
Bölüm 7

Teknoloji Destek Programları: Katılımcı Profili

Türkiye’de 1990’larda sürdürülen teknoloji destek programlarının iki önemli ayağı vardır: AR-GE destek programları ve teknoloji hizmetleri. TÜBİTAK-TİDEB tarafından yönetilen AR-GE harcamaları karşılığında verilen bağışlar ve TTGV tarafından açılan AR-GE kredileri, AR-GE destek programlarının temelini oluşturmaktadır. Teknoloji hizmetleri konusunda da Marmara Araştırma Merkezi (MAM) ve Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) ön plana çıkmaktadır. Bu değerlendirme çalışmasında TİDEB ve TTGV AR-GE desteklerine ağırlık verilmesine karşın, MAM ve UME tarafından yürütülen teknoloji hizmetleri de, AR-GE destek programına olan yakın konumu nedeniyle, çalışma kapsamına alınmıştır.

Bu bölümde MAM, TİDEB, TTGV ve UME hizmetlerinden yararlanan firmaların genel özellikleri incelenmiştir. Ayrıca teknoloji hizmetleri (MAM ve UME) konusunda firmaların görüşleri de değerlendirilmiştir. TİDEB ve TTGV desteklerine ilişkin firmaların değerlendirmelerine Bölüm 8’de yer verilmiştir.

7.1. Veri kaynakları

Değerlendirme çalışmasında, imalat sanayiinde faaliyet gösteren firmaların teknoloji hizmetlerinden ne düzeyde yararlandıkları ve bu hizmetlerin etkilerinin araştırılabilmesi

amacıyla son derece kapsamlı bir veri seti oluşturulmuştur. Bu veri seti, beş ayrı veri setinin işyeri düzeyinde birleştirilmesiyle elde edilmiştir:

1. *Yıllık İmalat Sanayii Anketi*, DİE tarafından her yıl imalat sanayiinde faaliyet gösteren tüm kamu işyerleri ile 10 ve daha fazla kişi çalıştıran özel işyerlerine uygulanmaktadır. 10'dan daha az kişi çalışan özel işyerlerinde örnekleme yöntemi kullanılmaktadır. Genel sayım yıllarında ise (son genel sayım 1992'de yapılmıştır) tüm işyerleri taranmakta ve adres çerçevesi oluşturulmaktadır. Yıllık imalat sanayii anketi ile firmaların üretim ve istihdam yapılarına ilişkin kapsamlı veri derlenmektedir. Bu çalışmada 1991-97 yıllarına ait imalat sanayii verileri kullanılmıştır.¹ 1992 yılından sonra 10-24 kişi çalıştıran özel işyeri grubunun anket formunda değişiklik yapıldığı için kullanılan veri setine 25 ve daha fazla kişi çalıştıran özel işyerleri ile tüm kamu işyerleri alınmıştır. 1991-97 dönemi için veri setinde 45,000'den fazla gözlem bulunmaktadır. (Sadece 1997 yılında mevcut işyeri sayısı 7,500'e yakındır.)
2. *AR-GE Anketi* DİE tarafından AR-GE faaliyetlerine ilişkin veri derlenmesi amacıyla 1991 yılından itibaren uygulanmaktadır. Bu anket çalışmasında "AR-GE faaliyeti", OECD ülkelerinde de yaygın olarak benimsenmiş olan *Frascati Manual* tanımına uygundur ve bu nedenle uluslararası karşılaştırma amacıyla kullanılabilir niteliktedir. AR-GE anketi, AR-GE faaliyette bulunan tüm işyerlerine gönderilmektedir (her yıl yaklaşık 250-300 işyeri anket kapsamında bulunmaktadır). Bu çalışmada 1991-97 dönemi AR-GE verileri kullanılmıştır.
3. *Teknolojik Yenilik Anketi*, 1995-97 yıllarını kapsayacak şekilde 1998 yılında DİE tarafından uygulanmıştır. Anket formunda *Oslo Manual*'da açıklanan "teknolojik yenilik" tanımı benimsenmiştir. Değerlendirme projesi bünyesinde oluşturulan bir çalışma grubunun da katkılarıyla oluşturulan anket formu AB ülkelerinde yaygın olarak uygulanan *Community Innovation Survey* ile uyumlu olduğu için uluslararası karşılaştırma yapmak mümkündür. Teknolojik yenilik anketi işyeri büyüklüğü ve ISIC (Rev. 3) 4-hane düzeyinde sanayi sınıflamasına göre belirlenen bir tabakalandırılmış örnekleme uygulanmıştır. Örnekleme belirli bir büyüklüğün üzerindeki tüm işyerleri dahil edilmiş,

¹ Değerlendirme çalışması yapıldığında en son 1997 yılı verileri derlenmişti. 1998 verileri 2001 yılı başlarında hazır olmuştur.

her sektördeki işyeri sayısının, o sektör hakkında güvenilir bilgi verecek düzeyde olması gözetilmiştir. Yaklaşık 4,000 işyerine uygulanan anket çalışmasında cevap oranı %55'in üzerindedir. Ankete cevap vermeyen firmalar için cevapsızlık analizi (non-response analysis) uygulanmış ve cevap veren işyerleri için faktör değerleri (ağırlık katsayıları) tesbit edilmiştir. Kullanılan teknolojik yenilik veri setinde yaklaşık 2100 işyeri vardır.

4. *Teknoloji Hizmetleri Kullanım Anketi* bu değerlendirme çalışması kapsamında tasarlanmış ve Teknolojik Yenilik Anketi'ne cevap veren tüm işyerlerine DİE tarafından ve TİDEB ve TTGV'den AR-GE desteği alan işyerlerine bu kuruluşlar tarafından uygulanmıştır. Tüm Marmara bölgesini etkisine alan Adapazarı depreminden dolayı DİE'nin uyguladığı anket çalışması ancak 2000 yılı başlarında tamamlanabilmiştir. Bu anket ile 1998 yılına ait teknoloji hizmetleri konusunda veri derlenmiştir. Ankete cevap veren işyeri sayısı 1300'den fazladır.
5. Son olarak TİDEB ve TTGV'den destek alan firmalar hakkında, desteklenen projeler temelinde bir veri seti oluşturulmuştur. Bu veri setinde desteklenen projeler ve destek miktarları ile proje uygulama dönemleri hakkında veri bulunmaktadır.

Beş veri seti, DİE tarafından verilen işyerleri kodları kullanılarak birleştirilmiştir. Veri seti DİE personeli ve proje takımı tarafından kontrol edilmiş ve “temizlenmiş”tir.

AR-GE destek programlarından ve teknoloji hizmetlerinden yararlanan işyeri² sayıları Tablo 7.1'de görülmektedir. (Bundan sonra bu işyerleri kısaca “katılımcı” olarak tanımlanacaktır.) Hazırlanan veri setinde MAM, TİDEB, TTGV ve UME'nin hizmetlerinden yararlanan firma sayıları, sırasıyla, 210, 126, 57 ve 215'dir. TTGV hariç diğer kuruluşların katılımcıları arasında büyük işyerlerinin sayısı küçük ve orta boy işyerlerinden (KOBİ) daha fazladır.³ İmalat sanayii genelini yansıtan Yıllık İmalat Sanayii Anketi'ne bakıldığında, işyerlerinin ancak %22'sinin büyük boy işyeri olduğu görülmektedir. Bu durumda, teknoloji hizmetlerinden büyük boy işyerlerinin, oransal olarak, daha fazla yararlandığı anlaşılmaktadır (MAM %68, TİDEB %59, TTGV %44 ve UME %70).

² İmalat Sanayii Anketi işyeri düzeyinde yapıldığı ve firmaların çoğunluğunun sadece bir işyeri bulunduğu için bu çalışmada “işyeri” ve “firma” aynı anlamda kullanılmaktadır.

³ 3624 sayılı KOSGEB yasasına uygun şekilde küçük boy işyeri, 1-50, orta boy işyeri 51-150 ve büyük boy işyeri 150'den daha fazla kişi çalıştıran işyeri olarak tanımlanmıştır.

