

**İMİALAT İŞLETMELERİNDE NANOTEKNOLOJİ
YATIRIMLARININ FİNANSAL PERFORMANS
ÜZERİNE ETKİLERİ VE BİST UYGULAMASI**

Yavuz TÜRKAN

**Doktora Tezi
İŞletme Anabilim Dalı
Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN
2014
Her Hakkı Saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

Yavuz TÜRKAN

İMALAT İŞLETMELERİNDE NANOTEKNOLOJİ
YATIRIMLARININ FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNE
ETKİLERİ VE BIST UYGULAMASI

DOKTORA TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ

Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN

ERZURUM-2014



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ BEYAN FORMU

30/10/2014

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "İMALAT İŞLETMELERİNDE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARININ FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ VE BIST UYGULAMASI " adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezim/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.


[Tarih ve İmza]
30.10.2014

[Öğrencinin Adı Soyadı]

Yavuz TÜRKAN



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN danışmanlığında, Yavuz TÜRKAN tarafından hazırlanan bu çalışma 28 / 10 / 2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İşletme Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Mustafa UÇAR

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Bener GÜNGÖR

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ebül Muhsin DOĞAN

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Bekir ELMAS

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. / /

Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIV
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM**İŞLETMELERDE ARAŞTIRMA - GELİŞTİRME (AR-GE) VE
NANOTEKNOLOJİ ÇALIŞMALARI**

1.1. AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ KAVRAMLARI	4
1.1.1. AR-GE Kavramı.....	5
1.1.1.1. AR-GE ve İlgili Kavramlar.....	5
1.1.1.1.1. Araştırma Geliştirme (Ar-Ge).....	5
1.1.1.1.2. İlgili Kavramlar	6
1.1.1.2. AR-GE Türleri	7
1.1.1.2.1. Temel Araştırma.....	8
1.1.1.2.2. Uygulamalı Araştırma.....	8
1.1.1.2.3. Deneysel Geliştirme.....	9
1.1.1.3. AR-GE'nin Önemi	10
1.1.2. Nanoteknoloji Kavramı	11
1.1.2.1. Nanoteknolojinin Tanımı ve Tarihçesi	13
1.1.2.1.1. Nanoteknolojinin Tanımı	13
1.1.2.1.2. Nanoteknolojinin Tarihçesi.....	16
1.1.2.2. Nano Yapıların Özellikleri ve Etkileri.....	21

II

1.1.2.3. Nanoteknolojinin Amacı ve Üretim Yöntemi.....	25
1.1.2.3.1. Nanoteknolojinin Amacı	25
1.1.2.3.2. Nanoteknolojinin Üretim Yöntemi	26
1.2. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE NANOTEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR	27
1.2.1. Dünyada Nanoteknolojik Çalışmalar	29
1.2.1.1. Amerika Bileşik Devletleri	30
1.2.1.2. Avrupa Birliği	32
1.2.1.3. Asya	34
1.2.1.4. Diğer Ülkeler	36
1.2.2. Türkiye’de Nanoteknolojik Çalışmalar	36
1.2.2.1. Türkiye’de Nanoteknolojik Çalışmalar	36
1.2.3. Sektörel Bazda Nanoteknolojik Çalışmalar.....	42
1.2.3.1. Elektronik ve Bilgisayar Teknolojileri	42
1.2.3.2. Havacılık ve Uzay Araştırmaları	43
1.2.3.3. Tıp ve Sağlık Sektörü	44
1.2.3.4. Malzeme ve İmalat Sektörü	46
1.2.3.5. Çevre ve Enerji	50
1.2.3.6. Bioteknoloji ve Tarım	52
1.2.3.7. Savunma Sektörü	52

İKİNCİ BÖLÜM

AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI

2.1. DÜNYADA AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI	55
2.1.1. Dünyada Ar-Ge Yatırımları.....	56
2.1.2. Dünyada Nanoteknoloji Yatırımları	59
2.2. TÜRKİYE’DE AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI.....	63

2.2.1. Türkiye’de Ar-Ge Yatırımları	63
2.2.2. Türkiye’de Nanoteknoloji Yatırımları.....	70
2.3. NANOTEKNOLOJİ YATIRIM MODELLERİ	73
2.3.1. Geleneksel Yatırım Modeli (Institutional Investors).....	74
2.3.2. Kurumsal Yatırım Modeli (Corporate Investment).....	76
2.3.3. Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı Modeli (Venture Capital).....	77
2.3.4. Melek Yatırımcı Modeli (Business Angels).....	79
2.4. NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARININ İŞLETMELER İÇİN ORTAYA ÇIKARDIĞI AVANTAJ VE DEZAVANTAJLAR.....	83
2.4.1. Nanoteknoloji Yatırımlarının İşletmeler İçin Ortaya Çıkardığı Avantajlar	83
2.4.1.1. Üretim Maliyetlerindeki Düşüşler	85
2.4.1.2. Kalitede Artış	86
2.4.1.3. Rekabet Gücündeki Yükselişler.....	86
2.4.1.4. Yeni Ürün Üretme	87
2.4.1.5. Zamanı Etkili ve Verimli Kullanma	87
2.4.1.6. Devletten Teşvik Alınması	88
2.4.1.7. Enerji Tasarrufu	90
2.4.1.8. Nakliye Avantajları.....	90
2.4.2. Nanoteknoloji Yatırımlarının İşletmeler İçin Ortaya Çıkardığı Dezavantajlar	91

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİST’TE YER ALAN VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI YAPAN İMALAT İŞLETMELERİNİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

3.1. NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI YAPAN İMALAT İŞLETMELERİ ...	98
3.1.1. Akın Tekstil A.Ş.....	98
3.1.1.1. İşletme Bilgileri	98
3.1.1.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler	99

3.1.1.3. Yapılan Yatırımlar	100
3.1.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.....	103
3.1.2.1. İşletme Bilgileri	103
3.1.2.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler	104
3.1.2.3. Yapılan Yatırımlar	104
3.1.3. Arçelik A.Ş.....	109
3.1.3.1. İşletme Bilgileri	109
3.1.3.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler	110
3.1.3.3. Yapılan Yatırımlar	113
3.1.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.	117
3.1.4.1. İşletme Bilgileri	117
3.1.4.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler	118
3.1.4.3. Yapılan Yatırımlar	119
3.1.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş.....	123
3.1.5.1. İşletme Bilgileri	123
3.1.5.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler	123
3.1.5.3. Yapılan Yatırımlar	125
3.1.6. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.....	128
3.1.6.1. İşletme Bilgileri	128
3.1.6.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler	129
3.1.6.3. Yapılan Yatırımlar	131
3.2. ARAŞTIRMA VERİLERİ	134
3.2.1. Likidite Rasyoları	134
3.2.2. Kaldıraç Rasyoları	136
3.2.3. Faaliyet Rasyoları.....	138

3.2.4. Kârlılık Rasyoları	142
3.2.5. Mali Tablo Verileri.....	146
3.3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	148
3.3.1. TOPSIS Yöntemi.....	148
3.3.2. Korelasyon Analizi.....	152
3.3.3. Regresyon Analizi	153
3.3.4. Trend Analizi.....	154
3.3.5. Karşılaştırmalı Veri Analizi	155
3.4. YAPILAN YATIRIMLARIN FİNANSAL PERFORMANSA ETKİLERİ ...	155
3.4.1. Şirket Bazında Yapılan Yatırımların Finansal Performansa Etkileri	155
3.4.1.1. AKIN Tekstil A.Ş. 'nin Analizi	156
3.4.1.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. 'nin Analizi	160
3.4.1.3. Arçelik A.Ş. 'nin Analizi	164
3.4.1.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. 'nin Analizi	169
3.4.1.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş. 'nin Analizi	172
3.4.1.6. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. 'nin Analizi.....	177
3.4.1.7. Diğer Şirketler	181
3.4.1.7.1. Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş.....	181
3.4.1.7.2. Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	184
3.4.1.7.3. Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.....	188
3.4.1.7.4. Royal Halı, İplik, Tekstil, Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş.....	191
3.4.2. Nanoteknoloji Yatırımı Yapan ve Yapmayan Şirketlerin Karşılaştırmalı Finansal Performans Analizi	199
3.4.2.1. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş. 'nin Karşılaştırmalı Analizi	199
3.4.2.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş. 'nin Karşılaştırmalı Analizi.....	202

3.4.2.3. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi.....	206
3.4.2.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi	210
3.4.2.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi	213
DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	217
KAYNAKLAR	223
EKLER.....	235
ÖZGEÇMİŞ.....	258

ÖZET

DOKTORA TEZİ

İMALAT İŞLETMELERİNDE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARININ
FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ VE BIST UYGULAMASI

Yavuz TÜRKAN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN

2014, 258 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN

Prof. Dr. Mustafa UÇAR

Prof. Dr. Bener GÜNGÖR

Doç. Dr. Ebül Muhsin DOĞAN

Doç. Dr. Bekir ELMAS

Bilimin boyut değiştirmesiyle birlikte insanların ihtiyaçları değişmekte, önceki çağlarda yaşayan insanların hayaline gelmeyecek gelişmeler, keşifler ve icatlar bile içinde bulunduğumuz teknoloji çağında yetersiz görülerek yeni teknolojiler araştırılmaktadır. Bu yeni teknolojilerin temeli de nanoteknoloji olarak tanımlanmış ve günümüzün yeni keşfi olarak ortaya çıkmıştır. Nanoteknoloji işletmeler için verimli bir tarla olarak telakki edilmiş ve işletmelerin yatırım çalışmaları bu teknolojiye odaklanmıştır. Piyasayı ele geçirmek, değer ve kârı maksimize etmek, ekonomik ve politik bir güç kazanmak için gerek devletler gerekse işletmeler yapmış oldukları Ar-Ge yatırımlarıyla bu olguyu biran önce elde etmeye çalışmaktadırlar.

Bu nedenle çalışmada son derece önemli olan nanoteknoloji yatırımlarının imalat işletmelerinin finansal performansına etkisi araştırılmış ve Borsa İstanbul'da yer alan ve nanoteknoloji yatırımları yapan işletmeler üzerine çeşitli finansal ve ekonometrik analizler uygulanmıştır. Yapılan analizler neticesinde nanoteknolojik çalışmalar sonucu elde edilen ürünlerin maliyetlerinin düştüğü, kalitesinin yükseldiği dolayısıyla satışlarının ve kârlarının arttığı ve tasarruf sağlayarak enerji verimliliğine neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca işletmelerin yapmış oldukları yatırımlarla hem geçmiş yıllara oranla hem de nanoteknoloji yatırımı yapmayan işletmelere göre daha başarılı performans sergilediği ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra TOPSIS analizi neticesinde işletmelerin en başarılı oldukları yılların nanoteknolojik ürünlerle piyasaya girdikleri yıllar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla bu tür çalışmaların ve yatırımların gerek işletmeler açısından gerekse ülkeler açısından ne denli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Nanoteknoloji, Ar-Ge, Yatırım, TOPSIS, Finansal Performans

ABSTRACT**Ph. D. DISSERTATION****THE IMPACT OF NANOTECHNOLOGY INVESTMENTS ON FINANCIAL
PERFORMANCE IN MANUFACTURING BUSINESSES AND BIST
APPLICATION****Yavuz TÜRKAN****Advisor: Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN****2014, Page: 258****Jury: Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN****Prof. Dr. Mustafa UÇAR****Prof. Dr. Bener GÜNGÖR****Assoc. Dr. Ebül Muhsin DOĞAN****Assoc. Dr. Bekir ELMAS**

Together with the changes within the sciences, people's needs change, and new technologies are being investigated with the notion that the developments, discoveries and inventions—which the people living in ancient ages cannot dream of—are observed to be insufficient. The basis of this new technology is defined as the nanotechnology and has emerged as the new discovery of today's world. Nanotechnology is considered as an efficient field for businesses and business investment interests have focused on this technology. To seize market, maximize value and profit, and gain economic and political power, both states and businesses have tried to achieve this phenomenon with their R&D investments.

Therefore, in this study, the impact of nanotechnology investments on the financial performance of manufacture enterprises was investigated, and various financial and econometric analysis was applied to the companies that invested nanotechnology enterprises in BIST. As a result of the analysis, it was determined that the costs of the products obtained as a result of nanotechnology studies fell, the quality increased and thereby sales and profits increased, and that nanotechnology studies caused energy efficiency by saving. In addition, through the investments, the businesses have been more successful when compared to previous years and to those which had no nano-technological investments. Additionally, as a result of TOPSIS analysis, it was concluded that the most successful business year in which they enter the market was the period with products of nanotechnology. Therefore, it emerges how important this kind of work and investment is for both businesses and countries.

Keywords: Nanotechnology, R&D, Investment, TOPSIS, Financial Performance

KISALTMALAR DİZİNİ

A.Ş.	: Anonim Şirket
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	: Araştırma Geliştirme
ARGEYAT	: Ar-Ge Yatırımları
AYTEP	: Ar-Ge Yenilik ve Teknoloji Politikaları Forumu
BIST	: Borsa İstanbul
BSK	: Brüt Satış Kârı
BTP-UP	: Bilişim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı
DOC	: Amerika Birleşik Devletleri Ticaret Departmanı
DOD	: Amerika Birleşik Devletleri Savunma Departmanı
DOE	: Amerika Birleşik Devletleri Enerji Departmanı
DOT	: Amerika Birleşik Devletleri Ulaşım Departmanı
EPA	: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
EUREKA	: Uluslararası İşbirliği Platformu
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla
GSYO	: Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı
GYİAD	: Genç Yönetici ve İş Adamları Derneği
GYTE	: Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KOBİ	: Küçük ve Orta Boy İşletmeler
KOSGEB	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

MARKA	: Doğu Marmara Kalkınma Ajansı
MIT	: Amerika Birleşik Devletleri Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
NASA	: Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NÇSER	: Net Çalışma Sermayesi
NIST	: Uluslararası Teknoloji ve Standart Enstitüsü
Nm	: Nanometre
NSF	: Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Kurumu
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
ÖZSER	: Özsermaye
POTEM	: Petrol Ofisi Derince Teknoloji Merkezi
SATIŞ	: Satışlar
SMMM	: Serbest Muhasebeci Mali Müşavir
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
SUNUM	: Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi
TARAL	: Türkiye Araştırma Alanı
TEYDEB	: Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı
TOPSIS	: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği
UNAM	: Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
YOİKK	: Yatırım Ortamını İyileştirme Koordinasyon Kurulu

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Fayda Sağlayıcı İlim Tarihçesi.....	16
Tablo 1.2. Nanoparçacıkların Güncel ve Gelişmekte Olan Uygulamaları.....	23
Tablo 1.3. Nanoteknolojik Açıdan Türkiye'nin Güçlü Yönleri	42
Tablo 1.4. Nanoteknolojik Açıdan Türkiye'nin Zayıf Yönleri	42
Tablo 2.1. Dünya Genelinde GSYİH İçindeki Ar-Ge Harcamaları Oranı	57
Tablo 2.2. 2000-2012 Yılları Arası Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları.....	63
Tablo 2.3. Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar ile Dolaylı Ar-Ge Destekleri.....	65
Tablo 2.4. Sosyo-Ekonomik Hedeflere Göre Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar	67
Tablo 2.5. Sektöre ve Harcama Grubuna Göre Toplam Ar-Ge Harcaması.....	68
Tablo 3.1. Akın Tekstil A.Ş. Mali Tablo Bilgileri	102
Tablo 3.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Mali Tablo Bilgileri	108
Tablo 3.3. Arçelik A.Ş. Mali Tablo Bilgileri	116
Tablo 3.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Mali Tablo Bilgileri.....	122
Tablo 3.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Mali Tablo Bilgileri	127
Tablo 3.6. Vestel A.Ş. Mali Tablo Bilgileri	133
Tablo 3.7. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Cari Rasyoları	135
Tablo 3.8. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Çabuk Rasyoları.....	136
Tablo 3.9. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu	137
Tablo 3.10. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Stokların Devir Hızı.....	138
Tablo 3.11. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Alacakların Devir Hızı.....	139
Tablo 3.12. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Duran Aktiflerin Devir Hızı.....	140
Tablo 3.13. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Devir Hızı	142

Tablo 3.14. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Satışların Kârlılığı Rasyosu	144
Tablo 3.15. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Kârlılığı Rasyosu	145
Tablo 3.16. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Özsermayenin Kârlılığı Rasyosu	146
Tablo 3.17. AKIN Tekstil A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon	156
Tablo 3.18. AKIN Tekstil A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi.....	157
Tablo 3.19. AKIN Tekstil A.Ş. Verilerinin Trend Analizi.....	158
Tablo 3.20. AKIN Tekstil A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları.....	159
Tablo 3.21. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon	160
Tablo 3.22. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi..	161
Tablo 3.23. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi.....	162
Tablo 3.24. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları.....	164
Tablo 3.25. Arçelik A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon	165
Tablo 3.26. Arçelik A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi	166
Tablo 3.27. Arçelik A.Ş. Verilerinin Trend Analizi.....	167
Tablo 3.28. Arçelik A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları.....	168
Tablo 3.29. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon	169
Tablo 3.30. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi.....	170
Tablo 3.31. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi	171
Tablo 3.32. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları	172
Tablo 3.33. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon	173
Tablo 3.34. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi	174
Tablo 3.35. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi.....	175
Tablo 3.36. OMV Petrol Ofisi A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları.....	176

Tablo 3.37. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon	177
Tablo 3.38. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi.....	178
Tablo 3.39. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi.....	179
Tablo 3.40. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları	181
Tablo 3.41. Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş. Verileri	183
Tablo 3.42. Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri.....	187
Tablo 3.43. Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri.....	190
Tablo 3.44. Royal Halı İplik Tekstil Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri.....	192
Tablo 3.45. Türkiye’de Nanoteknolojiye İlişkin Sektör ve Firmalar (Kısmi).....	199
Tablo 3.46. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.’nin Karşılaştırmalı Analizi.	200
Tablo 3.47. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.’nin Karşılaştırmalı Analizi	203
Tablo 3.48. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Karşılaştırmalı Analizi	207
Tablo 3.49. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.’nin Karşılaştırmalı Analizi.....	210
Tablo 3.50. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.’nin Karşılaştırmalı Analizi	213

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Nanoteknolojik Boyutların Karşılaştırılması.....	15
Şekil 1.2. Nanoparçacıkların En Fazla Yararlanılan Özellikleri.....	22
Şekil 1.3. Elektronik ve Bilgisayar Teknolojileri Sektörüyle İlgili Nanoteknolojik Resimler	43
Şekil 1.4. Tıp ve Sağlık Sektörü İle İlgili Nanoteknolojik Resimler	46
Şekil 1.5. Nanokeseceklerin Kullanıldığı Yöntemle İlgili Resim	46
Şekil 1.6. Lotus Çiçeği ve Ürünlerde Kullanımı İle İlgili Resimler	47
Şekil 1.7. Malzeme ve İmalat Sektörü ile İlgili Nanoteknolojik Resimler	48
Şekil 1.8. Çevre ve Enerji İle İlgili Nanoteknolojik Ürün Örnekleri.....	51
Şekil 1.9. Su Tutmayan Cam Resmi	52
Şekil 1.10. Savunma Sektörüyle İlgili Nanoteknolojik Giysiler.....	53
Şekil 2.1. Avrupa Birliği Çerçeve Programları Ar-Ge Yatırım Miktarı	59
Şekil 2.2. İşbirliği Özel Programı Bütçe Dağılımı.....	62
Şekil 2.3. Türkiye’de Ar-Ge Yatırımlarının GSYİH’ya Oranı	64
Şekil 2.4. GSYİH ve GSYARGEY Değerlerinin Karşılaştırılması.....	65
Şekil 2.5. Araştırma Merkezi Maliyetlerinin Alanlara Göre Dağılımı	71
Şekil 3.1. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Cari Rasyoları.....	135
Şekil 3.2. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Çabuk Rasyoları	136
Şekil 3.3. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu.....	137
Şekil 3.4. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Stokların Devir Hızı	138
Şekil 3.5. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Alacakların Devir Hızı	140
Şekil 3.6. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Duran Aktiflerin Devir Hızı	141
Şekil 3.7. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Devir Hızı.....	142
Şekil 3.8. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Satışların Kârlılığı Rasyosu.....	144

Şekil 3.9. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Kârlılığı Rasyosu.....	145
Şekil 3.10. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Özsermayenin Kârlılığı Rasyosu.....	146
Şekil 3.11. AKIN Tekstil A.Ş. Verilerinin Trend Analizi	158
Şekil 3.12. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi	162
Şekil 3.13. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi (Ar-Ge Yatırımları Hariç).....	163
Şekil 3.14. Arçelik A.Ş. Verilerinin Trend Analizi	167
Şekil 3.15. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi.	171
Şekil 3.16. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi	175
Şekil 3.17. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi	179
Şekil 3.18. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi (Ar-Ge Yatırımları Hariç).....	180
Şekil 3.19. Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş. Verileri.....	184
Şekil 3.20. Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri	187
Şekil 3.21. Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri	190
Şekil 3.22. Royal Halı İplik Tekstil Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri	193
Şekil 3.23. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması	200
Şekil 3.24. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.'nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması	201
Şekil 3.25. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.'nin Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması	202
Şekil 3.26. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması	203
Şekil 3.27. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması	204

Şekil 3.28. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin 05/01-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması.....	205
Şekil 3.29. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin 08/05-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması.....	205
Şekil 3.30. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması ..	208
Şekil 3.31. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması	208
Şekil 3.32. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin 05/01-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması	209
Şekil 3.33. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin 09/05-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması	209
Şekil 3.34. DY0 Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması.....	211
Şekil 3.35. DY0 Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması.....	211
Şekil 3.36. DY0 Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Borsa Değerleri.....	212
Şekil 3.37. Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Borsa Değerleri.....	212
Şekil 3.38. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması	214
Şekil 3.39. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması	214
Şekil 3.40. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin 05/01-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması.....	215
Şekil 3.41. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin 08/05-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması.....	215

GİRİŞ

İnsanoğlu ilk dünyaya gelişinden şu ana kadar pekçok yenilikle karşılaşmıştır. İlk ateşin, ilk yazının, ilk paranın bulunmasından ilk radyonun, ilk televizyonun, ilk bilgisayarın keşfedilmesine kadar birçok ilk yaşamıştır. Günümüzde ise “nanoteknoloji” çağımızın en önemli gerçeği durumundadır. Üretilen birçok ürün, başına ya da sonuna aldığı “nano” kelimesiyle ifade edilmekte ve ayrı bir değer kazanmaktadır. Nanoteknoloji sayesinde üretilen ürünlerin mukavemetleri, kalitesi, özellikleri arttırılmakta; maliyeti, boyutu, hacmi azaltılarak insanoğlunun ihtiyaçlarına cevap verecek bir hale getirilmektedir. İşletmeler de bunu bir fırsat olarak değerlendirmekte ve bu konuya oldukça fazla yoğunlaşmaktadır. Çünkü yeni bir nanoteknolojik ürünle piyasaya çıkan bir işletme rakiplerine üstünlük sağlamakta, kârını yüksek tutmakta ve patentini aldığı ürün sayesinde üretilecek her üründen pay sahibi olabilmektedir.

Nanoteknolojik ürünleri üretmede kâinata yaratılanlar bir esin kaynağı olmuştur. Yapıştırıcıdan, su ve kir tutmayan giysilere; antibakteriyel makinelerden sağlık kontrolü sağlayan cihazlara kadar her şeyde ilham kaynağı olmuş, atomlarda dercedilen güç insanoğlu tarafından keşfedilmiştir. Hem ışığı, hem ısıyı, hem sesi, hem görüntüyü, hem yer çekimini, hem oksijeni vs. birçok şeyi aynı anda yapabilen bu atomlardaki nano güç sayesinde bilim insanları yüzlerce gigabaytlık, terabaytlık veriyi içinde saklayabilen flash bellekler, harici bellekler, akıllı telefonlar, bilgisayarlar icat etmişlerdir. Uzayı keşfetme, uzaya seyahat etme hayal olmaktan çıkmış, yeni hayaller için kapılar aralanmıştır.

Nanoteknoloji artık imalat işletmelerinin olmazsa olmazı haline gelmiştir. Küresel dünyada büyük işletmelere karşı rekabet edebilirliğin öncüsü olan nano ürünler küresel piyasalara girdikçe işletmelere büyük bir güç ve kuvvet katmaktadır. Bunun farkında olan işletmeler ve zaten bunun önderliğini yürüten devletler, yapmış oldukları dev yatırımlarla nanoteknolojinin ne kadar ehemmiyetli bir olgu olduğunu ortaya koymaktadırlar.

Bu çalışmanın da öncelikli hedefi, gerek ülkeler gerekse işletmeler için bu kadar değerli olan nanoteknoloji yatırımlarının ortaya çıkardığı avantajların özellikle üretilen nanoteknolojik ürünlerin maliyetlere ve kaliteye yansıyor yansımadığının tespiti ve bu

ikisinin göstergesi olarak satışların ve kârların etkilenip etkilenmediğinin belirlenmesidir. Şayet etkiliyorsa yapılan yatırımların, işletmenin hem geçmişine göre finansal performansını hem de rakip işletmelere göre finansal performansını ne kadar etkilediğinin ve bir imalat işletmesi için olmazsa olmaz denebilecek Ar-Ge yatırımlarının önemini tespit edilerek ortaya konmasıdır.

Bu nedenle çalışmanın ilk bölümünde Ar-Ge ve nanoteknoloji kavramları ele alınacak, Ar-Ge kavramı üzerinde durularak, türleri sıralanıp örnekler verilecektir. Sonraki aşamada çağımızın gerçeği konumunda olan nanoteknolojinin tanımı, tarihçesi, özellikleri, amacı ve üretim yöntemi hakkında geniş bilgiler verilecektir. Akabinde birçok dünya ülkesinde ve Türkiye’de yapılan nanoteknolojik çalışmalar belirlenerek, sektörel bazda yapılan nanoteknolojik çalışmalar sıralanacaktır.

