
Bölüm 9

AR-GE Faaliyetleri ve Teknolojik Yenilik

Türkiye’de AR-GE faaliyetleri gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça düşük düzeydedir. Bu duruma karşın Bölüm 6’da da görüldüğü gibi sektörel düzeyde teknolojik gelişme hızını belirleyen etkenlerden biri AR-GE faaliyetleridir. Bu bölümde, teknolojik yenilik yapan firmaların özellikleri, teknolojik yenilik süreci ve teknolojik yenilik eğilimini belirleyen etkenler incelenecektir.

9.1. Teknolojik yenilik yapan firmaların özellikleri

İmalat sanayiinde teknolojik yenilik faaliyetlerine ilişkin olarak *Oslo Manual* tanımına uygun ilk kapsamlı anket çalışması 1998 yılı sonlarında DİE tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu anket çalışmasında 1995-97 yıllarındaki teknolojik yenilik faaliyetlerine ilişkin veri derlenmiştir. Anket çalışmasına göre imalat sanayiinde faaliyet gösteren ve 10 ve daha fazla kişi çalıştıran işyerlerinin yaklaşık %25’i bu dönemde ürün ve/veya süreç yeniliği gerçekleştirmiştir. Yenilik yapan firmaların oranı, AR-GE faaliyetlerine benzer bir şekilde, sektörel farklılıklar göstermektedir (Tablo 9.1).¹ Ürün ve süreç yeniliği yapan firmaların oranı özellikle kimya

¹ Tablo 9.1-9.8’de genel eğilimi göstermek amacıyla “gözlem sayısı” (n) olarak faktor katsayıları ile ağırlıklandırılmış değerler gösterilmiştir. Diğer tablolarda n, gözlem sayısıdır.

sanayiinde yüksektir. Kimya sanayiinde (ana kimyasal maddeler, ilaç, temizlik malzemeleri, vb) ürün yeniliği yapan firma oranı, süreç yeniliği gerçekleştirenlerden daha yüksektir. Kimya sanayiinin aksine, üretim teknolojisinin büyük ölçüde kimyasal süreç teknolojilerinin kullanımına dayanan cam/çimento ve metal sanayilerinde süreç yeniliği gerçekleştiren firmaların oranı, ürün yeniliği gerçekleştiren firmalardan çok daha yüksektir. Bu farklılık, cam/çimento ve metal sanayilerinin ürün ve üretim teknolojilerinin niteliğini yansıtmaktadır. Mühendislik sanayilerinde ürün ve süreç yeniliği yapan firmaların oranı, imalat sanayii ortalamasının üzerindedir. Kimya sanayii gibi ağaç ürünleri sanayiinde (kereste, kaplama, mobilya, vb.) ürün yeniliği süreç yeniliğinden önde gelmektedir.

Türkiye’de teknolojik yenilik oranı, OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında oldukça düşük görünmektedir. Örneğin 1992-94 yıllarında teknolojik yenilik gerçekleştiren firmaların oranı Meksika’da %45.8 ve İspanya’da %52.6’dır (OECD, 1999). Gelişmiş OECD ülkelerinde ve son yıllarda önemli bir teknolojik atılım gerçekleştiren İrlanda gibi ülkelerde yenilik yapan firmaların oranı %80’leri aşabilmektedir. (Türkiye’deki teknolojik yenilik oranı Slovenya, Romanya ve Rusya gibi geçiş sürecindeki ülkelerle hemen hemen aynı düzeyde olurken, Polonya’dan daha düşüktür. Doğu Avrupa ülkelerindeki yenilik oranları için bkz. Radosevic, 1999.)

AR-GE desteği alan firmaların teknolojik yenilik eğilimine bakıldığında, bu firmaların destek almayan firmalara göre çok farklı bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (Tablo 9.2). Sadece bir projesi TİDEB tarafından desteklenen firmalarda ürün ve süreç yeniliği yapanların oranı, sırasıyla, %60.7 ve %47.6’dır. Bu oranlar, destek almayan firmalardan 3-4 kat daha yüksektir. İki veya daha fazla projesi TİDEB tarafından desteklenen firmalarda yenilik oranı daha da yüksektir: ürün yeniliklerinde %70.8 ve süreç yeniliklerinde %61.5. Bir projesi TTGV tarafından desteklenen firmalarda yenilik yapanların oranı TİDEB desteği alanlardan da kısmen daha yüksektir (ürün yenilikleri %70.7 ve süreç yenilikleri %61.4). İki ve daha fazla projesi TTGV’den destek alan firmalarda yenilik oranı, bir projesi desteklenen firmalara göre biraz daha düşüktür (yaklaşık %55). Bu oranın düşük olması, bu durumda olan firma sayısının az olmasından kaynaklanmış olabilir.

TİDEB ve TTGV’den AR-GE desteği alan firmalarda teknolojik yenilik yapma eğilimi, destek almayan firmalara göre belirgin bir şekilde daha yüksektir. AR-GE desteği alan firmalar ile almayan

firmalar arasındaki önemli bir farklılık da ürün ve süreç yeniliklerinin oranlarında görülmektedir. AR-GE desteği alan firmalar, süreç yeniliklerine göre daha fazla ürün yeniliği gerçekleştirmektedir. Buna karşın, destek almayan firmalarda süreç yeniliği yapanların oranı ürün yeniliği yapanlardan daha fazladır. Bir anlamda, AR-GE destek programının ürün yeniliklerini daha çok desteklediği söylenebilir. Bu eğilim 8. Bölüm’de AR-GE desteği alan projelerin amaçlarına da yansımıştır.

AR-GE desteği alan firmalarda teknolojik yenilik oranının destek almayan firmalara göre çok daha yüksek olması, sadece bu firmaların destek alması ile açıklanamaz. Daha önce tartışıldığı gibi AR-GE desteği alan firmaların büyüklük, istihdamın bileşimi gibi özellikleri destek almayan firmalardan önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Örneğin firma büyüklüğü ile teknolojik yenilik eğilimi arasında güçlü bir ilişki vardır (Tablo 9.3. Firma büyüklüğü ve teknolojik yenilikler arasındaki ilişki için bkz. Symeonidis, 1996). Büyük firmalar arasında ürün ve süreç yeniliği yapan firmaların oranı, küçük firmalardakinden çok daha fazladır ve bu ilişki tüm büyüklük grupları için geçerlidir. AR-GE desteği alan firmalar, ortalama olarak, destek almayan firmalardan daha büyük olduğu için, destek alan firmalardaki teknolojik yenilik eğiliminin bir kısmı bu olgu ile açıklanabilir. Destek programının etkilerinin doğru olarak saptanabilmesi için teknolojik yeniliği etkileyebilecek tüm etkenler göz önüne alınmalıdır (bkz. Bölüm 9.3). Ayrıca, orta ve büyük boy işyerlerinde ürün yeniliği, 10-50 kişi çalıştıran küçük işyerlerinden daha yüksektir. Bu durum, büyük firmaların küçüklere göre yeni ürünleri piyasaya daha rahat sürebilmesi ile açıklanabilir (Barlet vd., 1998).

Firma büyüklüğüne ek olarak, firma yaşı da teknolojik yenilik eğilimi ile ilişkili görünmektedir. 1980’den önce kurulan işyerlerinde özellikle ürün yeniliği yapanların oranı, 1980’den sonra kurulan işyerlerinden daha yüksektir (Tablo 9.4). 1990 sonrasında kurulan firmalarda yenilik oranı çok daha düşüktür. Bu durum, bir anlamda imalat sanayiinde yeni firmaların, mali ve teknolojik kısıtlardan dolayı yeterli büyüklük ve yeteneğe sahip olmadan kurulmasının bir yansıması olabilir. Mali ve teknolojik birikimi olan eski firmalar, yeni firmalara göre daha büyüktür. Bu nedenle firma yaşı, firma oluşumu ve birikimine ilişkin etkenlerin teknolojik yenilik üzerindeki etkisini yansıtmaktadır.