Programlar arası katılıma bakıldığında, TTGV'den destek alan firmaların diğer programlara katılımının, oransal olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. TTGV'den AR-GE kredisi alan 57 firmanın 45'i TİDEB'den de AR-GE bağışısı almıştır. Bu 57 firmanın 30'u MAM ve 13'ü UME servislerini kullandıklarını belirtmektedir. TİDEB desteği alan 126 firmanın sadece 45'i TTGV desteği alırken, 56'sı MAM ve 52'si UME hizmetlerinden yararlanmışlardır.⁴ MAM (UME) hizmetlerinden yararlananların yaklaşık içte UME (MAM) hizmetlerinden de yararlanmaktadır. MAM ve UME katılımcılarının AR-GE desteği alma oranı daha düşüktür.

7.2. Katılımcı firmaların genel özellikleri

Katılımcı firmaların özellikleri Tablo 7.2'de karşılaştırılmıştır. Bu tabloda, veri setindeki⁵ tüm işyerleri ile katılımcı firmaların, ilgili değişken için ortalama değerleri görülmektedir. Tüm katılımcı grupları için, katılımcı firmalar ve "diğer" firmaların ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup/olmadığı test edilmiştir. Katılımcı grup ortalaması yanında bulunan iki yıldız (**), katılımcı grup ile "diğer" firma ortalamaları arasındaki farkın %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Farkın %10 düzeyinde anlamlı olduğu durumda tek yıldız (*) kullanılmıştır. Örneğin, veri setindeki 1092 işyerinde ortalama çalışan sayısı 167'dir. Buna karşın MAM hizmetlerinden yararlanan 150 işyerinde ortalama çalışan sayısı 469'dur, yani MAM katılımcıları ortalama olarak daha büyük işyerleridir. MAM katılımcılarının ortalama büyüklüğü ile MAM hizmetlerinden yararlanmayan firmaların ortalama büyüklüğü arasındaki fark %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farktır.

Tablo 7.1'de de görüldüğü gibi imalat sanayiindeki işyerlerinin %22'sinin büyük boy işyeri olmasına karşın, örnekleme yöntemi nedeniyle, Teknolojik Yenilik Anketi'ne yanıt veren işyerlerinin %43'ü ve Teknoloji Hizmetleri Kullanım Anketi'ne yanıt verenlerin %48'i büyük

⁴ Firmaların aynı anda neden TİDEB ve TTGV desteği almadıkları kapsamlı olarak incelenmesi gerek bir konudur. TİDEB desteği alıp TTGV desteği almayan 81 firmanın 39'u TTGV desteği almama nedenine ilişkin soruyu yanıtlamıştır. Bu 39 firmanın TTGV desteğini almama nedenleri şöyle sıralanmaktadır: bürokrasi %53, bilgisinin olmaması %34, destek miktarının az olması %24. TTGV desteği alıp TİDEB desteği almayan 12 firmanın 6'si TİDEB desteğini almama nedenlerine ilişkin soruyu yanıtlamıştır. Bu 6 firmanın 3'ü bürokrasiyi neden gösterirken 2'si bilgisinin olmadığını, biri başvurusunun reddedildiğini ve biri de TİDEB desteğinin az olduğunu belirtmiştir. (Bir firma aynı anda iki şıkki işaretleyebildiği için toplam altıdan fazla olmaktadır.)

⁵ Farklı veri setleri birleştirildiği için bu bölümde yer alan tablolardaki firma sayısı, Teknoloji Hizmetleri Kullanım Anketi'ne yanıt veren firma sayısı tarafından belirlenmiştir.

boy işyeridir. Ayrıca katılımcı firmalar arasında büyük boy firmaların oranı daha yüksektir. Katılımcı grupları için hesaplanacak verilerde büyük boy firmaların oranı yüksek olduğu için karşılaştırmalarda, örnekleme yönteminden kaynaklanan bir yanlılık (bias) olacaktır. Bu etkiyi gidermek için, aksi belirtilmedikçe, bu bölümde kullanılan tüm istatistiklerin hesaplanmasında DİE tarafından hesaplanan faktör değerleri ağırlık olarak kullanılmıştır. Ayrıca soru bazında yanıt oranı farklı olabileceği için her tabloda, o soruya yanıt veren işyerlerinin sayısı (n) yer almaktadır. Tabloda yer alan veriler, anketteki bir kaç sorudan oluşmaktaysa, işyeri sayısı, tablodaki ilk soruya yanıt veren işyeri sayısını göstermektedir.

Teknoloji programlarına katılan işyerlerinin genel özellikleri Tablo 7.2'de özetlenmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi teknoloji programlarına katılan işyerleri, imalat sanayii ortalamasından daha büyük işyerleridir. Ortalama işyeri büyüklüğünün en yüksek olduğu grup TİDEB katılımcılarıdır (662 kişi). Ortalama satış hasılatı da, istihdama benzer şekilde, katılımcı firmalarda daha yüksektir. Kişi başına satış hasılatı olarak tanımladığımız işgücü üretkenliği, katılımcı firmalarda daha düşük görünmektedir. Fakat imalat sanayii ortalamasının petro-kimya gibi işgücü üretkenliği çok yüksek olan az sayıda sektör tarafından yukarı çekildiği unutulmamalıdır.

Teknoloji hizmetlerinden yararlanan işyerleri (TTGV'den destek alanlar hariç), imalat sanayii ortalamasına göre, ihracata dönük firmalardır. Ortalama ihracat yoğunluğu imalat sanayii için %14.4 görünürken, MAM katılımcılarında bu oran %22.0, TİDEB katılımcılarında %24.9 ve UME katılımcılarında %19.9 olmaktadır. TTGV katılımcılarının ihracat yoğunluğu imalat sanayii ortalamasına yakındır (%14.0).

Teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların büyük bir oranı organize sanayii bölgelerinde yer almaktadır. Kullanılan veri setindeki firmaların %16.9'u organize sanayii bölgelerinde yer alırken, bu oran, örneğin TTGV katılımcılarında %36.9'a ulaşmaktadır.

Kurulduğu yıla göre işyerlerinin dağılımına bakıldığında, katılımcı firmaların daha eski firmalar olduğu anlaşılmaktadır. Tüm işyerlerinin %20.6'sı 1990'dan sonra ve %46.0'si 1980-90 döneminde kurulmuştur, fakat MAM katılımcılarında bu oranlar %12.4 ve %34.0 olmaktadır. Diğer kuruluşlar için de benzer oranlar bulunmuştur. Bu durum, AR-GE desteklerinden ve teknoloji hizmetlerinden, oransal olarak, eski/büyük firmaların yararlandığını, bu programların

yeni/küçük firmalara ulaşmakta sorunları olduğunu göstermektedir.⁶ Firma yaşı ve büyüklüğüne paralel olarak, bir holdinge/gruba bağlı olan firmaların oranı da katılımcı firmalar arasında çok yüksektir. Tüm işyerlerinin sadece %8.9'u bir holding bağlı firma iken, bu oran katılımcı gruplarında 3-5 kat daha yüksektir (en düşük UME'de, %28.3, ve en yüksek TTGV'de, %42.5).

İnternete ulaşımı olan personelin oranı (internet yoğunluğu) katılımcı firmalarda oldukça yüksek oranlardadır: MAM %6.6, TİDEB %12.3, TTGV %13.2 ve UME %6.3. Tüm işyerleri arasında bu oran sadece %2.1'dir.

Üretim özellikleri de anlamlı farklılıklar göstermektedir. 2. ve 3. vardiyada çalışma oranı (bu vardiyalarda çalışılan saatin toplam çalışılan saate oranı) katılımcı firmalarda belirgin bir şekilde daha yüksektir. Ayrıca, katılımcı firmaların fason üretim ilişkilerinden uzak durduğu görülmektedir. Teknoloji programlarına katılan firmaların hem fason girde kullanım düzeyi, hem de fason üretim düzeyi daha düşüktür.

Katılımcı firmalar, özellikle TİDEB, UME ve MAM katılımcıları, reklam faaliyetlerine ortalama bir firmadan daha fazla kaynak ayırmaktadır. Reklam harcamalarının satış hasılatının içindeki payı ortalama bir firmada %0.5 olmasına karşın, TİDEB desteği alan firmalarda %1.4'e kadar ulaşabilmektedir. Haberleşme (PTT) harcamalarında sadece TİDEB katılımcıları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. TİDEB katılımcılarında PTT harcamalarının satış hasılatı içindeki payı %0.41 iken, genel ortalama %0.38 olmaktadır.

Teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların mülkiyet yapısına bakıldığında çok önemli farklılıklar gözlenmektedir. Yabancı firmaların⁷ tüm işyerleri içerisindeki oranının sadece %1.5 olmasına karşın, tüm teknoloji programlarında yabancı sermaye payı çok daha yüksektir. MAM ve TTGV hizmetlerinde bu oran %11.5'e ulaşırken, UME hizmetlerinde %8.7 ve TİDEB desteklerinde %5.4 olmaktadır. Genel olarak ifade edilirse, *teknoloji hizmetleri ile sağlanan getirinin yaklaşık %5-10'u yurt dışına çıkmaktadır*. Teknoloji hizmetlerinden yararlanan kamu kuruluşlarının payı MAM ve UME hizmetlerinde görece daha yüksekken, TTGV desteklerinde oldukça düşüktür.

⁶ Yeni/küçük firmaların programlardaki oranlarının düşük olmasının en önemli nedenlerinden biri, bu firmaların teknolojik olarak yetersiz olmalarıdır.

⁷ Daha doğru bir ifadeyle, yabancı aktörlerin firma hisseleri içindeki oranı.

İstihdam edilen personelin yapısı firmalar hakkında önemli bir bilgi kaynağıdır. Teknoloji programlarına katılan tüm gruplarda idari personel oranı diğer işyerlerine göre daha yüksek, ilginç bir şekilde, kadın personel oranı da son derece düşüktür. Örneğin, kadın personel oranı tüm işyerlerinde %21.3 olmasına karşın, bu oran TTGV desteği alan firmalarda %7.3'e kadar düşmektedir. Bir başka deyişle, teknoloji-yoğun firmalarda erkek personel istihdamı daha fazla olmaktadır. Teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların daha yoğun teknik personel kullanması beklenebilirdi, fakat imalat sanayiine ilişkin veriler, katılımcı firmalar ile diğer firmalar arasında teknik personel istihdamı açısından anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Tahmin edileceği gibi, teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların AR-GE yoğunluğu daha yüksektir. Tüm işyerleri için AR-GE /satış hasılatı oranı sadece %0.2 iken, bu oran UME ve MAM hizmetlerinden yararlanan firmalar için %0.6-0.8 olmakta (fark istatistiksel olarak anlamlı değildir), TİDEB ve TTGV desteği alan firmalarda ise, sırasıyla, %4.9 ve %11.6'ya ulaşmaktadır. Patent, lisans, know-how gibi yollarla teknoloji transfer eden firmaların oranı da katılımcılar arasında çok daha yüksektir. Tüm işyerlerinin %4.5'i teknoloji transfer etmişken, bu oran MAM ve UME katılımcılarında %10.8 ve %17.4'e, TİDEB ve TTGV katılımcılarında ise %26.7 ve %26.2'ye ulaşmaktadır. Görüldüğü gibi AR-GE harcamaları ile teknoloji transferi arasında olumlu bir ilişki vardır. AR-GE'ye daha fazla kaynak ayıran gruplarda, teknoloji transfer oranı da daha yüksektir. Bu ilişki, AR-GE faaliyetleri ile teknoloji transferinin birbirlerinin alternatifi olmadığını, tam tersine tamamlayıcı olabileceklerini göstermektedir.

Teknoloji programlarına katılan firmaların AR-GE yoğunluğunun yüksek olmasına ek olarak, bu firmaların faaliyet gösterdiği sektörlerin de AR-GE yoğunluğu daha yüksektir. Sektörel AR-GE yoğunluğu tüm işyerlerinde %0.1 düzeyinde, katılımcı gruplarında ise %0.2-0.3 düzeyindedir. Katılımcı firmaların bölgesel dağılımı ise diğer firmalardan farklı değildir. Bölgesel AR-GE yoğunluğu (katılımcı firmanın faaliyet gösterdiği ildeki firmaların ortalama AR-GE yoğunluğu) katılımcılar ve diğer firmalar arasında bir farklılık göstermemektedir. Bir başka deyişle, teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların belirli bir bölgede/ilde yoğunlaşması söz konusu değildir.

Teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmalardaki ücret düzeyi, diğer firmalardan daha yüksektir. Bu durum, katılımcı firmaların teknolojik yenilikler yoluyla elde ettikleri kazançları

personeliyle paylaşması sonucu olabileceği gibi, daha kalifiye işgücü istihdam ettiği gerçeğini de yansıtabilir. Ücretler ve teknolojik yenilik arasındaki ilişki 10. Bölüm’de firma düzeyinde incelenmiştir.

Teknolojik yenilik faaliyetleri ile üretim kalitesi arasında yakın bir ilişki beklenebilir. Bu nedenle, teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların kalite kontrol uygulamalarına da bakılmıştır. ISO9000 ve AQAP belgesi olan işyerlerinin ortalaması, sırasıyla, %14.0 ve %2.5 düzeyinde olmasına karşın teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmalarda bu oranlar oldukça yüksektir (Tablo 7.3). TİDEB’den AR-GE desteği alan firmaların %70’i ISO9000 ve %22.3’ü AQAP belgesine sahiptir. Kalite kontrol belgelenmesine paralel olarak, program katılımcılarında optik, mekanik ve elektronik kalite kontrol cihazı kullanan işyerlerinin oranı, diğer işyerlerine göre daha yüksektir. Benzer şekilde teknoloji hizmetlerinden yararlanan işyerlerinde istatistiksel kontrol, kalite kartları ve kalite kontrol çemberleri uygulamaları daha yaygındır (Tablo 7.4).

Teknoloji hizmetleri kullanan işyerlerinde kalite kontrol uygulamalarının yaygın olmasının bir nedeni, bu uygulamaların müşteriler tarafından istenilmesidir. Tüm işyerlerinin %48.3’ü, müşterilerin belirli kalite kontrol yöntemlerinin kullanılmasını istediğini belirtirken, program katılımcılarında bu oran %60-80’e çıkmaktadır (Tablo 7.5). Benzer şekilde, program katılımcıları, girdi temin ettikleri üreticilerden kalite kontrol uygulamalarını daha fazla talep etmektedir. Program katılımcılarının önemli bir oranı müşterilerinden kalite kontrolü konusunda teknik destek almakta, çok büyük bir kesimi de girdi temin ettiği üreticilere destek olmaktadır. TİDEB ve TTGV’den AR-GE desteği alan firmaların kalite kontrol ve destek anlamında müşteriler ve üreticilerle ilişkileri daha yoğun görünmektedir. *Bu bulgular, teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların, bir yanda (müşterilerinin de isteği doğrultusunda) kalite düzeylerini yükseltmek için bu hizmetlere ihtiyaç duyduğunu, bir yanda da diğer üreticilerden kalite kontrol uygulamalarının yaygınlaştırılması doğrultusunda talep ve destekte bulduklarını, böylece teknolojik yayılma konusunda önemli bir rol üstlenebildiklerini göstermektedir.*

7.3. Teknoloji hizmetleri kullanımı

Teknoloji hizmetleri kullanımı ve etkilerini incelemeye önce, bu hizmetler hakkında imalat sanayiinde firmaların ne kadar bilgili olduğuna bakmakta yarar vardır. Teknoloji Hizmetleri

Kullanım Anketi kapsamında imalat sanayii firmalarına uygulanan anket sonuçlarına göre firmaların ancak küçük bir kesimi teknoloji hizmet programları konusunda bilgilidir. Tüm teknoloji destek hizmetleri arasında en yaygın bir şekilde bilinen destek, KOSGEB'in sunmuş olduğu desteklerdir. Firmaların %30.3'ü KOSGEB destekleri hakkında bilgili olduğunu söylemektedir. KOSGEB desteklerini %19.9 oranıyla TİDEB AR-GE bağışi izlemektedir. UME, MAM ve TTGV programları hakkında bilgisi olduğunu söyleyen firmaların oranı, sırasıyla, %17.8, %12.8 ve %7.0'dir. Mevzuat gereği bilinmesi beklenen Hazine Müsteşarlığı ve Maliye Bakanlığı destekleri konusunda da firmalar yeterli bilgiye sahip değildir (sırasıyla %15.3 ve %12.8). Firma büyüklüğüne göre bakıldığında, KOBİ'ler ve büyük boy firmalar arasında önemli bir farklılık görülmektedir. Büyük boy firmalar arasında teknoloji hizmetleri konusunda bilgili olanların oranı, KOBİ'lere göre 2-3 kat daha fazladır. KOBİ-büyük boy firma arasındaki eşitsizlik, sadece, KOBİ'lere yönelik faaliyet gösteren KOSGEB için geçerli değildir. KOSGEB programları hakkında bilgisi olan KOBİ'lerin oranı %31.7 ve büyük boy firmaların oranı %30.0'dur. KOSGEB programlarının KOBİ'ler arasında da bilinmesi, bu kuruluşun genel ortalamasının yüksek olmasını sağlamıştır. Bilgi düzeyi genel olarak değerlendirildiğinde, büyük boy firmalar arasında bile teknoloji destek programı hakkında bilgisi olan firmaların oranının %30'lar düzeyinde kalması ilgi çekicidir. Firmaların teknoloji hizmetleri konusunda bilgili olmaması, en azından kısmen bu firmaların teknolojik yenilik faaliyetinde bulunmaması ile açıklanabilir. MAM hizmetleri konusunda en önemli bilgi kaynağı MAM'ın bilimsel yayınları ve tanıtım toplantıları olarak görülürken, UME hizmetleri daha çok "diğer firmalar" aracılığıyla ve "katalog/broşür" gibi yayınlardan öğrenilmektedir (Tablo 7.7).

