.036	0.000	0.446	0.113
İnşaat	0.115	0.654	0.030	0.020	0.076	0.087	0.019
Kimya	0.090	0.612	0.070	0.033	0.043	0.138	0.014
Makine	0.123	0.497	0.072	0.078	0.015	0.161	0.053
Malzeme	0.029	0.651	0.059	0.025	0.013	0.108	0.114
Tekstil	0.188	0.559	0.080	0.015	0.017	0.121	0.020
Ulaşım	0.015	0.449	0.154	0.083	0.009	0.282	0.009
Toplam	0.136	0.560	0.070	0.044	0.021	0.140	0.030

Tablo 30. Ürün ve proses dokümantasyonu
(işyerlerinin yüzdesi)

	Mühendislik/ imalat resimleri	CAD doküman.	Kalite doküman.	Konfigürasyon yönetim doküman. (ISO 10007)
<i>Ürün dokümantasyonu</i>				
BİT	0.379	0.255	0.311	0.055
Gıda	0.209	0.053	0.671	0.067
İlaç	0.071	0.071	0.857	0.000
İnşaat	0.133	0.097	0.746	0.024
Kimya	0.359	0.071	0.553	0.016
Makine	0.473	0.239	0.281	0.007
Malzeme	0.344	0.142	0.475	0.039
Tekstil	0.320	0.221	0.447	0.012
Ulaşım	0.452	0.200	0.340	0.008
Toplam	0.343	0.180	0.453	0.024
<i>Proses dokümantasyonu</i>				
BİT	0.391	0.175	0.374	0.060
Gıda	0.350	0.075	0.573	0.002
İlaç	0.116	0.060	0.824	0.000
İnşaat	0.147	0.053	0.784	0.016
Kimya	0.340	0.124	0.519	0.017
Makine	0.353	0.260	0.376	0.010
Malzeme	0.245	0.108	0.634	0.013
Tekstil	0.298	0.168	0.527	0.007
Ulaşım	0.441	0.166	0.385	0.007
Toplam	0.324	0.162	0.501	0.012

Tablo 31. Üretim için kullanılan makine ve teçhizatın elde edilme biçimi
(işyerlerinin yüzdesi)

	Makineler			Teçhizat (takım/aparat)	
	Standart	Özel tasarım	Kendi tasarımı	Özel tasarım	Kendi tasarımı
BİT	0.761	0.092	0.146	0.237	0.763
Gıda	0.742	0.179	0.079	0.687	0.313
İlaç	0.703	0.228	0.069	0.583	0.417
İnşaat	0.701	0.188	0.111	0.535	0.465
Kimya	0.730	0.140	0.130	0.762	0.238
Makine	0.702	0.121	0.176	0.217	0.783
Malzeme	0.499	0.251	0.250	0.244	0.756
Tekstil	0.881	0.079	0.040	0.607	0.393
Ulaşım	0.822	0.109	0.069	0.124	0.876
Toplam	0.770	0.129	0.101	0.446	0.554

Tablo 32. Deney/test/kalite kontrol için kullanılan makine ve teçhizatın elde edilme biçimi (işyerlerinin yüzdesi)

	Makineler			Teçhizat (takım/aparat)	
	Standart	Özel tasarım	Kendi tasarımı	Özel tasarım	Kendi tasarımı
BİT	0.675	0.087	0.238	0.210	0.790
Gıda	0.884	0.103	0.013	0.680	0.320
İlaç	0.911	0.069	0.020	0.857	0.143
İnşaat	0.706	0.182	0.112	0.813	0.187
Kimya	0.789	0.043	0.168	0.763	0.237
Makine	0.704	0.083	0.214	0.181	0.819
Malzeme	0.662	0.165	0.173	0.356	0.644
Tekstil	0.867	0.091	0.042	0.688	0.312
Ulaşım	0.769	0.110	0.121	0.192	0.808
Toplam	0.795	0.100	0.105	0.444	0.556

Tablo 33. Teknolojik yenilik yapan işyerleri

	Teknoloji geliştiren işyerlerinin oranı	Yeni teknoloji sayısı			
		İşyeri başına	Bin çalışan başına	Bin araştırmacı başına	Milyon dolar AR-GE başına
BİT	0.153	0.35	3.17	57.6	0.34
Gıda	0.028	0.04	0.38	58.0	0.61
İlaç	0.214	0.62	1.91	89.3	0.31
İnşaat	0.062	0.13	1.05	40.1	0.46
Kimya	0.128	0.18	1.23	56.8	0.55
Makine	0.223	0.42	5.64	131.1	2.64
Malzeme	0.141	0.25	1.86	170.8	4.07
Tekstil	0.011	0.01	0.11	10.7	0.21
Ulaşım	0.049	0.10	0.79	21.4	0.19
Toplam	0.078	0.14	1.28	65.2	0.76

Tablo 34. Yeni teknoloji geliştirme yöntemleri
(işyerlerinin yüzdesi)

	BIT	Gıda	İnşaat	Kimya	Makine	Malzeme	Ulaşım	Toplam
1. Başka işyerlerinden işgücü transferi				0.063				0.002
2. Firma birleşmesi/evliliği								0.003
3. Tersine mühendislik	0.030		0.020	0.083	0.058	0.621	0.187	0.138
4. Kendi AR-GE faaliyeti	0.811	0.277	0.675	0.552	0.643	0.365	0.327	0.611
5. Başka bir kuruluş ile işbirliği								
a. Yurt içi kuruluşlar ile işbirliği								
i. Ana firma ile	0.004	0.245				0.006		0.016
ii. Müşteriler ile		0.038			0.024			0.009
iii. Tedarikçiler ile		0.126			0.021			0.010
iv. Diğer firmalar ile					0.000	0.014		0.002
v. Üniversiteler ile		0.277	0.010		0.115		0.201	0.068
vi. Özel AR-GE kuruluşları ile	0.008						0.187	0.023
vii. Kamu AR-GE kuruluşları ile			0.134		0.099			0.048
b. Yurt dışı kuruluşlar ile								
i. Ana firma ile			0.152		0.002		0.028	0.022
ii. Müşteriler ile	0.008		0.010	0.031	0.004			0.006
iii. Tedarikçiler ile	0.008			0.271	0.016			0.017
iv. Diğer firmalar ile	0.134	0.038			0.002			0.031
v. Üniversiteler ile					0.004		0.014	0.003
vi. Özel AR-GE kuruluşları ile					0.008		0.042	0.007
vii. Kamu AR-GE kuruluşları ile					0.002		0.014	0.002

Not: Firma sayısı az olduğu için ilaç ve tekstil sektörleri tabloya dahil edilmemiştir.