Mülkiyet biçimine bakıldığında yerel özel firmaların kamu kuruluşlarından, yabancı firmaların da yerel firmalardan daha yüksek yenilik oranına sahip olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 9.5). Yabancı firmalarda ürün yeniliği yapanların oranı %22.8 ve süreç yeniliği yapanların oranı

%25.6'dır. Özel firmalarda bu oranlar, sırasıyla, %14.6 ve %18.3 düzeyinde kalmaktadır. Mülkiyet biçimine ek olarak, belirli bir gruba/holdinge bağlı olan firmalar da bağımsız firmalara göre çok daha fazla teknolojik yenilik yapmaktadır (Tablo 9.6). Bir gruba bağlı olan firmaların teknolojik yenilik eğiliminin yüksek olması, bir anlamda ölçek etkisini yansıtmaktadır, çünkü bu firmalar, kendi gruplarına bağlı diğer firmaların da teknolojik faaliyetlerinden faydalanabilmektedir.

Teknolojik yenilik faaliyetleri ile uluslararası rekabet gücü arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Bir yanda, teknolojik yenilik yapan firmalar daha iyi ürün üreterek veya üretkenliklerini yükselterek rekabet güçlerini arttırabilecektir. Rekabet gücünün artması sonucu ihracat yoğunluğunda da bir artış beklenebilir. Diğer yanda, uluslararası piyasalarda rekabet eden firmaların, hem rekabetçi baskılar sonucu, hem de teknoloji kaynaklarına ulaşımındaki ayrıcalıklı konumlarından dolayı daha fazla yenilikçi olabilecekleri vurgulanmaktadır. İhracat yoğunluğu (ihracat/satış hasılatı oranı) ile yenilik oranlarına bakıldığında ilginç bir eğilim ortaya çıkmaktadır. İhracat oranı %75'den daha büyük olan işyerleri hariç, ihracat oranı ile süreç yeniliği oranı arasında güçlü ve pozitif bir ilişki vardır (Tablo 9.7). Ürün yeniliklerinde ise, hiç ihracat yapmayanlar göz önüne alınmazsa, güçlü bir negatif ilişki gözlenmektedir. İhracat oranı yüksek işyerleri daha az ürün yeniliği yapmaktadır. Bu şaşırtıcı gibi görünen durum, imalat sanayiinin uluslararası piyasalara eklemlenme ve uzmanlaşma biçimini yansıtmaktadır. Bu verilere göre ihracat yapan firmalar, fiyat rekabetinin, dolayısıyla üretim maliyeti ve süreç yeniliklerinin önemli olduğu standart ürünler üretmektedir. Tekstil gibi ürünlerde ürün yeniliğinin fazla olmadığı için, ihracatçı firmalar, özellikle yeni makinalara içerilmiş teknoloji yoluyla, süreç yeniliği yapabilmektedir.

İnternete ulaşımı olan personel oranı (internet yoğunluğu) ile yenilik arasında da çok güçlü bir ilişki ortaya çıkmaktadır (Tablo 9.8). Türkiye'de internet kullanımının görece olarak yaygın olmamasına (firmaların %77'inde internet kullanılmamaktadır) karşın, internet yoğunluğu yüksek olan firmaların teknolojik yenilik oranları da çok yüksek olmaktadır (tüm personelinin internete ulaşımının olduğunu söyleyen firmalarda yenilik oranı daha düşüktür, fakat bu durumda olan firma sayısı az olduğu için farklılık istatistiksel olarak anlamlı olmamaktadır).

9.2. Teknolojik yenilik süreci: Kaynaklar ve sorunlar

AR-GE faaliyetleri teknolojik yenilik sürecinin en önemli girdilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Fakat, teknolojik yenilikler, üretim süreci içerisinde (yaparak-öğrenme) ve hatta kullanım sorunlarına çözüm aranırken de (kullanırken-öğrenme) gerçekleşebilmektedir. Teknolojik yenilik anketlerinin de gösterdiği gibi firmaların önemli bir kesimi, formel AR-GE birimleri ve faaliyetleri olmamasına karşın yenilik üretebilmektedir. Bu durum özellikle küçük firmalar için geçerli olmaktadır.

1995-97 yılları arasında ürün ve/veya süreç yeniliği gerçekleştirdiğini belirten firmaların önemli bir kesiminde bir AR-GE birimi yoktur. Ürün yeniliği yaptığını söyleyen firmaların sadece %28.5 ve süreç yeniliği yaptığını söyleyenlerin %20.6'sında bir AR-GE birimi mevcuttur (Tablo 9.9). Ürün yeniliği yaptığını söyleyenlerin daha büyük bir oranında AR-GE birimi olması anlamlıdır, çünkü, yukarıda belirtildiği gibi, üretim faaliyetleri sırasında süreç yeniliklerinin gerçekleşme olasılığı daha yüksektir. Ürün yenilikleri, süreç yeniliklerine göre daha sistemli, amaca yönelik faaliyetlerin sürdürülmesini gerekli kılmaktadır. TİDEB ve TTGV desteği alan firmalarda ise, bekleneceği gibi, AR-GE birimi olan firmaların oranı çok daha yüksektir (%63 ve %58). AR-GE biriminin bulunmasına paralel olarak sürekli veya kısmen AR-GE faaliyetinde bulunduğunu belirten firma oranları TİDEB ve TTGV desteği alanlarda, destek almayanlara göre daha yüksektir. Benzer şekilde AR-GE faaliyetinde bulunduğunu söyleyen firmaların oranı ürün yeniliği yapanlarda süreç yeniliği yapanlara göre daha yüksektir.

Teknolojik yenilik yapan firmalara, bu faaliyetleri için yaptıkları harcamaların dağılımı sorulmuştur. Bu soruya yanıt veren firmaların (yanıt oranı %70'den yüksektir) teknolojik yenilik harcamalarının dağılımı Tablo 9.10'da sunulmuştur. Teknolojik yeniliğe yönelik harcamaların yarısından fazla bir kesimini “ürün ya da proses yeniliğine ilişkin (entegre yazılımlar dahil) makina ve teçhizat alımı” oluşturmaktadır. Makina ve teçhizatın payı, süreç yeniliği yapanlarda, ürün yeniliği yapanlara göre yaklaşık 8 puan daha yüksektir. AR-GE harcamalarının oranı (firma içi ve dışarıdan alınan AR-GE hizmetleri toplamı) ürün yeniliği yapanlarda yaklaşık %20, süreç yeniliği yapanlarda %15'tir. Ürün yeniliği yapanlarda AR-GE harcamalarının teknolojik yenilik faaliyetleri içerisindeki oranının yüksek olması, yukarıda özetlenen ürün ve süreç yeniliğine ilişkin bulguları desteklemektedir. Dışarıdan alınan AR-GE hizmetlerinin payı oldukça yüksektir. Ankete yanıt veren firmaların, “dışarıdan alınan AR-GE”

hizmetleri kavramını genel olarak teknoloji hizmetlerini kapsayacak şekilde değerlendirdikleri düşünülebilir. “Ürün ya da proses yeniliğine ilişkin teknoloji alımları (patent, lisans, know-how, vs.)”, “endüstriyel tasarım, teknolojik olarak yeni ya da geliştirilmiş ürünler için diğer üretim hazırlıkları”, “doğrudan teknolojik yeniliğe yönelik eğitimler” ve “yeni ya da iyileştirilmiş ürünün piyasaya sürülmesi (pazar araştırması ve reklam)” harcamalarının oranları, ürün ve süreç yeniliği yapan firmalarda birbirine yakındır (%5-10).

Türkiye’de teknolojik yenilik harcamalarının bileşimi, AB ülkelerine büyük ölçüde benzerdir. AB ülkelerinde de, ortalama olarak, makina ve teçhizat yatırımları teknolojik yenilik harcamalarının yarısına yakın bir kısmını oluşturmaktadır. Makina ve teçhizat yatırımları hariç, yenilik harcamalarının %33.5’i AR-GE harcamalarından oluşmaktadır (OECD, 1999). Türkiye’de de, makina ve teçhizat hariç, yenilik harcamalarının yaklaşık %31’ini AR-GE faaliyetleri oluşturmaktadır. AB ülkelerine göre Türkiye’deki firmaların teknoloji alımlarına daha fazla kaynak ayırdığı görülmektedir.