İmalat sanayiindeki işyerlerinin sadece %17.8'inin UME hizmetleri hakkında bir bilgisi varken, herhangi bir kaynaktan metroloji hizmeti alan işyerlerinin oranı %25.6'dır (Tablo 7.8). Bir başka deyişle, metroloji hizmeti alan işyerlerinin yaklaşık %30'u benzer hizmetlerin UME tarafından da sağlandığını bilmemektedir. Diğer teknoloji hizmetlerinden yararlanan firmaların önemli bir oranı, kalite kontrol uygulamalarına benzer bir şekilde, metroloji hizmeti satın almaktadır.

Satın alınan metroloji hizmetleri ve kaynakları detaylı bir şekilde Tablo 7.9'da görülmektedir. Bu tabloda hizmet sunan kaynaklar "UME", "diğer yerel kuruluşlar" ve

“yabancı kuruluşlar” olarak üç gruba ayrılmıştır. Metroloji hizmetleri kullanım oranları tüm işyerleri ile MAM, TİDEB, TTGV ve UME katılımcıları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. UME’ye en çok “boyut”, “basınç ve vakum”, “kuvvet” ve “kütle” ölçümlerine ilişkin başvuru olmaktadır (sırasıyla, firmaların %7.0, %5.8, %5.5 ve %4.9’u). Bu hizmetler için diğer yerel kuruluşlara başvurduğunu söyleyen firmaların oranları ise %37.2, %35.7, %18.9 ve %34.4’dür. Diğer yerel kuruluşlara başvuru UME’nin yaklaşık dört-beş katıdır. Bu oranlar bir anlamda UME’nin, yerel metroloji hizmetlerindeki “piyasa payı”nın %20-25 düzeyinde olduğunu göstermektedir. Yabancı kuruluşlardan metroloji hizmeti temin eden kuruluşların oranı UME’den düşüktür. Diğer program katılımcıları arasında en yoğun şekilde UME’den metroloji hizmeti temin edenler TİDEB ve, doğal olarak, UME katılımcılarıdır. TİDEB’den AR-GE desteği alan firmalar, hemen hemen her alanda, Türkiye ortalamasının çok üzerinde, metroloji hizmetini UME’den ve önemli bir oranda diğer yerel kuruluşlardan temin etmeyi tercih etmektedir. UME kullanıcıları arasında da diğer yerel kuruluşlardan metroloji hizmeti temin eden işyerlerinin oranı küçümsenmeyecek boyuttadır.

MAM hizmetleri konusunda bilgi sahibi olduğunu söyleyen işyerlerinin %57.4’ü bu hizmetlerden yararlanmamaktadır (Tablo 7.10). MAM hakkında bilgisi olan işyerlerinin sadece %18.5’i MAM’da sözleşmeli araştırma yaptırmıştır. Seminer, yayın ve diğer hizmetlerden yararlanan firmaların oranı %15-20 düzeyindedir. Diğer program katılımcıları arasında MAM hizmetlerini kullanma düzeyi daha iyidir. Örneğin TİDEB ve TTGV’den AR-GE desteği alan ve MAM hizmetleri konusunda bilgisi olduğunu söyleyen firmaların yaklaşık %35’i MAM’a bir araştırma projesi yaptırmıştır. UME hizmetleri konusunda bilgisi olan firmaların %18.3’ü kalibrasyon ve %4.4’ü akreditasyon hizmetleri için UME’ye başvurmuştur. Firmalar tarafından daha yaygın bir şekilde tanınan TPE’den yararlanma biçimi “patent, marka, endüstriyel tasarım tescili”dir.

Teknoloji hizmetlerini kullanmama nedenleri, teknoloji destek programlarının değerlendirilmesi açısından önemli ipuçları vermektedir. Teknoloji hizmetleri konusunda bilgisi olup bu hizmetleri kullanmadığını ifade eden firmalara, hizmetleri kullanmama nedenleri sorulmuştur. Firmaların çoğunluğu araştırma merkezleri ve üniversitelere bilgi temini ve yeni teknoloji geliştirilmesi konusunda başvurmamıştır. Bu konuda en önemli etkenler “yeterli bilgi olmaması” ve “olgunlaşmış teknolojilerin kullanılması” olarak gösterilmektedir. Bir başka

deyişle firmalar bilgi sahibi olmadıkları ve yeni teknoloji geliştirilmesine ihtiyaç duymadıkları için araştırma merkezleri ve üniversiteler ile işbirliğine gitmemektedir. Özellikle TİDEB ve MAM katılımcıları araştırma merkezleri ve üniversiteler ile işbirliğine gidilmemesinin en önemli nedeni olarak “kendi AR-GE bölümünde araştırma yapılması” gösterilmiştir. Araştırma faaliyetinde olan firmalar, araştırma merkezleri ve üniversiteleri kendi araştırmaları için tamamlayıcı olarak değil, alternatif olarak görmektedir.

MAM, TPE ve UME hizmetleri konusunda da, bu kuruluşların hizmetlerini kullanmama nedenleri arasında “ihtiyaç duymama” ön plana çıkmaktadır. UME hizmetlerinde, hizmetleri “pahalı” bulduğu için UME’den bu hizmetleri temin etmediğini belirten firmaların oranı görece yüksektir (%30).

Teknoloji hizmetlerini kullanan firmaların, bu hizmetleri sunan kuruluşlar hakkındaki değerlendirmesi, kuruluşlar ve program katılımcıları arasında büyük farklar göstermemektedir. Genel olarak kullanıcılar, MAM, TPE ve UME hizmetlerinin maliyetini yüksek bulmakta, bu kuruluşların sunduğu hizmetlerin teknolojik düzeyi konusunda olumlu görüş bildirmektedir. Program katılımcıları arasında en önemli farklılık, MAM katılımcılarının TPE ve UME hizmetlerini değerlendirmesinde ortaya çıkmaktadır. MAM katılımcıları, TPE’nin hizmetlerini, “şeffaflık”, “patent haklarının korunması”, “bilgi içeriği”, “anamlılık” gibi konularda diğer firmalardan daha olumlu bir şekilde değerlendirmektedir. Benzer bir eğilim, daha az güçlü olmakla birlikte, TİDEB ve UME katılımcılarında da gözlenmektedir. Bu sonuçlar, araştırma ve teknolojik yenilik konularında daha üstün durumda olan firmaların, fikri mülkiyet hakları konusunda daha duyarlı olduğu ve bu nedenle TPE hizmetlerine daha olumlu yaklaştığı şeklinde yorumlanabilir. MAM ve TİDEB katılımcıları, UME hizmetlerinin sunumu ve “kalitesi” konusunda, diğer firmalara göre daha eleştirel davranmaktadır. Bu servisleri kullanan firma sayısı çok fazla olmadığı için genel yorumlardan kaçınmak gereklidir, fakat MAM ve TİDEB katılımcılarının UME hizmetleri konusundaki tutumu, teknolojik düzeyi yüksek firmaların daha çeşitli alanlarda, daha iyi ve daha hızlı hizmet beklentisini yansıtmaktadır. Bu durum, teknoloji hizmetleri sunumu açısından olumlu bir gelişmeyi göstermektedir, çünkü pek çok araştırmacının gösterdiği gibi, teknolojik gelişmenin en önemli koşullarından biri (teknoloji hizmetleri alanında) kullanıcı yeteneğinin gelişmesidir.