İkinci bölümde dünyada ve Türkiye’de yapılan Ar-Ge yatırımları tablolar yardımıyla sunulacak ve dolayısıyla nanoteknolojiye yapılan yatırımlar ele alınacaktır. Daha sonra nanoteknolojik çalışmalar yapanların ve bu çalışmalarını yatırıma dönüştürmek isteyenlerin kullanabilecekleri Nanoteknoloji Yatırım Modelleri ifade edilecektir. Bölümün devamında yatırımların imalat işletmeleri için ortaya çıkardığı avantajlar nanoteknolojik ürünler yardımıyla örneklendirilerek sıralanacaktır.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise BIST’te ulusal pazarda yer alan ve nanoteknoloji yatırımı yapan altı imalat işletmesinin (Akın Tekstil A.Ş., AKSA Akrilik Kimya ve Sanayi A.Ş., Arçelik A.Ş., DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş., OMV Petrol Ofisi A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.) finansal tablo bilgileri kullanılarak yapılan yatırımlarla bu tablo verileri arasındaki ilişki, korelasyon ve regresyon analizlerine tabi tutulacaktır. Özellikle işletmelerin yatırım öncesi ve sonrası verileri üzerine trend analizi uygulanarak nanoteknoloji yatırımının satışlara ve kârlara etkisinin boyutu ve yönü tespit edilecektir. Çalışmanın devamında işletmelerin son on yıllık süreçteki finansal rasyoları kullanılarak TOPSIS analizi yapılacak ve yatırımlarla ilişkisi belirlenecektir. Ayrıca bu altı işletme yanında bir kısmı ulusal pazarda yer almadıkları bir kısmı da imalat işletmesi olmadıkları halde nanoteknoloji yatırımı yaparak ön plana çıkan dört işletme (Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş., Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş., Royal Halı İplik Tekstil Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş.) ile

nanoteknolojik çalışmalar yaparak büyük başarılar elde eden dokuz işletme (İpek iş Mensucat Türk A.ř., Korteks Mensucat Sanayi ve Tic. A.ř., Bossa Ticaret ve Sanayi İşletmeleri T.A.ř., Yeşim Tekstil Sanayi ve Ticaret A.ř., alık Holding, Tan Tekstil A.ř., Bahariye Mensucat Sanayi ve Ticaret A.ř., Yataş A.ř. ve İşbir Sünger Sanayi A.ř.) de ele alınarak incelenecektir. Çalışmanın devamında nanoteknoloji yatırımı yapan işletmelerle aynı sektörde yer alan fakat nanoteknoloji yatırımı yapmayan işletmeler karşılaştırılarak yapılan yatırımların finansal performansa etkisi ortaya konacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞLETMELERDE ARAŞTIRMA - GELİŞTİRME (AR-GE) VE NANOTEKNOLOJİ ÇALIŞMALARI

1.1. AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ KAVRAMLARI

Bir ülkede politik istikrarın sağlanması, makro ekonomik dengenin korunması ve geliştirilmesi için yatırımlar yapılarak ülke kaynaklarının en verimli şekilde kullanılması gerekmektedir. Son yıllarda tüm dünyada etkili olan küreselleşme, inovasyon ve nanoteknolojik çalışmaların artmasıyla birlikte devletler makro ekonomik açıdan önceki uygulamalarından farklı politikalar izlemeye başlamışlardır. Özellikle küresel rekabet ortamında insan kaynaklarına yeterli yatırım yaparak üstün beceriler kazandırmaya çalışılmaktadır. Bunun sonucu olarak devletlerin vazifesi ya kendi yapacakları araştırma geliştirme yatırımlarını ya da özel sektör ve üniversiteler tarafından yapılan araştırma geliştirme çalışmalarını doğrudan veya dolaylı olarak destekleyerek güçlendirmeleri gerekmektedir.

Günümüzde insanlık altın çağını yaşamaktadır. Bilim ve teknoloji, zaman ilerledikçe insan hayatının belirleyici unsuru olarak önemini artırmaktadır. Günlük yaşamımızda kullandığımız ürünlerin, araç-gereç vb. şeylerin temelinde teknolojinin varlığı yadsınamaz bir gerçek olmuştur. Bunun yanında tüm bu ürünlerin üretim sürecinde de teknoloji ön plana çıkmış ve yapılan yenilikler ile daha verimli, hızlı, güvenilir, etkin üretim süreçleri işlerlik kazanmıştır. Bu süreçlerdeki değişimler, hem nihai tüketimde hem de üretim aşamasında sosyal faaliyetler açısından da belirleyici bir değişken haline almıştır. Savunmadan sağlığa, tarımdan tekstile, eğlence sektöründen moda kadar hemen hemen her alanda teknoloji önemli bir yere sahip olmuştur. Ortaya çıkan bu teknolojik yenilik için sistemli bir şekilde çalışmak ve elde edilen bulgularla farklı yeni ürünler oluşturmak ya da zaten var olan bir ürünü çok daha etkin bir konuma getirebilecek geliştirme faaliyetlerinde bulunmak Ar-Ge'nin üzerine düşen bir görevdir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma modelini hayata geçirebilmeleri için Ar-Ge'ye büyük miktarda yatırım yapmaları gerekmektedir. Aksi halde mevcut dünya düzeninde etkin bir rol almaları mümkün

değildir. Ar-Ge'nin giderek artan öneminden dolayı çalışmanın bu kısmında öncelikle Ar-Ge ile ilgili kavramlara, Ar-Ge'nin türlerine ve önemine yer verilecektir.

1.1.1. AR-GE Kavramı

1.1.1.1. AR-GE ve İlgili Kavramlar

1.1.1.1.1. Araştırma Geliştirme (Ar-Ge)

Ar-Ge kelimesi son zamanlarda sıkça kullanılmakla beraber herkes tarafından çok farklı yorumlanabilmektedir. Kimilerine göre Ar-Ge, yeni bir ürün üretmekken, kimilerine göre salt bilimsel çalışmalar yapmaktır.

OECD'ye göre Ar-Ge; bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni bilgileri elde etmek veya mevcut bilgilerle yeni malzeme, ürün ve araçlar üretmek, yazılım üretimi dâhil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturmak veya mevcut olanları geliştirmek amacı ile yapılan düzenli çalışmalar olarak tanımlanmaktadır.¹

5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun'a göre Ar-Ge; kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yenilikçi çalışmaları, çevreye uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktıları özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetlerdir.²

TÜBİTAK ise şu şekilde tanımlamaktadır; insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yenilikçi çalışmalardır.³

Ar-Ge, bilimsel ve teknik bilgi birikimini artırmak amacıyla, sistematik bir temele dayalı olarak yürütülen, üretici çaba ve bu bilgi birikiminin yeni uygulamalarda kullanımınıdır. Ar-Ge, sanayide çağdaş teknolojiden yararlanarak yeni ürünler üretmeyi ve eski ürünlerin yeni biçimlerini geliştirmeye yönelik, birbiriyle yakından bağlantılı iki

¹Bilgi Bankası, *OECD'ye Göre AR-GE Tanımı*, Erişim tarihi: 01.10.2013, http://www.turkticaret.net/girisimcimerkezi/oecdye_gore_arge_tanimi/274

²Resmî Gazete, *Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun (12 Mart 2008)*, Erişim tarihi: 01.10.2013, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/03/20080312-2.htm>

³TÜBİTAK, *KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı Uygulama Esasları (3 Mart 2007)*, Erişim tarihi: 01.10.2013, http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/mevzuat/esaslar/ESASLAR_II_4_eski.pdf

süreci içermektedir. Başka bir ifade ile yeni gereçler, ürünler ya da süreçler oluşturmak için, uygulamalı araştırma sonuçlarının sistemli bir şekilde kullanımına ya da değerlendirilmesine denilmektedir.⁴ Ar-Ge, ürün ve süreç yeniliğine veya artan bilimsel bilgiye yönelik organize edilmiş çabalardır.⁵

Dolayısıyla Ar-Ge, işletmelerde yeni ürün ve üretim süreçlerinin ortaya çıkarılmasına yönelik sistemli ve üretici çalışmalar olarak tanımlanabilir. Bu çerçevede Ar-Ge, bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni bilgileri elde etmek, mevcut bilgilerle yeni malzeme, ürün ve araçlar üretmek, yazılım üretimi dâhil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturmak veya mevcut olanları geliştirmek amacı ile yapılan düzenli çalışmalardır.

1.1.1.1.2. İlgili Kavramlar

Ar-Ge ile ilgili olarak 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun'da aşağıdaki kavramlar yer almaktadır.⁶

Yenilik: Sosyal ve ekonomik ihtiyaçlara cevap verebilen, mevcut pazarlara başarıyla sunulabilecek ya da yeni pazarlar oluşturabilecek; yeni bir ürün, hizmet, uygulama, yöntem veya iş modeli fikri ile oluşturulan süreçleri ve bu süreçlerin neticeleri olarak tanımlamaktadır.

Ar-Ge Merkezi: Dar mükellef kurumların Türkiye'deki işyerleri dâhil, kanuni veya iş merkezi Türkiye'de bulunan sermaye şirketlerinin; organizasyon yapısı içinde ayrı bir birim şeklinde örgütlenmiş, münhasıran yurtiçinde araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunan ve en az elli tam zaman eşdeğer Ar-Ge personeli istihdam eden, yeterli Ar-Ge birikimi ve yeteneği olan birimleri ifade etmektedir.

Ar-Ge Projesi: Amacı, kapsamı, genel ve teknik tanımı, süresi, bütçesi, özel şartları, diğer kurum, kuruluş, gerçek ve tüzel kişilerce sağlanacak aynî ve/veya nakdî destek tutarları, sonuçta doğacak fikri mülkiyet haklarının paylaşım esasları tespit edilmiş ve Ar-Ge faaliyetlerinin her safhasını belirleyecek mahiyette ve bilimsel esaslar çerçevesinde hazırlanan projeyi ifade etmektedir.

⁴Ana Britanica, *Encyclopaedia Britannica*, Inc., Cilt: 2, Chicago 1990, s. 240.

⁵Muammer Zerenler, Türker, N. ve Şahin, E., "Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 17, Konya 2007, s. 656-657.

⁶Resmi Gazete, *Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun (12 Mart 2008)*, Erişim tarihi: 01.10.2013, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/03/20080312-2.htm>

Rekabet Öncesi İşbirliği Projeleri: Birden fazla kuruluşun; ölçek ekonomisinden yararlanmak suretiyle yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlayarak verimliliği artırmak ve mevcut duruma göre daha yüksek katma değer sağlamak üzere, rekabet öncesinde ortak parça veya sistem geliştirmek ya da platform kurabilmek amacıyla yürütülen, Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olarak yapılan ve fizibiliteye dayanan bilimsel ve teknolojik nitelikli projeler olarak tanımlanmaktadır.

Teknogirişim Sermayesi: Örgün öğrenim veren üniversitelerin herhangi bir lisans programından bir yıl içinde mezun olabilecek durumdaki öğrenci, yüksek lisans veya doktora öğrencisi ya da lisans, yüksek lisans veya doktora derecelerinden birini ön başvuru tarihinden en çok beş yıl önce almış kişilerin, teknoloji ve yenilik odaklı iş fikirlerini, desteği veren merkezi yönetim kapsamındaki kamu idareleri tarafından desteklenmesi uygun bulunan bir iş planı çerçevesinde, katma değer ve nitelikli istihdam oluşturma potansiyeli yüksek teşebbüslere dönüştürebilmelerini teşvik etmek için yapılan sermaye desteğini ifade etmektedir.

Ar-Ge Personeli: Ar-Ge faaliyetlerinde doğrudan görevli araştırmacı ve teknisyenleri ifade etmektedir.

1) *Araştırmacı:* Ar-Ge faaliyetleri ile yenilik tanımı kapsamındaki projelerde, yeni bilgi, ürün, süreç, yöntem ve sistemlerin tasarım veya oluşturulması ve ilgili projelerin yönetilmesi süreçlerinde yer alan en az lisans mezunu uzmanları kapsamaktadır.

2) *Teknisyen:* Mühendislik, fen ve sağlık bilimleri alanlarında yüksek öğrenim görmüş ya da meslek lisesi veya meslek yüksek okullarının teknik fen ve sağlık bölümlerinden mezun, teknik bilgi ve deneyim sahibi kişileri kapsamaktadır.

Destek Personeli: Ar-Ge faaliyetlerine katılan veya bu faaliyetlerle doğrudan ilişkili yönetici, teknik eleman, laborant, sekreter, işçi ve benzeri personel olarak tanımlanmaktadır.

1.1.1.2. AR-GE Türleri

Ar-Ge terimi, nitelik ve nicelik bakımından birbirinden farklı üç türe ayrılmaktadır. Bunlar: Temel Araştırma, Uygulamalı Araştırma ve Deneysel Geliştirme'dir.

1.1.1.2.1. Temel Araştırma

Temel araştırma, görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan, öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmalardır. Temel araştırma sonuçları genellikle satılmamaktadır. Bu sonuçlar bilimsel dergilerde yayımlanmakta veya ilgililere dağıtılmaktadır. Temel araştırma bazen güvenlik nedeniyle gizli ilan edilebilmektedir. Temel araştırmada bilim insanları kendi hedeflerini belirlemede kısmen özgürdür. Genellikle yükseköğretim sektöründe, bazen de devlet sektöründe yapılmaktadır.⁷

Temel araştırmaların iki türü bulunmaktadır. Bunlar: Salt Temel Araştırma ve Güdümlü Temel Araştırma'dır. *Salt Temel Araştırma*; uzun süreli ekonomik veya sosyal fayda beklemeksizin veya sonuçlarının pratikteki sorunlara uygulanması veya uygulanmalarından sorumlu olan sektörlerle aktarılması için herhangi bir çaba harcamaksızın, sadece bilginin ilerlemesi için gerçekleştirilmektedir. *Güdümlü Temel Araştırma ise*; bilinen veya beklenen, mevcut veya gelecekteki sorun veya olasılıkların çözümünde temel alınabileceği düşünülen geniş bir bilgi tabanı oluşturacağı beklentisiyle gerçekleştirilmektedir.⁸

Temel araştırma, gelecekte çok sayıda uygulamanın bulunması gibi açık bir amaçla, bazı genel ilgi alanlarına yönlendirilebilir. Bunun bir örneği, pek çok ülkenin başlattığı, nanoteknoloji konulu kamusal araştırma programlarıdır. Yeni nesil teknolojiye hazırlanmak amacıyla özel sektördeki firmalar da temel araştırma üstlenebilir. Örneğin yakıt pilleri teknolojisiyle ilgili araştırmalar, temel araştırma sayılır. Çünkü görünürde özel herhangi bir uygulama veya kullanımı bulunmamaktadır.

1.1.1.2.2. Uygulamalı Araştırma

Uygulamalı Araştırma da yeni bilgi elde etme amacıyla üstlenilen özgün bir araştırmadır. Bununla birlikte, öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yöneliktir. Uygulamalı Araştırma, ya temel araştırma bulgularının olası kullanımlarını belirlemek ya da belirli ve önceden tanımlanmış hedeflere ulaşmanın yeni yöntem veya yollarını

⁷OECD, *Frascati Kılavuzu: Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama*, (TÜBİTAK Desteğiyle Türkçeye Çevrilmiş Baskısı), Ankara 2002, s. 30.

⁸OECD, s. 77.

belirlemek için yürütülür. Belirli sorunları çözmek amacıyla, mevcut bilgi ile eklerinin değerlendirilmesini kapsar. Kâr amacı güden özel sektörde, temel ile uygulamalı araştırma arasındaki ayırım çoğunlukla temel araştırma programının umut verici sonuçlarını araştırmak üzere yeni bir projenin oluşturulmasıyla gerçekleştirilir. Uygulamalı Araştırma ise fikirlere işlevsel bir biçim verir ve bundan elde edilen sonuç ya da bilgi çoğunlukla patent altına alınır, ancak gizli de tutulabilir.⁹

Ayrıca Temel Araştırma ile Uygulamalı Araştırma arasındaki fark amaçlardan kaynaklanmaktadır. Temel Araştırmalar bazı yeni buluşların ortaya çıkmasında rol oynuyorsa da asıl amacı o güne kadar bilinmeyen bilgileri elde etmek ve bilgi sınırlarını genişletmektir. Burada asıl olan bilim için araştırmadır. Uygulamalı Araştırmada ise, daha çok pratik uygulama ve geliştirme faaliyetlerinde karşılaşılan sorunlara çözüm bulmak ve bilgi eksikliğini gidermek, araştırma sonuçlarını ticari açıdan değerlendirerek ürüne dönüştürmek amaçlanmaktadır.¹⁰

1.1.1.2.3. Deneysel Geliştirme

Ar-Ge tanımı kapsamı içerisinde yer alan üçüncü faaliyet deneysel geliştirmedir. Deneysel geliştirme; araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da halen üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelmiş sistemli çalışmadır.¹¹

Deneysel geliştirme, araştırma faaliyetleri ile üretim faaliyetleri arasında bir bağlantı işlevi görür. Endüstri firmalarında, uygulamalı araştırma ile deneysel geliştirme faaliyetleri birlikte yürütülür. Uygulamalı Araştırma konuları, çoğunlukla geliştirme çalışmaları sırasında karşılaşılan bilgi yetersizliğinin belirlenmesiyle ortaya çıkar. Temel Araştırmalar genellikle üniversitelerde ya da kamu araştırma kurumlarında yapılmakta iken, özel sektör daha ziyade uygulamalı araştırmalar yapmaktadır. Ya da üniversitelerde ve kamu kuruluşlarında yapılan uygulamalı araştırmalar sonucu ortaya çıkan prototipler üzerinde deneysel geliştirme çalışmaları yaptıktan sonra bunları ticari olarak piyasaya sürmektedir.

⁹OECD, s. 78.

¹⁰Mehmet Ali Çolakoğlu, *Ar-Ge Faaliyetlerinin AB ve Türkiye'deki Durumu ve İlgili Teşvik Politikalarının Değerlendirilmesi*, TC Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Teşvik ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara 2000, s. 11.

¹¹OECD, s. 78.

Ar-Ge'nin üç türü bazen özellikle aynı ekip tarafından aynı merkezde gerçekleştirilebilir. Ayrıca her iki yönde de hareket gerçekleşebilir. Örneğin bir Ar-Ge projesi uygulamalı araştırma/deneysel geliştirme aşamasındayken, daha fazla ilerleme gerçekleştirilmeden önce ilgili olguların dayandığı temeller hakkında daha fazla bilgi elde etmek için bazı fonların ek deneysel veya teorik çalışmalara harcanması gerekebilir. Ayrıca bazı araştırma projeleri aynı anda birden fazla kategoriye dâhil olabilir. Örneğin farklı sosyal ve etnik gruplardan seçilen çocukların eğitimdeki başarılarını etkileyen değişkenlerle ilgili araştırma, temel ve uygulamalı araştırmanın her ikisini de kapsayabilir.¹²

Sosyal ve beşeri bilimlerden Ar-Ge'nin bu üç türüyle ilgili örnek verecek olursak,¹³

Temel Araştırma: İktisadi büyümede bölgesel farklılıkları belirleyen etkenlerin teorik olarak araştırılması

Uygulamalı Araştırma: Devlet politikası geliştirmek amacıyla teorik çalışmaların yapılması

Deneysel Geliştirme: Araştırma sayesinde keşfedilen kanunlara dayanan ve bölgesel eşitsizlikleri değiştirmeyi amaçlayan işlemsel modellerinin geliştirilmesi verilebilir.

1.1.1.3. AR-GE'nin Önemi

Günümüzde ekonomiler giderek daha çok bilgiye dayalı hale gelmektedir. Bilgiye dayalı ekonomilerin en önemli özelliği bilginin istenilen zamanda, istenilen miktarda ve kalitede üretilmesidir. Bu durumun gerçekleşmesi için iyi işleyen bir Ar-Ge sistemi gerekmektedir.

Tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması Ar-Ge'nin üstlenmiş olduğu bir görevdir. Teknolojik bilgi, Ar-Ge çalışmalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmakta, tüm ekonomiye yayılarak

¹²OECD, s. 79.

¹³Ömer Anlağan, *Temel Ar-Ge ve Yenilik Kavramları, Ar-Ge, Yenilik ve Teknoloji Politikaları Forumu (AYTEP)*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara 2011, s. 15.

büyümeyle gerçekleştirmektedir.¹⁴ Bu çerçevede Ar-Ge çalışmaları, günümüzün sert ve acımasız rekabet ortamı içinde işletmelerin adeta bir varoluş mücadelesi haline dönüşmektedir.¹⁵ İşletmelerin mevcut sorunlara çözüm yolları bulmalarının gerekliliği yanında, yeni üretim yöntemleri ve mamuller bulmak, mevcut mamul ve üretim yöntemlerini geliştirmek ve büyümek ihtiyacı içinde oldukları dikkate alınırca, işletme açısından araştırma-geliştirme fonksiyonunun önemi daha da kolay anlaşılmaktadır.

Tüketen değil üreten bir toplum olmak, yeni ürünler için uygun pazarlar bulabilmek, ihracat konusunda avantajlı konuma gelebilmek, genç bir toplum ve kuvvetli işgücü için Ar-Ge'ye gereken önemin verilmesi gerekmektedir.¹⁶

Hayatımızın her aşamasında yer alan Ar-Ge çalışmaları doğrudan insan yaşamıyla ilgilidir. Ar-Ge, ülkelerin, toplumların mevcudiyetini ve yaşam kalitesini dert edinmektedir. İsrail ve İrlanda gibi ülkeler Ar-Ge'ye verdikleri önem sonucu başarılı Ar-Ge politikaları geliştirmiş ve toplumlarının refah seviyesini en az üç-dört kat arttırmayı başarmışlardır. Dünyada yaşanan krizler incelendiğinde ortaya ilginç bir sonuç çıkmaktadır. Ar-Ge'nin krizlerden etkilenmeyip aksine kriz zamanlarında daha çok getiri sağlayan bir faaliyet alanı olduğu görülmektedir. Bu nedenle de Ar-Ge'nin verimsiz bir yatırım olduğu, harcanan kaynağın boşa gideceği zihniyeti mutlaka terk edilmesi gerekmektedir. Ar-Ge yatırımlarına harcanan paranın kısa vadede olmasa bile orta ve uzun vadede çok daha fazlasıyla geri döndüğü artık herkesçe bilinen bir gerçektir.¹⁷ Ar-Ge'nin önemi ikinci bölümde daha detaylı bir şekilde ele alınmış ve üçüncü bölümde işletmeler üzerindeki etkileri analizlerle ortaya konmuştur.

1.1.2. Nanoteknoloji Kavramı

Son yıllarda nano birçok alanda hayatımıza girmeye başlamıştır. Önüne veya sonuna geldiği kelimeye ilgi çekici bir mana kazandırmaktadır. Nano, önümüzdeki yıllarda hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmaya adaydır.

¹⁴Nazım Ekren, "Bilgi ve Ekonomik Etkinlik", *Activeline Aylık Bankacılık ve Finans Dergisi*, Sayı: 6, İstanbul 2000, s. 2.

¹⁵Muammer Zerenler, Türker, N. ve Şahin, E., *Küresel Teknoloji, Araştırma – Geliştirme (AR-GE) ve Yenilik İlişkisi*, Erişim tarihi: 03.10.2013, http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler/Muammer%20ZERENLER%20-%20Necdet%20T%20C3%99CRKER%20-%20Esen%20%20C5%9EAH%20%20B0N/ZERENLER,%20MUAMMER%20VD.pdf

¹⁶Elif Erkut, *AR-GE'nin Tanımı, Önemi ve Gereklilikleri*, Erişim tarihi: 03.10.2013, <http://www.iukmk.org/dokumanlar/ar-ge%E2%80%99nin-tanimi-onemi-ve-gereklilikleri-dokuman-478.html>

¹⁷Zafer Gemici, *Ar-Ge Nedir? Nasıl Yapılmalıdır?*, Erişim tarihi: 03.10.2013, <http://www.utb.org.tr/makaleler/arge-nedir-nasil-yapilmalidir.html>

Nanoteknoloji, atomların tek tek kullanılarak; makro dünyada olmayan niteliklere sahip aygıtların üretilmesi ve kullanılması alanıdır. Türkçeye “moleküler üretim” diye çevrilebilecek olan nanoteknoloji kavramı, gittikçe adından daha çok söz ettirmektedir.¹⁸ Kendi kendini temizleyen boyalar, kirlenmeyen kumaşlar, bakterileri öldürdüğünden dolayı kokmayan çoraplar, mikrop barındırmayan buzdolapları, tek şarbon mikrobunu bile algılayabilen sensörler, esnek ama daha dayanıklı kaplamalar, kanserli hücrelerin vücuda zarar vermeden öldürülmesini sağlayan cihazlar, günlerce etkisini kaybetmeyen kremler gibi birçok ürünle hayatımıza girmeye başlayan nanoteknoloji, yeni bir teknoloji devrimi olarak algılanmaktadır.

Nanoteknoloji bir yandan eski teknolojilere yeni bakış açıları getirirken diğer yandan da, daha önemli ve kritik olan, önceleri imkânsız gibi gözüken yeni teknolojilere ve uygulamalara kapı aralamaktadır. Örnek olarak; malzemelerin özellikleri nanoteknoloji sayesinde daha iyi anlaşılmakta, dolayısıyla bu malzemelerin kullanıldığı uygulamalar da geliştirilmektedir. Öte yandan, nano seviyede işlevselleştirilmiş nano parçacıklarla kanserli dokuların yok edilmesi ancak nanoteknolojiyle mümkün hale gelmektedir. Önümüzdeki yıllarda nanoteknolojinin birçok alan için ne kadar vazgeçilmez olduğu daha da iyi anlaşılmaya başlanacaktır. Günümüzde üretilmiş olan nanoteknolojik ürünlerle gelecekte özellikle sağlık, savunma, tekstil, enerji, elektronik ve fotonik gibi alanlarda elde edilecek katma değeri yüksek ürünlerin insanoğlunun hayatını daha da kolaylaştırması beklenmektedir.

Kimyasal ve fiziksel özellikler, yapının büyüklüğüne ve atom geometrisinin ayrıntılarına, sonradan bağlanan yabancı bir atomun cinsine ve bağlanma geometrisine göre çok farklı ve olağanüstü davranışlar sergilemektedir. Örneğin, mevcut nano yapıya yabancı bir atomun yapışması; elektrik iletkenliğini fark edilebilir şekilde değiştirmektedir. Bu yabancı atom geçiş elementi olduğunda yapıştığı bir nanoyapıya manyetik özellikler kazandırabilmektedir.¹⁹

Kısaca; bir nanoyapının fiziksel özellikleri, bağ yapısı ve dolayısı ile mukavemeti onun büyüklüğüne ve boyutlarına bağlı olarak önemli değişimler gösterebilmektedir.

¹⁸Halil Bayraktar, *Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:07.10.2013, http://www.yaklasansaat.com/dunyamiz/bilim_ve_teknoloji/nanoteknoloji.asp

¹⁹Tarun Gupta, Ahalapitiya H. Jayatissa, “Recent Advances in Nanotechnology: Key Issues & Potential Problem Areas”, *IEEE-NANO 2003, 2003 Third IEEE Conferenc*, Kalamazoo, USA 2003, s. 470.