Tablo 35. Teknolojik yetenek ve performans ilişkisi
(bağıntı katsayısı)

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı	Rakiplerine karşı konumu					Ürün geliştirme	Proses geliştirme
					Makine	İşgücü	Tek. kul.	FMH	Ölçek		
<i>Ürüne ilişkin ilk talebin/isteğin kaynaklandığı yer</i>											
Yurt-İçi müşteri	-0.0999*	-0.0764*	-0.0717*	-0.3426*	0.1104*	0.0479	0.1065*	0.0839*	0.1827*	0.2320*	0.2303*
Yurt-dışı müşteri	0.3260*	0.0405	0.0600	0.6088*	-0.1779*	-0.1321*	-0.1118*	0.0206	-0.1495*	-0.1738*	-0.1960*
Yurt-İçi rakip ürün.	-0.2977*	-0.1132*	-0.0744*	-0.1472*	0.2752*	0.3063*	0.2868*	0.0850*	0.1473*	-0.0182	-0.0047
Yurt-dışı rakip ürün.	0.0423	0.1226*	0.0973*	0.1539*	-0.1044*	-0.0650*	-0.1141*	-0.0479	0.0003	-0.1161*	-0.1398*
Piyasa araştırması	0.0321	0.0323	0.0358	-0.0555	-0.0821*	-0.1198*	-0.1612*	-0.1761*	-0.1750*	-0.0698*	-0.0282
Rutin yenileme	0.0125	0.1005*	0.0200	-0.0546	-0.1226*	-0.0616*	-0.0945*	-0.0071	-0.1242*	0.0316	0.0321
<i>Ürün spesifikasyonların saptanma biçimi</i>											
Yurt-İçi müşteri	-0.1712*	0.0041	-0.1468*	-0.1901*	0.1436*	0.1655*	0.2870*	0.1919*	0.1294*	0.1562*	0.0904*
Yurt-dışı müşteri	0.2108*	0.0377	0.1302*	0.5691*	-0.1276*	-0.0918*	0.0185	0.1458*	-0.1376*	-0.0819*	-0.0586
AR-GE faaliyeti	0.0566	-0.0027	0.0599	0.0098	-0.0945*	-0.0790*	-0.2197*	-0.2179*	-0.1010*	-0.1645*	-0.1421*
Yurt-İçi standart	-0.0056	-0.0305	0.0462	-0.1457*	0.0824*	0.0594	0.0042	-0.0266	0.0555	0.0154	0.0761*
Yurt-dışı standart	0.2949*	0.0011	0.1113*	0.0318	-0.2046*	-0.2186*	-0.2377*	-0.1771*	-0.1446*	-0.0692*	-0.0976*
Yurt-İçi benzer ürün	-0.2471*	-0.0193	-0.1752*	-0.1737*	0.2030*	0.1646*	0.2078*	0.1007*	0.1509*	0.2446*	0.2276*
Yurt-dışı benzer ürün	-0.0194	0.0422	0.0446	0.0570	-0.0786*	-0.0794*	-0.1720*	-0.0285	0.0238	-0.1346*	-0.1044*
Yurt-İçi lisans	-0.1032*	-0.0216	-0.0087	-0.0170	-0.0472	-0.0021	-0.0495	-0.1171*	-0.0642*	-0.0947*	-0.1490*
Yurt-dışı lisans	0.1409*	-0.0178	0.1087*	0.0412	-0.1184*	-0.0975*	-0.1291*	-0.0898*	-0.0908*	-0.0213	-0.0107
<i>Proses spesifikasyonların saptanma biçimi</i>											
Yurt-İçi müşteri	-0.3056*	-0.1043*	-0.1645*	-0.1498*	0.2176*	0.1469*	0.2599*	0.1269*	0.1830*	0.1736*	0.1886*
Yurt-dışı müşteri	0.0148	-0.0129	0.0197	0.4818*	-0.0426	0.0294	0.0744*	0.1197*	0.0049	-0.0592	-0.0111
AR-GE faaliyeti	0.0133	0.0879*	0.0117	-0.0303	0.0093	-0.0293	-0.1002*	-0.0784*	-0.051	-0.2184*	-0.1896*
Yurt-İçi standart	0.0321	-0.0558	-0.0056	-0.0378	0.0513	-0.0530	0.0415	-0.0185	-0.0113	0.0254	0.0289
Yurt-dışı standart	0.3119*	-0.0133	0.0815*	0.0836*	-0.1760*	-0.1364*	-0.1225*	-0.0150	-0.1119*	-0.0684*	-0.1056*
Yurt-İçi benzer proses	-0.1312*	0.1099*	0.0078	-0.2252*	0.0345	0.1091*	0.0886*	0.0650	0.0624	0.2742*	0.2469*
Yurt-dışı benzer proses	0.0381	0.0060	0.0058	0.0430	-0.0245	0.0001	-0.1107*	-0.0220	0.0186	-0.0310	-0.0537
Yurt-İçi lisans	-0.1423*	-0.0436	-0.0245	-0.0720*	-0.0315	0.0075	-0.0434	-0.1260*	-0.0493	-0.1371*	-0.1683*
Yurt-dışı lisans	0.2112*	-0.0557	0.1354*	0.0115	-0.1256*	-0.1346*	-0.1887*	-0.1632*	-0.1242*	-0.0311	-0.0050