MAM ve UME hizmetlerine alternatif kaynaklar, firmalara “UME’den test/kalibrasyon hizmeti temin etmemiş olsaydınız ne yapacaktınız?” ve “MAM’dan araştırma projesini sipariş yoluyla temin etmeseydiniz ne yapacaktınız?” soruları yöneltilecek belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kuruluşlardan hizmet temin eden firmaların yanıtları Tablo 7.13’de görülmektedir. Araştırma projeleriyle ilgili olarak firmaların önemli bir kısmı (%62.4) yurt içi diğer kuruluşlara başvuracağını, %36.6’sı da araştırma projesini firma içinde yürüteceğini bildirmiştir. TİDEB, TTGV ve UME katılımcılarında “firma içi” seçeneğini belirten firmaların oranı daha yüksektir. TİDEB ve UME katılımcıları arasında önemli bir kesim de “yurt dışındaki kuruluşlara” başvuracağını söylemektedir. Projenin iptal edileceğini söyleyen firma oranı ise çok düşüktür (sadece %5.5). UME hizmetleri konusunda “yurt içi diğer kuruluşlar” ve “yurt dışındaki kuruluşlar” seçenekleri öne çıkmaktadır. MAM ve TİDEB katılımcıları arasında yurt dışı kuruluşlar oranı, yurt içi diğer kuruluşlar oranından daha yüksektir. Firmaların bir kısmı, UME olmasaydı kendi laboratuvarını kuracağını öne sürmektedir (%9.2). Test/kalibrasyon hizmetini temin edemeyeceğini belirten firma sayısı çok azdır (%2.2).

MAM ve UME hizmetlerinin maliyetinin yabancı kaynaklar ile karşılaştırılması, bu kuruluşların maliyetinin kısmen daha düşük olduğunu göstermektedir (Tablo 7.14). MAM hizmeti kullanan işyerlerinin %35.1’i MAM hizmetlerinin yabancı kuruluşlara göre daha ucuz olduğunu ifade ederken, %39.2’si maliyetin aynı olduğu ve %25.7’si MAM hizmetlerinin daha pahalı olduğunu belirtmiştir. Program katılımcıları arasında maliyet tahminlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. UME hizmetlerinin karşılaştırılmasında da benzer bir sonuç elde edilmiştir: UME hizmetlerini daha ucuz bulan firmalar %37.1, aynı bulanlar %40.2 ve daha pahalı bulanlar %22.7 oranındadır.

İmalat sanayiindeki işyerlerinin araştırma merkezleri ve üniversiteler ile işbirliği amaçları, teknolojik yetenekler ve gereksinimler konusunda bilgi vermektedir. “Bilgi temini ve yeni teknoloji geliştirilmesi” konusunda en çok “üniversite ve yerel araştırma merkezlerine” başvurulmaktadır. Bu konuda işbirliği içerisine giren firmaların %54.4’ü “üniversite ve yerel araştırma merkezlerine”, “teknik/operasyonel sorunların çözümü” için başvurmakta, bunu %25.2’lik oranla “yeni ürün geliştirme” amacı izlemektedir. Yabancı araştırma merkezlerine daha çok yeni ürün geliştirme (%8.8), yeni süreç geliştirme (%8.0) ve teknik/operasyonel sorunların çözümü (%7.0) için başvurulmaktadır. MAM’a başvurular da bu üç alanda

yoğunlaşmaktadır fakat teknik/operasyonel sorunların çözümü (%7.1) , yeni ürün geliştirme (%8.3) ve yeni süreç geliştirme (%5.5) arasında yer almaktadır. MAM'ın "araştırma piyasası"ndaki payı yabancı araştırma merkezlerinden daha küçüktür (yaklaşık %15).

MAM katılımcıları özellikle teknik/operasyonel sorunların çözümü için üniversiteler, yerel ve yabancı araştırma merkezlerine başvurmaktadır. TİDEB ve TTGV'den AR-GE desteği alan firmaların, araştırma merkezlerine başvurularındaki en önemli neden yeni ürün geliştirilmesidir. UME katılımcılarında ise "yeni malzeme geliştirme" önem kazanmaktadır. Araştırma alanları, işbirliğine giden firmaların daha çok teknik/operasyonel sorunlarını çözmek istediklerini, fakat teknolojik yetenekleri yüksek, AR-GE faaliyetinde bulunan firmalarda yeni ürün geliştirilmenin de önem kazandığını göstermektedir.

MAM'a araştırma projesi sipariş verdiğini belirten 156 firmanın proje amaçlarına bakıldığında benzer bir dağılım görülmektedir. MAM'a yaptırılan projelerin en önemli amaçları teknik/operasyonel sorunların çözümü, mevcut ürünlerde iyileştirme ve yeni ürün geliştirmedir. Bu amaçların gerçekleştirilme düzeyi oldukça yüksektir. Örneğin işyerlerinin %15.8'i "teknik/operasyonel sorunların çözümü"nü temel amaç olarak göstermiştir. Bu amacın proje sonunda gerçekleştiğini belirtenlerin oranı %12.2, 3 yıl içerisinde gerçekleşeceğini belirtenlerin oranı da %14,4'dür. TİDEB'den AR-GE desteği alan ve MAM'a araştırma projesi yaptıran 42 firmada temel amaç %43.8 ile yeni ürün geliştirme olmakta, bunu %29.0 ile mevcut ürünlerde iyileştirme ve %26.9 ile teknik/operasyonel sorunların çözümü izlemektedir. TİDEB katılımcıları MAM'daki araştırma projelerinde teknolojik başarı oranını daha düşük bulmaktadır. Örneğin, TİDEB katılımcılarının %43.8'inde projenin amacı yeni ürün geliştirme olmasına karşın, ancak firmaların ancak %24.7'si bu amacın gerçekleştiğini belirtmektedir (teknolojik başarı oranı %56). 18 TTGV katılımcısında yeni süreç ve ürün geliştirme öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak, MAM ve UME'nin sunduğu teknoloji hizmetleri konusunda firmaların yeterli bilgiye sahip olmadığı, bilgisi olan firmaların da büyük bir kesiminin "ihtiyacı olmadığı" için bu hizmetlerden yararlanmadığı anlaşılmaktadır. MAM'a (ve diğer kuruluşlara) araştırma yaptıran firmaların ise en önemli araştırma konusu "teknik/operasyonel sorunların çözümü" gibi mühendislik projeleri olmaktadır. Teknolojik yeniliklere yönelik AR-GE yoğun firmaların hem yaptırdıkları projeler daha çok teknolojik yeniliğe dönük olmakta, hem de bu firmaların

teknoloji hizmeti sunan kuruluşlardan beklentileri daha yüksek olmaktadır. Bu firmalar yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasında iki önemli rol oynayabileceklerdir: ilk olarak, teknolojik yeteneği yüksek firmalar, kullanıcı yeteneğine (user competence) sahip olduğu için teknoloji hizmeti sunan kuruluşlar için çok önemlidir; bu hizmetlerin geliştirilmesinde önemli katkıları olabilir. İkinci olarak, kalite kontrol uygulamasında görüldüğü gibi, yeni teknolojilerin ve uygulamaların yayılmasında düğüm noktası (node) rolü oynayabilirler.

Tablo 7.1. Katılımcı firma sayıları

	Toplam	Büyüklik		Teknoloji programı			
		KOBİ	Büyük	MAM	TİDEB	TTGV	UME
MAM	210	64	139	210	56	30	72
TİDEB	126	51	72	56	126	45	52
TTGV	57	31	24	30	45	57	13
UME	215	62	148	72	52	13	215
THK Anketi	1314	650	610				
TY Anketi	2099	1205	894				
YİS Anketi	7348	5701	1647				

THK Anketi: Teknoloji Hizmetleri Kullanım Anketi, 1998.

TY Anketi: Teknolojik Yenilik Anketi, 1995-97.

YİS Anketi: Yıllık İmalat Sanayii Anketi, 1997 (25 ve daha fazla kişi çalıştıran işyerleri).

"KOBİ" ve "büyük" işyerleri toplamı, cevapsızlık nedeniyle toplama eşit olmayabilir.