Nanoteknoloji ya yeni malzemeler, nanoyapılar tasarlayıp sentezlemeyi, ya da mevcut nanoyapıları veya molekülleri işlevsel hale getirip onların kazandıkları olağanüstü özellikleri yeni uygulamalarda kullanmayı amaçlamaktadır.²⁰ Bir başka ifadeyle nanoteknoloji, bilinen molekülleri yeni atom ve moleküller ekleyerek işlevsel duruma sokmakta veya kuvantum noktaları, telleri ve tüpler gibi yapay yapıları tasarlayıp sentezlemektedir. Bu şekilde sentezlenen yapılar çok aktif olmakta ve önemli kimyasal süreçlere aracılık etmektedirler ve böylece olağanüstü elektronik veya manyetik özellikler sergilemektedirler. Nanoteknoloji bilinen bütün teknolojilere kıyasla çok daha fazla temel bilim ve kuramsal araştırmalara gereksinim duymaktadır.²¹

1.1.2.1. Nanoteknolojinin Tanımı ve Tarihçesi

1.1.2.1.1. Nanoteknolojinin Tanımı

Nanoteknoloji, aşırı küçük yapısal maddelerin üretimi, araştırılması ve bunlardan yararlanmanın teknikleri üzerinde çalışmaktadır. “Nano” sözcüğü Yunancadan alınmıştır ve “Cüce” anlamına gelmektedir. Nanoteknoloji çeşitli şekillerde tanımlanabilmektedir. Nanoteknoloji, atomik ve moleküler boyutlardaki yapıların ticari bir amaca hizmet edebilecek şekilde düzenlenmesidir. Nanobilimden yola çıkarak da nanoteknolojinin tanımını yapmak mümkündür. Nanoölçeklerde yapılan bilimsel çalışmalara nanobilim denmektedir. Uygulamaya dönük nanobilime, nanoteknoloji denmektedir.²² Nanoteknoloji, “malzemelerin, cihazların ve sistemlerin nano ölçekte şeklini ve ebatlarını kontrol ederek tasarımının, karakterizasyonunun, imalatının ve uygulamasının yapılmasına” verilen isimdir.²³ Nanoteknoloji esasen yeni özellikler ve işlevlere sahip malzemeler, cihazlar ve sistemler üretebilmek amacıyla maddenin nano ölçekte planlı ve kontrollü işlenmesi, hassas ölçümü, modellenmesi ve üretimidir. Diğer bir yaygın ifade ise nanometre ölçeğinde en az bir boyutta işlevsel bir düzene sahip malzemelerin, cihazların ve sistemlerin tasarımı, sentezi, karakterizasyonu ve uygulamasıdır.²⁴ Amerikan Foresight Enstitüsünün yaptığı tanım ise şu şekildedir: “Nanoteknoloji maddenin yapısının, kullanışlı ve özgün özelliklere sahip yeni malzeme

²⁰Grupta, s. 469.

²¹Grupta, s. 469.

²²Nanoteknolojinedir, *Nanoteknoloji ve Uygulamaları*, Erişim tarihi: 07.10.2013, <http://nanoteknolojinedir.com/upload/files/201303190540Nanoteknoloji-ve-uygulamaları.pdf>

²³Estefania Abad ve diğerleri, *Nanodictionary*, Collegium Basilea, Basel 2005, s. 10.

²⁴Jeremy Ramsden, *Nanoteknolojinin Esasları*, ODTÜ Yayıncılık, Ankara 2011, s. 3.

*ve cihazlar üretmek için kontrol edilmesine yönelik gelişmekte olan bir grup teknolojiye verilen isimdir.*²⁵

Bir nanometre (nm = nano metre = metrenin milyarda biri) bir milimetrenin milyonda biri kadar bir uzunluktur ve bir insan saç telinin on binde biri kadar bir kalınlığa tekabül etmektedir. Bu uzunluk terimi atom ve moleküllerin içindeki en küçük mesafeleri tanımlamak için kullanılır. Dört ile altı atom yan yana sıralandığında bu uzunluğa eşit bir uzunluk meydana gelmektedir. Nano derecesindeki parçacıklar (nano parçacıklar) veya polimerler (100nm'den daha küçük) bu teknolojinin yapı taşlarını teşkil etmektedir.

Atomlar bakterilerin 1/10000, bakteriler ise bir sivrisineğin 1/10000 büyüklüğündedirler. Farklı büyüklükleri karşılaştıracak olursak; karıncanın başının genişliği bir milyon nanometre, biyolojik hücrelerin çapı bin nanometre, bir bakterinin içindeki ribozom 25 nm, DNA molekülleri yaklaşık 2 nm, on tane yan yana konmuş hidrojen atomu bir nanometre, atomların çapları nanometrenin onda biridir.²⁶ Bu karşılaştırmalara Şekil 1.1.'de yer alan doğal ve insan yapımı nesnelere örnek verilmektedir.

²⁵Ramsden, s. 4.

²⁶Şakir Erkoç, *Nanobilim ve Nanoteknoloji*, ODTÜ Yayıncılık, Ankara 2012, s. 9.

metre ile 1/1 milyar metre) arasındaki herhangi bir büyüklük (uzunluk, genişlik veya kalınlık) ifade edilmektedir. Sadece bir tek boyutu nanometre mertebesinde olsa da, ultra incelikteki kaplamalar da nanoteknoloji kapsamındadır. Örneğin bu durum, seramiklerde (kendi kendini temizleyen seramik taşları), duvar renklerinde (kendi kendini temizleyen ev cepheleri) veya camlarda kendini göstermektedir. ABD Ulusal Bilim Vakfı, yaklaşık 1-100 nanometre uzunluk ölçeğinde yapılan araştırmalar ve kaydedilen teknolojik gelişmeler; bazı durumlarda kritik uzunluk ölçeği 1 nm'nin altında ya da 100 nm'nin üstünde olabilir şeklinde bir tanımda bulunmuştur.²⁸

1.1.2.1.2. Nanoteknolojinin Tarihçesi

Faydalı ilk araç ateştir. Yaklaşık 5000 ile 6000 yıl önce, bakır minerali içeren bir kaya parçası yakılmış, bakır erimiş ve bir tarafa toplanmıştır. İnsanoğlu bu zaman dilimi içerisinde yeni metalurjik malzemelere erişerek teknolojinin sınırları genişlemeye başlamıştır. İnsanoğlu doğada görünürde olmayan bazı yeni nesnelere üretebilir hale gelmiştir. İki metal tipi bir araya getirilerek eritilip bronz gibi alaşımlar keşfedilmiştir. Daha sonra demir cevherinden demir ve demirden de çelik üretilmiştir. İnsanlar çoğalmaya başlayınca artık köylerini terk ederek ticaretin gerçekleştiği şehirlere göç etmeye başlamışlardır.²⁹ Fayda sağlayıcı ilim tarihçesi Tablo 1.1.'de ifade edilmiştir.

Tablo 1.1. Fayda Sağlayıcı İlim Tarihçesi

<i>Keşif Tipi</i>	<i>İçeriği</i>	<i>Çağı</i>	<i>Başlangıç Tarihi</i>
Endüstri	Aletler	Taş	M.Ö. 2 200 000
Endüstri	Metalurji	Bronz	M.Ö. 3500
Endüstri	Buhar gücü	Endüstri	1764
Otomasyon	Seri üretim	Tüketici	1906
Otomasyon	Bilgi işleme	Bilgi	1946
Sağlık	Genetik Mühendisliği	Genetik	1953
Endüstri	Nanoteknoloji	Nano Çağı!	1991
Otomasyon	Moleküler Birleştiriciler	Birleştirici Çağı?	2020?
Üçü Bir Arada	Canlı Doku Oluşturma	Canlı Çağı?	2050?

Kaynak: Erdoğan Şentürk, İ. Okur, S. Duman ve S. Akbulut, *Nanoteknolojiye Giriş*, Değişim Yayınları, İstanbul 2002, s. 1.

²⁸Dilek Kut ve Cem Güneşoğlu, "Nanoteknoloji ve Tekstil Sektöründeki Uygulamaları", *Tekstil&Teknik Dergisi*, İstanbul 2005, s. 225.

²⁹Erdoğan Şentürk, İ. Okur, S. Duman ve S. Akbulut, *Nanoteknolojiye Giriş*, Değişim Yayınları, İstanbul 2002, s. 1.

Milattan sonraki bin yılı geçerek, 1700'lü yıllara ulaşıldığında insan ya da hayvan gücüyle elde edilen enerji, ya da nehir ile rüzgâr gibi kaynaklardan elde edilen enerji kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte buhar gücünün keşfedilmesi bakırın keşfi kadar ehemmiyet arz etmiştir. Bu buluşları iki buluş izlemiştir. Bunlar seri üretim ve bilgisayarlardır. Seri üretim, ferdi olarak insanoğlunun yapabileceğinden daha hızlı bir arz oranını imkânlı kılması sebebiyle insanlığın gelişiminde oldukça ehemmiyetli bir adımı teşkil etmiştir. Bu durum elektriğin keşfi ve kullanıma sokulmasının bir sonucu olarak meydana gelmiştir. Mikrotransistörlerin üretilmesiyle açığa çıkarılan bilgisayarlar, matematiksel dönüşümde seri üretime geçişi sağlamıştır.³⁰

Nanoteknoloji çağına geldiğimizde bu konuya ünlü fizikçi Richard Feynman (1918-1988) ile başlamak gerekmektedir. Richard Feynman, öngörülleri, bilimi herkese yayma çabaları ve verdiği seminerleri ile fizikçiler arasında tanınmış bir bilim adamıdır. Kuantum elektrodinamiği sahasında yapmış olduğu çalışmalarla 1965 yılında Fizik Nobel ödülünü almıştır. 1959 yılında ki bir konferansta "There is plenty of room at the bottom" (Aşağıda daha çok yer var) başlıklı bir konuşma yapmış ve bu konuşmada eğer atom ve molekül büyüklüklerinde imalat yapılabilirse birçok yeni keşiflerin olabileceğini söylemiştir. Ayrıca böyle bir şeyin gerçekleşebilmesi için ilk başta nano ölçekte özel ölçme ve üretim yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmesi nanobilim ve nanoteknolojiyi başlangıcı olarak kabul edilmiştir.³¹

Feynman 1959'da yaptığı konuşmasında özetle şunları öngörmüştür:³²

- 24 ciltlik Britannica Ansiklopedisini bir toplu iğne başına neden yazamayalım?
- Küçük ölçekte bilgi
- Daha iyi elektron mikroskobu
- Fevkalade biyolojik yapılar
- Bilgisayarları minyatürleştirme
- Buharlaştırma yolu ile minyatürleştirme
- Sürtünme sorunları
- Yüzlerce minik el
- Atomları yeniden organize etme

³⁰Şentürk, s. 2.

³¹Erkoç, s. 14.

³²Erkoç, s. 14.

- Küçük bir dünyada atomlar

Feynman'nın 1959'daki konuşmasında şu önemli gözlemlerle karşılaşmaktadır: Herhangi bir konuda büyüme ya da atılım yapılmak isteniyorsa insanları, özellikle gençleri, söz konusu konu ile ilgili olarak yarışmalar düzenleyerek rekabete sokmak itici bir güç olacaktır. Feynman konuşmasında şöyle bir hayali de örnek vermiştir: Bir lisenin öğrencileri bir toplu iğne başına "iyi mi?" yazısını yazıp rakip lise öğrencilerine gönderirler, onlar da bunun üzerine toplu iğnenin başı üzerindeki yazının i harflerinden birisinin noktası içine "o kadar da değil!" yazısını yazıp gönderirler. Feynman gerçekleşmesini hayal ettiği bu düşünceye göre 1960'lı yılların başında üniversite öğrencileri arasında bir yarışma düzenlemiş, bu yarışmaya göre kim çalışır vaziyette dünyanın en küçük elektrik motorunu yapabilirse ona 1000 \$ ödül vereceğini vaat etmiş ve bunu kısa süre içinde gerçekleştirmiştir.³³

Kronolojik Olarak Nanoteknolojinin Tarihi^{34 35}

- **1959;** Kuantum elektrodevinimi üzerine çalışmalarıyla tanınan ünlü Amerikalı fizikçi Richard P. Feynman 29 Aralık 1959'da, California Teknoloji Enstitüsü'nde Amerikan Fizik Derneği'nin toplantısında bir konferans vermiş ve yukarıda değinilen meşhur konuşmasını yapmıştır. Çözünürlük kaybına yol açmaksızın her şeyi özgün boyutunun 1/25.000'ine indirme yoluyla bunun nasıl başarılabileceğini açıklamıştır.

- **1974;** Japon bilim adamı Norio Taniguchi iyon yayma makinası üzerine yazmış olduğu ve Japan Society of Precision Engineering dergisinde yayınlanan "On the Basic Concept of Nano-Technology" adlı makalesinde nanoteknoloji terimini ilk kez kullanmıştır. Aviram ve Seiden ise ilk moleküler elektronik aygıt için patent almıştır.

- **1977;** Nanoteknoloji üzerine yoğunlaşan Foresight Enstitüsünün kurucusu olan Eric Drexler Massachusetts Institute of Technology'de moleküler nanoteknoloji kavramını ortaya atmıştır.

- **1981;** Araştırmacıların daha küçük boyutlarda çalışmaya başlamasıyla birlikte birçok problem de ortaya çıkmaya başlamıştır. Boyutlar küçüldükçe, yapılan çalışmaları izlemek zorlaşmıştır. 1981 yılında IBM tarafından yeni bir mikroskop türü, Scanning Tunneling Microscope (STM – Arama Tarama Mikroskobu) geliştirilmiştir.

³³Erkoç, s. 15.

³⁴Ding H. Feng, *Nano-Technology*, Chinese American Forum, Vol.: 19, No:3, China January 2004, s. 26.

³⁵Erkoç, s. 17-18.

- **1985;** Sussex Üniversitesi'nden Harry Kroto ve Rive Üniversitesi'nden Richard Smalley adında iki kimyager tarafından karbon molekülleri keşfedilmiştir.

- **1986;** STM mikroskopunun bir türevi olan “Atomic Force Microscope” (AFM) geliştirilmiştir. Feynmanın bahsetmiş olduğu enstrümanların (scanning electron microscope, atomic force microscope, near field microscope vb.) geliştirilmesi ve eşzamanlı olarak gelişen bilgisayar kapasiteleri ile nano skalasında ölçüm ve modelleme yapılması mümkün olmuştur. Ayrıca atomik mikroskobun tanıtıldığı, yazarının Eric Drexler olduğu “Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology” isimli ilk kitap yayınlanmıştır.

- **1987;** T.A. Fulton ve G.J. Dolan ilk defa tek elektron transistörü yapmıştır. İlk “Protein Tyrosine Phosphatase” (PTP1B) inşa edilmiş ve iletkenliğin kuantum özelliği ilk defa gözlenmiştir.

- **1988;** Nanoteknoloji ilk kez Eric Drexler tarafından verilen bir ders olarak “Nanotechnology and Exploratory Engineering” ismiyle Stanford Üniversitesi'nde program olarak yer almış ve yaklaşık elli kadar öğrenci on hafta boyunca bu dersi takip etmiştir. Ayrıca W. De Grado ve ekibi ilk suni proteini yapmıştır.

- **1989;** IBM mühendislerinden Don Eigler, tarama mikroskobu yardımıyla IBM logosunu ilk kez bireysel atomlarla ifade etmeyi başarmıştır.

- **1990;** Japon Bilim ve Teknoloji Ajansı nanoteknoloji projelerini desteklemeye başlamıştır.

- **1991;** Japonya'da Uluslararası Ticaret ve Endüstri Bakanlığı tarafından “Atom Teknolojisi” isimli bir proje on yıllık bir plan çerçevesinde 25 Milyar Japon Yeni (yaklaşık 200 Milyon ABD Doları) değerinde bir fonla ödüllendirilmiştir. Proje 46 Japon firması tarafından yürütülmüştür. Iijima tarafından ilk defa çok duvarlı karbon nanotüpleri keşfedilmiştir.

- **1992;** Eric Drexler'e ait olan “Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation” isimli Nanoteknoloji alanında ilk ders kitabı yayınlanmıştır.

- **1993;** İlk nanoteknoloji ödülü olan Feynman ödülü, California Teknoloji Enstitüsü Kimya Bölümü doktor adaylarından Charles B. Musgrave'e “Hidrojen Soyutlama Aracı Modellemesi” çalışmasından dolayı verilmiştir. Iijima ve Bethune

tarafından tek duvarlı karbon nanotüpleri keşfedilmiştir. Rice Üniversitesi'nde (ABD) ilk "nanoteknoloji" laboratuvarı kurulmuştur.

- **1994;** Kaynağını Eric Drexler'in "Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation" adlı kitabının oluşturduğu program Profesör Ari Requicha tarafından Southern California Üniversitesi'nde okutulmaya başlanmıştır.

- **1995;** Nanoteknoloji konulu ilk beyin takımı raporu yayınlanmıştır.

- **1996;** Yaklaşık 120 araştırmacı ve iş dünyasından liderlerin katıldığı "Biological Approaches and Novel Applications for Molecular Nanotechnology" başlıklı "The International Business Communications" konferansı San Diego'da yapılmıştır.

- **1997;** "Hand" ismini taşıyan ilk nanorobotik sistem tasarımı K. Eric Drexler tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca amacını "moleküler nanoteknolojinin temellerini inşa etmek" olarak açıklayan ilk özel şirket "Zyvex" kurulmuştur. Bu tarihte ilk defa nanotüp kullanılarak elektrik akımı ölçülmüştür.

- **1999;** Yazarı Robert A. ve Jr. Freitas olan ilk nano ilaç kitabı "Nanomedicine" yayınlanmıştır. Ayrıca M. Reed ve J.M. Tour ilk defa tek organik molekül ile elektronik anahtar yapmıştır.

- **2000;** Başkan Bill Clinton amacı ultramikroskobik boyutlarda araçların tasarımı ve fabrikasyonu olan nanoteknoloji alanındaki iddialı programını, Amerikan Ulusal Nanoteknoloji İnsiyatifi adında duyurmuştur. ABD'de ilk defa bu yıl nanoteknoloji araştırmaları için 422 Milyon \$ kaynak ayrılmıştır.

- **2001;** Silikon Vadisi'nin halkla ilişkiler şirketlerinden olan Niehaus Ryan Wong nanoteknolojideki yakın dönem iş fırsatlarına odaklanılan ilk araştırma raporu olan "Nanotechnology Opportunity Report"u yayınlamıştır. Ayrıca ilk defa nanotüplerden transistör ve mantık devreleri yapılmıştır.

- **2002;** Nanoteknolojiyi anlamak, üretimde büyüme ve üretken nanosistemler için teknoloji yol haritası başlıklarından oluşan ilk nano üretim konferansı Boston'da yapılmıştır. Bu yıl süper örgü nanoteller yapılmıştır.

- **2003;** Nanoteknolojinin toplumsal etkileri üzerine yoğunlaşan ilk konferans "Molecular Manufacturing: Societal Implications of Advanced Nanotechnology" adıyla toplanmıştır.

- **2004;** Nanoteknoloji politikaları üzerine ilk konferans olan “1st Conference on Advanced Nanotechnology” Washington’da yapılmıştır. Konferansta araştırma, uygulama ve politika başlıkları ele alınmıştır.

- **2005;** University of South Carolina tarafından nano kültürü başlıklı seminer dizisi başlatılmıştır. Ayrıca ilk dört tekerlekli nano araba modeli hareket ettirilmiştir.

- **2006;** Nanoteknoloji ile ilgili ulusal akademiler moleküler üretim üzerine deneme ve tecrübeleri aradığını bir raporla duyurmuştur.

- **2007 ve Sonrası;** Bu tarihten itibaren tüm dünyada nanoteknolojik çalışmalar arttığı gibi nanoteknolojik ürünlerde hayatımızın birer parçası olmaya başlamıştır. Her ülkede nanoteknoloji araştırma merkezleri kurulmuş, nanoteknoloji şirketleri bu işe ağırlık vermeye başlamıştır. Ülkelerin ayırmış olduğu yatırım miktarları birbirini katlayarak büyümüştür.

1.1.2.2. Nano Yapıların Özellikleri ve Etkileri

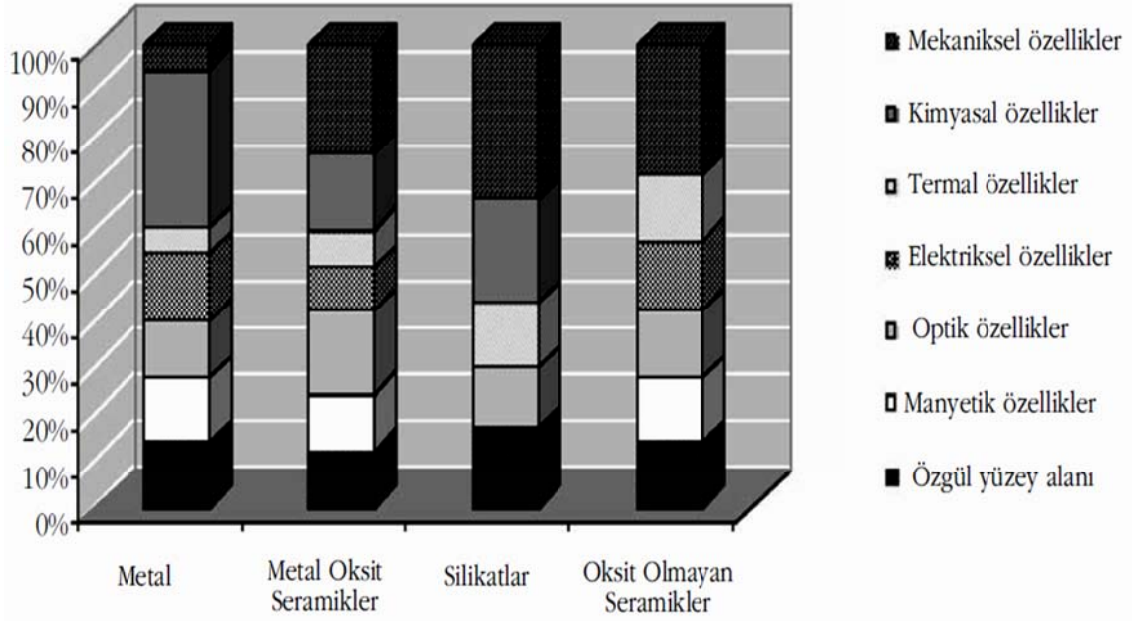
Nanoteknoloji, nano ve makro ölçekli dünyalar arasında bir köprü kurmayı, nano ölçekli yapıları analiz ederek fiziksel özelliklerini keşfetmeyi ve nano ölçekli yapıların üretilmesini sağlamayı amaçlamaktadır.

Nanoparçacıklar, kütleli malzemedeki daha büyük parçacıklarla karşılaştırıldığında, tamamen yeni ya da gelişmiş, belirli özelliklere (boyut, dağılım, morfoloji, faz vs.) sahip nitelikler sergilemektedir.³⁶

Delphi Paneli’ne katılmış olan uzmanlara göre, nano parçacıkların en fazla gelecek vadeden yararlanılabilir özellikleri Şekil 1.2.’deki gibi ifade edilmiştir:³⁷

³⁶TÜSİAD, *Uluslararası Rekabet Stratejileri: Nanoteknoloji ve Türkiye*, Türkiye Rekabet Stratejileri Dizisi-11, TÜSİAD Yayınları, İstanbul 2008, s. 32.

³⁷TÜSİAD, s. 32.



Şekil 1.2. Nanoparçacıkların En Fazla Yararlanılan Özellikleri

Kaynak: TÜSİAD, *Uluslararası Rekabet Stratejileri: Nanoteknoloji ve Türkiye*, Türkiye Rekabet Stratejileri Dizisi-11, TÜSİAD Yayınları, İstanbul 2008, s. 32.

Nanoparçacıkların boyutları azaldıkça, yüzeylerinin hacimlerine olan oranı da artar. Özgül yüzey alanı, yüzey alanının stabilizasyonu, nano partiküllerin topolojisi (pürüzsüzlük) ve destek malzemeye ara yüzey gibi özelliklerle ilgili olduğu gibi, asıl olarak katalitik reaktivite ve diğer benzer özelliklerle de ilgilidir. Metal parçacıkların yüzey alanı arttıkça, belirli uygulamalardaki biyolojik aktiviteleri de yüzeydeki enerjinin artması sonucunda artabilir. Nanoparçacıklar, nispeten küçük bir yüzey alanı için oldukça yüksek alev geciktiriciliğine sahiptirler, bu özellik de onları, halojene dayalı alev geciktiricilerin yerine geçmek için uygun adaylar haline getirmektedir.³⁸

Parçacık boyutunun nano-boyuta düşmesi, sıklıkla manyetik davranışta (kütsel malzemedekilere göre) gelişmeye neden olur. Örneğin, nano-boyuttaki yapı taşlarından oluşan mükemmel yumuşak kıvamlı transformatörler ve çeşitli sensörler gibi manyetik malzemeler bulunduğu gibi, değişken sıçrama mıknatısları gibi sert manyetik malzemeler de bulunmaktadır. Nanoparçacıkların tek tek özellikleri sayesinde taşımayı kontrol etmek mümkündür. Metal nanoparçacıkları –metal olmayanların tersine-, daha ince bir tabakaya ve daha güvenilir bir elektriksel rotaya sahip olduklarından, tipik

³⁸Willems and Van Der Willenberg, *Roadmap Report on Nanoparticles*, NRM Nanoroadmap Project, Barselona 2005, s. 16.

olarak daha fazla noktadan noktaya temasa da sahiptirler. Bu özellikten, iletken gümüş mürekkebinde ve diğer elektronik uygulamalarda da yararlanılmaktadır. Nanoparçacıkların, yüksek yoğunluklu veri depolama kapasitesi gibi diğer özellikleri de bulunmaktadır. Ancak bu, bir özellikten ziyade bir uygulama alanı olarak düşünülebilir. Nanoparçacıkların farklı endüstriyel alandaki olası uygulamaları Tablo 1.2.'de özetlenmektedir.

Tablo 1.2. Nanoparçacıkların Güncel ve Gelişmekte Olan Uygulamaları

Yüzey Özellikleri	Uygulama Örnekleri
<ul style="list-style-type: none"> Mekanik Özellikler (örneğin triboloji, sertlik, çizilmeye dayanıklılık) 	Mekanizmaların ve ekipmanların yıpranmadan korunması, yumuşak malzemelerin (polimerler, ahşap, dokumalar vs.) mekanik korunması
<ul style="list-style-type: none"> Islanma Özellikleri (örneğin antiyapışkan, hidrofobik, hidrofilik) 	Üzerine yazılamaz, buruşmaz, lotus-etkisi (kir tutmama), tekstil ve seramikler için kendi kendini temizleyen yüzeyler vs.
<ul style="list-style-type: none"> Termal ve Kimyasal Özellikler (örneğin ısı dayanıklılığı ve yalıtkanlık, paslanmaya dayanıklılık) 	Mekanizmalar ve ekipmanlar için paslanma koruması, türbinler ve motorlar için ısı dayanıklılığı, termal yalıtıp ekipmanı ve inşaat malzemeleri vs.
<ul style="list-style-type: none"> Biyolojik Özellikler (biyo-uyumluluk, anti-infektif) 	Biyo-uyumlu implantlar, abakteriyel tıbbi gereçler ve yara pansuman malzemeleri
<ul style="list-style-type: none"> Elektronik ve Manyetik Özellikler (örneğin manyeto-dayanıklılık, dielektrik) 	Transistorlar, manyetizmaya dayanıklı sensörler ve veri hafızası için olağanüstü ince yalıtkan maddeler
<ul style="list-style-type: none"> Optik Özellikler (örneğin antiyansıtıcı, foto- ve elektro kromatik) 	Foto- ve elektronik camlar, anti-yansıtıcı ekranlar ve güneş pilleri vs.

Kaynak: Wolfgang Luther, *International Strategy and Foresight Report on Nanoscience and Nanotechnology*, Erişim tarihi: 26.11.2013, http://pfmh.uvt.rnu.tn/455/2/International_Strategy_and_Foresight_Report_on_Nanoscience_and_Nanotechnology.pdf

Nanoteknoloji açısından bakıldığında nanoteknolojinin bazı önemli özellikleri şöyle sıralanmaktadır:³⁹

³⁹TÜSİAD, s. 30.