Teknolojik yenilik faaliyetinin amacı açısından, ürün ve süreç yeniliği yapan firmalar arasında önemli bir farklılık yoktur (Tablo 9.11). Her iki grupta da ürün kalitesini arttırmak, ürün çeşidini arttırmak, yurtiçinde yeni piyasa yaratmak/pazar payını arttırmak ve işgücü maliyetini azaltmak önemli amaçlar olarak ortaya çıkmaktadır. Süreç yeniliği yapan firmalarda üretim esnekliğini arttırma amacı da önem kazanmaktadır. AR-GE faaliyetlerinde görüldüğü gibi, teknolojik yenilik faaliyetlerinde de ürün yeniliğinin daha çok mevcut ürünlerde “iyileştirme”ye yönelik olduğu anlaşılmaktadır. “Modası geçen ürünlerin yerine yeni ürün geliştirmek” firmaların %60’ından fazlası tarafından bir amaç olarak gösterilse de, diğer amaçlarla karşılaştırıldığında görece daha az öneme sahiptir. Hammadde tüketimini azaltmak, enerji tüketimini azaltmak ve çevre kirliliğini azaltmak gibi amaçlar da görece daha az önem verilen amaçlar arasındadır.

Teknolojik yenilik faaliyetlerinde bilgi kaynakları, ürün ve süreç yeniliği yapan firmalarda hemen hemen aynıdır. Her iki grup için de, firmanın kendi faaliyetleri en önemli bilgi kaynağıdır. Daha sonra fuar ve tanıtımlar ile müşteriler gelmektedir. “Fuar ve tanıtımlar”ın bu derece önemli kabul edilmesi, teknolojik yeniliklerde taklidin (imitasyon) önemini yansıtabilir. Bu üç kaynaktan sonra makina ve teçhizat sağlayıcılar, hammadde, yarı mamul ve parça sağlayıcılar ile profesyonel konferans, toplantı ve dergiler gelmektedir. Üniversite ya da diğer

yükseköğretim kurumları, firmanın dahil olduğu gruptaki başka firmalar, kamu ya da kâr amaçlı olmayan özel kuruluşlar ile patent intikali en az önemli görünen bilgi kaynakları arasındadır.²

Teknolojik yenilik faaliyetlerinde işbirliği yapılan firmaların dağılımı, bilgi kaynaklarına benzer bir eğilim göstermektedir. Firmaların önemli bir çoğunluğu, başka firma ve kuruluşlarla işbirliği yapmamaktadır (Tablo 9.13). En çok işbirliği yapılan kuruluş türü, danışmanlık firmaları olmaktadır. Ürün yeniliği yapan firmaların %16.3'ü ve süreç yeniliği yapanların %12.7'si danışmanlık firmaları ile işbirliği yaptığını belirtmiştir. Danışmanlık firmalarının teçhizat, hammadde, parça ve yazılım sağlayıcılar, üniversite veya diğer yükseköğretim kurumları ve müşteriler izlemektedir. Ürün yeniliği yapan firmaların işbirliği eğilimi, süreç yeniliği yapanlardan daha yüksektir. İşbirliği yapılan firma ve kuruluşlar (özellikle danışmanlık firmaları ile üniversiteler, kamu kuruluşları ve kâr amaçlı olmayan özel kuruluşlar) yerli firma ve kuruluşlardır. Yabancı kuruluşlar arasında AB ülkeleri daha yaygındır. Yabancı kuruluşların işbirliğinde görece önemli olduğu alan teçhizat, hammadde, parça ve yazılım sunumudur. Ürün ve süreç yeniliği yapan firmaların, sırasıyla %8.0 ve %6.2'si yabancı teçhizat ve ara mal sağlayıcıları ile işbirliği yaptığını ifade etmiştir. Yerli teçhizat ve ara mal sağlayıcıları ile işbirliği yapan firmaların oranı ise, ürün yeniliği yapanlarda %6.8 ve süreç yeniliği yapanlarda %4.9'dur. Bu bulgular, yurt dışından teknoloji transferinde makina ve teçhizat aracılığıyla transferin hala önemli olduğunu göstermektedir.

Teknolojik yenilik faaliyetleri sonucu elde edilen yeni ürün veya süreçlerin mülkiyet hakkı genellikle patentler ile güvence altına alınır. Patent başvurularına ilişkin veriler, imalat sanayiinde patent başvurusunda bulunan firma oranının çok düşük olduğunu göstermektedir. Tüm imalat sanayii firmalarının sadece %4.7'si 1995-97 yıllarında bir patent başvurusunda bulunduğunu söylemektedir (Tablo 9.4). Patent başvuruların önemli bir bölümü Türkiye'de (%3.7), ve küçük bir kısmı AB ülkeleri (%0.6) ve diğer ülkelerde (%0.6) yapılmıştır. Ürün veya süreç yeniliği yapan firmalarda patent başvurusunda bulunan firmaların oranı çok daha yüksektir: %25.4 ve %20.2. Ürün yeniliği yapanlarda patent alma eğiliminin daha yüksek olması, yenilik ekonomisi yazınında vurgulandığı gibi beklenen bir olgudur. Patent hakkı, süreç

² Tablo 9.11 ve 9.12'nin dayandığı anket sorularında ilgili amacı benimseyen/kaynağı kullanan firmalar ile amacın/kaynağın önem derecesi sorulmuştur. Belirli bir amacı/kaynağı benimseyen firmaların oranı ile bu amaç/kaynağın önem düzeyi arasında genellikle güçlü bir pozitif ilişki vardır. Örneğin, ürün yeniliği yapan firmaların %85.5'i "kurum içi" bilgi kaynağını teknolojik yenilik faaliyetlerinde kullandığını belirtmiştir. Bu firmalara göre, "kurum içi" kaynağının önemi de yüksektir (3 üzerinden 2.5).

yeniliklerine göre ürün yeniliklerinde daha güçlü bir koruma sağlayabilmektedir. Ayrıca ürün yeniliklerinin taklidi daha kolay olduğu için patent korumasının önemi ürün yeniliklerinde daha fazladır. Bu iki nedenden dolayı, ürün yeniliklerinde patent alma eğiliminin daha yüksek olması beklenmektedir (Nelson ve Wolff, 1997). Yenilik anketi verileri, bu eğilimin Türkiye’de de gözlemlendiğini göstermektedir.

Ürün ve süreç yeniliği yapan firmalardan patent başvurusunda bulunanların oranı %25’den azdır. Teknolojik yenilik gerçekleştirdiği halde bu yeniliği güvence altına almak için patent başvurusunda bulunmayan firmaların yaklaşık üçte biri, patent konusunda bilgisi olmadığını belirtmiştir (Tablo 9.15). Bu tür firmaların diğer üçte biri de patent korumasını “önemli görmediği” için patent almak yönünde bir girişimde bulunmamıştır. Bu durum, patentler konusunda yeterli bilgi olmadığı ve gerçekleştirilen teknolojik yeniliklerin önemli bir kısmının küçük iyileştirmeler olduğu şeklindeki önermeleri desteklemektedir.

Teknolojik yenilik faaliyetlerini engelleyen etkenler konusunda KOBİ’ler ve büyük boy firmalar aynı görüşlere sahiptir (Tablo 9.16). Tüm firmalar için teknolojik yeniliği engelleyen en önemli üç etken yenilik maliyetlerinin yüksek olması, gereken finans kaynağının bulunmaması ve ekonomik riskin yüksek olmasıdır. İlginç bir şekilde, KOBİ’lerin ve büyük boy firmaların yarısından fazlası “organizasyon yapısının uygun olmaması”nı da önemli bir sorun olarak görmektedir. KOBİ’lerde kalifiye personel olmaması ve büyük boy firmalarda mevzuat ve standartlardan kaynaklanan sorunlar görece önemlidir. Piyasalar ve teknoloji konusunda bilgi eksikliği, yeniliklerin kopyalanma riskinin yüksek olması ve işyerinde çalışanlardan gelen tepkiler firmalar tarafından önemli bir sorun olarak görünmemektedir. Teknolojik bilgi açısından bir sorun görünmemesi, firmaların teknolojik yeteneklerinin düşük oluşuyla ilgili olabilir. Bir anlamda firmalar, kendileri için gerekli olan standart teknolojiyi makina ve teçhizata içerilmiş olarak temin edebildiği için teknolojik bilgi eksikliğini değil, maliyeti önemli bir sorun olarak görebilir.