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 35. Devam

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı	Rakiplerine karşı konumu					Ürün geliştirme	Proses geliştirme
					Makine	İşgücü	Tek. kul.	FMH	Ölçek		
<i>Ürün tasarımının temin edilme biçimi</i>											
1. Formel bir süreç yok	-0.0608	-0.0249	0.0121	0.0714*	0.0247	0.0232	0.0425	-0.0615	-0.0299	-0.0425	0.0131
2. Makine ve teçhizatı içerilmiş	-0.0957*	0.0034	0.0556	-0.0574	0.0396	0.0909*	-0.0156	0.1718*	0.1807*	0.1531*	0.1639*
3. Yurt içi standartlar	-0.2095*	-0.0874*	-0.1659*	-0.2724*	0.1777*	0.1751*	0.1946*	-0.0188	0.0873*	0.1455*	0.0991*
4. Yurt dışı standartlar	0.1086*	-0.0120	0.0702*	0.1399*	-0.1103*	-0.1395*	-0.1379*	-0.1870*	-0.0925*	-0.0594	-0.0713*
5. İşgücü transferi	-0.2061*	-0.0018	-0.0700*	-0.0844*	0.2771*	0.1758*	0.1732*	-0.0221	0.0760*	0.0858*	0.0909*
6. Firma birleşmesi / evliliği	0.0622*	0.0232	0.0486	-0.0108	-0.0522	-0.0433	-0.0525	-0.0144	0.0000	0.0241	0.0223
7. Tersine mühendislik	0.0328	-0.0040	0.0071	0.0474	-0.0427	-0.0133	-0.0386	-0.0144	0.0043	-0.0178	-0.0401
8. Lisans anlaşması	0.0710*	0.1077*	0.0859*	-0.0337	-0.0598	0.0403	-0.0174	0.0214	-0.0351	-0.1508*	-0.1203*
9. Kendi AR-GE faaliyeti	0.0679*	-0.0250	0.0699*	0.0450	-0.1277*	-0.1647*	-0.1538*	-0.1697*	-0.0139	-0.1841*	-0.2027*
10. Diğer kuruluşlarla işbirliği											
a. Yurt içi kuruluşlarla işbirliği											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.0542	-0.0197	0.0003	-0.0388	0.0413	0.0460	0.0841*	0.0396	0.0517	0.0797*	0.1091*
ii. Müşteriler	0.0015	-0.0160	-0.0926*	-0.0722*	0.0973*	0.0843*	0.0581	0.1903*	-0.0217	0.1167*	0.1255*
iii. Tedarikçiler	-0.0301	-0.0099	-0.0898*	-0.0147	-0.0317	0.0261	0.0043	0.0024	-0.0676*	-0.0810*	0.0549
iv. Diğer firmalar	0.0299	0.1159*	-0.1229*	0.0001	-0.0332	0.0587	0.0532	0.0854*	-0.0280	0.0141	-0.0369
v. Üniversiteler	0.0964*	0.0792*	0.0424	0.0497	-0.0334	-0.1063*	-0.1117*	-0.0747*	-0.0619	-0.1251*	-0.0861*
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.0107	0.0170	-0.0349	-0.0350	0.0100	-0.0780*	-0.0447	-0.0315	-0.0884*	-0.0080	-0.0431
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.0375	-0.0582	0.0330	-0.0573	0.0105	0.0193	0.0351	-0.0373	-0.0353	-0.1070*	-0.0450
b. Yurt dışı kuruluşlarla işbirliği											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.1633*	-0.0036	0.1467*	0.0691*	-0.2305*	-0.1514*	-0.1559*	-0.0200	-0.0727*	-0.1357*	-0.1514*
ii. Müşteriler	0.1551*	0.0623*	0.0132	0.3437*	-0.0611	-0.1067*	-0.0160	0.1494*	-0.1018*	0.0241	-0.0372
iii. Tedarikçiler	0.0680*	0.0612	0.0739*	0.0775*	-0.1021*	-0.1269*	-0.1033*	-0.0034	-0.0936*	-0.0851*	-0.0637
iv. Diğer firmalar	0.0856*	0.0343	0.0663*	0.0278	-0.0313	-0.0177	-0.0278	-0.0141	-0.0163	-0.0910*	-0.0726*
v. Üniversiteler	0.0347	0.0007	0.0110	0.0113	-0.0392	-0.0217	-0.0300	-0.0074	-0.0376	-0.0220	-0.0245
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.0054	0.1069*	-0.0434	-0.0423	-0.0754*	-0.0080	-0.0513	-0.0804*	-0.0813*	0.0125	-0.0494
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.0083	0.0942*	0.0171	-0.0231	-0.0345	0.0163	0.0356	0.0156	-0.0177	-0.0542	-0.0805*
11. Başka bir kuruluşa yaptırıldı											
a. Yurt içi kuruluşlara yaptırıldı											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.0617*	-0.0293	0.0798*	-0.0471	-0.0701*	-0.0410	-0.0214	0.0216	0.0147	0.0621	-0.0267
ii. Müşteriler	0.0488	0.0167	0.0133	0.0763*	-0.0210	-0.0600	0.0748*	0.1443*	-0.0569	0.0461	0.0134
iii. Tedarikçiler	-0.0047	0.1276*	0.0792*	-0.0394	0.0175	-0.0200	0.0096	-0.0399	0.0547	0.0541	0.1026*
iv. Diğer firmalar	0.0355	0.2412*	0.0285	-0.0001	-0.0111	0.0268	-0.0221	-0.0890*	-0.0321	-0.0041	-0.0139
v. Üniversiteler	0.0762*	0.0319	0.0626	-0.0151	-0.0345	-0.0075	-0.0224	0.0657*	-0.0421	-0.1030*	-0.0162
vi. Özel AR-GE kuruluşları	-0.0063	0.0167	-0.0639*	-0.0134	-0.0140	-0.0285	-0.0352	-0.0545	-0.0356	0.0563	0.0529
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.0381	0.0409	-0.0442	-0.0582	-0.0382	0.1147*	0.0380	0.0950*	-0.0499	-0.0185	-0.0280
b. Yurt dışı kuruluşlara yaptırıldı											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.0441	-0.0046	0.0976*	0.0462	-0.1128*	-0.1192*	-0.0388	0.1135*	0.0418	-0.0964*	-0.1294*
ii. Müşteriler	0.0768*	0.0159	-0.0561	0.1949*	-0.0069	0.0077	0.1522*	0.1265*	-0.0630*	-0.0300	-0.0609
iii. Tedarikçiler	0.0445	-0.0117	0.1197*	-0.0057	-0.1187*	-0.0455	-0.0800*	-0.0371	-0.0935*	-0.0244	-0.0660*
iv. Diğer firmalar	0.0923*	-0.0119	0.0649*	0.1179*	-0.0539	-0.0579	-0.0575	-0.1282*	0.0193	0.0021	0.0169
v. Üniversiteler	-0.0192	-0.0099	0.0160	-0.0041	-0.0049	-0.0045	-0.0200	-0.0252	-0.0208	0.0049	-0.0016
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.0208	0.0209	-0.0714*	0.1151*	-0.0440	-0.0240	-0.0386	-0.1375*	0.0139	0.0263	0.0615
vii. Kamu AR-GE kuruluşları											