1. Nanoteknoloji, olanaklar teknolojisidir. Daha önce uygulanabilir olmayan yeni ürün sınıflarının geliştirilmesi olanağının ufku açmakta ve tüm endüstriyel alanlarda yeni ürünler ve prosesler geliştirmemize olanak sağlamaktadır. Bunların da yanmalı motor, elektrik ve internet gibi diğer teknolojilerde olduğu gibi, toplum üzerinde geniş ve beklenmeyen etkileri vardır.

2. Nanoteknoloji geleneksel olanı bozmaktadır. Yeni üretim süreçlerine dayalı olması ve daha iyi, daha yüksek standartlarda ürünlerin üretilmesine yol açması nedeniyle, nanoteknoloji eskiden beri kullanılagelen teknolojilerin yerine geçmekte ve bunların adım adım demode olmalarına yol açmaktadır. Nanoteknoloji sayesinde, var olan ürün ve proseslerden farklı ürün ve prosesler ortaya çıkmakta ve var olan şirketler de hayatta kalmak için bunlara uyum sağlamak zorundadırlar.

3. Nanoteknoloji çok disiplinlidir. Nanoteknoloji, birçok bilimsel alanı etkilemekte olan bir güçtür ve bu süreç, daha önce ayrı olan alanlardan birçok insanı, farklı alanlar arasındaki sınırları bulanıklaştırarak bir araya getirmektedir.⁴⁰ Nanoteknoloji tekdüze bir teknoloji platformu değil, çeşitli teknolojik ve bilimsel disiplinlerden oluşan geniş bir yığındır. Bu disiplinlerin kapsadığı alt dallara örnekler aşağıda verilmiştir:

- Nano-yapılı Malzemeler
- Nanoelektronik
- Nanofotonik
- Nanobiyoteknoloji
- Nanoanalitik

4. Nanoteknoloji evrenseldir. Gelişmiş ülkelerdeki tüm hükümetler nanoteknoloji alanındaki araştırmaları desteklemek amacıyla kaynak ayırmakta ve aynı şekilde dünya çapındaki girişimcilerle bazı büyük şirketler nanoteknolojiye yatırım yapmaktadır.

⁴⁰Mohammad Sharifzadeh, *Nanotechnology Sector Report*, Cronus Capital Markets, Manhattan 2006, s. 4.

1.1.2.3. Nanoteknolojinin Amacı ve Üretim Yöntemi

1.1.2.3.1. Nanoteknolojinin Amacı

Nanoteknoloji esaslı ürünlerin özelliklerinin tahmin edilmesi zordur, çünkü nanoteknoloji, klasik fizik bilgisi ve kuantum mekaniği etkileri dikkate alınarak incelenmesi gereken bir konudur. Nanoteknolojik bir malzemenin üretimi, yeni bir kimyasal maddenin üretimine benzemektedir. Nanoteknolojik ürünlerin, sağlık açısından potansiyel riskleri sebebiyle, bu konudaki mevcut bilginin geliştirilmesine ve toksikoloji (zehir bilim) ve ekotoksikoloji hakkında, nanoteknolojiye özel bir veri tabanı oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır.⁴¹

Nanoteknoloji, içinde bulunduğumuz yüzyılda hayatın her alanında devrim niteliğinde değişikliklere sebep olacak önemli bir teknolojik alandır. Geçtiğimiz yüzyılda antibiyotik, plastik, televizyon, nükleer teknoloji ve bilgisayar teknolojisinin sebep olduğu köklü değişimlere benzer şekilde değişimler oluşturacağı kabul edilmektedir.

Nanoteknolojinin amaçları aşağıda sıralanmıştır:⁴²

- Nanometre ölçekli yapıların analizi
- Nanometre boyutunda yapıların fiziksel özelliklerinin anlaşılması
- Nanometre ölçekli yapıların imalatı
- Nano hassasiyetli cihazların geliştirilmesi
- Nano ölçekli cihazların geliştirilmesi
- Uygun yöntemler bulunarak nanoskopik ve makroskopik dünya arasındaki bağın kurulması
- Alışıldandan farklı üretim süreçleriyle üstün malzeme özelliklerine sahip ürünler elde edilmesi
- Daha dayanıklı, daha hafif, daha hızlı yapılar üretilmesi
- Daha az malzeme ve enerji kullanımının sağlanması.

Bu amaçlara ulaşmak için bir takım hedefler belirlenmiştir. Bu hedefleri şu şekilde sıralamak mümkündür:⁴³

⁴¹Gamze Süpüren Mengüç, Kanat, Z.E., Çay, A., Kırıcı, T., Gülümser, T., Tarakçıoğlu, I., *Nano Lifler*, Erişim tarihi: 27.11.2013, http://tubitaktam.ege.edu.tr/dosyalar/nano_lifler.pdf

⁴²Yasemin Bozkaya, *Nanoteknoloji, İleri Teknolojiler Araştırma Birimi (İTAB)*, Erişim tarihi: 27.11.2013, <http://www.itab.anadolu.edu.tr/itab/pdf/nylp.pdf>

- Uygun atomları ya da molekülleri doğru biçimde bir araya getirerek istenen yapıyı oluşturmak
- Yapı bölümlerinin kontrollü biçimde kendi kendilerinin kopyalamalarını ve büyümelerini sağlamak
- Moore Yasası⁴⁴ ile öngörülmüş ve gerçekleşmiş olandan çok daha hızlı bir gelişme sağlamak
- Canlı yapılarla cansız yapıların bir arada işlev görmesini sağlamak.

1.1.2.3.2. Nanoteknolojinin Üretim Yöntemi

Nanoteknoloji çeşitli alanlarda uygulanmaktadır. Nanometre ölçeğinde kontrol sağlamak amacıyla, tüm bu alanlar için uygun olan teknikler ve özel üretim enstrümanları geliştirilmektedir. Üretim iki ana yol izlenerek yapılabilir. Birincisi *“Yukarıdan Aşağıya Üretim Yöntemi”*, ikincisi ise *“Aşağıdan Yukarıya Üretim Yöntemi”*dir.⁴⁵

1- Yukarıdan Aşağıya Üretim Yöntemi (Top-Down): Mikro elektroniğin var olan metotlarının nanoteknolojiye uyarlanmış hali biçiminde ifade edilebilecek bu yöntemde küçük özelliklere ulaşmak için daha büyük malzemelerden başlanır (örneğin yarı iletkenler). Ağırlıklı olarak litografik⁴⁶ yöntemler kullanılır. Oyma ve işleme yöntemi ile nano yapılar ve şekiller elde edilir.⁴⁷

Bu tekniklerde kütleli malzeme ele alınır, ardından şekillendirilerek, yapısı oluşturularak ve modifiye edilerek istenilen ürüne dönüştürülür. Küçük ve daha küçük yapılar üretilmesine neden olan motivasyon temel olarak, gelecek nesil bileşenlerde nanoelektronik alanına girmek amacıyla, çeşitli nanoteknoloji işlemlerinin geliştirildiği mikroelektronik alanı tarafından belirlenmektedir. Diğer bir önemi özellikle optik alana

⁴³Disturblog, *Nanoteknoloji ve Uygulama Alanları*, Erişim tarihi: 27.11.2013, <http://www.disturblog.com/teknoloji/nano-teknoloji-ve-uygulama-alanlari.html>

⁴⁴**Moore Yasası:** Intel şirketinin kurucularından Gordon Moore'un 19 Nisan 1965 yılında Electronics Magazine dergisinde yayınlanan makalesi ile teknoloji tarihine kendi adıyla geçen yasadır. Her 18 ayda bir tümleşik devre üzerine yerleştirilebilecek bileşen sayısının iki katına çıkmakta olduğunu ve bunun da bilgisayarların işlem kapasitelerinde büyük artışlar oluşturacağını ifade etmektedir. Ayrıca bu yasaya göre üretim maliyetlerinin aynı kalacağı hatta düşme eğilimi göstereceği öngörülmüştür.

⁴⁵Luther, s. 4.

⁴⁶**Litografik:** Taş baskı da denilmektedir. Kireç taşı üzerine yağlı mürekkeple çizilmiş şekil ve yazıların basım sanatıdır. Taşbaskıya el litografyası da denir. Taşbaskı, modern ofset litografyanın başlangıcıdır. Taşbaskı tekniğinin esası, yağın suyu itmesi özelliğine dayanır.

⁴⁷Mustafa Erdem Üreyen, *Nanoteknoloji ve Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörleri*, Erişim tarihi: 27.11.2013, <http://www.nano.bilkent.edu.tr/Basin/NanoTekstil.pdf>

yönelik son derece hassas bileşenlerin örneğin mekanik ya da plazma işlemiyle gerçekleştirilen yüzey şekillendirilmesidir.⁴⁸

2- Aşağıdan Yukarıya Üretim Yöntemi (Bottom-Up): Bu yöntemin özü biyolojiden alınmıştır. Nanobilim, fiziksel bir bilim olarak düşünülür ancak hücre biyolojisi de nano ölçekte çalışmaktadır. Nano ölçekteki aletler yaşayan hücrelerin fonksiyonlarını taşımaktadırlar. Bottom-up yönteminin esası atomlar veya moleküller ile organik veya inorganik yapı inşa etmeye dayanır. Nano yapıları birleştirmek için doğadaki kuvvetlerden yararlanılır. Örneğin DNA gibi biyolojik sistemlerin kendi kendine birleşme özelliğinden yararlanılarak karbon nanotüplerin kontrolü sağlanabilir. Kolloid⁴⁹ ve sol-jel yöntemleri de bu yönteme dahildir.⁵⁰

Nanoteknoloji, aşağıdan-yukarıya yöntemine göre; moleküler boyutta sistemler üretmek daha büyük sistemleri kontrol etme olarak tanımlanmaktadır. Yukarıdan-aşağıya yöntemine göre ise; moleküler boyutta çalışan çok yüksek oranda küçültülmüş makineler üretme bilimi olarak tanımlanmaktadır.⁵¹

1.2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE NANOTEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR

20. yüzyılın başlarında maddenin temel yapı taşları, elektrik, elektronik ve optiksel özellikler hakkında farklı felsefik yorumlar ortaya atılmıştır. Bu konuda başta N. Bohr olmak üzere A. Einstein, W. Heisenberg ve E. Schrödinger gibi bilim adamları Kuantum fiziği olarak adlandırılan bazı kuramlar ortaya atmışlardır. Bu kurama göre maddeyi oluşturan parçacıkların, örneğin elektronların hem parçacık hem de dalga gibi davranmakta olduğu, bundan dolayı da atom altı ölçeklerde belirsizlik kuramının geçerli olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu temel öğelerden doğan kuantum mekaniği sayesinde atom ve moleküller hakkındaki bilgi ve yorumlar daha gerçekçi bir şekilde algılanıp yorumlanmıştır. Dolayısıyla bilim ve ilgili teknolojiler hızla yükselen bir ivme ile gelişme göstermiş, kuantum mekaniği sayesinde katıların klasik parçacık kuramı

⁴⁸Luther, s. 4.

⁴⁹**Kolloid:** Homojen görünümlü bir heterojen karışımdır. Bir maddenin diğer bir madde içerisinde çıplak gözle görülemeyecek boyutta dağılmasıyla oluşan karışımdır. Örn: Kan, sis, duman.

⁵⁰Mustafa Erdem Üreyen, *Nanoteknoloji ve Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörleri*, Erişim tarihi: 27.11.2013, <http://www.nano.bilkent.edu.tr/Basin/NanoTekstil.pdf>

⁵¹Yasemin Bozkaya, *Nanoteknoloji ve Uygulamaları*, Erişim tarihi: 27.11.2013, <http://home.anadolu.edu.tr/~esuvaci/egitim/NANOTEKNOLOJIVEUYGULAMALARI.pdf>

kullanılarak hesaplanan bazı temel elektronik ve manyetik özelliklerinin neden gözlemlerden büyük sapmalar gösterdiği açık bir şekilde görülmüştür.⁵²

Klasik mekaniğin geçerli olduğu imalat proseslerinde malzemelerin atomsal yapısı, mekanik, elektronik ve manyetik özellikleri ancak kuantum fiziğinin temel öngörülerini anlaşıldıktan sonra daha net bir şekilde çözümlenmeye başlamıştır. Bu bilgiler ışığında daha hassas üretimler yapılmaya başlanmış, yarı iletken malzemeler, özellikle silisyum teknolojisi önem kazanıp, mikro elektronik sanayisi hızla gelişmiştir. Bilgisayarların ve bilişim teknolojilerinin hayatın vazgeçilmez birer parçası haline gelmesi, mikro elektronik başta olmak üzere, optoelektronik, fotonik gibi teknolojilerin gelişmesinde de önemli bir rol üstlenmiştir. Ancak bütün bu gelişmelerin yanında, bilgisayarın her alanda insan hayatına sunduğu imkân ve teknolojik kolaylıklarla beraber, bu teknolojinin uygulanması farklı ve yeni problemleri de ortaya çıkarmıştır. Bu problemler; aygıtlarda meydana gelen gereksiz ve zararlı ısılar, yetersiz bilgi depolama ve işleme kapasiteleri, aygıt ve cihaz elemanların boyutlarındaki büyük hacimler sayılabilir. Bu durumda hem bu eksikliklerin iyileştirilmesi hem de daha hızlı ve daha küçük bilgisayarları elde etme çabaları hızla devam etmektedir.⁵³

Ekonomistler nanoteknolojinin yeni bir sanayi ve bilgi devrimi olarak önümüzdeki yüzyıla damgasını vuracağına inanmakta ve yakın bir gelecekte, bir ülkenin nanoteknolojideki seviyesinin o ülkenin gücünün bir göstergesi olabileceğini ileri sürmektedirler. Nanoteknolojinin öncelikle malzeme ve biyoteknoloji alanlarında kullanılacağı ve daha sonraki aşamalarda elektronik, spintronikte⁵⁴ ve moleküler elektronikte ağırlığını hissettirmesi beklenmektedir.⁵⁵ Nano malzemelerin olağanüstü özellikleri hemen hemen her alanda; savunma sanayinde, tekstilde, otomotiv sanayinde, inşaatta, yeni tedavi yöntemlerinde ve ilaç sanayinde devrim oluşturacaktır.⁵⁶

⁵²Nanoteknolojinedir, *Nano Teknoloji ve Uygulamaları*, Erişim tarihi: 29.11.2013, <http://nanoteknolojinedir.com/upload/files/201303190540Nanoteknoloji-ve-uygulamaları.pdf>

⁵³Nanoteknolojinedir, *Nano Teknoloji ve Uygulamaları*, Erişim tarihi: 29.11.2013, <http://nanoteknolojinedir.com/upload/files/201303190540Nanoteknoloji-ve-uygulamaları.pdf>

⁵⁴**Spintronik:** Yarı iletken ve manyetik malzemelerin avantajlarını tek bir cihazda toplayabilen; çok hızlı, az elektrik harcayan, kalıcı hafızaya sahip ve geleneksel yarı iletken teknolojisine kolayca entegre edilebilen yeni nesil cihazlar üretmeyi amaçlayan bir teknolojidir.

⁵⁵Salim Çıracı, *Nanoteknoloji: Beklenen Sanayi Devrimi*, Erişim tarihi: 28.11.2013, <http://bilgesam.org/tr/images/documents/Nanotakdim.pdf>

⁵⁶TÜBİTAK, "Türkiye'de Nanoteknoloji", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Aralık 2006 sayısının ücretsiz eki, Ankara 2006, s. 3.

Sürtünmesiz yüzeyler sayesinde taşıtlarda motor yağ değiştirme sorunu ortadan kalkabilecek, kir tutmayan kumaşlar belki çamaşır makinelerini ortadan kaldıracaktır. Binalardaki betonarme kolonların kesitleri küçölüp elastik özellikler kazanacak; bu sayede depremler binalarımıza daha az tahribat yapacaktır. Nano elektronik alanında milyonlarca aygıt içeren bütölleşik devre yapımında ve aygıtların iletkenlerle birbirlerine bağlanmalarında sorunlar bulunmaktadır. Kendiliğinden yapılanan moleküllerle bu sorunun çölzölmesinin biraz zaman alacağı sanılmakta olup, üzeri kaplanarak DNA'dan yapılan transistörlerin DNA replikasyonu yöntemi ile bütölleşik devreye dönüştölrlmesi bilim adamlarının üzerinde çalıştıkları konular arasında yer almaktadır.⁵⁷

1.2.1. Dünyada Nanoteknolojik alışmalar

Yeni yüzyılda kritik bir teknoloji devrimi olarak görölven nanoteknoloji hala kulua dönemindedir. Bu kritik teknolojinin, 2025 yılına kadar gelişmesini tamamlaması ve hayatımızın her alanına girmesi beklenmektedir. Nanoteknolojiye yatırım yapan ölkeleri üç kategoriye ayırmak mümkündür. Bunların birincisi; nanoteknolojinin önemini çok erken kavrayan Almanya ve İsrail gibi ölkelerdir. Bu ölkeler 1980 yıllarından başlayarak nanoteknoloji araştırmalarını desteklemeye başlamış ve hala da desteklemeye devam etmektedirler. Aralarında ABD, Japonya, Güney Kore ve bazı Avrupa Birliği ölkelerinin de bulunduğu ikinci grup ise 1995'ten sonra, nanoteknolojiyi öncelikli alan olarak belirleyip desteklenmeye başlamıştır. Son grup ise daha önceleri fazla yatırım yapmamış ama son yıllardaki trende paralel olarak nanoteknolojiye yatırım yapmanın gerekliliğini kavramış ölkelerdir. Bunlar hızla nanoteknoloji altyapılarını tamamlamak için gerekli yatırımları yapmaya başlamışlardır.⁵⁸

Dünya nanoteknoloji pazarının 2010-2015 yıllarında yıllık yaklaşık 1 trilyon doları bulması beklenmektedir. Bu alanda 2020 yılına kadar 4 evrenin olacağı varsayılmaktadır. 2003'e kadarki ilk evrede nanotoz ve parçacıklar ve bunlara bağlı ince filmler, seramik ve plastik malzemelerden oluşan pasif nanoyapılar; 2005'lerdeki ikinci

⁵⁷Salim ıracı, "21.yy'da Yeni Bir Sanayi Devrimi: Nanoteknoloji", *Bilim ve Ütopya Dergisi*, No: 152, Ankara 2007, s. 3.

⁵⁸Mehmet Bayındır, *Nanoteknoloji Devrimi Geliyor*, Erişim tarihi: 28.11.2013, http://www.fen.bilkent.edu.tr/~mb/dokumanlar/NanoteknolojiDevrimiGeliyor_TED_Mesale.pdf

evrede transistörlerde, yükselticilerde, ilaç endüstrisi gibi yerlerde kullanılan aktif nanoyapılar; 2010'larda 3 boyutlu nanoyapılar ve bunları oluşturma teknikleri ve 2020'lerdeki son devrede moleküler nanoteknoloji görüleceği ifade edilmektedir. Bu konuya dünyada en büyük yatırımı ABD yapmaktadır.⁵⁹

1.2.1.1. Amerika Bileşik Devletleri

Amerika Birleşik Devletleri, tüm dünya ülkeleri arasında nanoteknolojinin araştırılıp geliştirilmesi yönünde ilk resmi adımı atan ülke olmuştur. 1999 yılında, nanoteknolojinin araştırılıp geliştirilmesine yönelik resmi hükümet programını (*Ulusal Nanoteknoloji İnisiyatifi / Nantional Nanotechnology Initiative-NNI*) başlatan ABD başkanı Bill Clinton, 2000 yılında California Teknoloji Enstitüsünde yaptığı bir konuşmasında nanoteknolojinin gelişmesiyle gerçekleşebilecek ütopyik bir toplum vizyonunu dile getirmiştir. Bu konuşma öncelikli olarak ülkedeki bilim adamlarını olumlu yönde motive etmiş ve diğer ülkelerin de nanoteknoloji hareketini hızlandırmasına etkide bulunmuştur.

Clinton'un ardından göreve gelen George W. Bush da hükümet programlarında nanoteknolojinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara yer vermiştir. Bush, 2003 yılında "*21.Yüzyıl Nanoteknolojiyi Araştırma ve Geliştirme Yasası*" kanununu imzalayarak nanoteknolojinin araştırılması ve geliştirilmesi için yapılan yatırımların artmasını sağlamıştır. Bu kanun çerçevesinde 2005–2008 yılları arasında 3,7 Milyar Dolarlık bir yatırımın, ülkede nanoteknolojiyi araştıran Ulusal Bilim Kurumu (NSF), Enerji Departmanı (DOE), Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi(NASA), Uluslararası Teknoloji ve Standart Enstitüsü(NIST) ve Çevre Koruma Ajansı (EPA) gibi önemli beş kuruma dağıtılması kararlaştırılmıştır. 2005 yılında ABD'de nanobilimin araştırılmasına yönelik yatırım 600 Milyon Doları bulmuş ve ülkenin 2001-2006 yılları arasında nanoteknolojiye yaptığı toplam 5 Milyar Dolarlık yatırım Apollo'nun aya indirilmesinden bu yana bir bilimin geliştirilmesi için yapılan en büyük yatırım olmuştur.⁶⁰

⁵⁹GYTE, *Nanoteknoloji Araştırma Merkezi*, Erişim tarihi: 28.11.2013, <http://www.gyte.edu.tr/ebulten/sayi2/nanoteknoloji.htm>

⁶⁰Georgia Miller, *Introduction to Nanotechnology and Nanotechnology Development*, Friends of the Earth, Avustralya 2006, s. 4.

Amerika'nın nanoteknolojide aktif büyük şirketleri: Dow Chemical, Mobil, Hewlet Packard, IBM, Chevvon, Dupont ve diğerleridir. NASA'nın yeni gözdesini "Nano-uydular" oluşturmaktadır. Amerikan ordusu ise askerleri neredeyse görünmez yapan, insanüstü kuvvet veren ve anında tıbbi bakım sağlayan yeni bir askeri üniforma üretmeyi planlamaktadır. Görevi alan ünlü Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'dür (MIT). Enstitüye, tehlikeyi sezebilen, vücudu mermiye, biyolojik veya kimyasal silahlara karşı koruyabilen zırh geliştirmesi için 5 yıllığına 50 Milyon Dolar verilmiştir. MIT'e bağlı Asker Nanoteknolojileri Enstitüsü müdürü Ned Thomas; *"Henüz istediğimiz aşamada değiliz ancak, bu bir bilim kurgu da değil, bunun hepsi "Nanoteknoloji" adı verilen tanecik büyüklüklü malzeme ve cihazların geliştirilmesi ve üniforma kumaşına yerleştirilmesiyle başarılacaktır. "Süper şarjlı ayakkabılar" sayesinde, askerler zıpladıklarında enerjiyi serbest bırakabilir ve onların 6 metrelik bir duvarı aşmalarını sağlayabilir. "Mikro reaktörler", kanamayı tespit edebilir ve basınç uygulayabilir. "Işık saptırıcı malzeme", giyeceği çevre ile uyumlu hale getirebilir"* demektedir.⁶¹

ABD'de pek çok nanoteknoloji enstitüsü ve merkezi açılmış durumda ve sayıları hızla artmaktadır. Nanoteknoloji konulu dersler, ABD'de lisans seviyesine kadar indirilmiştir. Nano ölçekli işlemler, nanoyapılı malzeme ve cihazlar, nanobiyoteknoloji, nanoparçacık bilimi ve mühendisliği, nano ölçekli üretim adları altında birçok üniversitede bu doğrultuda lisansüstü eğitim başlamıştır. Ayrıca ABD Ulusal Bilim Vakfı, National Science Foundation (NSF) nanoteknolojide lisans eğitimine 2002 yılı itibarıyla 200 Milyon Dolarlık kaynak ayırmış, Wisconsin, Cornell, Harvard, Northwestern gibi çeşitli üniversitelerde eğitim modülleri oluşturmuştur.⁶²

ABD'de nanoteknoloji merkezleri kurarak tekstil alanında fark oluşturan firmalar küresel rekabette rakiplerinin bir adım önünde yer almaktadır. Burlington Industries'in kurduğu "NanoTex", 2003'te Time Dergisi tarafından en "cool" olarak markalandırılmıştır. NanoTex; Levis, Eddie Bauer, GAP ve Old Navy gibi ünlü firmalar tarafından dayanıklılık, su ve yağ iticilik, leke tutmama bu sayede az yıkanma gibi özelliklerle tercih edilmiştir. Tekstil fabrikalarında kolayca kullanılabilen Nano-Tex

⁶¹Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

⁶²Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

kimyasal reçetesi ve uygulama teknolojisi; yapıya kısa, ince ve yumuşak lifleri gömerek kumaşı moleküler seviyede değiştirmiştir. Kimyasal karışımdaki nano; sakalı, kiri uzak tutarak kirin giysiye girmesini önlemiştir. Nano-TEX ürün çeşidini genişleterek, leke tutmayan uyku tulumları, bot örtüleri ve nevresim takımları gibi yatak eşyaları yapmaya başlamıştır. Aynı alanda çalışan bir başka firma olan Scholler Textiles AG, kirlerle temas eden yüzeyi sınırlayan özel bir 3 boyutlu yapı oluşturmuştur. “NanoSphere” terbiye prosesinin üreticisi olan firma bu prosesle, kumaşlara su iticilik, leke tutmama ve anti adesiv (kayganlık, yapışmazlık) özellikleri kazandırmıştır. Böylece nanoteknoloji kullanımı tekstil endüstrisini çok fonksiyonlu hale getirmiştir.⁶³

1.2.1.2. Avrupa Birliği

Avrupa Birliği'nin 1994 ve 1998 yılları arasında yürütmüş olduğu 4. Çerçeve Programı kapsamında nanoteknoloji alanında araştırma yapan yaklaşık 80 firma desteklenmiş, 1998 ve 2002 yıllarını kapsayan 5. Çerçeve Programı kapsamında ise bu alana yapılan destek miktarı yıllık 45 Milyon Euro civarında olmuştur. Geniş bir yelpazede yapılan destekler arasında nano-elektronik cihazlar, karbon nanotüpler, biosensörler, moleküler tanımlama sistemleri, nano-kompozit malzemeler ve yeni mikroskop teknolojileri öne çıkmaktadır.

Nanoteknolojinin birçok alanda yenilikçi (inovatif) ürünler geliştirilmesi için gelecek vaatetmesi sebebiyle, 2002-2006 yıllarını kapsayacak şekilde yürütülen 6. Çerçeve Programı'nda nanoteknoloji öncelikli alan olarak yer almış ve bu alanda yürütülecek çalışmaları desteklemek üzere 1.3 Milyar Euro bütçe ayrılmıştır. 6. Çerçeve Programı'nın tematik öncelikli bu alanı: nanoteknoloji ve nanobilim çalışmalarını, bilgi tabanlı çok işlevli malzemeler ile yeni üretim prosesleri ve araçlarının geliştirilmesini kapsamaktadır. 2007-2013 yıllarını kapsayan 7. Çerçeve Programı'nda malzeme bilimi ve nanoteknoloji öncelikli alanlar arasında yer alarak, araştırmalar için 3,47 Milyar Euro kaynak ayrılmıştır.⁶⁴

Nanoteknoloji öncelikli alanının iki ana hedefi vardır. Birincisi yenilikçi nanoteknoloji ürünlerinin günümüzün endüstriyel sektörlerine tanıtılması, ikincisi ise

⁶³Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası, *Türk Tekstil Sektörünün Geleceği Nanoteknolojide*, Erişim tarihi: 29.11.2013, http://www.tekstilisveren.org/ttsis/index.php?option=com_content&task=view&id=976&Itemid=1

⁶⁴TÜBİTAK, *AB Çerçeve Programları*, Erişim tarihi: 03.12.2013, http://www.fp7.org.tr/tubitak_content_files/279/ITU_Etkinligi/AB7.CP_Genel.pdf

yeni malzeme, yeni araç ve yeni ürünlerin geliştirilmesi ile yeni endüstri kolları ve sektörlerin oluşturulmasının teşvik edilmesi olarak özetlenebilir. Ayrıca Avrupa Birliği ülkelerinin bir çoğunda nanoteknoloji alanında gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme çalışmalarını destekleyen ulusal programlar bulunmaktadır.