TİDEB ve TTGV destekleri *teknolojik* yenilik faaliyetleri için verilmektedir. Fakat teknolojik yeniliklerin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi ve uygulanabilmesi için çoğu kez organizasyon yapısında da yeniliklere gidilmesi gerekmektedir. Hatta bazı durumlarda teknolojik yenilik olmadan da organizasyon yapısındaki yenilikler ile üretkenliği arttırmak mümkündür. Bu nedenle, Teknoloji Yenilik Anketi’nde, teknolojik yeniliklerin geliştirilmesi ve

uygulaması ile ilişkili olabileceği düşünülen organizasyon yenilikleri konusunda da veri derlenmiştir.

Tüm işyerlerine bakıldığında, en çok yapılan organizasyon değişikliği “işyerinde makina ve mekan düzenlemesi” yapılmasıdır (Tablo 9.17). Firmaların yaklaşık %40’ında bu tür bir değişikliğe gidilmiştir. Makina ve mekan düzenlemesi, bazı durumlarda, yeni yatırımların zorunlu sonucu olarak gündeme gelebilmektedir. İkinci yaygın değişiklik, üretimde çalışanlar arasında işbölümü (iş rotasyonu) değişiklikleridir (%22.4). Ürün ve süreç yeniliği yapan firmalar, organizasyon yenilikleri açısından birbirine benzemektedir. Yenilik yapan firmalarda, hemen hemen tüm organizasyon yenilikleri, diğer firmalara göre çok daha yaygındır. Yenilik yapan firmaların, yapmayanlara göre özellikle farklı olduğu alanlar, istatistiksel proses kontrolü ve CAD/CAM, MRP, SAP R/3 uygulaması gibi üretim ve stok kontrol yöntem ve teknolojilerinin kullanıldığı alanlardır. Bu yöntem ve teknolojilerin yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte, teknolojik yenilik yapan firmalarda ISO 9000-9003 ve ISO 14000 belgesi olan işyerlerinin oranı, yenilik yapmayanlara göre çok daha yüksektir. Yenilik yapan firmaların bir başka farklı yönü de çalışanların yönetime katılmasında ortaya çıkmaktadır. Tüm işyerlerinin sadece %5.4’ünde çalışan-işletme ortak komiteleri gibi yöntemler ile çalışanların yönetime katılması sağlanırken, bu oran yenilik yapan işyerlerinde %20’ye ulaşmaktadır.

TİDEB ve TTGV’den destek alan firmalarda, genel olarak, organizasyon yenilikleri, teknolojik yenilik yapan firmalardan daha yaygındır. Özellikle CAD/CAM, MRP, SAP R/3 uygulamaları ile ISO 9000-9003 ve ISO 14000 belgelendirilmesi, AR-GE desteği alan firmalarda teknolojik yenilik yapan firmalara göre çok daha yüksektir. Destek alan firmaların, diğer firmalara göre, yaygın olarak benimsediği bir başka değişiklik, kâr payı ve teşvik primi uygulamasıdır. Kâr payı ve teşvik primi tüm işyerlerinin %4.3’ünde ve teknolojik yenilik yapanların %10.5’inde uygulanırken, bu oran TİDEB’den destek alanlarda %16.2’ye ve TTGV’den destek alanlarda %19.9’a ulaşmaktadır.

İmalat sanayinde faaliyet gösteren firmalara ilişkin veriler, teknolojik yenilik ile organizasyon değişiklikleri arasında güçlü bir ilişkinin bulunduğunu göstermektedir. AR-GE desteği alan firmalarda daha fazla organizasyon değişikliği gerçekleştirilmiştir. Doğal olarak, mevcut verilerden, nedensellik ilişkileri konusunda bir yorum yapmak zordur. Bir yanda, organizasyon değişikliği yapan firmaların destek programlarına katıldığı düşünülebilir, diğer yanda destek programlarına

katılım ve AR-GE faaliyetlerinin daha sistemli bir şekilde sürdürülmesi sonucu (Bölüm 8) organizasyon değişikliklerine gidildiği söylenebilir. Bu nedensellik ilişkileri ancak firmalar hakkında belirli bir dönem için veri derlendiği zaman daha rahat incelenebilir, fakat elde edilen sonuçlardan, her iki yöndeki nedensellik ilişkisinin önemli olduğu söylenebilir.

9.3. Teknolojik yenilik eğilimini belirleyen etkenler

Bu bölümde teknolojik yenilik yapan firmaların genel özellikleri ve teknolojik yenilik süreci genel hatlarıyla incelenmiştir. İki değişken arasındaki (teknolojik yenilik ve, örneğin, işyeri büyüklüğü) arasındaki ilişki incelenirken, diğer etkenlerin de göz önüne alınması gereklidir, çünkü söz konusu iki değişkeni birden etkileyebilecek başka değişkenler olabilir. Çoklu regresyon analizi bu amaçla yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

Teknolojik yenilik değişkenleri, firmanın teknolojik yenilik yapıp/yapmadığı sorusuna verilen yanıtlardan türetilmiştir. Bir başka deyişle, yenilik değişkenleri ancak 0 (yenilik yok) ve 1 (yenilik var) değerleri almaktadır. Bu nedenle teknolojik yenilik yapma eğilimini/olasılığını belirleyen etkenlerin belirlenmesinde logit yöntemi kullanılmıştır.³

Teknolojik yenilik sürecinin en önemli girdilerinden biri AR-GE faaliyetleridir. Bu nedenle AR-GE yoğunluğu (AR-GE harcamaları/satış hasılatı) oranı yüksek olan firmaların yenilik yapma eğiliminin daha güçlü olacağı söylenebilir. AR-GE desteği alan firmaların AR-GE harcamaları daha fazla olduğu için, AR-GE destek programlarının teknolojik yenilik üzerindeki bir etkisi, AR-GE yoğunluğunu arttırarak olacaktır. Fakat, Bölüm 8'de de görüldüğü gibi, AR-GE destek programlarının AR-GE faaliyetleri üzerinde dolaylı etkileri de vardır. Bu dolaylı etkiler sonucu, AR-GE faaliyetlerinin daha sistemli ve etkin bir şekilde yürütülmesi sağlanabilirse, destek programlarının teknolojik yenilik üzerinde de dolaylı bir etkisi olacak, destek alan firmaların yenilik yapma olasılığı, destek almayan benzer konumdaki firmalara göre, daha yüksek olacaktır.

³ Logit yöntemi, açıklanan değişkenin iki değer aldığı (var/yok, 1/0, vb.) durumlarda kullanılan tahmin yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde, açıklayıcı değişkenlerin, açıklanan değişkenin gerçekleşme olasılığını belirlediği ve olasılık fonksiyonunun logit dağılımı şeklinde olduğu varsayılmaktadır. Bu yöntem sonucu tahmin edilen açıklayıcı değişkenlerin katsayıları, açıklayıcı değişkenin açıklanan değişkenin gerçekleşme olasılığına etkisini göstermektedir. Katsayının istatistiksel olarak sıfırdan farklı olmadığı durumda, söz konusu açıklayıcı değişkenin

Organizasyon değişiklikleri ile teknolojik yenilik ve AR-GE desteği alma arasında güçlü bir ilişki vardır. Bu ilişkinin teknolojik yenilik üzerindeki etkisinin saptanmasında iki yöntem kullanılabilir. İlk olarak, teknolojik yenilik ve destek faaliyetlerine ilişkin belirli bir dönem veri toplandığında, organizasyon → yenilik ve yenilik → organizasyon ilişkilerinin gelişimi incelenebilir. Fakat, imalat sanayii için bu yönde bir çalışma için gerekli olan uzun dönemli veri maalesef mevcut değildir. İkinci olarak, analizde destek alan firmaların gruplandırılması ve farklı grupların yenilik eğilimlerinin belirlenmesi sonucu, destek programının dolaylı etkisi saptanabilir.