Tablo 7.2. Katılımcı firmaların genel özellikleri

	Tüm işyerleri	MAM	TİDEB	TTGV	UME
1 Çalışan sayısı	167	469**	662**	275	535**
2 Satış hasılatı	8189	13471	26053**	21091	14682
3 İşgücü üretkenliği	312	65	85.5	49	25
4 İhracat yoğunluğu (ihracat/satış oranı)	14.4	22.0**	24.9**	14.0	19.9
5 Organize sanayi bölgesinde olan işyerleri (%)	16.9	24.2	31.8**	36.9	26.7*
6 AR-GE yoğunluğu (AR-GE/satış oranı)	0.2	0.8	4.9**	11.6**	0.6
7 1980-90 yıllarında kurulan işyerlerinin oranı	46.0	34.0*	31.3	22.8	27.9**
8 1990'dan sonra kurulan işyerlerinin oranı	20.6	12.4*	13.2	39.9	16.3
9 İnternet yoğunluğu (personelin yüzdesi)	2.1	6.8**	12.3**	13.2**	6.3**
10 Holdinge bağlı işyerlerinin oranı	8.9	36.2**	31.9**	42.5**	28.3**
11 2. ve 3. vardiyada çalışma oranı	16.5	31.4**	32.5**	39.7*	25.8**
12 Fason girdi oranı	4.3	2.8	3.4	3.1	2.1**
13 Fason üretim oranı	6.5	1.3**	0.4	0.8	1.3*
14 Reklam yoğunluğu (reklam har./satış oranı)	0.5	1.0**	1.4**	0.7	1.4**
15 PTT yoğunluğu (PTT har./satış oranı)	0.4	0.3	0.4*	0.3	0.3
16 Özel (yerli) işyerlerinin oranı	90.0	74.7**	83.9	87.0	76.3**
17 Yabancı işyerlerinin oranı	1.5	11.5**	5.4*	11.5**	8.7**
Kamu işyerlerinin oranı	8.5	13.8	10.7	1.5	15.0
18 İdari personel oranı	21.1	34.0**	28.5**	27.3**	26.7**
19 Teknik personel oranı	6.6	7.1	9.6	11.9	8.0
20 Kadın personel oranı	21.3	13.5**	10.0**	7.3	12.7**
21 Teknoloji transfer eden işyerlerinin oranı	4.5	10.8**	26.7**	26.2**	17.4**
22 Bölgesel AR-GE yoğunluğu (%)	0.22	0.23	0.20	0.26	0.21
23 Sektörel AR-GE yoğunluğu (%)	0.10	0.19**	0.30**	0.30*	0.20**
24 Ücret düzeyi (logaritmik)	2.2	4.7**	5.0**	4.8**	4.0**
n	1092	150	101	39	140

Satış hasılatı: milyar TL, işgücü üretkenliği: kişi başına milyar TL.

Kaynak: 1-5. değişkenler THK Anketi, 1998; 6-10 TY Anketi, 1997; 11-24, YİS Anketi, 1995-97 ortalaması.

Tablo 7.3. Kalite belgelenmesi ve kalite kontrol cihazları

	n	Kalite belgesi		Kalite kontrol cihazları		
		ISO9000	AQAP	Opt., mek. elektronik	El ölçme aletleri	Görsel kontrol
MAM	145	60.8**	14.6**	76.6	28.8**	12.7**
TİDEB	94	70.0**	22.3**	80.3**	40.1	9.9*
TTGV	38	43.1**	6.8	84.7**	18.9	13.3
UME	140	61.7**	11.0**	89.4**	40.9	11.0**
Tüm işyerleri	1094	14.0	2.5	47.9	42.1	22.7

Tablo 7.4. Kalite kontrol yöntemleri

	n	Birmiş ürünlerin kalite kontrolü	İstatistiksel kontrol	Kalite kartları	Kalite kontrol çemberleri
TİDEB	101	99.5**	67.4**	65.4**	30.2**
TTGV	41	98.5	56.4*	55.2**	36.0**
UME	144	95.2**	70.4**	53.7**	32.2**
Tüm işyerleri	1141	83.1	29.0	25.3	13.4

Tablo 7.5. Kalite kontrolü ve üretici-kullanıcı ilişkileri

	n	Kalite kontrolü müşteriler istiyor	Müşteriler teknik yardım sağlıyor	Üreticilerden kalite kontrol istiyor	Üreticilere kalite kontrol sağlıyor
TİDEB	101	63.5*	48.4**	92.3**	83.6**
TTGV	41	78.2*	41.8*	96.6**	91.1**
UME	141	57.8	38.1**	86.9**	76.0**
Tüm işyerleri	1118	48.3	19.9	60.2	33.5

Tablo 7.6. Teknoloji hizmetleri hakkında bilgi düzeyi

	n	Tüm işyerleri	Büyük boy işyerleri	KOBİ'ler
MAM hizmetleri	1131	12.8	25.1	10.3
TİDEB AR-GE bağışları	1140	19.9	31.8	18.0
TTGV AR-GE kredileri	1138	7.0	14.0	5.7
UME hizmetleri	1133	17.8	36.8	13.0
KOSGEB destekleri	1124	30.3	30.0	31.7
Hazine Müsteşarlığı destekleri	1124	15.3	24.7	13.9
Maliye Bakanlığı destekleri	1128	12.8	21.3	11.5

Tablo 7.7. Teknoloji hizmetleri konusunda bilgi kaynakları

	Tüm işyerleri	MAM	TİDEB	TTGV	UME
<i>MAM hizmetleri</i>					
MAM'ın tanıtım toplantıları	34.1	34.1	37.1	39.0	41.7
MAM'ın bilimsel yayınları	45.0	45.0	45.0	23.2	54.9
Basın	18.5	18.5	17.6	23.3	17.3
Resmi Gazete	5.7	5.7	6.3	11.6	7.9
Diğer firmalar	10.6	10.6	10.6	0.0	13.6
Diğer kamu kuruluşları	7.1	7.1	6.5	7.9	2.1
İnternet	11.4	11.4	32.5**	14.7	31.6**
n	156	156	42	18	43
<i>TPE hizmetleri</i>					
TPE'nin tanıtım toplantıları	12.0	44.0**	50.1**	44.5*	26.7*
Basın	32.9	53.9**	44.3	40.1	37.0
Resmi Gazete	31.8	35.7	42.5	26.5	34.4
Diğer firmalar	47.2	31.3*	20.8	41.5	27.8
Diğer kamu kuruluşları	10.3	16.4	9.5	0.0	37.9**
İnternet	3.7	10.4*	20.2**	16.6	16.9**
n	275	45	30	12	47
<i>UME hizmetleri</i>					
TPE'nin tanıtım toplantıları	18.5	44.3**	56.4**	23.6	18.5
Basın	16.3	46.9**	49.5**	30.4	16.3
Resmi Gazete	7.3	6.0	6.9	0.0	7.3
Diğer firmalar	31.2	33.4	56.2**	38.5	31.2
Diğer kamu kuruluşları	15.6	8.2	13.8	23.0	15.6
İnternet	5.0	6.0	9.0	0.0	5.0
Katalog/broşür	29.0	43.9**	56.4**	71.3	29.0
n	144	43	40	6	144

Tablo 7.8 Metroloji servislerini kullanma durumu

	n	Oran
MAM	153	84.5**
TİDEB	100	83.7**
TTGV	40	62.3**
UME	143	100.0**
Tüm işyerleri	1118	25.6