Polonya’da nanoteknoloji uygulamalarına bakıldığında, nanokristal tozlar, metallere nano maddeler ve nano maddelerin elektronikte kullanılması, organik nano maddelerin sentezi, yumuşak, manyetik nano maddeler, şarj edilebilir lityum pil ve aküler, polimer-yapı ve yüzey-hacim özelliğinden nano bağlantı araçlar yapımı için çalışmalar yapılmaktadır.⁶⁵

Çek Cumhuriyeti’nde ki nanoteknolojik çalışmalar: Yeni teknoloji ve yoğun madde nanomaddeler, moleküler biyofizik ve nükleik asitler, proteinler ve porfirinler, yarı iletkenler manyetooptik çalışmalar yapılmaktadır. Nanokompozitler ve magnezyum alaşımları, nanokristal tozlar, ince tabaka ve metal kaplama, makro molekül fiziği ve plazma polimerleri, yüzey değiştirme, plazma polimer matrislerde yarı iletken ve metallere, nanokompozit maddeler üretimi, fizikokimya enstitüsünde cam üzerinde CdSe nanokristalleri çöktürme, CsCl matrisinde CsPbCl ve InAs nanokristalleri araştırılmaktadır. Yeni bilgisayar malzeme ve araçları üzerinde çalışma, blok copolimer mişeller, nano kaplama yüzeyler ve yarı iletken nano yapılar, fulleren ve nanotüp üretimi, NMR spektroskopisi ile organik, biyoorganik moleküller ve moleküler modellerin incelenmesi, nükleik asitler, proteinler, polimerlerin yapıları ve tayini, süper manyetik toz nanoparçacıklar, akıllı moleküller ve yapılar, nanometrik boyutta ince yüzey kaplamaları, fonksiyon derecelendirme araçları, nanoyapılar, yapısal seramikler, gelişmiş teknolojik işlemler, kesit yerlerinin dayanıklılığı, nano benzerlik ölçümleri, silisyum üzerinde hologram oluşumu gibi çalışmalarda sürdürülmektedir.⁶⁶ Diğer birçok Avrupa ülkesinde de benzer çalışmalar yapılmakta ve dev yatırımlar gerçekleştirilmektedir.

⁶⁵Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

⁶⁶Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

1.2.1.3. Asya

Bu yarışın diğer büyük oyuncularını Asya grubu ülkeler oluşturmaktadır. Asya'da bu alanda öncü konumda olan ülke Japonya'dır.⁶⁷ Japonya, uzun yıllardır nanoteknolojiyi koordineli bir şekilde desteklemektedir ve son yıllarda nanoteknolojiye olan mali destek ciddi olarak artmıştır. Örneğin; Japon Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (MITI) nanoteknoloji talebi nedeniyle bütçesini %49,3 arttırmıştır. Ayrıca, şirketlerin bu konu ile daha fazla ilgilendikleri gözlemlenmektedir. 194 teknoloji şirketinde yapılan bir araştırmaya göre, %43'ü nanoteknolojide Ar-Ge çalışmalarına başlamıştır.⁶⁸

Asya ülkeleri arasında Japonya'yı takip eden ülkeler arasında Çin ve Kore öne çıkmaktadır. Çin hem nanoteknoloji araştırmalarında hem de eğitiminde büyük hamleler yapmaktadır. Çin'de nanotekstil konusunda elde edilen aşamalar CNN tarafından bütün dünyaya duyurulmuştur.⁶⁹ Çin ülkede yürütülen nanoteknoloji odaklı birçok araştırma ve geliştirme çalışmasını Çin Bilimler Akademisi kanalıyla yürütmektedir. Bu ülkede yürütülen çalışmaların bir çoğu yarı iletken üretme teknikleri ve nanoteknoloji tabanlı elektronik cihazlar üzerine yoğunlaşmaktadır. Araştırma merkezlerine ek olarak, nanoteknoloji kullanılarak üretilen ürünlerin ticarileşmesine imkân sağlamak amacıyla çalışan birçok kuruluş bulunmaktadır.⁷⁰

Kore nanoteknolojinin mikro elektronik uygulamaları alanında yoğunlaşmıştır. Nanoteknoloji çalışmalarının sürdürüldüğü birçok üniversite ve araştırma merkezi olduğu gibi Kore'nin en büyük şirketlerinden biri olan Samsung mikro elektronik uygulamalar ve mikro elektromekanik sistemler (MEMS) üzerine araştırmalar yürütmektedir. Tayvan, Singapur, Tayland, Hindistan ve Vietnam nanoteknolojiyi öncelikli alan olarak belirlemiş ve uygun çerçeveyi belirlemek için adımlar atmıştır.⁷¹ İsrail, malzeme bilimi ve nanoteknoloji araştırmalarına 5 yıl için 230 Milyon Dolar

⁶⁷Hans-Jörg Fecht and Werner, Matthias, *The Nano-Micro Interface; Bridging the Micro and Nano Worlds*, Wiley-VCH, Weinheim 2004, s. 35.

⁶⁸Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013,

http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

⁶⁹Çıracı, s. 3.

⁷⁰Nanoteknolojinedir, *Dünya da ve Türkiye de Nano Teknoloji Yatırımları*, Erişim tarihi: 28.11.2013,

<http://nanoteknolojinedir.com/?Page=news&id=33&first=60&end=20>

⁷¹Nanoturk, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi: 28.11.2013, http://www.nanoturk.com/Dunyada_NT.htm

ayırıştır. Bu arada İsrail'in bilinen üniversitelerinin çevresinde kurulan 45 nanoteknoloji şirketi elde edilen sonuçları uluslararası pazarlara taşımaya başlamıştır.⁷²

Rusya'da Nanoteknolojinin durumuna baktığımızda: Rusya Parlamentosu Duma tarafından onaylanan kanuna göre 2015 tarihine kadar 7 Milyar ABD doları kaynağı nanoteknoloji araştırmalarına aktaracağını ifade etmiştir. Rusya başkanı Putin, nanoteknolojiyi ekonomik kalkınmanın itici gücü olarak gördüğünü ve bu devrimsel teknolojide söz sahibi olmak istedikleri sıklıkla ifade etmektedir.⁷³ Rusya da yapılan uygulamalar aşağıda ifade edilmiştir:⁷⁴

- Boyutları atom ve moleküllerle karşılaştırılabilecek ölçüde elektronik devrelerin yapımı,
- Bir molekül büyüklüğünde nano aletlerin, nano robotların geliştirilmesi,
- Tuğla ve briket örerek bir binanın yapımına benzer şekilde atom ve molekülleri tek tek yakalayarak çeşitli maddelerin sentezlenmesi,

Bunu iki şekilde yapmayı planlamaktadırlar:

- 1) Mevcut bir maddenin yapısında atomların düzenini değiştirmek. Karbon yapısını değiştirerek elmas üretmek bu uygulamaya iyi bir örnektir.
- 2) Küçük moleküllerden büyük molekülleri sentezleme. Örn: Bitkilerin su ve karbondioksitten şeker ve nişastayı sentezlemeleri gibi.

Rusya'da sadece bugünkü yapıda değil, nörolojik yapıda da olabilen çok hızlı bilgisayarların üretimine, opto elektronikte yüksek bant genişliğinde foto alıcıların yapımına, kimya endüstrisinde radikal değişiklik yapacak nanoteknolojik elektronik üretimine devam edilmektedir. Başlıca laboratuvarlarda oldukça ileri mesafe kat edilmiştir.⁷⁵

Orta Doğu ülkelerine baktığımızda, İran'ın Sharif Üniversitesi'nde 2005 yılında kurulan Ulusal Nanobilim ve Nanoteknoloji Enstitüsü'nde disiplinlerarası doktora programı ile birlikte bilimsel araştırmalar yürüttüğü görülmektedir.

⁷²Çıracı, s. 3.

⁷³Bayındır, s. 3.

⁷⁴Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

⁷⁵Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

1.2.1.4. Diğer Ülkeler

Dünyada ilk nanoteknoloji dersi veren üniversite; biyosensörler ve nanoyapılar ağırlıklı eğitimi ile Avustralya Maki Flinders Üniversitesi olmuştur.⁷⁶

1.2.2. Türkiye’de Nanoteknolojik Çalışmalar

1.2.2.1. Türkiye’de Nanoteknolojik Çalışmalar

Gelişmiş ülkelerde 1990’lı yıllarda başlayan nanoteknoloji akımına Türkiye uzunca bir süre seyirci kalmıştır. Nanoteknolojinin dünyanın her yerinde hızla popüler hale gelmesiyle birlikte Türkiye’de önce bilim çevrelerinde, daha sonra sanayi kuruluşlarında önemi vurgulanmaya, medyada sık sık yer almaya başlamıştır. Nanoteknoloji konusundaki çalışmalar ve Nanoteknoloji farkındalığı 2000 yılından itibaren ülkemizde çalışılmaya ve uygulanmaya başlamıştır. Dünyanın saygın makale veritabanında (Web of Science) Türkiye adresli ilk nano makale, 1992 yılında yayınlamıştır, daha sonra yoğun ve sistematik çalışmalar 2000 yılı itibari ile başlamıştır.⁷⁷ Dünyada yaşanan gelişmelere seyirci kalmak istemeyen ülkemiz, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı tarafından Bilkent Üniversitesi’nde başlatılan “Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi Projesine” önemli bir destek sağlayarak küresel rekabete dahil olmuştur.

UNAM başkanı sayın Prof. Dr. Salim Çıracı’nın yapmış olduğu şu açıklamalar yapılan gelişmeleri ifade etmektedir: “Dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de dünya ölçeklerinde bir nanoteknoloji araştırma merkezi kurmak konusunda 1994 yılından beri sürdürdüğümüz çabalar, 2006 yılında Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı’ndan sağlanan proje desteği ile meyvelerini vermeye başlamıştır. Bu kaynakla kurulan ve 2008 yılında yeni binasında çalışmaya başlayan UNAM (Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi), nanoteknolojide Türkiye’nin mükemmelliyet merkezi olarak gelişmesini sürdürmektedir. Merkezde son zamanlarda yapılan bilimsel ve teknolojik çalışmalar hem içerik hem de kalite açısından adeta sıçrama yapmıştır. Çeşitli alanlarda en yüksek etki faktörüne (impact factor) sahip olan fakat bugüne kadar Türkiye’den hiçbir makalenin yayınlanmadığı bilimsel dergilerde Türkiye kökenli ilk

⁷⁶Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology-over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

⁷⁷Duygu Eren, *Nanoteknolojide Girişimcilik*, Erişim tarihi: 19.08.2014, <http://www.sabah.com.tr/Ekonomi/2012/12/04/nanoteknolojide-girisimcilik>

bilimsel makaleler UNAM'dan çıkmış, çeşitli makaleler çok önemli dergilere kapak olmuş, birçok makale internette okunma rekoru kırmıştır. 2011 yılında etki faktörü 4'ün üzerinde yaptığı yayın sayısı ile UNAM Türkiye'de 1. sırayı almıştır. UNAM'dan araştırmacılar çeşitli ulusal ve uluslararası proje yarışmalarında birincilik ödülleri almışlar, yüksek lisans ve doktora öğrencilerimiz daha tez aşamasında teknoloji şirketleri kurarak geliştirdikleri yüksek teknoloji ürünlerini pazarlamaya başlamışlardır. Nitekim son yılda ülkemizde üniversitelerden yapılan patent başvuruları ve alınan patentlerin çoğunun UNAM tarafından alındığı Yükseköğretim Kurumu tarafından belirlenerek UNAM'a ödül verilmiştir. UNAM'da yapılan araştırmalar sonucu kamu ve özel sektörden önemli kuruluşların teknolojik problemlerine çözümler geliştirilmiştir. Çok kısa geçmişine rağmen, UNAM'ın hızla yükselen başarısının temelinde araştırmacılarımızın bilimin sınırlarını zorlayarak ileri teknoloji geliştirmeye yönelik tutkuları ile modern araştırma altyapımıza kolaylıkla erişebilmeleri yatmaktadır. Bilkent'ten, diğer üniversitelerden ve sanayi sektöründen araştırmacıların UNAM'ın dünya standartlarındaki araştırma laboratuvarlarını günün her saatinde kolaylıkla kullanabilmeleri ülkemizde takdirle karşılanan yeni bir vizyondur. Bu sayede Bilkent dışındaki çok sayıda araştırma çalışmasına da önemli katkı sağlanmıştır.”⁷⁸

Ayrıca yürütmekte olduğu projeler kapsamında Koç, Sabancı, Anadolu, Ege, Pamukkale, Mersin, Kırıkkale, Orta Doğu Teknik Üniversitesi öğretim üyeleri ile işbirliği yapılmaktadır. Ayrıca ABD'nin çeşitli laboratuvarlarında çalışmakta olan çok değerli Türk bilim adamları da UNAM'la ortak araştırmalar yapmaktadır. Çeşitli projeler kapsamında Roketsan, DYÖ, Arçelik, Vestel, Korteks gibi şirketlerle işbirliği ve müşterek Ar-Ge çalışmaları yürütülmektedir.⁷⁹

Yapılan nanoteknolojik çalışmalarla bilime ve teknolojiye yapılan katkılar şu şekilde sıralanmaktadır:⁸⁰

⁷⁸UNAM, *Başarılar ve Fırsatlar*, Erişim tarihi: 06.12.2013, http://www.nano.org.tr/files/UNAM_BULTEN_2012.pdf

⁷⁹Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:06.12.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html

⁸⁰UNAM, *Başarılar ve Fırsatlar*, Erişim tarihi: 06.12.2013, http://www.nano.org.tr/files/UNAM_BULTEN_2012.pdf

- Sentez ve hücre kültürü çalışmalarıyla dimerik fotoduyarlaştırıcıların fotositotoksik aktiviteleri deneysel olarak gösterilmiş, böylece fotodinamik kanser tedavisi için fotoduyarlaştırıcı tasarımında yeni bir yol açılmıştır.
- Laboratuvarlarda geliştirilen BODIPY kimyasından yararlanarak üç farklı renkteki türev “click” reaksiyonları ile bir dendrimer yapısında bir araya getirilmiş ve dış kromoforlardan içteki kırmızı emisyonlu kromofora etkin bir enerji transferi gerçekleştiği gösterilmiştir.
- Moleküler algılayıcılar hücre içi iyon konsantrasyonlarının gerçek zamanlı olarak görüntülenmesine olanak tanımaktadır. Yapılan çalışmalarda, hücre içi ortamdaki saçılma ve otofloresans sorunlarını minimuma indirecek bir algılayıcı tasarımı sunulmuştur.
- Fotodinamik terapi ajanlarının aktivasyonunun otonom regülasyonu sağlanmıştır.
- Oldukça basit yöntemlerle fotovoltaiik güneş panellerinin çok küçük alanlarından 6-10 kat daha fazla elektrik enerjisi alabilecek nitelikte konsantratörler geliştirilmiştir.
- İnsanlarda el-ayak üzerinde yürüme ile ilişkili Ünertan Sendromu'nun VLDLR ve WRD81 mutasyonlarından kaynaklandığı ortaya koyulmuştur.
- Nanoyapılarda elektrik yük hareketinin XPS tekniği ve modülasyonlu aydınlatma kullanarak kimyasal ayrımı ve karakterizasyonu yapılmıştır.
- Grafitten grafen tabakalarının statik yük altında ayrışabileceği gösterilmiştir.
- Yeni oluşan dokularda damarlaşmayı artırmayı hedefleyen peptit nanofiberler geliştirilmiş ve bu nanofiberlerin endotel hücrelerin damar oluşumunu artırdıkları gözlemlenmiştir. Araştırmacılar nanofiberlerin yara iyileşmesi üzerine etkilerini hayvan modellerinde incelemeye devam etmektedirler.
- Sinir doku hasarlarında sinir hücresi rejenerasyonunu sağlayabilecek yapay hücreler arası matris geliştirilmiştir. Bu matrisin engelleyici ortamlarda bile rejenerasyonu sağlayabildiği gösterilmiştir.
- Kemik doku hasarlarında kullanılan implantların doku ile uyumunu artırmaya yönelik implant kaplamaları geliştirilmiş, kemik hücrelerinin bu kaplamalar üzerine özel olarak bağlandığı gözlemlenmiştir.

- Kuadru pedalite'ye sebep olan daha önce tanımlanmamış bir gen keşfedilmiş ve bu genin moleküler karakterizasyonları yapılmıştır.
- Midye yapışkan proteininden esinlenerek sıvıda metal yüzeylere yapışma özelliği gösterebilecek peptit nanofiberler geliştirmiş, bu nanofiberlere hücrelerle özel olarak etkileşim sinyalleri de eklenerek biyomedikal metal implantların biyouyumluluğu artırılmıştır.
- Manyetik rezonans görüntüleme kontrast ajanı olarak kullanılan demir oksit nanoparçacıklarının yüzeyi biyoaktif peptitlerle kaplanmış ve hücrelerle uyumu artırılmıştır.
- Nanometre ölçeğinde kontrollü şekil ve büyüklüklerde metal oksit nanosistemler peptit nanofiberlerin kalıp olarak kullanılmasıyla elde edilmiştir. Bu sayede güneş enerjisi, sensörler ve kimyasal katalizörler konusunda yeni malzemeler geliştirilmiştir.
- Esnek ve ucuz yüzeylere tamamen yerli üretim elektronik aygıt ve sensörlerin entegrasyonunu sağlayabilecek yeni yarıiletken malzemelere dayalı ince film transistör teknolojisi geliştirilmiştir.
- Düşük maliyetli yerli taşınabilir (flash) bellek teknolojisi geliştirilmiş, tasarımı tamamen yerli olan taşınabilir bellek elemanları plastik gibi ucuz ve esnek yüzeylerde üretilmiştir.
- VLSI teknolojisi ile uyumlu olan dünyada en yüksek termal katsayısına ait malzeme geliştirilmiştir.
- 3-boyutlu yapay bir nanomimari içerisine, bir nanokompozit yüzey plazmon rezonatörünün gömülmesi önerilerek, dünyada ilk kez plazmonik oyuk içerisinde küresel nanokristallerden polarize ışık üretilmesi başarılmıştır. Bu çalışma, LED'lerde kullanım için polarize olmayan ışık üreten nanokristallere yönlü bir plazmon-eksiton etkileşmesi ile polarizasyon özelliğinin kazandırılması gösterildiği için önem arz etmektedir.
- Kolloidal kuvantum noktacıklarıyla bütünleştirilmiş renk dönüşümlü LED'ler ile genel aydınlatma için yüksek kaliteli renk performansına ulaşılmıştır.
- Mekaniksel olarak kararlı organik nanoparçacıkların kabuklu mimari içerisinde ayarlanabilir ışınması ve kontrol edilebilir fotometrik özellikleri ilk kez

gösterilmiştir. Bu nanoparçacıkların ışıma kinetiği kabuk oluşumu ile kontrol edilmiştir.

Ülkemizde nanoteknolojinin önemi Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (UNAM) projesi ile çeşitli kesimlere duyurulmuş, konu gündeme getirilmiştir. Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından hazırlanan 2023 vizyon programında nanoteknoloji yer almış ve yol haritası çizilmiştir. Bununla birlikte nanoteknoloji Türkiye’de büyük holdinglerin orta ve uzun dönem planlarında yer almaya başlamıştır. Sayıları az da olsa bazı özel sektör kuruluşları nanoteknolojiyi ürünlerini geliştirmek amacı ile kullanmaya başlamışlardır. Tekno parklarda nanoteknoloji araştırmalarında kullanılmak üzere cihaz yapan kuruluşlar da yer almaktadır. Diğer taraftan İtalya, Tayvan gibi ülkelerden şirketler nanoteknoloji ürünlerine yeni pazarlar aramak için Türkiye’ye çıkarma yapmaya başlamışlardır. Yurt dışından nanoteknoloji ürünlerini ithal edip bu ürünlerin ticaretini yapmak daha çok tercih edilirken, Türkiye’nin nanoteknolojide bazı alanlara yoğunlaşmış üretici kimliğine geçmesi gerekmektedir. Türk bilim adamları da Türkiye’nin bu konuda ciddi bir şansı olduğuna inanmaktadırlar.⁸¹ Ülkemizde imalat işletmelerince yapılan bir kısım nanoteknolojik çalışmalara ve üretilen ürünlere dördüncü bölümde yer verilmiştir.

Türkiye’de bazı üniversitelerde daha ziyade kişisel çabalarla nano ve mikro ölçekli malzeme, yapı ve cihazlar ile çalışmalar yapılmaktadır. Doğrudan nanoteknoloji adı altında olmasa bile bu konularda çalışma yapılan başlıca üniversiteler aşağıda sıralanmıştır.

Türkiye Nanoteknoloji Araştırma Kuruluşları⁸²

- Orta Doğu Teknik Üniversitesi Merkezi Laboratuvarı
- Bilkent Ulusal Nanoteknoloji Merkezi
- Bilkent Nanoteknoloji Araştırma Merkezi
- Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi
- Koç Üniversitesi Yüzey Teknolojileri Araştırma Merkezi
- Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Nanoteknoloji Araştırma Merkezi
- Anadolu Üniversitesi Seramik Araştırma Merkezi (A.Ş.)

⁸¹Bilimveteknik, *Nanoteknoloji*, Erişim tarihi: 06.12.2013, <http://www.bilimveteknik.com/node/187>

⁸²Volkan Özgüz, *Türkiye’de Nanoteknoloji Araştırma ve Geliştirme*, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi Sunumu, Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul 2012, s. 17.

- Gazi Üniversitesi Nanotıp ve İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi
- Hacettepe Üniversitesi Nanotıp Bilim Merkezi
- İstanbul Teknik Üniversitesi Nanobilim ve Nanoteknoloji İleri Araşt. Enstitüsü
- İstanbul Teknik Üniversitesi Nano-Mikro Elektro Mekanik Sistem Laboratuvarı
- TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü
- Marmara Üniversitesi Nanoteknoloji ve Biyomalzemeler Araştırma Merkezi
- Fatih Üniversitesi Biyo-Nanoteknoloji Araştırma Merkezi
- Zirve Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma Merkezi
- Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Nanobilim ve Teknoloji Araş. Merkezi
- Erciyes Üniversitesi Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi
- Mustafa Kemal Üniversitesi Teknoloji Araştırma Merkezi
- Atatürk Üniversitesi Nanobilim Uygulama ve Araştırma Merkezi

1.2.2.2. Nanoteknolojik Açıdan Türkiye'nin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Nanoteknolojinin Türkiye'deki geleceğiyle alakadar 14–15 Haziran 2007 tarihlerinde, Ankara Bilkent Otelinde Nanoteknoloji Arama Konferansı yapılmıştır. Bu konferansa, daha önce bir Yürütücü Kurulla gerçekleştirilen toplantılar sonucunda belirlenen nanoteknoloji iddia sahipleri çağırılmıştır. Konferansın amacı, iddia sahiplerinin deneyim ve bilgilerinden yararlanmak ve fikir paylaşımıyla nanoteknolojinin geleceğinin planlanması ve oluşturulması için bir yöntem geliştirmektir. Beyin fırtınası gerçekleştirildikten sonra, katılımcılar dört grup oluşturmuş ve belirli başlıklar konusunda fikirlerini sunmuşlardır. Bunların sonucunda oluşan maddeler aşağıda Tablo 1.3. ve Tablo1.4.'te sıralanmıştır.⁸³

⁸³TÜSİAD, s. 166.

Tablo 1.3. Nanoteknolojik Açıdan Türkiye'nin Güçlü Yönleri

Ortak	Ortak Olmayan
<ul style="list-style-type: none"> Farkındalık ve ilgi Nanoteknoloji yüksek lisans programlarının varlığı Vizyon 2023 Genç nüfus 	<ul style="list-style-type: none"> Malzeme ve temel bilimler altyapısı Ulusal laboratuvarların kurulmaya başlanması Araştırma fonlarının artması Dünyada bu alandaki çalışmalara yeni başlanması Yurtdışı insan kaynağı Gelişen pazarlara yakınlık Tarım ve yeraltı kaynakları (bor) potansiyeli Sanayinin yenilikçi uygulamaları gerçekleştirebilecek alt yapısının olması Genç nüfusun girişimciliğinin yüksek olması Adaptasyon yeteneği Az sayıda olmakla birlikte nanoteknoloji şirketlerinin varlığı

Kaynak: Tunç Tekin Evcimen, Kocabey, M., Dicle, B., Sanlidilek, D., *Nanoteknoloji Arama Konferansı*, Bilkent Otel, Ankara 2007.

Tablo 1.4. Nanoteknolojik Açıdan Türkiye'nin Zayıf Yönleri

Ortak	Ortak Olmayan
<ul style="list-style-type: none"> Nano teknolojide seferberlik eksikliği Mekanizma eksikliği (Ticarileştirme için gerekli zeminin oluşturulmaması, devlet mekanizması) Vizyon 2023'ün eyleme geçmemesi (Önceliklendirme ve eylem plan eksikliği) Kaynak dağıtımı ve risk sermayesi eksikliği Altyapı yetersizliği Araştırmacı azlığı ve genç nüfusun yeterince kanalize edilememesi Ulusal (üniversite-sanayi) ve uluslararası işbirliği eksikliği 	<ul style="list-style-type: none"> Dışa bağımlılık tehdidi Yukarıdan Aşağıya (Top-down) uygulanan teknolojide alt yapı eksikliğinin giderilememesi Yanlış odaklanma: Nanoteknoloji değer zincirinde ilk basamaklarda kalma Kurumsal mekanizmanın yetersizliği Üretimde, bilim ve teknoloji ile bağlantılı aşamaların zayıf kalması ve buna bağlı olarak uluslararası patent sayısındaki düşüklük

Kaynak: Tunç Tekin Evcimen, Kocabey, M., Dicle, B., Sanlidilek, D., *Nanoteknoloji Arama Konferansı*, Bilkent Otel, Ankara 2007.