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 35. Devam

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı	Rakiplerine karşı konumu					Ürün geliştirme	Proses geliştirme
					Makine	İşgücü	Tek. kul.	FMH	Ölçek		
<i>Proses tasarımının temin edilme biçimi</i>											
1. Formel bir süreç yok	-0.1102*	-0.0365	0.0054	0.0952*	-0.0327	0.0058	-0.0566	-0.0867*	-0.0475	-0.0239	0.0096
2. Makine ve teçhizata içerilmiş	-0.0418	-0.0155	0.0833*	-0.0391	0.0956*	0.1206*	0.0302	0.1753*	0.2111*	0.1804*	0.1998*
3. Yurt içi standartlar	-0.1193*	-0.0393	-0.1265*	-0.1198*	0.0903*	0.0928*	0.2121*	-0.0098	0.0568	0.0978*	0.1944*
4. Yurt dışı standartlar	0.0159	-0.018	-0.0499	0.0672*	-0.0074	-0.0845*	-0.0715*	-0.1121*	-0.0523	-0.0579	-0.1514*
5. İşgücü transferi	0.0319	-0.0617	-0.0884*	-0.0275	0.0107	0.0841*	0.0148	-0.0291	0.1284*	-0.0452	-0.0738*
6. Firma birleşmesi / evliliği	0.0141	-0.0127	0.0347	-0.0442	-0.0772*	-0.0436	-0.0136	-0.0376	0.0007	0.0824*	0.0778*
7. Tersine mühendislik	-0.0591	-0.0189	-0.0134	0.0181	-0.0002	0.0063	0.0416	-0.0605	0.0058	0.0085	-0.0208
8. Lisans anlaşması	0.0614	0.0834*	0.0842*	-0.0399	-0.0284	-0.0843*	-0.0242	-0.0055	-0.0997*	-0.0991*	-0.1362*
9. Kendi AR-GE faaliyeti	0.0127	-0.0366	0.0659	0.002	-0.0437	-0.1177*	-0.1535*	-0.1414*	-0.0513	-0.2090*	-0.1522*
10. Diğer kuruluşlarla işbirliği											
a. Yurt içi kuruluşlarla işbirliği											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.0402	-0.0943*	0.0068	0.0099	0.0357	0.1129*	0.1028*	0.0929*	0.0712*	0.0419	0.0489
ii. Müşteriler	-0.0094	0.0055	-0.1056*	-0.0534	0.0631	0.1082*	0.0909*	0.1887*	-0.0581	0.0976*	0.0629
iii. Tedarikçiler	0.0629	0.0317	0.0583	-0.0159	-0.0404	0.0856*	-0.0291	-0.0483	-0.0387	0.0554	0.1078*
iv. Diğer firmalar	-0.0875*	0.1175*	-0.2098*	-0.0400	0.1816*	0.1046*	0.1425*	0.1117*	-0.0087	0.0108	-0.0467
v. Üniversiteler	0.0337	0.0427	0.0307	0.0712*	-0.0311	-0.0513	-0.0960*	0.0498	-0.0783*	-0.0436	-0.0363
vi. Özel AR-GE kuruluşları	-0.0124	0.0006	-0.0545	-0.0362	0.0024	-0.0951*	-0.0531	-0.0547	-0.1141*	0.0569	0.0272
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.0330	0.1737*	-0.0506	-0.0484	0.0037	-0.0853*	-0.1241*	-0.1075*	-0.0151	-0.0686*	-0.0468
b. Yurt dışı kuruluşlarla işbirliği											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.1792*	-0.0607	0.0863*	0.0016	-0.2029*	-0.1179*	-0.1462*	-0.0471	-0.0586	-0.0134	-0.0706*
ii. Müşteriler	0.0985*	0.0197	0.0180	0.2461*	-0.062	-0.0192	0.0274	0.2220*	-0.0758*	0.0308	-0.0395
iii. Tedarikçiler	0.0810*	0.0613	0.0618	0.1385*	-0.0868*	-0.0989*	-0.1777*	-0.0002	-0.0465	-0.1160*	-0.1010*
iv. Diğer firmalar	0.0782*	0.0066	0.0023	0.0160	-0.0686*	0.0179	0.0168	0.0110	-0.0552	-0.0475	-0.0851*
v. Üniversiteler	0.0240	-0.0157	0.0028	0.0392	-0.0253	0.0015	-0.0084	-0.0011	-0.0157	-0.0082	-0.0185
vi. Özel AR-GE kuruluşları	-0.0068	0.0784*	-0.0684*	-0.0458	-0.0785*	0.0160	-0.0707*	-0.0807*	-0.0928*	0.0939*	0.0213
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	0.0307	-0.0121	-0.0006	-0.0065	-0.0221	-0.0256	0.0162	0.0170	-0.0044	-0.0043	-0.0113
11. Başka bir kuruluşa yaptırıldı											
a. Yurt içi kuruluşlara yaptırıldı											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.1476*	-0.0261	0.0671*	-0.0762*	-0.0262	-0.056	-0.0288	0.0140	-0.0352	-0.0585	-0.0231
ii. Müşteriler	-0.0155	0.0956*	0.0931*	0.0073	-0.0409	-0.1535*	-0.0401	-0.0032	-0.0315	0.0754*	0.0755*
iii. Tedarikçiler	0.0095	0.0785*	0.0871*	-0.0844*	-0.0761*	-0.0974*	0.0331	0.0584	-0.1053*	0.0934*	-0.0471
iv. Diğer firmalar	-0.1221*	0.1719*	0.0145	-0.0377	0.0079	0.0263	0.0208	0.0549	-0.0719*	-0.0007	0.0453
v. Üniversiteler	0.0762*	0.0316	0.0599	-0.0223	-0.0162	-0.0168	-0.0170	0.0884*	-0.0289	-0.1282*	-0.0225
vi. Özel AR-GE kuruluşları	0.0022	0.1400*	-0.0477	-0.0039	0.03	-0.0324	0.0148	-0.0359	0.0126	0.0596	0.0541
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	-0.0496	0.1174*	-0.0589	-0.0596	-0.0219	0.1229*	-0.0188	0.0036	-0.0438	0.1134*	0.0257
b. Yurt dışı kuruluşlara yaptırıldı											
i. Ana firma veya bağlı firmalar	0.0078	-0.0435	0.1418*	-0.0109	-0.0987*	-0.0774*	-0.0043	0.0684	-0.0066	-0.0553	-0.1024*
ii. Müşteriler	0.0446	-0.0190	-0.0656	0.0494	0.0378	0.1340*	0.1163*	0.0458	-0.0337	0.0320	0.0523
iii. Tedarikçiler	0.1287*	0.0262	0.0176	-0.0434	-0.0737*	-0.0391	0.0460	0.0896*	-0.0446	-0.0587	-0.0796*
iv. Diğer firmalar	0.0819*	-0.0035	-0.0102	0.1324*	-0.0234	-0.0354	-0.0142	-0.1139*	0.0246	-0.0082	0.0375
v. Üniversiteler	-0.0261	-0.0126	0.0179	-0.0058	-0.0035	-0.0043	-0.0239	-0.0275	-0.0234	0.0066	-0.0009
vi. Özel AR-GE kuruluşları	-0.0056	0.0149	-0.1227*	0.1208*	-0.0259	-0.0307	-0.0229	-0.1369*	0.0240	0.0246	0.0776*
vii. Kamu AR-GE kuruluşları	-0.0146	-0.0660*	0.0179	0.0166	-0.0030	-0.0037	-0.0035	-0.0112	0.0138	0.0058	-0.0310