Tablo 7.9 Kullanılan metroloji hizmetlerinin kaynakları

Metroloji hizmeti	Kaynak			Kaynak		
	UME	Diğer yerel	Ya-bancı	UME	Diğer yerel	Ya-bancı
	<i>Tüm işyerleri</i>			<i>MAM katılımcıları</i>		
1. Basınç ve vakum	5.80	35.70	2.40	11.10**	52.70**	2.10
2. Kuvvet	5.50	18.90	2.40	5.40	31.60**	2.80
3. Tork	1.50	5.90	0.40	1.90	6.40	0.30
4. Boyut (geometrik ölçütler)	7.00	37.20	2.70	14.20**	41.00	4.40
5. Radyasyon (ışınım) sıcaklığı	1.70	4.50	1.00	1.50	6.20	1.40
5. Elektrik (V, I, R, C)	3.90	21.20	1.60	5.20	20.90	2.20
7. Akustik, titreşim, ultrason	2.30	4.10	0.80	5.80**	5.10	1.90
8. Kütle	4.90	34.40	1.50	9.30**	46.10**	1.00
9. Sertlik	4.00	28.20	1.90	8.50**	27.50	3.30
10. Optik ışınma	1.00	5.90	1.30	1.00	9.10	0.30
11. Opto-elektronik	1.50	4.60	1.20	6.90**	4.30	0.00
12. Manyetik/süperiletkenlik	0.20	1.20	0.10	0.20	2.00	0.00
13. Elektriksel güç/enerji	2.10	12.00	1.10	4.30*	7.90	2.10
14. Yoğunluk, hacim, viskosite	3.40	20.90	5.40	7.00**	29.40**	3.90
15. Uzunluk, zaman, frekans	4.20	25.90	2.40	10.60**	34.70**	0.10*
16. Nem	3.40	23.10	4.20	4.50	28.50	1.40
17. Sıvı veya gaz debisi	1.40	10.20	1.20	3.80**	20.80**	1.70
18. EMI/EMC ölçümleri	0.40	3.80	0.60	0.80	11.30**	0.50
19. RF ve mikrodalga	0.20	0.80	0.40	0.30	1.20	1.40*
20. Kimyasal metroloji	0.90	13.90	3.20	2.40*	11.30	5.70*
21. Tıbbi metroloji	0.10	0.40	0.20	0.00	1.20	0.00
n	577			153		

Tablo 7.9. Devam

Metroloji hizmeti	Kaynak			Kaynak		
	UME	Diğer yerel	Ya-bancı	UME	Diğer yereli	Ya-bancı
	<i>TİDEB katılımcıları</i>			<i>TTGV katılımcıları</i>		
1. Basınç ve vakum	16.6**	47.8*	1.2	11.2	31.2	3.6
2. Kuvvet	10.4	25.0	3.6	2.8	27.5	3.6
3. Tork	6.9**	15.8**	0.3	4.8	21.3**	1.3
4. Boyut (geometrik ölçütler)	29.7**	51.4**	5.0	9.3	53.9	2.5
5. Radyasyon (ışınım) sıcaklığı	6.5**	11.7**	3.6*	4.5	9.6	3.0
5. Elektrik (V, I, R, C)	13.7**	44.4**	2.2	5.2	41.6*	3.6
7. Akustik, titreşim, ultrason	18.1**	6.3	5.3**	11.2**	7.7	10.3**
8. Kütle	14.1**	22.6*	5.3**	6.4	31.5	3.6
9. Sertlik	17.6**	30.5	2.8	0.0	46.0	4.9
10. Optik ışınım	3.4**	15.8**	0.0	1.3	7.7	0.0
11. Opto-elektronik	15.3**	1.6**	0.0	0.0	0.0	0.0
12. Manyetik/süperiletkenlik	2.8**	0.9	0.0	3.6**	0.0	0.9
13. Elektriksel güç/enerji	9.3**	12.7	0.9	5.2	30.5*	0.0
14. Yoğunluk, hacim, viskozite	17.1**	17.1	1.3	0.9	22.3	3.6
15. Uzunluk, zaman, frekans	24.1**	39.2**	0.3	6.4	29.3	1.3
16. Nem	5.4	25.0	0.0	0.0	19.7	0.0
17. Sıvı veya gaz debisi	7.2**	11.8	1.4	0.0	9.9	1.3
18. EMI/EMC ölçümleri	3.3**	7.2	2.0	0.0	12.3	9.1**
19. RF ve mikrodalga	2.2**	4.9**	1.7	0.0	3.0	4.6**
20. Kimyasal metroloji	1.7	13.9	7.4*	0.0	17.4	1.5
21. Tıbbi metroloji	1.4**	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
n	88			38		

Tablo 7.9. Devam

Metroloji hizmeti	Kaynak		
	UME	Diğer yerel	Yabancı
	<i>UME katılımcıları</i>		
1. Basınç ve vakum	30.2**	30.3	0.6
2. Kuvvet	28.4**	21.0	1.6
3. Tork	7.9**	9.2*	0.3
4. Boyut (geometrik ölçütler)	36.3**	33.9	4.8
5. Radyasyon (ışınım) sıcaklığı	8.9**	5.3	1.2
5. Elektrik (V, I, R, C)	20.0**	18.7	2.7
7. Akustik, titreşim, ultrason	11.7**	6.1	2.2*
8. Kütle	25.4**	24.8**	2.9
9. Sertlik	20.6**	19.6**	1.2
10. Optik ışınım	4.2**	7.8	1.1
11. Opto-elektronik	7.6**	1.7	0.0
12. Manyetik/süperiletkenlik	1.1**	0.2	0.1
13. Elektriksel güç/enerji	10.7**	9.6	1.8
14. Yoğunluk, hacim, viskozite	17.8**	10.9**	0.7**
15. Uzunluk, zaman, frekans	21.9**	27.7	0.1
16. Nem	17.5**	20.4	0.4**
17. Sıvı veya gaz debisi	7.4**	10.5	0.6
18. EMI/EMC ölçümleri	1.8**	1.7	0.8
19. RF ve mikrodalga	0.9**	0.7	1.5**
20. Kimyasal metroloji	4.6**	8.8*	2.4
21. Tıbbi metroloji	0.6	0.1	0.0
n	140		

Tablo 7.10 Teknoloji hizmetleri kullanımı

	Tüm işyerleri MAM		TİDEB	TTGV	UME
<i>MAM hizmetleri</i>					
Sözleşmesli araştırma	18.5	43.9**	35.0**	35.4	23.7
Seminerler	19.6	46.6**	31.3**	48.0**	41.2**
Yayımlar	17.5	41.5**	36.6**	40.0**	35.7**
Diğer	16.9	40.2**	25.6	52.0**	17.4
MAM'ın hizmetleri kullanılmadı	57.4	4.6**	42.0**	37.8	41.0**
n	278	150	69	28	61.0
<i>TPE hizmetleri</i>					
Bilgi temini	40.8	53.2*	68.0**	85.7**	55.6*
Seminerler	7.0	19.9**	32.0**	34.1**	19.3**
Patent, marka vb başvurusu	46.7	49.9	32.3	44.3	41.1
Yayımlar	10.0	23.7**	30.3**	52.0**	18.9*
Diğer	4.0	5.0	2.4**	0.0	2.1
n	535	101	65	28	84
<i>UME hizmetleri</i>					
Bilgi	12.2	18.1*	31.1**	20	38.2**
Seminerler/kurslar	9.9	15.5*	31.6**	17.4	32**
Kalibrasyon hizmetleri	18.3	22.1	45.5**	25.7	76.3**
Danışmanlık	2.5	2.1	5.5	1.1	10.8**
Akreditasyon	4.4	11.4**	23.8**	5.5	22.3**
Diğer	4.6	8.9**	16.2**	5.9	13.3**
n	374	105	76	24	116