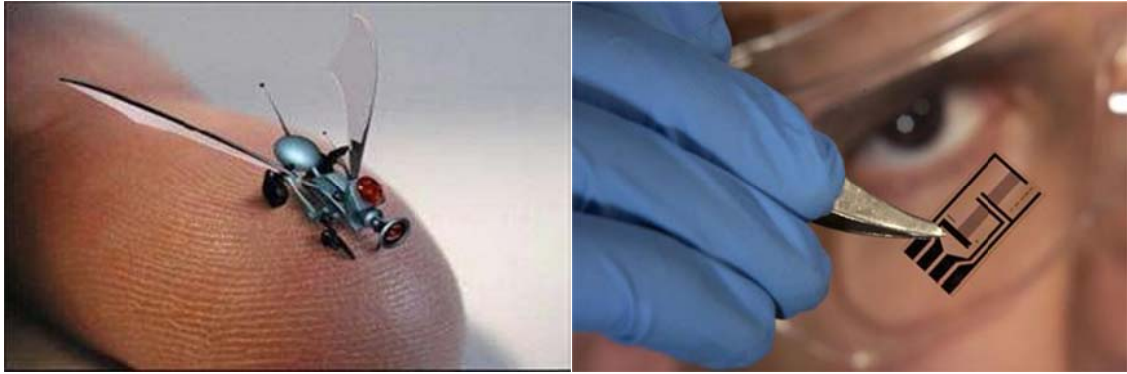
1.2.3. Sektörel Bazda Nanoteknolojik Çalışmalar

1.2.3.1. Elektronik ve Bilgisayar Teknolojileri

Daha öncede ifade ettiğimiz gibi 1960'ların sonlarına doğru, Intel firmasının kurucu ortaklarından olan Gordon Moore sonraları Moore kanunu olarak hafızalara kazınacak olan bir gözlem yapmıştır. Moore bu gözlemden her 18 ayda, bir çip üzerindeki transistör sayısının iki katına çıktığını fark etmiştir. Bu iki katına çıkma durumunun bir sonucu olarak da çok küçük olan elektronik bileşenlerin imalatının

sürekli olarak zorlaşmasına rağmen elektronik devrelerindeki bu bileşenlerin ferdi olarak göze çarpan büyüklüklerinin azalmasıdır. Bu kanundan hareketle 2015’li yıllarda, malzemelerin elektronik özelliklerinin bilinen klasik fizik kanunlarına uymaktan ziyade, daha az bilinen kuantum fiziği kanunlarına uyacak şekilde boyutlarının 0.1nm’den daha düşük olacağı tahmininde bulunmaktadır.⁸⁴

Elektronik araçların nanometre ölçeklerinde elde edilmesi ile halen kullanılan sistemlerin işlem güçleri ve kapasiteleri birkaç kat artacaktır. Nano teknolojilerin kullanım alanlarından biri olarak önerilen kuantum bilgisayarların geliştirilmesi ile günümüzün en modern bilgisayarları olan Pentium bilgisayarlar ile kıyaslanamayacak seviyelerde işlem gücü elde etmek mümkün olacaktır. Bunlara ek olarak elektronik araçlar için geliştirilen sensör gösterge sistemleri ve sinyal iletimi alanlarında ciddi ilerlemeler kaydedilecektir.⁸⁵



Şekil 1.3. Elektronik ve Bilgisayar Teknolojileri Sektörüyle İlgili Nanoteknolojik Resimler

Kaynak: Bytemagazin, *Nanoteknoloji Hayatımızı Nasıl Etkileyecek*, Erişim tarihi: 06.12.2013, <http://www.bytemagazin.com/nano-teknoloji-hayatimizi-nasil-etkileyecek/>

1.2.3.2. Havacılık ve Uzay Araştırmaları

Havacılık ve uzay araçları çok maliyetli teknolojilerdir. Bu araçların imalatı sırasında kullanılan malzemelerin ağırlığı, maliyetlerin de yüksek olmasına neden olmaktadır. Nanoteknoloji sayesinde bu malzemelerin hem ağırlığının hem de maliyetlerinin düşürülmesi amacıyla çalışmalar devam etmektedir. Çekme direnci çelikten çok fazla üstün olan nano tüpler sayesinde dünya yüzeyinde atmosfere kadar

⁸⁴Şentürk ve diğerleri, s. 203.

⁸⁵İnci Morgil, N. Doğanşoy ve U. Çarlı, *Nanoteknoloji ve Küresel Isınmaya Etkileri*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara 2008, s. 24.

yükselebilecek yapılar inşa edilmesi potansiyel uygulama alanları içerisinde yer almaktadır. Böylece uzay araştırma maliyetlerinin büyük bir kısmını meydana getiren fırlatma maliyetleri düşürülmüş olacaktır.

Nanoyapılı malzemeler daha hafif, daha sağlam, sıcaklığa karşı daha dayanıklı olmaları sebebiyle roket ve uzay istasyonlarının yapımında önemli olmaktadır. Muhtemel uygulamaları: Az enerji gerektiren, radyasyona karşı dayanıklı, yüksek verimli bilgisayarların yapımında; mikro ölçekteki uzay araçlarında kullanılacak nanoölçekte aletler; nanoyapılı algılayıcılar ve nanoelektronik ile desteklenen uçuş sistemleri yapımı; ısıya dayanıklı nanoyapılı malzemeler olabilmektedir.⁸⁶

1.2.3.3. Tıp ve Sağlık Sektörü

Canlıların yapıtaşı hücreler, nanometre ölçekteki moleküllerden oluşur. Nanoteknolojinin doğadaki işlevsel karşılığı olarak hücreyi görmek mümkündür. Bu yapılara nanoölçekte bakıldığında fizik, kimya, biyoloji ile beraber (bilgisayar benzetişimlerinin) “simülasyon, modelleme” de uygulandığı disiplinler arası işbirliği nanobiyoteknoloji gibi sahalarda önemli gelişmeler yapılmasını sağlayacaktır. Hayatın yapıtaşları proteinler, nükleik asitler, lipidler, karbonhidratlar ebatları, kıvrımları ve dizilişleri ile belirli özellikleri olan nanoölçekteki malzemelere örnek sayılabilirler. Günümüzde gen çalışmalarının zorluğunun nanoölçekteki aygıtlarla giderilebileceği görüşü yaygındır. Bu sahadaki gelişmelerin hem teşhiste hem de tedavide yeni yöntemlerin geliştirilmesini sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca yeni biyolojik malzeme üretiminin gerçekleşmesiyle suni organ yedeklemenin mümkün olacağı inancı kuvvetlenmektedir. Bu sahada bilgisayar modelleme çalışmaları ile gerçek ortamlardaymış gibi makromoleküllerin davranışları hakkında bilgi edinmek mümkün olacaktır. Böylece modellemelerin yapılması biyolojik malzeme geliştirilmesinde ve yeni ilaç tasarımlarında zorunlu hale gelmiştir. Muhtemel uygulamalar: Daha hızlı gen çalışmalarının yapılması ile teşhis ve tedavide yeni gelişmeler olabilir, vücut içerisine yerleştirilebilen muhtelif ölçüm cihazları hem daha hassas sonuçlar verebilir hem de daha ekonomik olabilir, ilaçların vücutta sadece gerekli olduğu bölgede kullanımını sağlayarak olası yan etkiler yok edilebilir. Vücut tarafından reddedilmeye dayanıklı suni doku ve organ malzemesi üretilebilir, görme ve duyma işlevlerinde yeni gelişmeler

⁸⁶Erkoç, s. 21.

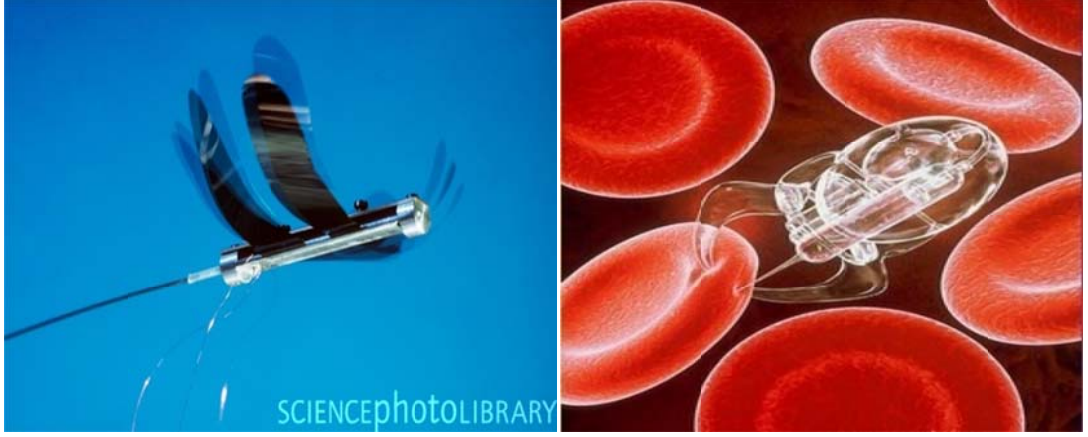
sağlanabilir, tehlikeli hastalıkları haber veren algılayıcı sistemler vücuda yerleştirilebilir. Yakın vadede beklenen en önemli katkı, nanoölçekte malzemelerin nasıl kendi kendini ürettiğinin anlaşılmasıyla “self-assembly” proteinlerin ve çeşitli organik maddelerin üretim şekli kopyalanabilir, nanoteknoloji çok daha iyi uygulanabilir ve kontrol edilebilir.⁸⁷

Nanoteknoloji yaşayan sistemlere moleküler seviyelerde müdahale etme imkânı oluşturabilmektedir. Yaşayan organizmalar ile etkileşime geçebilecek boyutlarda araçlar üretilmesi ile birçok yeni teşhis ve tedavi yöntemlerinin gelişmesine olanak sağlanmış olacaktır. Sadece hastalığın bulunduğu veya yayıldığı bölgelere saldırarak ilaç veren makineler, insan vücudu içinde hareket edilmesine imkân sağlayan teşhis araçları, nanoteknolojinin tıp ve sağlık sektörü üzerindeki potansiyel uygulamaları olarak gösterilmektedir.

Vücuda enjekte edilen nanorobotlar, vücuda zararlı maddelerin yok edilmesi, zarar gören organların tamiri gibi birçok konuda insan vücuduna yardımcı olabilecektir. Nanoteknolojideki gelişmelerle insanoğlu tüm hastalıklara bağışıklık kazanarak, nano konteynırlar ile ilaçlar vücudumuzun istenilen bir bölümüne güvenli bir şekilde ulaştırabilecektir. Nano robotlar sayesinde hücrelerimizi onarıp, vücudun bağışıklık sistemini kontrol altında tutabilecek, kemik içi protezlerde de bu kullanılabilir. Kanseri vakalarında kullanılan ilaçlar, kanserli hücrelere ulaşmada etkilerini yitirmektedir. Ancak nano partiküller bu konuda daha ısrarcı oldukları için kanserli hücrelerin büyümesini önlemekte ve onları yok etmektedir.

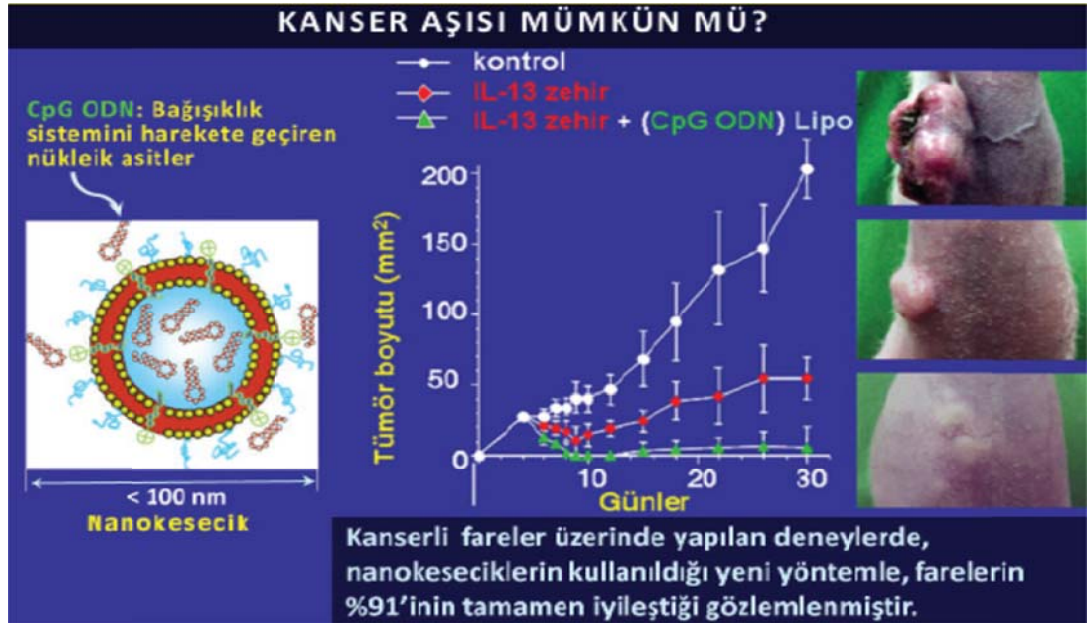
Yapılan çalışmalarda vücuda ek bir bağışıklık sisteminin kazandırılması, bünye hastalanmadan virüslerin istilasının durdurulması ve vücuttaki her bulguyu rapor edip doktor vazifesini yapacak nano robotların icat edilmesi planlanmaktadır.

⁸⁷Erkoç, s. 22.



Şekil 1.4. Tıp ve Sağlık Sektörü İle İlgili Nanoteknolojik Resimler

Kaynak: Akademimedya, *Kanser Tedavisinde Nano Teknoloji Dönemi*, Erişim tarihi: 06.12.2013, <http://www.akademimedya.net/kanser-tedavisinde-nano-teknoloji-donemi-2.html>



Şekil 1.5. Nanokeseceklerin Kullanıldığı Yöntemle İlgili Resim

Kaynak: Mehmet Bayındır, *Nanoteknoloji Devrimi Geliyor*, Erişim tarihi: 28.11.2013, http://www.fen.bilkent.edu.tr/~mb/dokumanlar/NanoteknolojiDevrimiGeliyor_TED_Mesale.pdf

1.2.3.4. Malzeme ve İmalat Sektörü

Malzemelerin atomik ve moleküler boyutlardan başlayarak inşa edilmesi, konvansiyonel metotlar ile elde edilen malzemelere oranla daha sağlam ve hafif maddelerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu malzemeler, daha düşük hata seviyeleri ve oldukça dayanıklı olması sayesinde hâlihazırdaki birçok endüstriyel süreç için

devrimsel yenilikler getirmektedir. Şaşırtıcı ve alışılmamış özellikleri sayesinde nano tüpler, elyaflar, lifler ve kaplama malzemeleri ile imalat sektöründe yeni yöntem ve tekniklerin gelişmesine imkan sağlamaktadır.

Nanoölçekteki malzemelerin daha hafif, daha sağlam, programlanabilir malzemeler olması, daha az malzeme kullanımı, üretim safhasında daha az enerji gereksinimi, artık malzeme üretmemesi gibi avantajlar nanoimalatta önemli hususlardır. Tabiatta mevcut olmayan yeni yapıların tasarlanması mümkün olabilmekte, biyolojik malzemelerde dahil olmak üzere düşük maliyetli üretim yöntemleri geliştirilebilmektedir. Muhtemel uygulama alanları: sonradan işlenmeye ihtiyaç duyulmadan tam istendiği şekli ile nanoyapıda metal, seramik, polimer malzemeler; nanoölçekte parçacıklardan yapılmış boyalar kullanılarak geliştirilen baskı yöntemleri; nanoölçekte kaplama yapılmış kesme aletleri, elektronik, kimyasal uygulamalar; nanoölçekte yeni ölçüm standartları; yonga⁸⁸ üzerinde nanoölçekte karmaşık ve çok işlevli nanoüretimlerdir.⁸⁹

Fotokatalitik: Doğal güneş ışığından alınan UV ışınları ile oksijen ve nano partiküllerden oluşan özel bir kaplama arasında oluşan kimyasal reaksiyon sonucunda kirlerin parçalanıp yok edilmesidir.

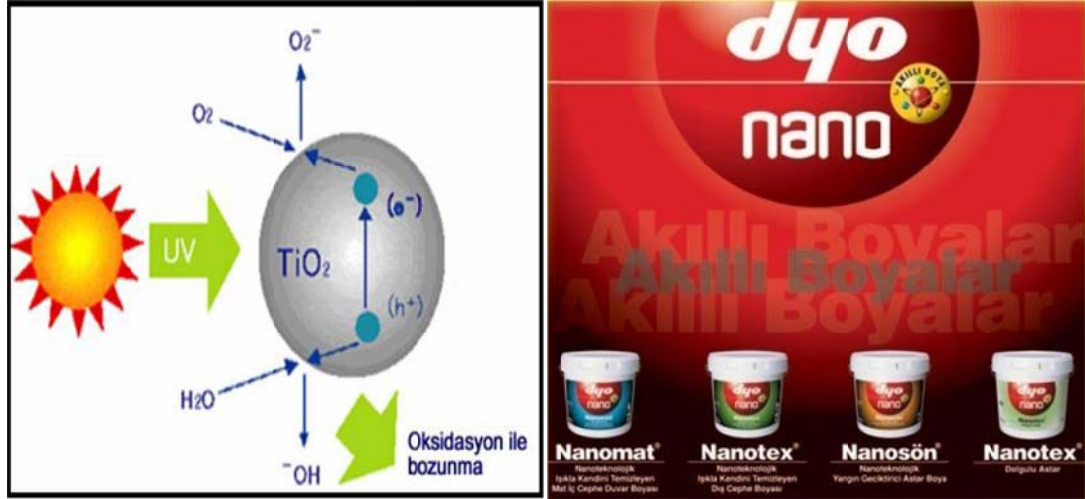


Şekil 1.6. Lotus Çiçeği ve Ürünlerde Kullanımı İle İlgili Resimler

Kaynak: Farmalife, *Nano teknoloji ürünler nedir?*, Erişim tarihi: 23.04.2014, <http://farmalifegroups.blogspot.com.tr/2013/02/nano-teknoloji-urunler-nedir.html>

⁸⁸**Yonga:** Yarı iletken maddeler ile tasarlanmış ince bir ya da birkaç yüzey üzerine yerleştirilmiş bir elektronik devredir. Tümdevre, kırmık, çip, mikroçip, tümleşik devre ya da entegre devrede denilmektedir.

⁸⁹Erkoç, s.20.



Şekil 1.7. Malzeme ve İmalat Sektörü ile İlgili Nanoteknolojik Resimler

Kaynak: Aydınlanaburiye, *Dyo Nano*, Erişim tarihi: 23.04.2014,
<http://aydinlanaburiye.blogcu.com/dyo-nano/731797>

Boya ve Kaplamalarda Nanoteknolojinin Avantajları:⁹⁰

- ✓ Çizilmeye karşı direnç
- ✓ Kendi kendini temizleyebilme
- ✓ Korozyona⁹¹ direnç (30 yıl)
- ✓ Çok ince kaplamalarda bile çok uzun yıllar boyunca dayanıklılık
- ✓ Homojen bir ısı dağılımı
- ✓ Güneş enerjisini depolayabilme
- ✓ Geliştirilmiş mekaniksel, optik ve elektriksel özellikler
- ✓ UV ışınlarına karşı dayanıklılık
- ✓ Antibakteriyel özelliklere sahip olma gibi avantajları vardır.

Nanoteknoloji kullanılarak elde edilen tekstillerden üretilen bazı hazır giyim ürünlerinin gelecekteki kullanım alanları ile ilgili tahminler şu şekilde sıralanmıştır;⁹²

- Güneşte uzun süre giyilebilir enerji depolayan sensörler eklendiği giysiler
- Bilgi elde edebilen ve iletebilen sensörlerin eklendiği giysiler
- Çok katlı ve incelikli koruma sağlayan giysiler

⁹⁰Yasemin Bozkaya, *Nanoteknoloji ve Uygulamaları*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir 2006, s. 38.

⁹¹**Korozyon:** Metal veya metal alaşımlarının oksitlenme veya diğer kimyasal etkilerle aşınma durumudur. Demirin paslanması, alüminyumun oksitlenmesi korozyona örnek gösterilebilir.

⁹²Tekstil Sayfası, *Nanoteknoloji ve Nanotekstiller*, Erişim tarihi: 23.04.2014,
<http://tekstilsayfasi.blogspot.com.tr/2012/11/nano-teknoloji-ve-nanotekstiller.html>

- Suçu ortaya çıkaran giysiler
- Yaraların iyileşmesine yardımcı olan giysiler
- Kendi kendini onaran giysiler
- Yer çekimine karşı koyabilme özelliği olan giysiler de gelecekteki kullanım alanları olarak öngörülmektedir.

Nano Teknoloji ile Sağlık Alanında Kullanılmak Üzere Geliştirilmiş Giysiler

- Açık yaraların tedavisine yardımcı olan giysi
- Alev almayan giysi
- Mantar gibi cilt hastalıklarından koruyan giysi
- Giyildiğinde vücuda masaj yapan giysi
- Anti alerjik ve antibakteriyel giysi
- Güneşin zararlı ışınlarından koruyan UV filtreli giysi
- Vücudun elektrik dengesini düzenleyen giysi
- Vücudun doğal nem dengesini koruyan giysi
- Isıyı emerek depolayan, sonra serbest bırakabilen giysi
- Serinletici ve stress azaltıcı giysi
- Baş ağrıları için ağrı kesici etki yapan bereler
- Vücudun otuz hayati fonksiyonunu 24 saat boyunca ölçen ve beklenmeyen bir değişiklik olduğunda gerekli kişileri haberdar eden giysi
- Aloe-vera kapsülleriyle bezenmiş her yıkamada koku yayan giysi
- Ani bebek ölüm sendromuna karşı bebeğin soluk alışı durduğunda haber veren giysi.

Nanoteknoloji ile Elde Edilen ve Kullanım Kolaylığı Sağlamak Üzere Geliştirilmiş Giysiler

- Çelikten beşkat daha sağlam, darbeleri emme özelliğine sahip giysi
- Kirlendiğinde kendi kendine temizleyen giysi
- Yüksek esneme halinde dahi formunun koruyan giysi
- Kolay yırtılmayan ve buruşmayan giysi
- Su geçirmeyen giysi
- Leke ve koku tutmayan giysi

- Eskimeyen ve renkleri solmayan giysi
- Çabuk kuruyan giysi.

Nanoteknoloji İle Estetik Özellikler Kazandırılmış Olan Giysiler

- Hava sıcaklığına göre kolları kısalan giysi
- Şekil ve renk değiştiren giysi
- Renk, koku ve görüntüleriyle farklı imajlar veren giysi
- Giyildiğinde ipek gibi farklı hisler veren giysi
- Selülit önleyici bakım yapan giysi
- Potluk yapmayan vücuda tam uyum sağlayan giysi.

Nanoteknoloji İle Askeri Alanda Kullanılmak Üzere Geliştirilen Giysiler

- Kamuflej
- Dışarıdan bir tehlike algıladığı anda sertleşerek zırha dönüşen giysi
- Kimyasal tehlikeleri algılayan ve bu tehlikelere karşı uyarıcı ve koruma duvarı oluşturan giysi
- Görünmezlik.

Nanoteknoloji İle Giysilere Eklenen Elektronik Özellikler

- MP3 çalar
- Cep telefonu şarj edebilme
- Vücut aktiviteleriniz hakkında bilgi verme
- Bluetooth ve kablosuz iletişim ağı
- Oda sıcaklığına göre renk değiştirme özelliği.

1.2.3.5. Çevre ve Enerji

Nano malzemelerin ve nano kompozitlerin fosil yakıt endüstrilerinin verimliliğini geliştirme potansiyeli bulunmaktadır. Nano kompozitlerin yaygın olarak kullanılması ile daha yüksek verimliliğe sahip motorların ve dolayısı ile daha temiz, çevre dostu ulaşım sistemelerinin kurulması mümkün olacaktır.

Nanoteknoloji, enerjinin verimli kullanılmasında, depolanmasında ve üretilmesinde son derece önemlidir. Çevre sorunlarının gözlemlenmesinde ve giderilmesinde kullanılabileceği gibi çeşitli kaynaklardan gelen atıklar önlenebilir, daha

az atık yapan üretim sistemleri geliştirilebilir. Gelecekte yaşamsal bir ihtiyaç haline gelecek olan temiz su elde edilmesinde nanofiltreler kullanılabilir. Kataliz işlemlerinde katalizör malzemelerinin nano ölçekte olmasında dolayı nanoteknolojinin kimya endüstrisinde önemli bir yeri vardır. Petrol endüstrisinde kullanılan gözenekli yapıdaki malzemeler “porus malzemeler” nanoteknoloji ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Otomobil endüstrisinde kullanılan nanoteknoloji ürünü malzemelerden yapılmış daha hafif otomobiller daha az yakıt harcayacağı için çevreyi daha az kirletecek, ayrıca daha ekonomik olacaktır. Otomobil tekerleklerindeki lastiklerde siyah karbon yerine nanoteknoloji ürünü inorganik kil ve polimer kullanılması çevre dostu lastiklerin yapımında nanorobotların ve akıllı sistemlerin nükleer atıkların kontrolünde filtrelenmesinde kullanılma olasılığı vardır.

Nanoteknolojinin uygulama alanlarında önemli sayılabilecek başka bir konu da temiz enerji kaynağı olarak kabul edilen hidrojen enerjisi ile ilgilidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ilgi gün geçtikçe artmaktadır. AB ülkeleri enerji verimli binaların üretimi konusunda yenilenebilir enerji kaynaklarının binalarda kullanımına önem vermekte ve bununla ilgili düzenlemeler getirmektedir. Diğer yandan, 2006 yılında 15,7 Milyar Dolar olan güneş enerjisi pazarının 2016 yılında 69,3 Milyar Dolara çıkması beklenmektedir. Bugün toplam enerji pazarının ancak %5’ini oluştursa da güneş enerjisi pazarı yılda %30 oranında büyümektedir.⁹³



Şekil 1.8. Çevre ve Enerji İle İlgili Nanoteknolojik Ürün Örnekleri

Kaynak: Eğitim Ürünleri, *NNT Bor Power Nano Teknolojik Gbx Şanzıman, Dişli Yağ Katkısı*, Erişim tarihi: 03.04.2014, http://www.egitimurunleri.net/default.asp?sayfa=urun_detay&urun=3471

⁹³Başak Candemir, Beyhan, B. ve Karaata, S., *İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik: Yeşil Binalar ve Nanoteknoloji Stratejileri*, TÜSİAD Yayınları, İstanbul 2012, s. 68.



Şekil 1.9. Su Tutmayan Cam Resmi

Kaynak: Huzuristan, *Sileceksiz Cam*, Erişim tarihi: 03.04.2014, <http://www.huzuristan.com/q-11396-Ilginc-Tasarimlar--Teknoloji-ve-Tasarim-Dersi--Resimler.html>

FHM Nanoteknoloji Akademisi Genel Müdürü Mehmet Can Arvas, dünya çapındaki bor rezervlerinin yüzde 79'unun Türkiye'de bulunduğuna dikkati çekerek, ülkenin geleceğinin bor madeni ile şekilleneceğini söylemiştir. Bor madeni; otomotiv, savunma, kozmetik ve enerji sektörü başta olmak üzere 200 değişik sektör ve alanda kullanılabilir. Arvas, bor madeni içerikli gres ve otomobil motor yağı üretimi için Van'ı tercih ettiğini ve Van Organize Sanayi Bölgesinde 20 Milyon Dolarlık yatırımla nanoteknolojik gres ve motor yağı üretip çevre ülkelere ihraç edeceğini belirtmiştir.⁹⁴

1.2.3.6. Bioteknoloji ve Tarım

Tıp ve sağlık sektöründe uygulanabilecek teknolojilerin genişletilmesi ile bioteknoloji, ilaç ve tarım sektörleri de ürünlerinde bu teknolojileri uygulayacaktır. Yeni ilaçlar, gübreler, daha besleyici ve hastalık direnci yüksek bitkiler veya hayvanlar nanoteknolojik çalışmalar arasında yer almakta ve birçok üniversite ve özel sektör kuruluşlarının araştırma alanları arasında yer almaktadır.