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 35. Devam

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı	Rakiplerine karşı konumu					Ürün geliştirme	Proses geliştirme
					Makine	İşgücü	Tek. kul.	FMH	Ölçek		
<i>Ürün tasarımı doğrulama amacıyla kullanılan teknikler</i>											
Sitemli bir yöntem yok	-0.2681*	-0.0159	-0.1027*	-0.2107*	0.2392*	0.1581*	0.2537*	0.0440	0.1128*	0.2107*	0.1851*
Geleneksel yöntemler	0.0425	-0.042	-0.0465	-0.0161	0.0178	0.0763*	0.0335	0.0236	0.1095*	0.0475	0.0773*
Bilgisayar simülasyonu	0.0723*	0.0444	0.1243*	-0.0235	-0.1171*	-0.0635*	-0.1015*	-0.0705*	-0.1515*	-0.0815*	-0.0590
Prototip	0.0536	0.0141	0.0534	0.0747*	-0.1273*	-0.1229*	-0.1103*	0.0768*	-0.0081	-0.1280*	-0.1760*
Maket veya mokap	0.0835*	0.0610	0.0323	0.0901*	-0.0959*	-0.0906*	-0.0909*	-0.1026*	-0.0996*	-0.0526	-0.0865*
Pilot üretim	0.1794*	0.0061	0.1010*	0.2475*	-0.1779*	-0.1538*	-0.1704*	-0.0676*	-0.1591*	-0.1013*	-0.0783*
Karakterizasyon	0.0007	0.0419	-0.0494	-0.0067	0.0943*	0.0061	-0.0411	-0.0442	-0.0528	-0.0722*	-0.0818*
<i>Proses tasarımı doğrulama amacıyla kullanılan teknikler</i>											
Sitemli bir yöntem yok	-0.1884*	-0.0955*	-0.055	-0.1820*	0.0812*	0.1377*	0.1915*	0.0258	0.1173*	0.1638*	0.1488*
Geleneksel yöntemler	0.0317	-0.0146	-0.0649	-0.0007	0.0532	0.0340	-0.0039	-0.0022	0.0700*	0.0390	0.0778*
Bilgisayar simülasyonu	0.0193	0.0720*	0.0845*	0.0165	-0.0575	-0.0215	-0.0385	0.0374	-0.1320*	-0.0115	-0.0495
Prototip	0.0562	-0.0154	0.1113*	0.0317	-0.0121	-0.0749*	-0.0798*	-0.0551	-0.0344	-0.0342	-0.0868*
Maket veya mokap	-0.0250	0.0207	-0.0547	0.0680*	0.0253	0.0290	-0.0058	0.0338	-0.0680*	-0.0453	0.0047
Pilot üretim	0.1387*	0.0477	0.0346	0.1556*	-0.0764*	-0.1086*	-0.1246*	-0.0902*	-0.1277*	-0.1125*	-0.1295*
Karakterizasyon	0.0196	0.0613	0.0570	0.0197	-0.1242*	-0.1303*	-0.0466	0.0754*	0.0454	-0.1757*	-0.1474*
<i>Ürün dokümantasyonu</i>											
Mühendislik/imalat resim.	-0.2013*	-0.0501	-0.1506*	-0.0375	0.1389*	0.1247*	0.1215*	0.1194*	0.1885*	0.1130*	0.1873*
CAD dokümantasyonu	-0.0623	0.1129*	0.0172	0.1497*	0.0513	-0.0227	-0.0094	-0.1264*	0.0079	-0.0451	0.0403
Kalite dokümantasyonu	0.2478*	-0.0325	0.1371*	-0.0489	-0.1462*	-0.0808*	-0.1066*	0.0120	-0.1515*	-0.0418	-0.1482*
Konfigürasyon yönetim dok.	-0.0657*	-0.0098	-0.0592	-0.0769*	-0.0610	-0.0604	0.0031	-0.0963*	-0.0962*	-0.0961*	-0.1561*
<i>Proses dokümantasyonu</i>											
Mühendislik/imalat resim.	-0.0882*	-0.0342	-0.0376	-0.0373	0.1195*	0.0408	-0.0537	-0.0446	0.0994*	0.0779*	0.0749*
CAD dokümantasyonu	-0.1098*	0.0229	0.0245	0.2022*	0.0253	-0.0462	0.0298	-0.1365*	-0.0987*	-0.0441	-0.0353
Kalite dokümantasyonu	0.1450*	0.0056	0.0264	-0.0967*	-0.1109*	-0.0025	0.0243	0.1431*	-0.0127	-0.0546	-0.0459
Konfigürasyon yönetim dok.	0.0439	0.0605	-0.0712*	-0.0341	-0.0770*	-0.0133	0.0194	-0.0726*	-0.0589	0.0845*	0.0105

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 35. Devam

	Firma büyüklüğü	Büyüme oranı	İşgücü üretkenliği	İhracat oranı	Rakiplerine karşı konumu					Ürün geliştirme	Proses geliştirme
					Makine	İşgücü	Tek. kul.	FMH	Ölçek		
<i>Üretim için kullanılan makine ve teçhizatın edinim yöntemi</i>											
Standart makine	-0.1004*	0.0352	-0.1013*	0.0944*	0.1329*	0.1529*	0.1162*	0.1678*	0.0859*	0.1779*	0.1954*
Firmaya özel makine	0.1138*	-0.0290	0.0313	-0.1011*	-0.1071*	-0.0998*	0.0080	0.0168	-0.0218	-0.0880*	-0.1002*
Kendi ürettiği makine	0.0161	-0.0184	0.1149*	-0.0224	-0.0741*	-0.1148*	-0.1897*	-0.2789*	-0.1018*	-0.1672*	-0.1807*
Firmaya özel teçhizat	0.0330	-0.0401	0.0786	-0.0278	-0.0255	0.0409	0.1006*	-0.0292	-0.0916*	0.0699	0.0784
Kendi ürettiği teçhizat	-0.0330	0.0401	-0.0786	0.0278	0.0255	-0.0409	-0.1006*	0.0292	0.0916*	-0.0699	-0.0784
<i>Deney, test ve kalite kontrol amacıyla kullanılan makine ve teçhizatın edinim yöntemi</i>											
Standart makine	0.0727*	-0.0732*	0.0345	0.1078*	-0.0690*	-0.0013	-0.0407	0.0225	0.0058	0.0017	0.0164
Firmaya özel makine	0.0659*	0.0187	-0.0005	-0.0152	0.0338	0.0027	0.1268*	-0.0139	-0.0780*	-0.0467	-0.0023
Kendi ürettiği makine	-0.1600*	0.0795*	-0.0455	-0.1282*	0.0586	-0.001	-0.0753*	-0.0168	0.0685*	0.0410	-0.0190
Firmaya özel teçhizat	0.1416*	-0.0317	0.0552	-0.1127*	-0.1622*	0.0333	-0.0078	0.0217	-0.1412*	-0.0022	0.0233
Kendi ürettiği teçhizat	-0.1416*	0.0317	-0.0552	0.1127*	0.1622*	-0.0333	0.0078	-0.0217	0.1412*	0.0022	-0.0233
<i>Yeni teknoloji geliştirme yöntemleri</i>											
1. Başka işyerlerinden işgücü transferi	0.0823	-0.0154	0.2206	-0.0356	0.0640	0.0595	0.0357	-0.0356	-0.2187	-0.0670	-0.0849
2. Firma birleşmesi/evliliği	0.0817	0.0183	0.0828	0.0406	0.0002	-0.0122	-0.0036	0.1506	-0.0355	-0.0694	0.0995
3. Tersine mühendislik	-0.2488	-0.3108*	0.1038	0.2222	-0.2082	0.1467	0.1110	-0.1440	0.0050	0.4552*	-0.0276
4. Kendi AR-GE faaliyeti	0.1838	0.1518	0.0322	-0.2584	-0.0130	0.1796	-0.1719	0.1610	0.1277	-0.0245	0.3541*
5. Başka bir kuruluş ile işbirliği											
a. Yurt içi kuruluşlar ile işbirliği											
i. Ana firma ile	0.1002	0.1512	0.1719*	-0.1013	0.1890*	-0.0171	-0.0173	0.3469*	0.1427	0.2976*	0.2080*
ii. Müşteriler ile	-0.1824	0.0646	-0.0585	-0.1607	0.3647*	0.0149	-0.0573	0.1963	0.1662	-0.0265	-0.0461
iii. Tedarikçiler ile	0.1234	0.0470	0.0286	0.1026	0.0157	0.2011	0.1698	0.1449	-0.1682	-0.1244	0.0727
iv. Diğer firmalar ile	0.0727	-0.0576	0.0707	0.0211	0.2120	0.0595	0.0357	-0.0356	-0.0136	-0.0670	0.0096
v. Üniversiteler ile	-0.3152*	-0.1334	-0.4597*	0.1535	0.2436	-0.1461	0.0325	-0.1170	-0.0484	-0.3740*	-0.3969*
vi. Özel AR-GE kuruluşları ile	-0.2261	-0.0702	-0.1678	-0.1891	0.1708	-0.3937*	0.1778	0.2066	0.1915	-0.2206	-0.2543
vii. Kamu AR-GE kuruluşları ile	0.1713	-0.2277	-0.2883*	0.2886*	0.0580	-0.0732	0.0841	-0.0123	-0.0545	-0.1300	-0.1881
b. Yurt dışı kuruluşlar ile											
i. Ana firma ile	-0.1084	0.0863	0.2633	-0.3861*	0.1427	0.1057	-0.0110	-0.1055	-0.0453	0.3048*	0.4613*
ii. Müşteriler ile	-0.0123	0.0423	0.1440	0.0912	0.0662	0.1183	-0.0420	0.0704	-0.0270	-0.0810	0.0036
iii. Tedarikçiler ile	0.2170	0.0252	0.1582	-0.0765	0.0100	0.0054	0.0845	0.0316	-0.0545	0.0875	0.0741
iv. Diğer firmalar ile	0.3449*	0.3718*	0.2662	0.2200	-0.2730	-0.4436*	0.0809	-0.1081	-0.0462	-0.2187	-0.2898*
v. Üniversiteler ile	-0.0721	0.4188*	0.0644	-0.0871	-0.0957	-0.1762	-0.3788*	-0.0112	-0.1167	-0.1956	-0.1859
vi. Özel AR-GE kuruluşları ile	0.0088	0.4270*	0.0735	-0.1253	-0.1469	-0.2369	-0.3276*	-0.0622	-0.1486	-0.2345	-0.1988
vii. Kamu AR-GE kuruluşları ile	-0.1888	0.4252*	0.0127	-0.0865	-0.0652	-0.1292	-0.3275*	0.0047	-0.0238	-0.1834	-0.2093