Bu çalışmada, destek alan firmaların gruplandırılmasına gidilerek destek programlarının etkisi saptanmaya çalışılmıştır. Teknolojik yenilik verileri 1995-97 yılları için derlenmiştir. Fakat destek verileri, araştırma yapıldığı dönemde, 1999 yılı sonuna kadar mevcuttur. Bu nedenle 1997 ve öncesinde destek alan firmalar ile 1997'den sonra destek alan firmalar iki gruba ayrılmıştır. Bu iki grubun teknolojik yenilik eğilimleri arasında görülecek fark, AR-GE destek programlarının dolaylı etkilerini yansıtacaktır. (Bu programların dolaysız etkileri, AR-GE yoğunluğu değişkeni ile saptanacaktır.) 1997'den sonra destek alan firmalar ile destek almayan firmalar arasındaki fark ise, çeşitli nedenlerle AR-GE eğilimi olan ve destek alabilecek konumda olan firmaların, yenilik sürecindeki üstünlüğünü gösterecektir.

Sonuç olarak, ürün ve süreç yeniliklerini açıklayan modelde beş temel değişken olacaktır: 1997 ve öncesinde TİDEB ve TTGV desteği kukla değişkenleri (*TİDEB 1997* ve *TTGV 1997*), 1997 sonrası TİDEB ve TTGV desteği kukla değişkenleri (*TİDEB yeni destek* ve *TTGV yeni destek*) ve *AR-GE yoğunluğu*. Firmalara özgü başka değişkenler de teknolojik yenilik olasılığını etkileyebilecektir. Bu çalışmada, beş temel değişkene ek olarak, *Bölgesel AR-GE yoğunluğu*, *Sektörel AR-GE yoğunluğu*, *Kuruluş yılı 1980-90* kukla değişkeni, *Kuruluş yılı 1990 sonrası* kukla değişkeni, *Gruba bağlı* kukla değişkeni, *Çalışan sayısı* (logaritmik değeri), *Yabancı sermaye payı*, *Kamu payı*, *İnternet yoğunluğu*, *İhracat yoğunluğu*, *Adi şirket* kukla değişkeni, *Anonim şirket* kukla değişkeni, *2 ve 3. vardiya*da çalışılan saat oranı, *Fason girdi yoğunluğu*, *Fason çıktı yoğunluğu*, *Reklam yoğunluğu*, *PTT yoğunluğu*, *Teknoloji transferi* kukla değişkeni, kişi başına ortalama *Ücret* (logaritmik

bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Aynı amaçla kullanılan probit yöntemi ile yapılan tahmin sonuçları da benzer sonuçlar vermiştir.

değeri), *İdari personel oranı*, *Teknik personel oranı* ve *Kadın personel oranı* değişkenleri de teknolojik yenilik modellerine eklenmiştir.

Firma-düzeyindeki değişkenlere ek olarak, firmanın faaliyet gösterdiği sektörün de özellikleri teknolojik yenilik olasılığını etkileyebilir. Bu nedenle firmanın faaliyet gösterdiği (ISIC Rev.2, 4-hane düzeyinde) sektöre ilişkin aşağıdaki değişkenler de modele dahil edilmiştir.

Yoğunlaşma oranı: Sektörde faaliyet gösteren en büyük dört firmanın toplam piyasa payı olarak tanımlanan 4-firma yoğunlaşma oranı, piyasa yapısının teknolojik yenilik faaliyetlerine etkisini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Rekabetçi piyasalarda bu değişkenin değeri sıfıra yaklaşacaktır. Oligopolistik piyasalarda yenilik eğilimi daha güçlüyse, bu değişkenin katsayısının pozitif olması beklenmektedir.

İthalat oranı ve ihracat oranı: İthalat oranı, toplam ithalatın yurt içi tüketimdeki payı ve ihracat oranı da sektörel üretimde ihracatın payı olarak tanımlanmıştır. Bu iki değişken de, sektörel düzeyde uluslararası rekabet ve uzmanlaşmanın teknolojik yenilik faaliyetlerine etkisini gösterecektir.

Görelî emek üretkenliği: Bu değişken, 1987-94 döneminde Türkiye'deki emek üretkenliğinin aynı dönemde ABD'deki emek üretkenliğine oranı (logaritmik) olarak tanımlanmıştır. Görelî emek üretkenliğinin düşük olduğu sektörler, teknolojik olarak daha geri sektörlerdir. Yakalama (catch-up) etkisi önemli ile, geri kalmış sektörlerde faaliyet gösteren firmaların daha fazla yenilik yapması beklenebilir.

Girdi AR-GE yoğunluğu: Bu değişken, firmanın faaliyet gösterdiği sektörde, kullanılan girdilerin AR-GE yoğunluğunu göstermektedir. Girdilerin AR-GE yoğunluğu, girdi sağlayan sektörlerin AR-GE yoğunluklarının girdi oranları ile ağırlıklandırılmış ortalaması olarak hesaplanmıştır. Bu değişken, girdilere içerilmiş teknolojinin etkilerini ölçmek için kullanılmıştır.

Ürün ve süreç yenilikleri modellerinin tahmin sonuçlarına göre AR-GE yoğunluğu yenilik yapma eğilimini güçlü bir şekilde etkilemektedir (Tablo 9.18). AR-GE yoğun firmaların ürün ve süreç yeniliği yapma olasılıkları yüksektir. TİDEB ve TTGV desteklerinin katsayıları her iki modelde (ürün ve süreç) pozitif, fakat sadece süreç yeniliği modelinde istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlıdır. Destek programlarının teknolojik yeniliğe dolaylı etkileri vardır, fakat bu etkiler sadece süreç yeniliklerinde belirgindir. 1997'den sonra destek alan firmaların 1995-97

yıllarındaki yenilik yapma eğilimleri genel olarak daha fazladır. Bir başka deyişle, en azından 1997'den sonra destek alan firmalar, yenilik yapma eğilimi zaten yüksek olan firmalardır. Bu sonuçlar, yenilik eğilimi ve AR-GE desteği arasında iki yönlü etkileşim olduğunu göstermektedir.

Teknolojik yenilik eğilimini destekleyen bir başka önemli değişken de firma büyüklüğüdür. Büyük firmaların ürün ve süreç yeniliği yapma olasılıkları, küçük firmalardan daha yüksektir (Veugelers ve Cassiman, 1999). Bu durum, büyük olmanın getirdiği ölçek etkisi ile açıklanabilir. Büyük firmalar daha fazla faaliyette buldukları ve genel olarak daha fazla ürün ürettikleri için yenilik yapabilecekleri alan daha fazladır.

Yeni firmaların teknolojik yenilik yapma oranlarının daha düşük olmasına karşın, firma yaşının teknolojik yenilik eğilimine etkisi iki yönlü olabilmektedir. Daha önce belirtildiği gibi yeni firmalar genellikle küçük firmalar olduğu için, firma yaşı ve yenilik oranlarının karşılaştırılması, firma büyüklüğü gibi, diğer etkenlerin etkisini de yansıtmaktadır. Çoklu regresyon analizinde ise, büyüklük değişkeni (ve diğer değişkenler) de modelde bulunduğu için, firma yaşı değişkeninin katsayısı, diğer etkenlerden arındırılmış bir şekilde, firma yaşının yenilik eğilimine etkisini gösterecektir. Ürün yeniliği modelinde, 1980-90 döneminde kurulan “orta yaş” firmaların, 1980'den önce kurulan firmalardan daha az ürün yeniliği yapma eğiliminde olduğu görülmektedir. 1990'dan sonra kurulan genç firmaların ürün yeniliği yapma eğilimi, 1980'den önce kurulan firmalardan biraz daha iyidir (fakat bu fark, istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlı değildir). Süreç yeniliğinde ise farklı bir görüntü ortaya çıkmaktadır. Genç firmaların süreç yeniliği yapma eğilimi, yaşlı firmalardan daha yüksektir. Bu durum yeni firmaların, yeni yatırım yapabilme, dolayısıyla yeni teknoloji içeren makina ve teçhizat kullanabilme potansiyeli ile açıklanabilir.