Tablo 7.11. Teknoloji hizmetleri kullanmama nedenleri

	Tüm işyerleri	MAM	TİDEB	TTGV	UME
<i>Araştırma merkezleri ve üniversiteler ile işbirliği yapılmaması nedenleri</i>					
Yeterli bilgi olmaması	40.8	18.6**	4.3*	0.0	32.7
Olgunlaşmış teknolojiler kullanması	29.3	20.5	13.7	57.7	26.9
Kendi AR-GE bölümünde araştırma yapması	12.5	41.4**	88.6**	22.1	24.6**
Yurt dışındaki ana firmanın AR-GE yapması	2.4	13.0**	18.6**	0.0	15.4**
İhtiyaçlarının bilinmemesi	7.4	22.0**	3.7	0.0	0.6
Pahalı olması	6.8	16.7	8.9	0.0	7.7
Güvenilir olmaması	1.3	8.9**	10.3*	0.0	2.7
Teknolojik bilginin gizli tutulması	2.8	13.0**	14.0**	0.0	3.3
N	775	42	22	5	69
<i>MAM hizmetlerini kullanmama nedenleri</i>					
Pahalı olması	9.1	23.5**	9.1	7.1	5.9
Kalitesinin düşük olması	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
İhtiyaç duyulmaması	68.3	58.8	63.6	64.3	64.7
Diğer	21.3	17.6	24.4	28.6	26.5
n	164	17	33	14	34
<i>TPE hizmetlerini kullanmama nedenleri</i>					
Pahalı olması	8.7	4.5	0.0	0.0	4.4
Kalitesinin düşük olması	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
İhtiyaç duyulmaması	60.9	54.1	59.8	48.9	44.6
Diğer	19.8	41.4	40.2	51.1	51.0**
n	141	23	11	5	17
<i>Metroloji hizmetlerini kullanmama nedenleri</i>					
İhtiyaç duyulmaması	39.6	17.8	26.3	33.0	..
Bilgi olmaması	30.9	38.2	30.5	10.8	..
Hizmet sunanlara yakın olunmaması	16.4	14.6	18.9	0.0	..
Metroloji hizmetlerinin pahalı olması	12.8	0.0	0.0	0.0	..
Bu hizmetleri temin etmenin çok vakit alması	9.6	15.3	0.0	3.1	..
n	541	23	12	10	0
<i>UME hizmetlerini kullanmama nedenleri</i>					
Pahalı olması	30.0	48.7**	36.3	28.1	64.3*
İhtiyaç duyulmaması	52.9	33.5**	59.1	66.3	25.4
Zaman olmaması	3.7	0.0	1.5	3.5	10.4
UME'ye yakın olunmaması	13.2	16.7	3.2	2.1	0.0
UME hizmetlerinin kalitesiz olması	0.2	1.1	0.0	0.0	0.0
n	202	47	23	11	9

Tablo 7.12. Teknoloji hizmetlerinin değerlendirilmesi

	Tüm işyerleri	MAM	TİDEB	TTGV	UME
<i>MAM hizmetleri</i>					
Maliyet	-0.21	-0.21	-0.15	-0.09	-0.14
Başvuru evrakı	0.06	0.06	0.03	-0.05	0.00
Servis sunum süresi	-0.04	-0.04	-0.07	-0.09	-0.07
Teknolojik düzeyi	0.28	0.28	0.33	0.25	0.25
Teknolojik alanlar	0.20	0.20	0.30	0.25	0.19
Sanayiinin ihtiyaçlarına uyum	0.05	0.05	0.05	-0.05	0.05
Genel olarak	0.11	0.11	0.07	-0.05	0.16
n	131	131	39	22	43
<i>TPE hizmetleri</i>					
Maliyet	-0.07	-0.10	-0.05	0.17	-0.13
Bürokrasi	-0.29	-0.13	-0.08	-0.19	-0.42
Değerlendirme süresi	-0.40	-0.33	-0.38	-0.51	-0.55
Değerlendirmenin şeffaflığı	-0.07	0.33**	0.18	-0.26	-0.01
Patent haklarının korunması	0.05	0.33*	0.10	0.12	0.20
Bilgi içeriği	-0.09	0.18**	0.04	-0.11	0.13*
Anlamlılık/uygunluk	-0.04	0.17**	0.02	-0.08	0.09
Organizasyon	-0.09	0.17**	-0.01	-0.18	-0.02
n	228	39	28	12	41
<i>UME hizmetleri</i>					
Maliyet	-0.38	-0.24*	-0.43	-0.93	-0.38
Başvuru evrakı	0.14	0.11	0.17	0.00	0.14
Servis sunum süresi	0.02	-0.20**	-0.18**	-0.45	0.02
Kalibrasyonun hassasiyeti/ölçümü	0.66	0.53*	0.53*	0.92	0.66
Kalibrasyon sertifikası	0.58	0.43*	0.48	0.92	0.58
Kapsadığı alanlar	0.37	-0.05**	0.08**	0.46	0.37
Genel olarak	0.37	0.24	0.36	0.30	0.37
n	97	32	38	5	97

-1=çok kötü, 0=normal, 1=çok iyi

Tablo 7.13. MAM ve UME hizmetlerine alternatif kaynaklar

	Tüm işyerleri	MAM	TİDEB	TTGV	UME
<i>MAM hizmetleri</i>					
Yurt içi diğer kuruluşlar	62.4	62.4	20.9	51.6	37.6**
Yurt dışındaki kuruluşlar	15.9	15.9	23.2**	6.4	49.8**
Firma-içi AR-GE	36.6	36.6	40.4**	54.1	74.5**
Alternatif yok/proje iptal	5.5	5.5	10.3**	3.5	8.2
n	62	62	42	9	20
<i>UME hizmetleri</i>					
Yurt içi diğer kuruluşlar	72.6	63.8	57.0*	79.8	72.6
Yurt dışındaki kuruluşlar	46.9	68.3**	75.5**	60.1	46.9
Kendi laboratuvarını kurmak	9.2	19.4**	18.0**	12.8	9.2
Alternatif yok, test/kalibrasyon yapılamayacak	2.8	0.0	0.7	0.0	2.8
n	105	33	40	5	105

Tablo 7.14. MAM ve UME hizmetlerinin alternatif maliyeti

	Tüm işyerleri	MAM	TİDEB	TTGV	UME
<i>MAM hizmetleri</i>					
MAM daha ucuz	35.1	35.1	37.5	42.9	50.0
Aynı maliyet	39.2	39.2	41.7	35.7	25.0
MAM daha pahalı	25.7	25.7	20.8	21.4	25.0
n	74	74	24	14	24
<i>UME hizmetleri</i>					
UME daha ucuz	37.1	45.8	33.3	50.0	37.1
Aynı maliyet	40.2	35.4	42.2	8.3	40.2
UME daha pahalı	22.7	18.8	24.4	41.7	22.7
n	132	48	45	12	132

Ağırlıklandırma yapılmamıştır.

Tablo 7.15. Araştırma merkezleri ve üniversiteler ile işbirliği

	n	%
Tüm işyerleri	1108	14.3
MAM	150	70.8**
TİDEB	99	76.2**
TTGV	41	80.3**
UME	139	38.4**

Tablo 7.16. Araştırma merkezleri ve üniversiteler ile işbirliği alanları

	n	İşbirliği yapılan kuruluş		
		Üniversiteler/yerel araştırma merkezleri	Yabancı araştırma merkezleri	Marmara Araştırma Merkezi
<i>Tüm işyerleri</i>	333			
Yeni ürün geliştirme		25.2	8.8	8.3
Yeni süreç geliştirme		19.2	8.4	5.5
Yeni malzeme geliştirme		15.8	4.6	2.9
Teknik/operasyonel sorunların çözümü		54.4	7.0	7.1
Stratejik araştırma		8.5	0.5	0.8
Prototip geliştirilmesi		9.4	1.7	1.7
<i>MAM katılımcıları</i>	108			
Yeni ürün geliştirme		17.6*	11.6	30.3**
Yeni süreç geliştirme		10.5**	8.1	20.0**
Yeni malzeme geliştirme		16.5	4.7	10.7**
Teknik/operasyonel sorunların çözümü		43.3**	15.4**	25.8**
Stratejik araştırma		4.5	0.9	2.9**
Prototip geliştirilmesi		9.5	5.3**	6.2**
<i>TİDEB katılımcıları</i>	77			
Yeni ürün geliştirme		45.9**	10.3	18.3**
Yeni süreç geliştirme		18.6	2.1	8.2
Yeni malzeme geliştirme		28.9**	2.9	8.8**
Teknik/operasyonel sorunların çözümü		35.3**	18.1**	2.0
Stratejik araştırma		11.6	1.6	3.2*
Prototip geliştirilmesi		19.3**	0.3	9.2**
<i>TTGV katılımcıları</i>	36			
Yeni ürün geliştirme		65.5**	15.3**	27.2**
Yeni süreç geliştirme		17.6	2.8	11.2
Yeni malzeme geliştirme		26.2	1.9**	18.2**
Teknik/operasyonel sorunların çözümü		23.0**	8.2	2.2
Stratejik araştırma		5.3	0.7	2.6
Prototip geliştirilmesi		22.9*	0.0	21.6**
<i>UME katılımcıları</i>	70			
Yeni ürün geliştirme		31.7	12.1	13.3
Yeni süreç geliştirme		20.2	4.7	2.5
Yeni malzeme geliştirme		35.5**	6.0	2.6
Teknik/operasyonel sorunların çözümü		36.6**	15.9**	4.4
Stratejik araştırma		5.1	1.7	0.0
Prototip geliştirilmesi		10.4	4.7*	1.4