* %5 düzeyinde anlamlı

Tablo 36. Türkiye'nin dış ticaretinde AR-GE payı, 2002

	İhracat (milyon dolar)	İthalat	AR-GE/katma değer		İçerilmiş teknoloji transferi	
			Türkiye	ABD	İhraç (milyon dolar)	İthal
Yatırım malları	2650	8382	0.049	0.159	92	932
Ara malları	14062	36903	0.002	0.049	24	1254
Tüketim malları	18259	4979	0.001	0.009	16	32
Diğer	110	567	0.001	0.009	0	4
Toplam	35081	50831			131	2222

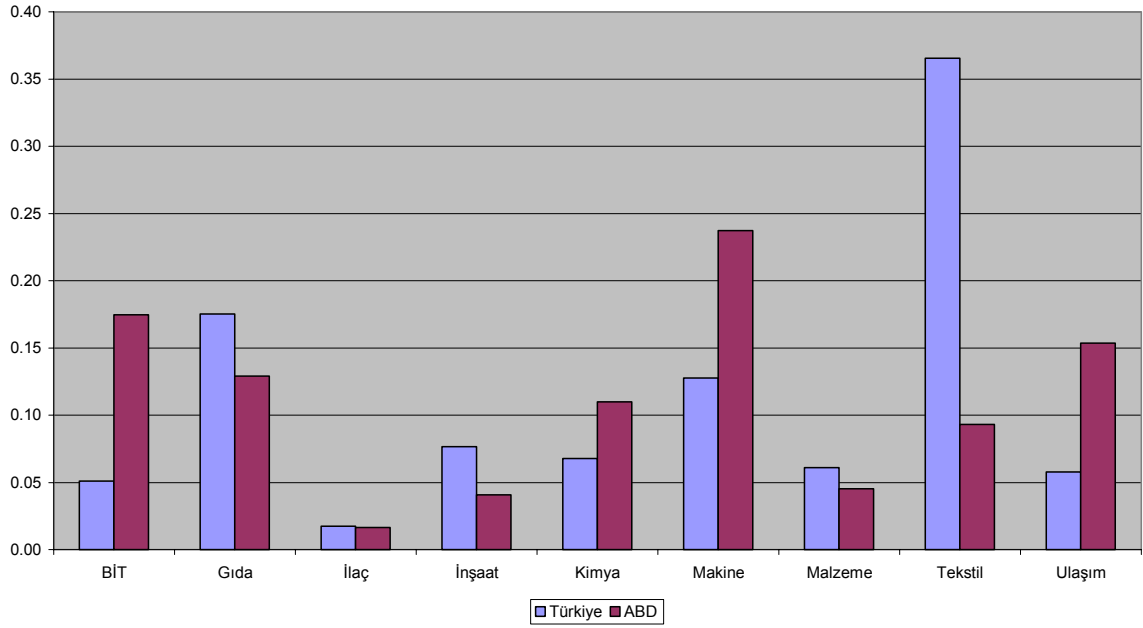
Not: AR-GE/katma değer oranları 1999 değerleridir.

Tablo 37. Türkiye teknoloji ödemeler dengesi, 2002
(milyon dolar)