Bir gruba/holdinge bağlı özel firmaların, bağımsız özel firmalara göre yenilik yapma eğilimleri farklı değildir. Aynı şey, yabancı firmalar için de söylenebilir. Benzer koşullardaki yerli ve yabancı firmalar arasında teknolojik yenilik yapma eğilimi farklı değildir. Bu durum, yabancı firmaların, yurt dışındaki ana firmalarının teknolojik yeteneklerinden pek fazla yararlanmadıklarını göstermektedir. Kamu kuruluşlarının ürün ve süreç yeniliği yapma olasılığı, özel firmalardan daha düşüktür. Bu durum, kamu kuruluşlarının 1980'lerin sonlarından itibaren özellikle yatırım ve teknoloji konusunda atıl bırakılmalarının sonucunu yansıtmaktadır.

İnternet yoğunluğu da güçlü bir biçimde teknolojik yenilik eğilimini desteklemektedir. İnternete ulaşımı olan personel oranı arttıkça, firmaların ürün ve süreç yeniliği yapma olasılıkları artmaktadır. İnternet yoğunluğundan farklı bir şekilde, PTT yoğunluğunun teknolojik yenilik eğilimine etkisi yoktur.

İhracat yoğunluğunun, yani uluslararası piyasalara yönelik üretim yapmanın, ürün yeniliğine etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir, fakat süreç yeniliğine güçlü bir etki vardır. Daha önce de tartışıldığı gibi, Türkiye’de ihracata yönelik faaliyet gösteren firmalar, daha çok standart ürünlerde düşük maliyet temelinde rekabetçi olmaya çalışmaktadır. Bu nedenle, süreç yenilikleri önem kazanmakta, ürün yeniliği için uygun bir ortam bulunmamaktadır. Bu sonuç, sektörel ithalat ve ihracat oranlarında da görülmektedir. İthalat oranının yüksek olduğu sektörlerde faaliyet gösteren firmaların ürün ve süreç yeniliği yapma olasılıkları daha düşüktür. 5. Bölüm’de incelendiği gibi Türkiye’nin ithal ettiği ürünlerde, ihracata göre, yüksek teknoloji ürünlerinin payı daha yüksektir. Bu nedenle ithalat oranının yüksek olduğu sektörler, teknolojik dinamizmi olan, teknolojik fırsatların fazla olduğu sektörlerdir. İhracat oranının yüksek olduğu sektörlerde faaliyet gösteren firmaların ürün ve süreç yeniliği yapma olasılıkları daha düşüktür. Bu durum, Türkiye’nin uluslararası işbölümündeki, uzun dönemde sürdürülemez olan konumunu yansıtmaktadır.

Firmaların hukuki konumu da teknolojik yenilik eğilimini etkilemektedir. Anonim şirketlerin ürün yeniliği, adi şirketlerin de süreç yeniliği yapma olasılıkları düşüktür. 2. ve 3. vardiya çalıştırma oranının teknolojik yenilik üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Fason girdi kullanımı yenilik eğilimini etkilemezken, fason çalışan işyerlerinin (fason üretim oranı) ürün ve süreç yeniliği yapma olasılığı daha düşüktür. Reklam harcamaları yüksek olan firmaların ürün ve süreç yeniliği yapma eğilimi oldukça güçlüdür.

AR-GE yoğunluğu kontrol edildiğinde teknoloji transferi gerçekleştiren firmaların yenilik eğilimleri, diğer firmalardan farklı değildir. Fakat teknoloji transfer eden firmaların, daha fazla AR-GE yaptığı da göz önüne alınmalıdır.

Ücretlerin ürün yeniliklerinde bir etkisinin olmamasına karşın, yüksek ücret veren firmalarda süreç yeniliği olasılığı daha yüksektir. Bu durum, ücretlerin maliyet düşürücü yenilikleri teşvik ettiğini göstermektedir. Yüksek ücretler, bir yanda AR-GE harcamalarını arttırırken, diğer yanda, verili AR-GE düzeyinde, süreç yeniliklerinin yapılmasını sağlamaktadır.

Bu bulgu, ihracat etkisi göz önüne alındığında, teknoloji, rekabet ve uzun dönemli ekonomik gelişme ilişkilerini aydınlatmaktadır.

Personelin bileşimi de yenilik eğilimini etkilemektedir. İdari personel oranının yüksek olduğu firmalarda süreç yeniliği olasılığı daha düşüktür. Teknik eleman oranı da ürün yeniliklerini olumlu etkilemektedir. Kadın personel oranı, beklenmedik bir şekilde, hem ürün, hem de süreç yeniliklerine güçlü ve olumlu bir etkide bulunmaktadır. Teknolojik olarak önde olan firmalarda (teknoloji programlarına katılan firmalarda) kadın personel oranının daha düşük olmasına karşın (Tablo 7.2), diğer tüm etkenler göz önüne alındığında, kadın personel oranı ile yenilik arasında pozitif bir ilişki çıkmaktadır.

Bölgesel AR-GE yoğunluğunun yenilik faaliyetleri üzerinde herhangi bir etkisi yoktur. Sektörel AR-GE faaliyetleri, yine beklenmedik bir şekilde, süreç yeniliklerini olumsuz etkilemektedir. Bu durum, diğer sektörel değişkenlerin modele konmasının bir sonucu olabilir.

Sektörel düzeydeki diğer değişkenlere bakıldığında, yoğunlaşmanın ürün yeniliklerini artırıcı bir etkisi görülmektedir. Ürün farklılaştırılması tekeli rekabet açısından önemli olduğu için, yoğunlaşma düzeyinin yüksek olduğu sektörlerde, ürün farklılaştırması temelinde rekabetin önemli olduğu, bu nedenle ürün yeniliklerinin teşvik edildiği düşünülebilir. Görelî emek üretkenliği, taklidin görece daha kolay olduğu ürün yeniliği olasılığını artırırken, süreç yeniliği olasılığını azaltmaktadır. Girdilere içerilmiş AR-GE'nin de teknolojik yenilik açısından önemli olduğu görülmektedir. AR-GE yoğun sektörlerin ürettiği ürünleri kullanan sektörlerde faaliyet gösteren firmaların ürün ve süreç yeniliği yapma olasılıkları daha yüksektir.

Sonuç olarak, *AR-GE destek programlarının teknolojik yenilik faaliyetlerine dolaysız (AR-GE harcamaları aracılığıyla) ve dolaylı etkilerinin önemli olduğu söylenebilir. Destek alan firmalar, diğer göstergelerde de görüldüğü gibi, teknolojik yenilik eğilimi yüksek olan firmalardır. AR-GE destek programları bu eğilimi daha da güçlendirmiştir.*

Tablo 9.1. İmalat sanayiinde yenilik yapan firmaların oranı

Sektör	n	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
31 Gıda	2013	8.3	14.9
32 Tekstil	3166	10.1	13.8
33 Ağaç	328	19.6	9.2
34 Kağıt	217	17.5	19.0
35 Kimya	694	35.4	25.0
36 Cam/çimento	636	17.5	28.6
37 Metal	299	14.8	31.4
38 Mühendislik	1594	21.1	24.6
39 Diğer	18	16.5	22.1
3 İmalat sanayii	8965	14.8	18.5

n ağırlıklandırılmış gözlem sayısını göstermektedir.