1.2.3.7. Savunma Sektörü

Nano teknoloji askeri uygulamalar konusunda birçok alanda potansiyel vadetmektedir. Geliştirilmiş elektronik savaş kapasitesi, daha iyi silah sistemleri,

⁹⁴Emlakkulisi, *Van'a 20 milyon dolarlık bor yatırımı yapılacak!*, Erişim tarihi: 03.04.2014, <http://emlakkulisi.com/vana-20-milyon-dolarlik-bor-yatirimi-yapilacak/190525>

geliştirilmiş kamuflaj ve akıllı sistemler birçok Ar-Ge çalışmasının gerçekleştirildiği alanlardır.



Şekil 1.10. Savunma Sektörüyle İlgili Nanoteknolojik Giysiler

Kaynak: Dünya Bülteni, “Nano Teknoloji” Savaşları Kapıda, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://www.dunyabulteni.net/index.php?aType=haber&ArticleID=22983>

Nanoteknolojinin kısa vadede en önemli askeri uygulamalardan birisi asker kayıplarının azaltılması için akıllı üniformaların tasarlanıp üretilmesidir. Günümüzde, bir askerin, ihtiyacı olacak bütün donanımı yanına alması durumunda yükü 50 kilografa yaklaşmakta ve askerin hareket kabiliyetini ciddi bir şekilde azaltmaktadır.

Son zamanlarda yapılan çalışmalarla akıllı elbise üretilmesinde ümit verici sonuçlar elde edilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin Boston şehrinde 2000 yılında hayata geçirilen MIT Askeri Nanoteknoloji Enstitüsü, 15 yıl içerisinde askeri üniformaları nanoteknoloji sayesinde akıllı hale getirmeyi planlamaktadır. Esnek ve yıkanabilen nanosensörlerin ve aygıtların kumaşın içerisine entegre edilmesiyle, üniformalar yeni boyutlar kazanacaktır. Üniformalar artık görebilecek, duyabilecek, hissedebilecek, komut verip enerji üretebilecek bir hale gelecektir. Burada vurgulanması gereken önemli bir nokta şudur ki; nanoaygıtların boyutları o kadar küçük olacaktır ki, elbiseyi giyene herhangi bir zorluk ortaya çıkarmayacaktır.⁹⁵

Kimyasal ve biyolojik ajanları tespit edebilecek bu akıllı üniforma, aynı zamanda kalbi duran askere kalp masajı yaparak onu hayata geri döndürebilecektir. Savaş meydanında yaralanan askere ait bütün bilgileri kablosuz hatla merkeze bildirebilecek, gerektiğinde kısa süre içerisinde gerekli müdahalenin yapılmasına olanak

⁹⁵Ayşegül Akdoğan Eker, *Nano Malzemeler*, Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstriyel Malzeme Ders Notları, İstanbul 2008, s. 14.

sağlayacaktır. Üniforma gerektiğinde çok sert bir zırha dönüşebileceği gibi, askerin ihtiyacı olacak enerjiyi güneşten sağlayacaktır.⁹⁶

Kolorado Bilim Konferansı'nda, bir tuz zerresi üzerine monte edilebilecek bilgisayar projesi ve bunda başarılı olunduğu takdirde, gelecek adımın sinek büyüklüğündeki bir robot-böcek yapımı olduğu dünya basınına açıklanmış, buluş büyük ilgiyle karşılanmıştır. Esasen, Hamam Böcekleri üzerine yerleştirilen mikro-makinelerin, gayet başarıyla kullanıldığı, bunların özellikle "casusluk faaliyetlerinde" kullanılabileceği ispatlanmıştır. İstihbarat-casusluk ve savaş teknolojilerinde nanoteknolojinin kullanımı, ciddi potansiyel taşımaktadır ve bu alana devrim niteliğinde katkılarda bulunmaktadır.⁹⁷

⁹⁶Akdoğan Eker, s. 15.

⁹⁷Mavi Karanlık, *Nanoteknolojinin Zararları Nelerdir*, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://www.msxlab.org/forum/soru-cevap/243264-nano-teknolojinin-zararlari-nelerdir.html>

İKİNCİ BÖLÜM

AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI

2.1. DÜNYADA AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI

İngiliz düşünür Francis Bacon'un daha 17. yüzyılın başlarında dile getirdiği "Bilgi güç kaynağıdır" deyişi, bilimin insanlığın refah ve gelişmesi açısından ne kadar önemli olduğunu en yalın bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu deyiş özellikle bilgi çağı olan günümüzde daha iyi anlaşılmaktadır. Çünkü günümüz bilgi çağında uluslararası alanda rekabet edebilmenin en önemli koşulu, bilgiye yatırım yapmaktır. Bilgiye yatırım denilince ilk akla gelen kavram ise Ar-Ge'dir. Ar-Ge, bilgiye ve teknolojiye dayalı olarak yeni ürünlerin oluşturulması, geliştirilmesi ve yeni üretim tekniklerinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ar-Ge harcamaları günümüz ekonomi dünyasının itici gücü ve ulusal rekabet ortamında önemli desteklerinden biridir. Çünkü Ar-Ge harcamaları; fabrikaya, hizmete, iş dünyasına, ihracata milli gelire, eğitime, yönetime ve diplomasiye yansıyan çok yönlü bir temel kavramdır. Ayrıca dünyadaki gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkı ortaya koyan en önemli göstergelerin başında yer almaktadır.⁹⁸

Bilimin yeni alanı olan Nanoteknoloji dünya çapında heyecana sebep olmuştur. Nanoölçekte çalışan bilim insanları, bugün dünyanın en büyük rekabetini oluşturan yeni araçlar, ürünler ve teknolojiler meydana getirmektedir. Rekabetin olduğu alanlar içinde;

- Temiz, güvenilir, yenilenebilir enerji
- Daha güçlü, daha hafif, daha dayanıklı malzemeler
- Düşük maliyetle filtrelenen temiz içme suyu
- Çok az yan etkiyle daha etkili tıbbi cihazlar ve ilaçlar ile hastalıkların teşhis ve tedavisi
- Enerjinin bölümlenmesini kullanan aydınlatma
- Zararlı biyolojik ve kimyasal ajanları tespit eden algılayıcılar

⁹⁸Bursa-SMMM Odası, *Ar-Ge Harcamalarının Önemi ve Türkiye'deki Durumu*, Erişim tarihi: 10.12.2013, <http://www.bursa-smmm.org.tr/yazarlar/makaleler/132AGE.pdf>

- Çevredeki zararlı kimyasalları temizleyen teknikler yer almaktadır.⁹⁹

2.1.1. Dünyada Ar-Ge Yatırımları

1990'lı yılların başından bu yana kalkınma ve gelişme politikalarında önemli bir yer alan Ar-Ge ve yenilikçilik 1990'lı yılların sonundan itibaren ülke ekonomilerinin gündemine oturmuştur. 90'lı yıllarda bilgi tabanlı ekonomi yatırımlarında artış gözlenmiştir.¹⁰⁰ Ancak, OECD çapında Ar-Ge harcamaları 1990'ların ikinci yarısında olduğundan daha yavaş artmıştır. Bunun nedeni kısmen 1990'ların sonlarındaki hızlanmanın ardından yatırımların yeniden ayarlanması ve ABD'deki Ar-Ge yatırımlarının yavaşlamasıydı.¹⁰¹

Dünya genelinde Ar-Ge harcamaları 1995-2010 yılları arası yaklaşık 525 Milyar Dolardan 1,5 Trilyon Dolara yaklaşarak 3 kat harcamaya ulaşmıştır. Ar-Ge'ye yatırım yapan ülkeler arasında 405 Milyar Dolarlık Ar-Ge harcaması ile ABD ilk sırada yer almaktadır. ABD ve Kanada 435 Milyar Dolarlık Ar-Ge harcamaları ile Çin ve Japonya'nın başını çektiği Asya bölgesindeki Ar-Ge harcamaları ile başa baş (420 Milyar Dolar) çekişmektedir. Bu ikiliyi 275 Milyar Dolarlık harcamayla 27 AB ülkesi takip etmektedir. Milli gelirlerinin %2-3'ünü Ar-Ge'ye ayıran ABD gibi ülkelerin Ar-Ge'ye ayırdıkları payın Türkiye'nin GSMH'na neredeyse eşit olduğunu görülmektedir. Birçok ülke GSMH'ndan daha fazla risk sermayesine yatırım yapmaktadır. Ülkemizde de GSMH'nın içinde Ar-Ge harcamalarının payı gittikçe artmaktadır. 2007 yılında bu pay %0,76 iken 2009 yılında %0,85, 2012 yılında %92'ler düzeyine çıkmıştır. AB'nin Lizbon Kriterlerine göre bu oranın %3 olması gerekmektedir.¹⁰²

⁹⁹Mesut Şam, E. Öztürk Güven, T. Çırak, C. Bayram ve diğerleri, *Nanobülten 10*, Hacettepe Üniversitesi Nanoteknoloji ve Nanotıp Anabilim Dalı Yayınları, Ankara Nisan-2010, s. 5.

¹⁰⁰Dilşad Erkek, *Ar-Ge, İnovasyon ve Türkiye*, GEKA Yayınları, Denizli 2011, s. 10.

¹⁰¹OECD, *OECD Bilim, Teknoloji ve Sanayi: 2007 Skor Tahtası*, OECD Yayınları, Fransa 2007, s. 2.

¹⁰²UTİB, *Ar-Ge Proje Pazarı'na Genel Bakış*, Erişim tarihi: 03.02.2014,

<http://www.uibargeprojepazari.com/Sayfa.aspx?id=3>

Tablo 2.1. Dünya Geneline GSYİH İçindeki Ar-Ge Harcamaları Oranı

GSYİH içindeki Ar-Ge harcamaları oranı (GSYİH'nin Yüzdesi Olarak)								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Almanya	2,50	2,51	2,54	2,53	2,69	2,82	2,80	2,84 (c)
Avustralya	1,73	..	2,01	..	2,26	..	2,20 (c)	..
Avusturya	2,24	2,46 (c)	2,44	2,51	2,67 (c)	2,71	2,79 (c)	2,75 (c,p)
Belçika	1,86	1,83	1,86	1,89	1,97	2,03	2,00	2,04 (p)
Çek Cumhuriyeti	1,20	1,35	1,49	1,48	1,41	1,47	1,55	1,84
Danimarka	2,48	2,46	2,48	2,58	2,85	3,16	3,07	3,09 (c,p)
Estonya	0,85	0,93	1,13	1,08	1,28	1,43	1,63	2,38 (p)
Finlandiya	3,45	3,48	3,48	3,47	3,70	3,94	3,90	3,78
Fransa	2,16	2,11	2,11	2,08	2,12	2,27	2,24	2,25
Hollanda	1,93	1,90	1,88	1,81	1,77	1,82	1,85	2,04 (p)
İngiltere	1,69	1,72	1,74	1,77	1,78 (c)	1,84 (c)	1,80 (c)	1,77 (p)
İrlanda	1,23	1,25	1,25	1,29	1,46	1,76 (c)	1,71 (c)	1,72 (c,p)
İspanya	1,06	1,12	1,20	1,27	1,35	1,39	1,39	1,33
İsrail	4,29	4,43	4,51	4,86	4,77	4,49	4,34	4,38
İsveç	3,58	3,56	3,68	3,40	3,70 (c)	3,60	3,39 (c)	3,37 (c)
İsviçre	2,82	..	..	..	2,87	..	..	..
İtalya	1,09	1,09	1,13	1,17	1,21	1,26	1,26	1,25 (p)
İzlanda	..	2,77	2,99	2,68	2,65 (p)	..	..	..
Japonya	3,13	3,31	3,41	3,46	3,47	3,36	3,26	..
Kanada	2,07	2,04	2,00	1,96	1,92	1,94	1,85	1,74 (p)
Kore	2,68	2,79	3,01	3,21	3,36	3,56	3,74	..
Lüksemburg	1,63	1,56	1,66	1,58 (c)	1,66	1,72	1,48	1,43 (c,p)
Macaristan	0,88	0,94	1,01	0,98	1,00	1,17	1,17	1,21
Meksika	0,40	0,41	0,38	0,37	0,41	0,44	..	..
Norveç	1,57	1,51	1,48	1,59	1,58	1,76	1,68	1,64 (p)
Polonya	0,56	0,57	0,56	0,57	0,60	0,67	0,74	0,77
Portekiz	0,74 (c)	0,78	0,99 (c)	1,17	1,50	1,64	1,59	1,49 (p)
Slovak Cumhuriyeti	0,51	0,51	0,49	0,46	0,47	0,48	0,63	0,68
Slovenya	1,39	1,44	1,56	1,45	1,66	1,85	2,09	2,47 (p)
Şili	..	..	..	0,31	0,37	0,41	0,42	..
Türkiye	0,52	0,59	0,58	0,72	0,73	0,85	0,84	..
Yeni Zelanda	..	1,14	..	1,19	..	1,30	..	..
Yunanistan	0,56 (c)	0,60	0,59 (c)	0,60 (c)	..	..	..	..
ABD	2,55	2,59	2,65	2,72	2,86	2,91	2,83	2,77 (p)
Avrupa Birliği	1,73	1,74	1,76	1,77	1,84	1,92	1,91	1,94 (p)
OECD Toplam	2,18	2,22	2,26	2,29	2,36	2,41	2,38	..
..	Elde edilememektedir.							
c)	Uluslararası Tahmin ve Projeksiyon (National estimate or projection)							
p)	Geçici (Provisional)							

Kaynak: OECDiLibrary, *OECD Science, Technology and R&D Statistics*, Erişim tarihi: 03.02.2014, http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en

Dünyada ve Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının gelişimi incelendiğinde zaman içinde sürekli bir artış trendi izlendiği görülmektedir. Ancak, gelişmiş ülkeler ile Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının milli gelire oranı arasında büyük fark bulunmaktadır. Ar-Ge yatırımları açısından Türkiye, diğer ülkelerin oldukça gerisinde bulunmaktadır.

OECD verilerine göre Türkiye'nin Ar-Ge için yaptığı yatırımlar 2010 yılında milli gelirinin yüzde 0.84'ü kadardır. Oysa ABD Ar-Ge için milli gelirinin yüzde 2.77'sini kullanmaktadır. İlk sırada yer alan İsrail yüzde 4.38'ini ayırmaktadır. Japonya milli gelirinin yüzde 3.26'sı, Almanya yüzde 2.84'ü, Fransa yüzde 2.25'i, İngiltere yüzde 1.80'i, İtalya yüzde 1.25'i, Hollanda yüzde 2.04'ü, Avusturya yüzde 2.75'i, Finlandiya yüzde 3.78'i, İsveç yüzde 3.37'si kadar Ar-Ge harcaması gerçekleştirmektedir. Avrupa ülkeleri içerisinde sadece Romanya, Slovakya, Polonya, Malta, Yunanistan ve Bulgaristan Ar-Ge'ye Türkiye'den daha düşük pay ayırmaktadır.¹⁰³

Avrupa Birliği'nde (AB), üye ülkelerin bilim ve araştırma alanı da dâhil olmak üzere çeşitli alanlardaki politika ve uygulamalarının birbirine yakınlaştırılması amacıyla birçok topluluk programı oluşturmuştur.

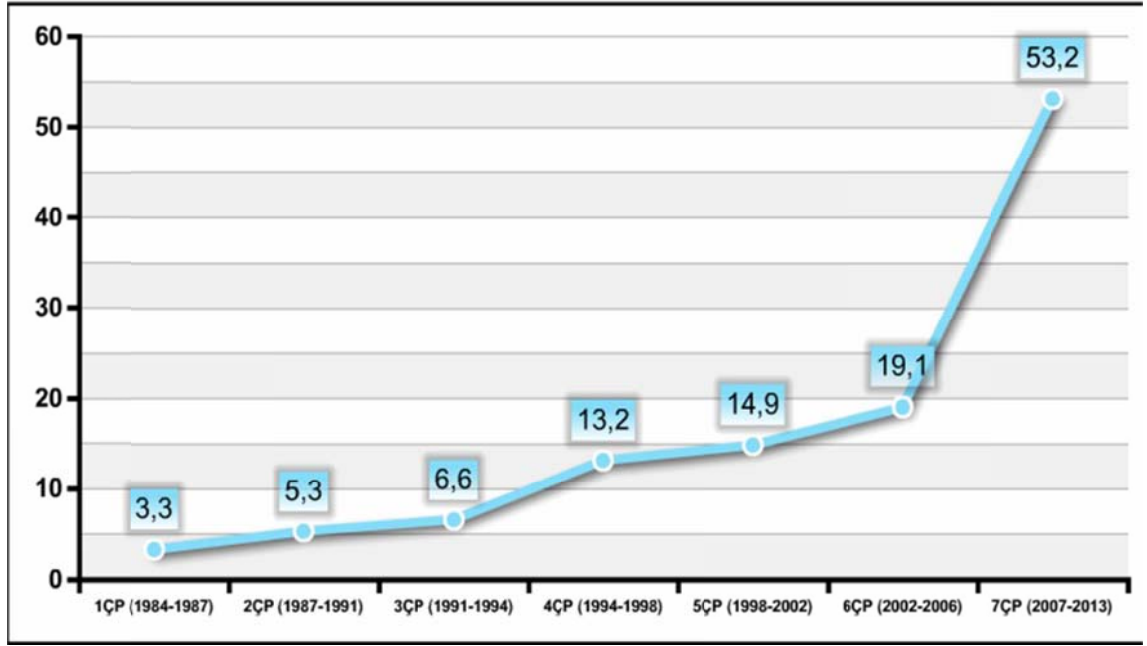
Söz konusu topluluk programlarından biri araştırma ve teknoloji geliştirme (Ar-Ge) alanındaki Çerçeve Programları'dır. İlki 1984 yılında başlayan Çerçeve Programları çok yıllı programlar olup, kapsamı ve programa ayrılan bütçe miktarı her bir programda artış göstermektedir.¹⁰⁴

AB'nin, araştırma ve teknoloji geliştirme kapasitesini güçlendirmek, bu yolla ekonomik ve sosyal gelişme sağlamak üzere 1984 yılından bu yana yürüttüğü Çerçeve Programları'nın amacı;

- ✓ Avrupa'nın bilim ve teknoloji temelini güçlendirilmesi,
- ✓ Ekonomik ve sosyal uyumun desteklenmesi,
- ✓ Global düzeyde endüstriyel rekabetin desteklenmesi,
- ✓ Üniversite-sanayi işbirliğinin teşvik edilmesi ve
- ✓ AB üye ülkeleri arasındaki işbirliğinin teşvik edilmesidir.

¹⁰³Bursa-SMMMO, *AR-GE harcamalarının Önemi ve Türkiye'deki durumu*, Erişim tarihi:12.02.2014, <http://www.bursa-smmmo.org.tr/yazarlar/makaleler/132AGE.pdf>

¹⁰⁴Filiz Başkan, *AB 7.Çerçeve Programı Bilgi Günü*, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir 2007, s. 3.



Şekil 2.1. Avrupa Birliği Çerçeve Programları Ar-Ge Yatırım Miktarı

Kaynak: TUBİTAK, *Ulusal Destekler ve AB Çerçeve Programları'nda KOBİ'ler*, Erişim tarihi: 03.04.2014,

http://www.fp7.org.tr/tubitak_content_files/279/Teknopark_Bilgi_Gunleri/Bahadir_ulusaldesteklergazi.pdf

AB Çerçeve Programları'nın yatırım miktarlarına baktığımızda her dönem bu değerlerin arttığını görmekteyiz. 1984-1987 yıllarını kapsayan birinci çerçeve programında yatırım miktarı 3,3 Milyar Euro iken, 2007-2013 yıllarını kapsayan yedinci çerçeve programında bu değer 16 kat artarak 53,2 Milyar Euro olmuştur. En büyük artışı ise altıncı çerçeve programı ile yedinci çerçeve programı arasında görmekteyiz. Bu da son dönemlerde Ar-Ge yatırımlarına verilen önemin boyutunun ne kadar arttığını ifade etmektedir.

2.1.2. Dünyada Nanoteknoloji Yatırımları

Nanobilim ve nanoteknolojinin çok kuvvetli ve hafif malzemeler, çok küçük bilgisayar parçaları, yeni sensör ve çok hızlı çalışan nanoboyutlu elektronik ve optoelektronik teknolojileri ile çok küçük boyutlu ve aynı zamanda öngörülemez kadar etki gücü yüksek savunma sistemlerini üretebilme yeteneğine sahip olduğuna inanılmaktadır. Geliştirilmeye müsait ve pazarlama potansiyeli yüksek olan bu yeni teknolojinin önemini ve gücünü farkederek ve ileride dünya ekonomisini ve devletlerarası güçler dengesini belirleyici olacağına inanan ABD, Rusya, AB, Japonya ve Çin gibi

gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler Nanobilim ve Nanoteknoloji'nin çeşitli alanlarında dev Ar-Ge yatırımları yapmaktadırlar. Öte yandan, bu ülkelerde sayıları süratle artan nanoteknoloji tabanlı çeşitli ölçeklerde şirketler kurulmakta ve devlet destekli üniversite-sanayi işbirliğine büyük önem verilmektedir. Özellikle büyük sanayi kuruluşları nanoteknolojide araştırma ve geliştirmeye yönelik önemli yatırımlar yapmaktadır.

Nanoteknoloji ile eşyaları dönüştürmek, eşyaya yeni nitelikler kazandırmak ve hatta eşyanın temel niteliklerini değiştirmek mümkün olmaktadır. Artık sert olan bir madde yumuşak, yanıcı olan söndürücü, az olan çok, sıvı olan katı, yalıtkan olan ise iletken olabilmektedir. Nanoteknoloji alanındaki çalışmalar, tıptan elektroniğe, enerjiden tarıma hemen her alanda uygulanabilmesi açısından büyük bir değer taşımaktadır. Yapılan araştırmalara göre, 2004 yılında nanoteknoloji ürünlerinin pazar payı 13 Milyar Dolar iken, bu rakamın 2014 yılında 2.5 Trilyon Dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Nanoteknoloji alanında çalışan müstakil şirketler kadar, farklı sektörlerde faaliyet gösteren büyük firmaların da nanoteknoloji departmanları oluşturmaya başladığı görülmektedir. Mesela geleceğin dünyasında, nanoteknolojik ürünler neticesinde, özel hayatın güvenliğiyle ilgili ciddi gelişmeler olması beklenmekte ve yine özellikle enerji üretimi ve depolanması, alternatif enerji kaynaklarının oluşması, su arıtma sistemleri gibi alanlarda, nanoteknolojinin çok belirleyici bir alan olacağı gözlemlenmektedir.¹⁰⁵

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1999 yılında yayınlanan Ulusal Nanoteknoloji Bildirgesi ile ülkenin nanoteknoloji alanındaki öncelikleri belirlenmiş ve bu konuda yapılan Ar-Ge çalışmaları için bütçeler ayrılmıştır. Daha öncede ifade edildiği gibi 2000 yılında nanoteknoloji alanında yapılan Ar-Ge çalışmalarına hükümet tarafından sağlanan destek 420 Milyon Dolar civarında iken 2001 yılı bütçesinde bu alana ayrılan pay yaklaşık 520 Milyon Dolara ulaşmış, 2003 yılı için ise yaklaşık 700 Milyon Dolar olarak belirlenmiştir. Aralık 2003 tarihinde Başkan Bush 2005 yılından başlayarak 4 yıl süreyle nanoteknoloji alanında gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme projelerinde kullanılmak üzere 3.7 Milyar Dolar tutarında fon ayrılmasını onaylamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yürütülen çalışmalar, nano yapıları malzemeler, moleküler

¹⁰⁵Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA), *Nanoteknoloji Çalıştayı*, Erişim tarihi: 03.04.2014, <http://www.marka.org.tr/haber/detay/1812/nanoteknoloji-%C3%A7alistayi%E2%80%A6>

elektronik, nanoparçalar, biosensörler ve bioenformatik, quantum bilgisayarlar, ölçüm ve standart geliştirme çalışmaları, nano ölçekte teori, modelleme ve simulasyon, nano robotlar gibi alanlarda yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar Ticaret Departmanı (DOC), Savunma Departmanı (DOD), Enerji Departmanı (DOE), Ulaşım Departmanı (DOT), NASA, Ulusal Sağlık Enstitüsü (NIH) ve Ulusal Bilim Kurumu (NSF) gibi kurumlar tarafından desteklenmektedir.¹⁰⁶

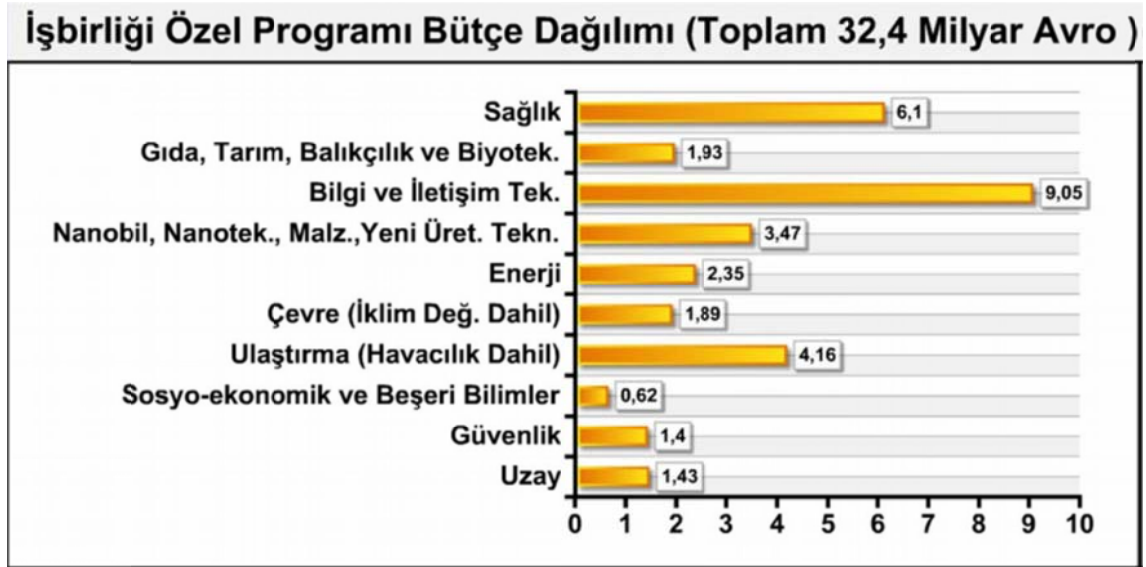
Asya ülkeleri içinde nanoteknolojiye yatırım yapan ülkelerin başında Japonya gelmektedir. Japonya dünyada ABD'den sonra nanoteknoloji alanında en fazla Ar-Ge harcaması yapan ikinci ülke konumundadır. Nanoteknoloji üzerine yapılmakta olan yatırımın her yıl %15 ile %20 oranında artmakta olduğu Japonya'da nanoteknoloji tanımı dünyanın geri kalan ülkelere oranla çok daha geniş kapsamlıdır. Moleküler seviyede yapılan birçok araştırma (örnek vermek gerekirse, DNA üzerine yapılan araştırmalar) nanoteknoloji tanımı içerisinde yer almaktadır. Ayrıca NEC ve Sumitomo gibi firmalar karbon nanotüpler alanında çalışmalar yürütmekte, araştırmalar gerçekleştirmektedir. Asya ülkeleri arasında Japonya'yı takip eden ülkeler arasında Çin ve Kore öne çıkmaktadır. Çin ülkede yürütülen nanoteknoloji odaklı birçok araştırma ve geliştirme çalışmasını Çin Bilimler Akademisi kanalıyla yürütmektedir. Bu ülkede yürütülen çalışmaların birçoğu yarı iletken üretme teknikleri ve nanoteknoloji tabanlı elektronik cihazlar üzerine yoğunlaşmaktadır. Araştırma merkezlerine ek olarak nanoteknoloji kullanılarak üretilen ürünlerin ticarileşmesine imkân sağlamak amacıyla çalışan birçok kuruluş bulunmaktadır. Kore nanoteknolojinin mikro elektronik uygulamaları alanında yoğunlaşmıştır. Nanoteknoloji çalışmalarının sürdürüldüğü birçok üniversite ve araştırma merkezi olduğu gibi Kore'nin en büyük şirketlerinden biri olan Samsung mikro elektronik uygulamalar ve mikro elektromekanik sistemler (MEMS) üzerine araştırmalar yürütmektedir. Tayvan, Singapur, Tayland, Hindistan ve Vietnam nanoteknolojiyi öncelikli alan olarak belirlemiş ve uygun çerçeveyi belirlemek için adımlar atmaktadır.¹⁰⁷

Avrupa Birliği, ABD ve Japonya'yı takip edebilmek için FP 6. Çerçeve programı içinde desteklenmesi gereken öncelikli alanlardan biri olarak belirlediği

¹⁰⁶Fikir, *Dünyada ve Türkiye'de Nanoteknoloji Yatırımları*, Erişim tarihi: 03.02.2014, <https://www.fikir.net/nano-teknoloji/1668-dunya-da-ve-turkiye-de-nano-teknoloji-yatirimlari.html>

¹⁰⁷Fikir, *Dünyada ve Türkiye'de Nanoteknoloji Yatırımları*, Erişim tarihi: 03.02.2014, <https://www.fikir.net/nano-teknoloji/1668-dunya-da-ve-turkiye-de-nano-teknoloji-yatirimlari.html>

nanoteknolojiye Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılmak üzere yaklaşık olarak 1.30 milyar Euro ayırmış olup bunu FP 7. Çerçeve programı içinde de yaklaşık iki buçuk katına çıkartmıştır. Özellikle; Almanya, Fransa ve İngiltere’de nanoteknoloji alanındaki Ar-Ge merkezlerinin kurulması ve projelerin geliştirilmesi için yüksek miktarda maddi destek sağlanmaktadır. Birçok AB ülkesinde (Almanya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İtalya ve Norveç), üniversitelerde nanobilim ve nanoteknoloji konusunda araştırma merkezleri ve enstitüler kurulmuş olup Yüksek lisans ve Doktora programları açılmıştır. Hatta Lisans seviyesinde nanobilim ve nanoteknoloji konusunda eğitim-öğretim yapan bölümler açılmıştır. Almanya, Hollanda, Fransa, İngiltere, Danimarka, İspanya başta olmak üzere tüm Avrupa ülkelerinde ve Kanada’dan Avustralya’ya kadar tüm dünya ülkelerinde pek çok yeni araştırma merkezinin yanı sıra üniversitelerde de nanobilim ve nanoteknoloji faaliyetlerine her yıl milyarlarca dolarlık yatırımlar yapılmaktadır.¹⁰⁸ 7. ÇP’de düşünülen yatırımlar Şekil 2.2.’de verilmiştir.