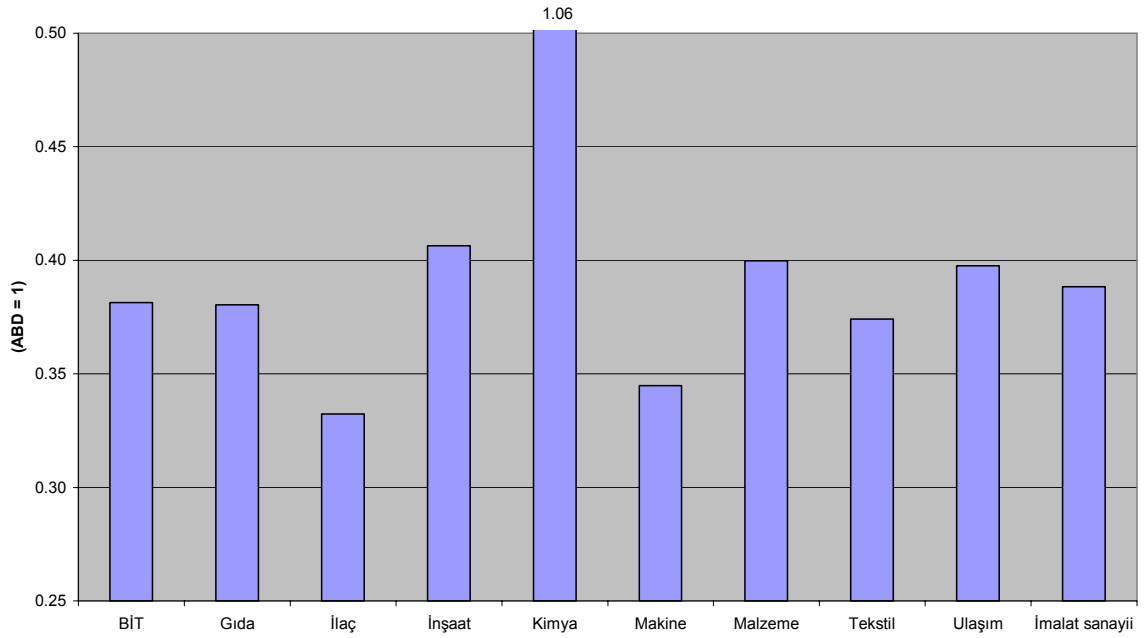
	İhraç	İthal
İçerilmemiş teknoloji	25	198
Ürün/proses lisansı	3	151
Diğer	22	47
İçerilmiş teknoloji	131	2222
Toplam	156	2420

Şekiller

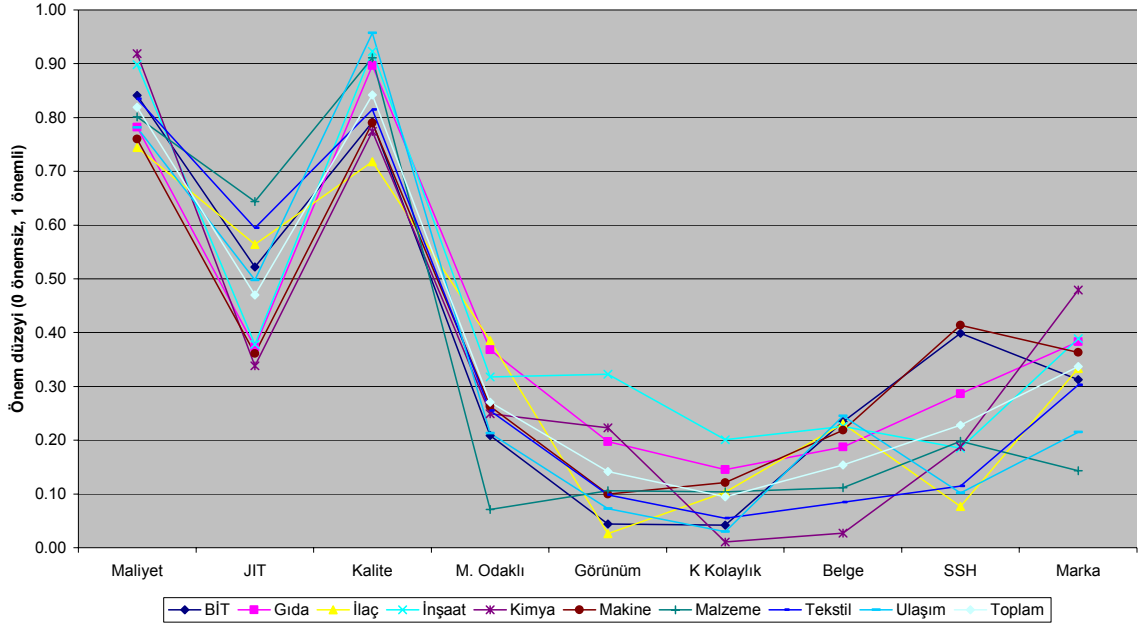
Şekil 1. Türkiye ve ABD'de istihdamın dağılımı, 1999



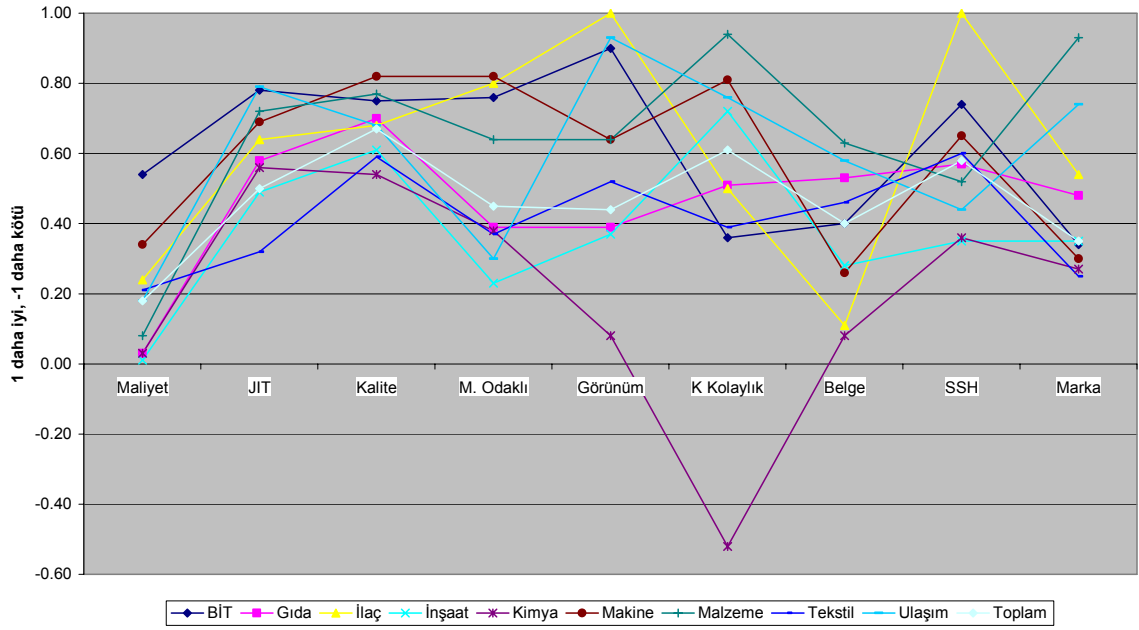
Şekil 2. Türkiye'de görece işgücü üretkenliği, 1999