Tablo 9.2. TİDEB ve TTGV tarafından desteklenen proje sayısına göre yenilik yapan firmaların oranı

	N	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
<i>TİDEB tarafından desteklenen proje sayısı</i>			
Yok	8785	13.8	17.7
1	101	60.7	47.6
2 ve daha fazla	80	70.8	61.5
<i>TTGV tarafından desteklenen proje sayısı</i>			
Yok	8909	14.5	18.2
1	47	70.7	61.4
2 ve daha fazla	10	52.6	55.4

Tablo 9.3. Büyüklük grubuna göre yenilik yapan firmaların oranı

Büyüklük grubu	n	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
10-19	2442	7.3	13.2
20-49	3363	11.6	16.5
50-99	1233	20.0	20.1
100-249	1025	23.3	23.2
250-499	455	26.6	29.1
500-999	297	30.5	29.9
1000+	150	43.1	48.1

Tablo 9.4. Kuruluş yılına göre yenilik yapan firmaların oranı

Kuruluş yılı	n	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
1980 öncesi	2914	18.0	21.1
1980-84	1545	13.4	19.0
1985-89	2231	15.2	20.5
1990-94	1867	12.8	14.6
1995 ve sonrası	408	4.3	3.9

Tablo 9.5. Mülkiyet yapısına göre yenilik yapan firmaların oranı

	n	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
Yerli	8740	14.6	18.3
Yabancı	226	22.8	25.6
Özel	8599	15.1	18.7
Kamu	366	8.4	12.5

Yabancı sermaye oranı %20'den fazla olan firmalar "yabancı" sayılmıştır.

Tablo 9.6. Bir gruba bağlı olmasına göre yenilik yapan firmaların oranı

	n	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
Bağımsız	7893	13.9	17.8
Bir gruba bağlı	707	28.9	28.5

Sadece özel firmalar.

Tablo 9.7. İhracat yoğunluğuna göre yenilik yapan firmaların oranı

İhracat yoğunluğu	n	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
İhracat yok	5264	9.0	13.1
%25'den az	1665	30.1	27.6
%25-49	472	23.2	28.6
%50-74	330	18.8	33.8
%75'den fazla	1234	14.7	21.2

Tablo 9.8. İnternet kullanım yoğunluğuna göre yenilik yapan firmaların oranı

İnternet yoğunluğu	n	Ürün yenilikleri	Süreç yenilikleri
İnternet kullanılmıyor	6883	8.8	12.9
%10'dan az	1797	29.9	33.8
%10-24	202	66.1	58.9
%25-49	29	58.0	41.7
%50-74	25	92.4	58.4
%75-99	7	96.1	89.6
Tüm personel	22	30.0	31.3

İnternet yoğunluğu, internete ulaşımı olan personelin oranı olarak tanımlanmıştır.

Tablo 9.9. AR-GE faaliyetine göre yenilik yapan firmaların oranı

	Ürün yeniliği yapanlar	Süreç yeniliği yapanlar	TİDEB desteği	TTGV desteği
AR-GE birimi olanlar	28.5	20.6	62.9	58.0
<i>1995-97 yıllarında AR-GE faaliyeti</i>				
Sürekli yapıldı	26.5	18.6	57.1	60.8
Kısmen yapıldı	40.7	41.4	32.8	29.4
Hiç yapılmadı	32.8	40.0	10.1	9.8
n	649	674	181	62

Tablo 9.10. Teknolojik yenilik harcamalarının dağılımı, 1997 (%)

	Ürün yeniliği yapan firmalar	Süreç yeniliği yapan firmalar
Firma içi AR-GE	14.6	10.8
Dışarıdan alınan AR-GE	4.8	4.0
Makina/teçhizat alımı	55.2	63.1
Teknoloji alımı (patent, lisans, vb.)	5.0	5.6
Üretim hazırlıkları	6.2	5.6
Eğitim	5.4	4.5
Ürünün piyasaya sürülmesi	8.8	6.5
Toplam (milyar TL)	136804	164128
Toplam (milyon dolar)	905	1085
n	508	507

n toplam gözlem sayısını göstermektedir. "Toplam" değerleri, sadece ankete yanıt veren firmalar içindir.

Tablo 9.11. Yenilik faaliyetlerinin amacı ve önemi

	Ürün yeniliği yapanlar		Süreç yeniliği yapanlar	
	%	önem düzeyi	%	önem düzeyi
Modası geçen ürünlerin yerine yeni ürün geliştirmek	64.3	2.6	60.3	2.9
Ürün kalitesini arttırmak	93.8	2.9	90.2	2.5
Ürün çeşidini arttırmak	87.9	2.5	81.4	2.6
Yurtiçinde yeni piyasa yaratmak/pazar payını arttırmak	88.2	2.6	78.8	2.8
Yurtdışında pazar yaratmak	80.7	2.7	74.0	2.6
Standartlar ve mevzuatların gereklerine uymak	80.3	2.7	75.4	2.4
Üretim esnekliğini arttırmak	79.8	2.4	83.2	2.5
İşgücü maliyetini azaltmak	84.8	2.5	78.8	2.3
Hammadde tüketimini azaltmak	57.1	2.3	65.0	2.4
Enerji tüketimini azaltmak	68.9	2.4	75.1	2.4
Çevre kirliliğini azaltmak	62.2	2.6	64.4	2.6
n	643		666	

Tablodaki oranlar, ilgili amacı benimseyen firmaların oranını göstermektedir. "Önem düzeyi", amacı benimseyen firmaların ilgili amaca ne kadar önem verdiğini göstermektedir. Önem düzeyi, 1 az, 2 orta ve 3 çok olarak tanımlanmıştır.

Tablo 9.12. Teknolojik yenilik faaliyetlerinde bilgi kaynakları

	Ürün yeniliği yapanlar		Süreç yeniliği yapanlar	
	%	önem düzeyi	%	önem düzeyi
Kurum içi	85.5	2.5	76.8	2.6
Gruptaki diğer firmalar	32.8	2.1	29.4	2.2
Rakip firmalar	62.4	2.1	54.0	2.1
Müşteriler	80.1	2.7	73.3	2.5
Danışman firmalar	51.7	2.1	47.8	2.0
Makina ve teçhizat sağlayıcılar	71.8	2.3	70.9	2.3
Ara mal sağlayıcılar	72.5	2.4	63.8	2.2
Yazılım sağlayıcılar	51.2	1.9	46.4	1.9
Üniversite/yükseköğretim kurumları	37.5	2.0	31.4	1.9
Kamu ya da kâr amaçlı olmayan özel kuruluşlar	28.6	1.8	25.8	1.7
Patent intikali	20.2	2.1	17.5	1.8
Konferans, toplantı ve dergiler	67.9	1.9	62.1	1.8
Bilgisayar tabanlı bilgi ağları	50.9	2.1	49.6	2.2
Fuar ve tanıtımlar	81.4	2.2	75.0	2.2
Mühendis/teknik eleman istihdamı/değişimi	55.3	2.2	47.6	2.3
n	643		667.0	

Tablodaki oranlar, ilgili bilgi kaynağını kullanan firmaların oranını göstermektedir. "Önem düzeyi", bilgi kaynağını kullanan firmaların kaynağa ne kadar önem verdiğini göstermektedir. Önem düzeyi, 1 az, 2 orta ve 3 çok olarak tanımlanmıştır.

Tablo 9.13. Yenilik konusunda işbirliği yapan firmaların oranı

	İşbirliği yok	İşbirliği yapılan ülke				
		Yerel	AB	ABD	Japonya	Diğer
<i>Ürün yeniliği yapan firmalar</i>						
Grup içindeki diğer firmalar	89.4	7.0	2.2	0.8	0.0	0.7
Rakip firmalar	94.5	2.9	1.6	0.2	0.2	0.5
Müşteriler	86.5	7.8	3.3	0.9	0.6	0.9
Danışmanlık firmaları	83.7	12.1	3.0	0.7	0.0	0.4
Teçhizat/ara mal/yazılım sağlayıcılar	85.2	6.8	6.0	1.0	0.7	0.3
Üniversite/yükseköğretim kurumları	88.5	10.5	0.3	0.1	0.1	0.4
Kamu kuruluşları/kâr amaçlı olmayan kuruluşlar	94.6	5.1	0.2	0.0	0.0	0.2
Teknoloji merkezleri/teknoparkta yer alan firmalar	92.8	4.4	2.0	0.2	0.1	0.5
N	649					
<i>Süreç yeniliği yapan firmalar</i>						
Grup içindeki diğer firmalar	92.8	4.4	1.7	0.5	0.0	0.6
Rakip firmalar	97.4	1.0	0.8	0.1	0.3	0.4
Müşteriler	91.8	4.7	2.1	0.6	0.2	0.6
Danışmanlık firmaları	87.3	8.6	2.9	0.7	0.1	0.4
Teçhizat/ara mal/yazılım sağlayıcılar	88.9	4.9	4.2	0.7	0.6	0.6
Üniversite/yükseköğretim kurumları	91.7	7.4	0.5	0.1	0.1	0.2
Kamu kuruluşları/kâr amaçlı olmayan kuruluşlar	96.7	3.1	0.1	0.0	0.0	0.1
Teknoloji merkezleri/teknoparkta yer alan firmalar	95.6	2.6	1.0	0.3	0.1	0.5
N	674					