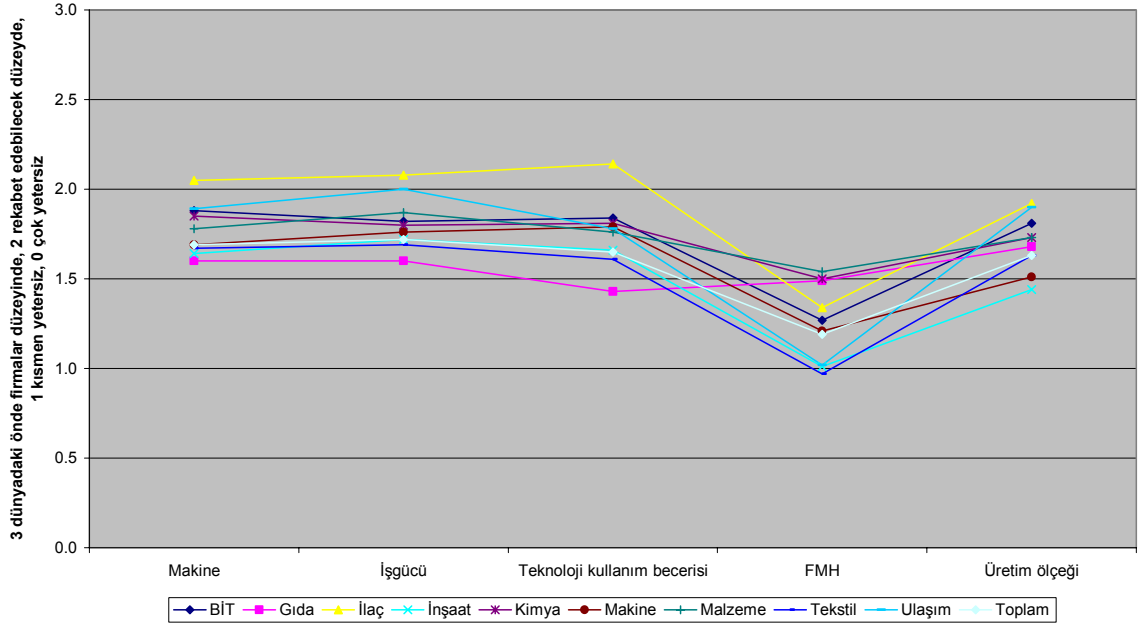
Şekil 3. Rekabet gücünü belirleyen unsurlar



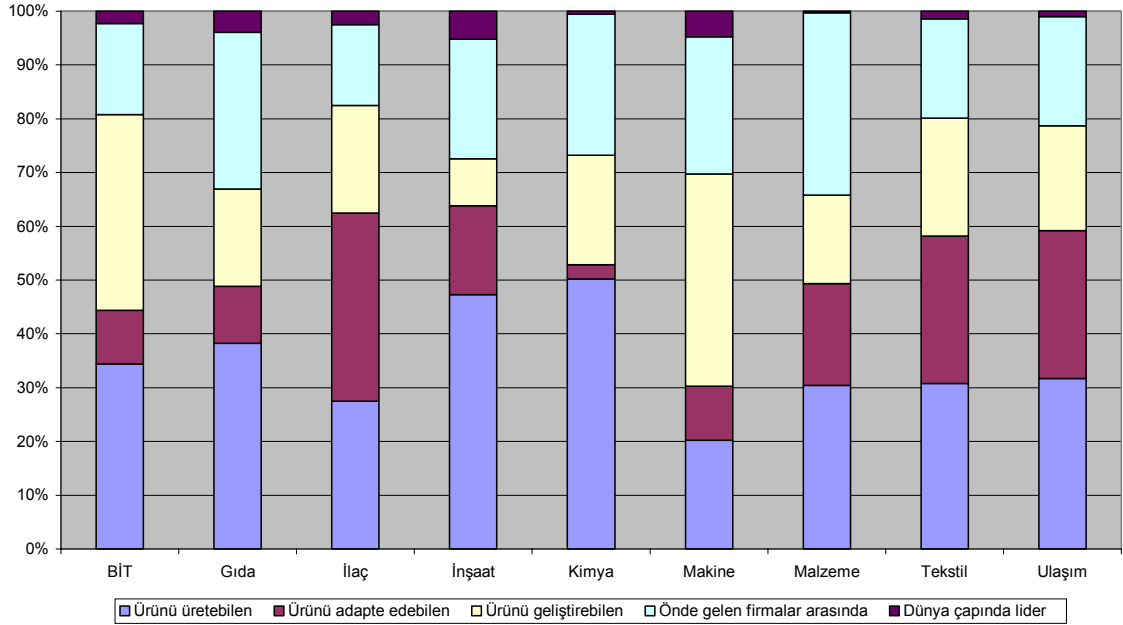
Şekil 4. İşyerinin rakiplerine karşı konumu



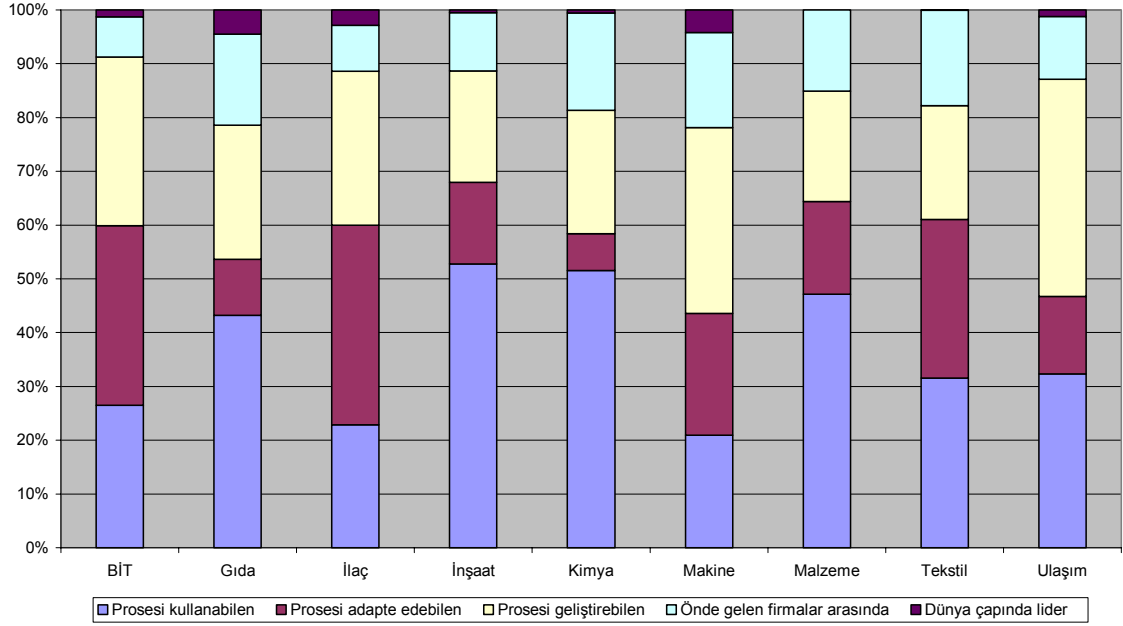
Şekil 5. İşyerinin teknolojik konumu



Şekil 6. Ürün teknolojileri geliştirme düzeyine göre işyerlerinin dağılımı



Şekil 7. Proses teknolojileri geliştirme düzeyine göre işyerlerinin dağılımı



Şekil 8. Yenilik ve ekonomik performans ilişkisi