Tablo 9.14. 1995-97 döneminde patent başvurusunda bulunan firmaların oranı

Başvuruda bulunulan ülke	Tüm işyerleri	Ürün yeniliği yapanlar	Süreç yeniliği yapanlar
Türkiye	3.7	19.3	16.0
Avrupa Birliği ülkeleri	0.6	3.8	2.1
Diğer ülkeler	0.6	3.7	2.8
Toplam	4.7	25.4	20.2
n	2098	649	674

Tablo 9.15. Yenilik yapan firmaların patent başvurusunda bulunmama nedeni

	Ürün yeniliği yapanlar	Süreç yeniliği yapanlar
Bilgisi yok	29.2	34.2
Patent alma süresi uzun	4.9	2.7
Maliyeti yüksek	6.6	6.9
Önemli görülüyor	35.4	32.0
Gerekli koruma sağlamıyor	7.9	8.2
Diğer nedenler	16.0	16.1
n	495	537

Tablo 9.16. Yenilik faaliyetlerini engelleyen nedenler

	KOBİ'ler	Büyük firmalar
Ekonomik riskin yüksek olması	80.7	68.3
Yenilik maliyetlerinin yüksek olması	88.1	82.5
Gereken finans kaynağının bulunmaması	81.9	73.1
Organizasyon yapısının uygun olmaması	52.7	51.7
İşyerinde çalışanlardan gelen tepkiler	11.7	10.0
Kalifiye personel olmaması	53.5	44.2
Teknoloji konusunda bilgi olmayışı	50.1	37.8
Piyasalar hakkında bilgi olmayışı	39.7	33.1
Mevzuat ve standartlardan kaynaklanan sorunlar	46.5	55.8
Yeni ürünlere tüketicinin ilgisiz olması	35.1	38.5
Yeniliğin kopyalanma riskinin yüksek olması	34.5	31.4
n	820	426

Tablo 9.17. Organizasyon yenilikleri yapan firmaların oranı

	Tüm işyerleri	Ürün yeniliği yapanlar	Süreç yeniliği yapanlar	TİDEB desteği	TTGV desteği
İş rotasyonu uygulaması	22.4	46.1	44.8	44.3	43.9
Kalite çemberleri/toplam kalite yönetimi	16.2	39.5	37.4	39.3	23.7
İstatistiksel proses kontrolü	10.9	28.4	29.4	46.4	36.8
CAD/CAM uygulaması	5.3	19.4	18.4	38.3	32.7
MRP, SAP R/3 uygulaması	1.7	7.4	5.5	18.0	22.5
Kâr payı/teşvik primi uygulaması	4.3	10.6	10.4	16.2	19.9
Üretimde taşeron firmaya iş verilmesi	15.0	27.8	22.6	43.0	41.9
Makina ve mekan düzenlemesi	38.0	71.1	73.0	65.1	60.7
Üretimde çalışan vasıfsız/yarı-vasıflı çalışan sayısında azalma	24.0	39.7	38.2	44.4	36.8
Eğitim ile vasıf çeşitlendirilmesi	18.7	46.4	42.8	61.3	52.7
ISO 9000-9003 belgesi	6.6	19.7	16.4	43.5	37.0
ISO 14000 belgesi	0.8	2.7	2.4	5.6	7.2
Çalışanların yönetime katılması	5.4	18.7	18.9	25.6	13.0
Geçici statüde yeni mühendis ve teknik eleman istihdamı	8.3	13.2	14.7	18.3	15.2
n	2098	649	674	181	62

Tablo 9.18. Ürün ve süreç yeniliğini belirleyen etkenler

Açıklanan değişken: ürün yeniliği ve süreç yeniliği (logit modeli)

Değişkenler	Ürün yeniliği			Süreç yeniliği		
	Katsayı	Std.hata	Anlamlılık	Katsayı	Std.hata	Anlamlılık
<i>Firma düzeyindeki değişkenler</i>						
AR-GE yoğunluğu	24.438	7.833	0.002	16.373	5.741	0.004
TİDEB 1997	0.170	0.313	0.587	0.551	0.300	0.066
TTGV 1997	1.023	0.713	0.151	1.269	0.691	0.066
TİDEB yeni destek	1.809	0.518	0.000	-0.339	0.438	0.439
TTGV yeni destek	3.582	2.012	0.075	2.554	1.282	0.046
Çalışan sayısı (log)	0.562	0.049	0.000	0.357	0.044	0.000
Kuruluş yılı, 1980-90	-0.176	0.096	0.069	0.261	0.088	0.003
Kuruluş yılı, 1990 sonrası	0.165	0.127	0.193	0.261	0.116	0.025
Gruba bağlı	-0.121	0.140	0.390	-0.114	0.133	0.391
Yabancı payı	-0.163	0.349	0.640	-0.349	0.307	0.257
Kamu payı	-1.897	0.245	0.000	-1.333	0.204	0.000
İnternet yoğunluğu	0.024	0.004	0.000	0.017	0.004	0.000
PTT yoğunluğu	-3.562	5.601	0.525	1.839	4.762	0.699
İhracat yoğunluğu	0.179	0.137	0.192	0.596	0.113	0.000
Adi şirket	-0.225	0.214	0.293	-0.769	0.220	0.000
Anonim şirket	-0.544	0.125	0.000	-0.131	0.100	0.188
2 ve 3. vardiya	0.061	0.193	0.750	0.058	0.174	0.739
Fason girdi yoğunluğu	-0.373	0.678	0.582	0.746	0.522	0.153
Fason çıktı yoğunluğu	-0.959	0.318	0.003	-0.505	0.236	0.032
Reklam yoğunluğu	11.990	2.594	0.000	15.374	2.450	0.000
Teknoloji transferi	0.202	0.190	0.288	-0.197	0.188	0.296
Ücret	0.002	0.032	0.951	0.117	0.031	0.000
İdari personel oranı	-0.499	0.321	0.120	-1.942	0.314	0.000
Teknik personel oranı	2.116	0.385	0.000	0.697	0.407	0.087
Kadın personel oranı	0.605	0.250	0.015	0.461	0.211	0.029
Bölgesel AR-GE yoğunluğu	21.331	23.460	0.363	0.347	21.766	0.987
Sektörel AR-GE yoğunluğu	-11.039	18.301	0.546	-31.319	18.155	0.085
<i>Sektör düzeyindeki değişkenler</i>						
Yoğunlaşma oranı	2.542	0.790	0.001	0.375	0.735	0.610
İthalat oranı	1.203	0.296	0.000	1.482	0.254	0.000
İhracat oranı	-2.509	0.209	0.000	-1.633	0.163	0.000
Görelî emek üretkenliği	0.511	0.115	0.000	-0.364	0.103	0.000
Girdi AR-GE yoğunluğu	2.812	0.640	0.000	4.530	0.608	0.000
Sabit	-3.580	0.297	0.000	-3.959	0.276	0.000
Log olabirlik değeri	-2026.6			2487.7		
Gözlem sayısı (ağırlıklı)	5926			5926		

Kaynak: Firma düzeyindeki tüm değişkenler: YİSA (1995-97 yılları), AR-GE Anketi (1995-97 yılları), TYA 1995-97 ve destek alan firmalar veri tabanı. Sektörel düzeydeki değişkenler: DIE, NBER Productivity Database, ve 1995 Girdi-Çıktı Tablosu'ndan hesaplanmıştır. Firma düzeyindeki açıklayıcı değişkenler 1995-97 yılları ortalama değerleridir.