Şekil 2.2. İşbirliği Özel Programı Bütçe Dağılımı

Kaynak: TUBİTAK, *Ulusal Destekler ve AB Çerçeve Programları'nda KOBİ'ler*, Erişim tarihi: 03.04.2014,

http://www.fp7.org.tr/tubitak_content_files/279/Teknopark_Bilgi_Gunleri/Bahadir_ulusaldesteklergazi.pdf

2007-2013 yılları arasında uygulanan AB 7. ÇP dâhilinde İşbirliği Özel Programı'na 32,4 Milyar € ayrılması öngörülmüştür. Bu programa bakıldığında

¹⁰⁸İstanbul Teknik Üniversitesi, *Yatırımlar*, Erişim tarihi: 11.02.2014, http://www.nsne.itu.edu.tr/?page_id=75

nanoteknolojiye ayrılan payın 3,47 Milyar € ile dördüncü sırada yer aldığı ve diğer sektörlerde de yine nanoteknolojik çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

2.2. TÜRKİYE'DE AR-GE VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI

2.2.1. Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları

Ar-Ge, uluslararası yatırımların katma değer oluşturduğu en önemli kanallardan biridir. Dünyada sanayide yapılan tüm Ar-Ge faaliyetlerinin üçte ikisinden fazlasını uluslararası firmaların gerçekleştirdiği dikkate alındığında, Türkiye'nin Ar-Ge yoğunluğunda kayda değer artış sağlaması ve Ar-Ge alanındaki hedeflerine ulaşması için uluslararası firmaların Ar-Ge yatırım ve faaliyetlerini başka ülkeler yerine Türkiye'de yapmalarının önemi ortaya çıkmaktadır.¹⁰⁹ Türkiye'nin Ar-Ge'ye yaptığı yatırımlar birçok Avrupa ülkesinin çok altında kalmaktadır. Türkiye, Ar-Ge yatırımlarının GSYİH içindeki payını %2'ye çıkarma yönünde hedef koymuş olmasına rağmen, 2000'li yıllardan bu yana söz konusu oran henüz %1'e bile ulaşamamıştır.¹¹⁰ Türkiye'de 2001-2012 yılları arasında Ar-Ge'ye yapılan yatırım tutarları ve GSYİH içerisindeki payı Tablo 2.2.'de gösterilmektedir.

Tablo 2.2. 2000-2012 Yılları Arası Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları

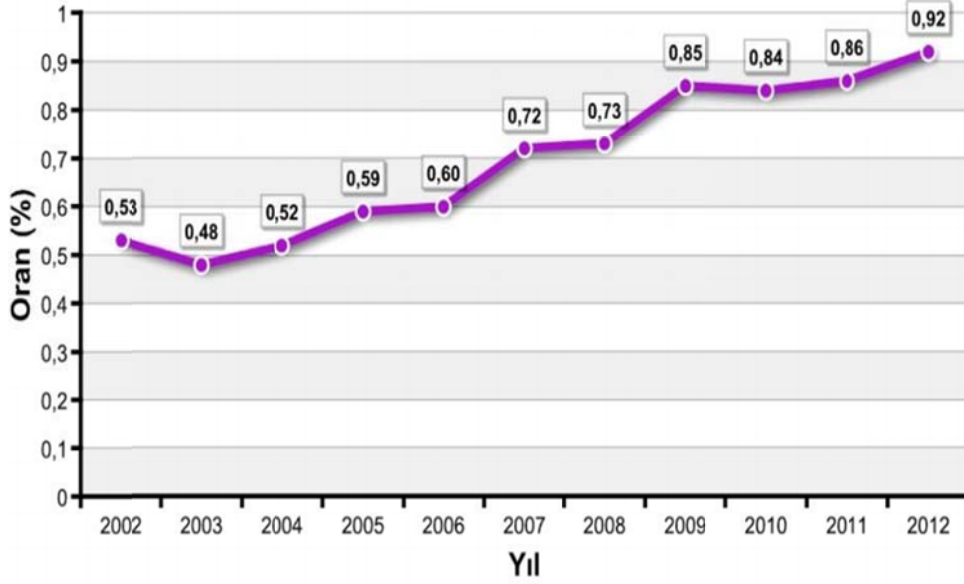
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları	Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge harcaması / GSYH
2001	1.291.891.387	0,54
2002	1.843.288.038	0,53
2003	2.197.090.032	0,48
2004	2.897.516.250	0,52
2005	3.835.441.076	0,59
2006	4.399.880.662	0,58
2007	6.091.178.492	0,72
2008	6.893.048.199	0,73
2009	8.087.452.600	0,85
2010	9.267.589.617	0,84
2011	11.154.149.797	0,86
2012	13.062.263.394	0,92

Kaynak: TÜİK, *Yıllık Ar-Ge Yatırımları*, Erişim tarihi: 03.02.2014, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/Gosterge/?locale=tr>

¹⁰⁹YASED Uluslararası Yatırımcılar Derneği, *Uluslararası Yatırımcıların AR-GE Yatırımlarını Türkiye'ye Çekmek İçin Gereksinimlerin Belirlenmesi*, YASED Yayınları, İstanbul 2013, s. 3.

¹¹⁰Ekonomi, Politika, Dünya, *Ar-Ge'yi yatırıma dönüştüren şirketlere 10 milyon lira destek*, Erişim tarihi: 03.04.2014, <http://www.dunya.com/ar-geyi-yatirim-a-donusturen-sirketlere-10-milyon-lira-destek-207240h.htm>

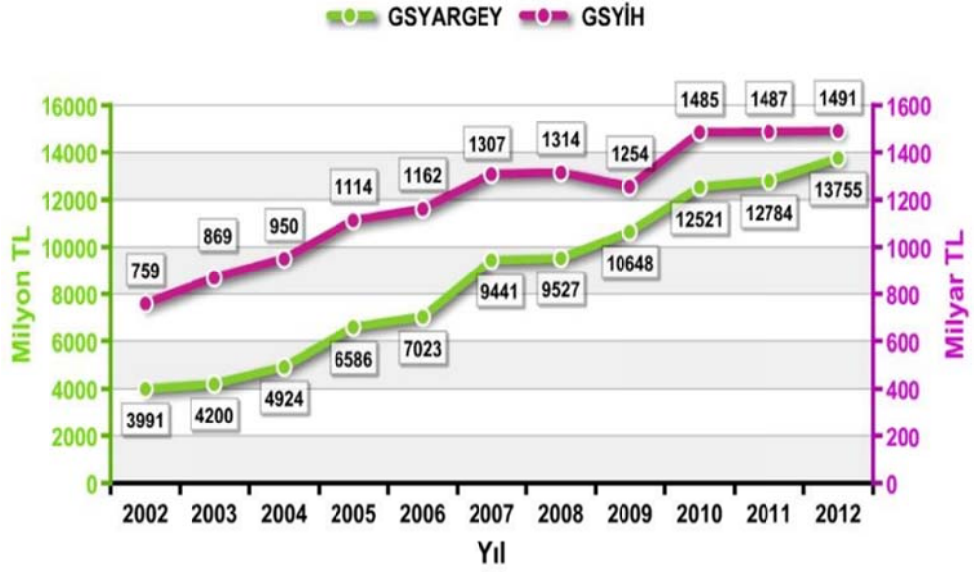
Türkiye’de yapılan Ar-Ge yatırım değerlerine bakıldığında sürekli bir artış olduğu, Ar-Ge’ye verilen önemin gittikçe arttığı, ancak gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında bu değerlerin yeterli olmadığı görülmektedir. Tablo 2.2.’de Türkiye’nin 2001-2012 yılları arasındaki Ar-Ge yatırım miktarları ve GSYİH içindeki payları gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 2001 yılında 1.291 Milyon TL olan yatırım miktarı yaklaşık 10 kat arttırılarak 2012 yılında 13.062 Milyon TL’ye çıkarılmıştır.



Şekil 2.3. Türkiye’de Ar-Ge Yatırımlarının GSYİH’ya Oranı

Kaynak: TÜBİTAK, *Ar-Ge Harcamalarının GSYİH’ye Oranı*, Erişim tarihi: 10.02.2014, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bty01_1.pdf

TÜİK verilerine göre 2012 yılında Ar-Ge yatırımlarının GSYİH’ye oranına baktığımızda bu oranın 2010 yılına göre %1’lik büyümeyle 2012 yılında yüzde 0,92’ye çıktığı görülmektedir.



Şekil 2.4. GSYİH ve GSYARGEY Değerlerinin Karşılaştırılması

Kaynak: TÜBİTAK, *Ar-Ge Harcamaları (2013 sabit fiyatlarıyla)*, Erişim tarihi: 10.02.2014, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bty05_1.pdf

Tablo 2.3. Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar ile Dolaylı Ar-Ge Destekleri

Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar ile Dolaylı Ar-Ge Destekleri		
(Milyon TL)		
Dönem	Ar-Ge harcamaları	Dolaylı Ar-Ge destekleri ^{(2) (3)}
2008	2 427	195
2009	3 612	548
2010	3 786	668
2011	4 426	803
2012	4 523	921
2013	4 770 ⁽¹⁾	1 007

(1) 2013 başlangıç ödeneklerine göre, önceki yıllar gerçekleşen harcamalara göre hesaplanmıştır.
(2) 193, 5520, 4691 ve 5746 sayılı kanunlarda yer alan Ar-Ge'ye ilişkin indirim ve istisnaları kapsar.
(3) 2013 yılı tahmin, önceki yıllar gerçekleşmemiştir.

Kaynak: TÜİK, *Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar ile Dolaylı Ar-Ge Destekleri*, Erişim tarihi: 04.04.2014, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082

Dünya da olduğu gibi Türkiye’de de sürekli olarak Ar-Ge yatırımlarının arttığı görülmektedir. Türkiye’de merkezi yönetim bütçesinden Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan yatırımlar Tablo 2.3.’te verilmiştir. Tabloya baktığımızda gerek doğrudan gerekse dolaylı Ar-Ge yatırımlarının sürekli arttığını altı yıllık dönemde yapılan yatırımların

doğrudan Ar-Ge yatırımlarında iki katına çıktığı, dolaylı yatırımlarda ise yaklaşık 5 kat arttığı görülmektedir.

Merkezi yönetim bütçesinden ayrılan Ar-Ge yatırımları çeşitli sosyo-ekonomik hedeflere göre dağılmaktadır. Bu veriler Tablo 2.4.'te gösterilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibi 2013 yılında ayrılan 4,77 Milyar TL'den %41'lik oranla en fazla payı Genel Bilgi Gelişimi almıştır. Toplam ayrılan Ar-Ge miktarı 1,97 Milyar TL'dir. Buradan da bilginin ne kadar değerli olduğu görülmektedir. En az payı ise 32,5 Milyon TL ile ulaşım, telekomünikasyon ve diğer altyapılar almaktadır.

Tablo 2.4. Sosyo-Ekonomik Hedeflere Göre Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar

Sosyo-Ekonomik Hedeflere ⁽¹⁾ Göre Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar									
		Toplam	Çevre	Enerji	Sağlık	Uzayın keşfi ve kullanımı	Ulaşım, telekomünikasyon ve diğer altyapılar	Endüstriyel üretim ve teknoloji	Yeryüzünün keşfi ve kullanımı
2008	TL	2.426.751.426	47.474.490	58.992.164	91.113.968	20.758.266	44.677.573	234.673.645	90.975.743
	%	100	2	2	4	1	2	10	4
2009	TL	3.611.702.123	52.385.865	68.697.306	86.560.756	31.993.694	35.053.814	402.839.585	61.305.397
	%	100	1	2	2	1	1	11	2
2010	TL	3.786.008.002	56.411.536	91.901.558	124.418.787	49.226.878	26.060.900	368.430.925	113.277.037
	%	100	1	2	3	1	1	10	3
2011	TL	4.425.965.637	89.855.298	95.336.663	73.983.037	36.403.436	25.641.334	368.443.244	121.844.841
	%	100	2	2	2	1	1	8	3
2012	TL	4.523.313.665	80.566.985	100.439.644	66.517.195	35.953.955	27.263.731	383.776.882	144.961.228
	%	100	2	2	1	1	1	8	3
2013⁽²⁾	TL	4.769.860.231	95.996.582	120.051.455	76.266.623	51.060.092	32.580.517	465.561.349	168.676.212
	%	100	2	3	2	1	1	10	4
			Eğitim	Savunma	Tarım	Siyasi ve sosyal sistemler, yapılar ve süreçler	Genel bilgi gelişimi: Ar-Ge (Genel Üniversite Fonlarından finanse edilen)	Genel bilgi gelişimi: Ar-Ge (diğer kaynaklardan finanse edilen)	Kültür, eğlence, din ve kitle iletişim
2008	TL	57.744.257	489.196.242	82.174.221	18.490.907	942.064.046	246.786.893	1.629.010	
	%	2	20	3	1	39	10	0	
2009	TL	56.695.930	920.217.443	147.990.670	28.745.172	1.430.203.362	285.527.547	3.485.582	
	%	2	25	4	1	40	8	0	
2010	TL	68.014.257	853.160.555	122.428.742	22.702.997	1.586.532.827	301.565.723	1.875.282	
	%	2	23	3	1	42	8	0	
2011	TL	61.011.657	906.416.400	152.472.316	48.024.879	2.009.340.381	434.539.545	2.652.606	
	%	1	20	3	1	45	10	0	
2012	TL	65.892.560	792.105.012	149.059.404	55.839.639	2.122.207.277	495.961.124	2.769.029	
	%	1	18	3	1	47	11	0	
2013⁽²⁾	TL	70.649.265	973.844.136	171.417.926	69.999.863	1.967.367.713	503.119.776	3.268.721	
	%	1	20	4	1	41	11	0	

(1) Bilimsel Programların ve Bütçelerinin Analizi ve Karşılaştırılması Sınıflaması (NABS)

(2) 2013 yılı tahmin, önceki yıllar gerçekleşmedi.

Kaynak: TÜİK, *Sosyo-Ekonomik Hedeflere Göre Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar*, Erişim tarihi: 04.04.2014, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082

Tablo 2.5. Sektöre ve Harcama Grubuna Göre Toplam Ar-Ge Harcaması

Sektöre ve Harcama Grubuna Göre Toplam Ar-Ge Harcaması (Milyon TL)								
			Harcama grubu					
			Cari harcama			Yatırım harcaması		
Sektör	Yıl	Toplam	Toplam	Personel harcaması	Diğer cari	Toplam	Makine teçhizat	Sabit tesis
Toplam	2003	2.198	1.794	966	828	403	272	131
	2004	2.898	2.426	1.169	1.256	472	360	112
	2005	3.835	3.217	1.748	1.470	618	492	126
	2006	4.400	3.815	2.094	1.721	585	459	125
	2007	6.091	5.058	2.932	2.127	1.033	777	256
	2008	6.893	5.784	3.245	2.538	1.109	777	333
	2009	8.087	6.850	4.005	2.845	1.238	923	315
	2010	9.268	7.951	4.757	3.195	1.316	848	468
	2011	11.154	9.415	5.726	3.688	1.740	1.302	438
	2012	13.062	11.305	6.893	4.413	1.757	1.349	408
			Harcama grubu					
			Cari harcama			Yatırım harcaması		
Sektör	Yıl	Toplam	Toplam	Personel harcaması	Diğer cari	Toplam	Makine teçhizat	Sabit tesis
Ticari	2003	510	386	158	228	124	95	29
	2004	701	521	190	331	180	140	39
	2005	1.298	1.034	446	588	264	227	37
	2006	1.629	1.429	607	822	200	176	24
	2007	2.513	1.954	967	987	560	401	159
	2008	3.049	2.509	1.228	1.280	540	353	187
	2009	3.235	2.826	1.490	1.337	409	336	73
	2010	3.943	3.416	1.857	1.559	527	297	229
	2011	4.817	4.091	2.311	1.780	727	604	123
	2012	5.891	5.171	2.937	2.234	720	620	100
			Harcama grubu					
			Cari harcama			Yatırım harcaması		
Sektör	Yıl	Toplam	Toplam	Personel harcaması	Diğer cari	Toplam	Makine teçhizat	Sabit tesis
Kamu	2003	229	153	99	54	76	44	32
	2004	230	176	112	64	54	34	21
	2005	443	371	246	126	72	61	11
	2006	514	412	289	122	102	73	29
	2007	643	501	314	188	142	113	28
	2008	824	615	383	232	208	163	45
	2009	1.017	771	475	296	245	156	89
	2010	1.061	819	533	286	242	167	75
	2011	1.264	1.008	625	383	256	170	86
	2012	1.437	1.212	701	511	225	158	66

			Harcama grubu					
			Cari harcama			Yatırım harcaması		
Sektör	Yıl	Toplam	Toplam	Personel harcaması	Diğer cari	Toplam	Makine teçhizat	Sabit tesis
Yüksek öğretim	2003	1.457	1.255	709	545	203	132	70
	2004	1.966	1.728	867	862	238	186	52
	2005	2.095	1.812	1.056	756	283	204	78
	2006	2.257	1.974	1.198	776	283	210	72
	2007 (*)	2.935	2.604	1.651	952	331	263	69
	2008	3.021	2.660	1.633	1.026	361	261	101
	2009	3.836	3.252	2.040	1.212	584	431	153
	2010	4.264	3.716	2.367	1.349	548	384	164
	2011	5.073	4.316	2.791	1.525	757	528	229
	2012	5.734	4.922	3.254	1.668	812	571	242

Kaynak: TÜİK, *Sektöre ve Harcama Grubuna Göre Toplam Ar-Ge Harcaması*, Erişim tarihi: 04.04.2014, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082

Sektöre ve harcama grubuna göre 2003-2012 yıllarını kapsayan 10 yıllık Ar-Ge yatırımları incelendiğinde 2003 yılında toplam 2,2 Milyar TL olan sektörel harcamalar 2012 yılında yaklaşık 6 kat artarak 13 Milyar TL olmuştur. Bu yatırımlarda en fazla payı ticari ve yüksek öğretim sektörleri almaktadır.

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) verilerine göre, son 10 yılda Türkiye, Ar-Ge çalışmalarını en hızlı artıran ülkelerden biri haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (UNESCO) tarafından ülkelerin bilimsel araştırma, yenilik ve yükseköğrenimine ilişkin gelişme ve eğilimlerini inceleyen Bilim Raporu'nda 2010 yılında Türkiye'ye özel bir bölüm ayrılmıştır. Raporunda özellikle en gelişmiş OECD üye ülkelerinin yanı sıra Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye gibi bilim ve teknoloji alanında yükselen ülkelere yer verilerek gelişmekte olan ülkelerin Ar-Ge alanında Avrupa ve ABD'ye meydan okumaya başladığı yorumu yapılmıştır. Raporunda, bu atılımın arkasında Türkiye Araştırma Alanı'nın (TARAL) tanımlanması, "Vizyon 2023", "Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı (BTP-UP) 2005-2010" ve "Dokuzuncu Kalkınma Planı'nın (2007-2013)" gibi politika belgeleri ve bu belgelerin hayata geçirilmesi için bilim, teknoloji ve yenilik alanında çeşitli politika araçlarının uygulanmasının olduğu ifade edilmiştir. Son 10 yılda Türkiye'nin Ar-Ge çalışmaları iyiye doğru gitmesine rağmen, hâlâ Ar-Ge harcamalarının Türkiye'de kişi başına 39,2 Dolar, ABD'de ise 962,8 Dolar, Türkiye'de

çalışan bin kişi başına düşen bilim adamı sayısının 1,1, ABD’de ise 8,6 olduğu görülmektedir.¹¹¹

Ayrıca “Ürettiği bilgi ve geliştirdiği teknolojileri, ülke ve insanlığın yararına yenilikçi ürün, süreç ve hizmetlere dönüştürebilen Türkiye” vizyonuyla ortaya çıkmış olan Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016 (UBTYS 2011-2016)’da da Ar-Ge’ye oldukça fazla önem verilmiş ve amaçları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:¹¹²

- Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin güçlü olduğu alanlarda hedef-odaklı yaklaşımlar geliştirmek
- Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin ivme kazanması gereken alanlarda ihtiyaç-odaklı yaklaşımlar geliştirmek
- Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin gelişmesinde tabandan yukarı yaklaşımlar oluşturmak
- BTY insan kaynaklarını geliştirme
- Araştırma sonuçlarının ticari ürün ve hizmete dönüşümünün teşviki
- Çok ortaklı ve çok disiplinli Ar-Ge işbirliği kültürünün yaygınlaştırılması
- Ulusal yenilik sistemi içerisindeki KOBİ’lerin rolünün güçlendirilmesi
- Araştırma altyapılarının TARAL’ın bilgi üretme gücüne katkısının artırılması
- Ülkemizin çıkarları doğrultusunda uluslararası BTY işbirliklerinin etkinleştirilmesi

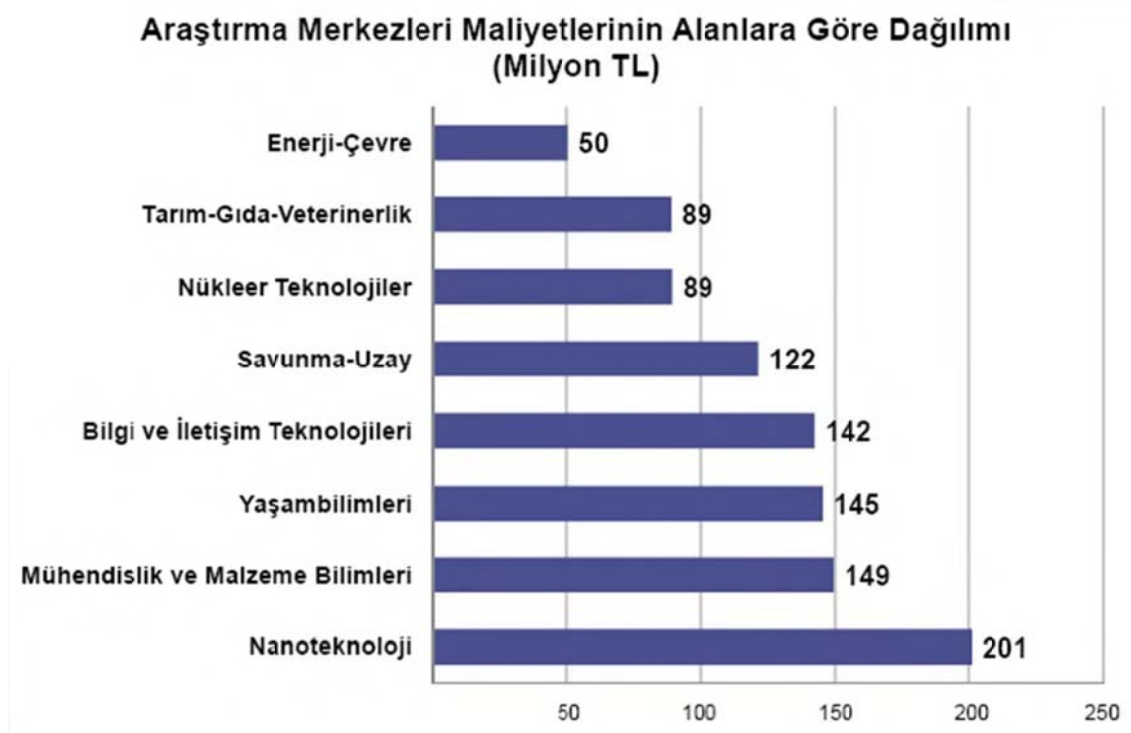
2.2.2. Türkiye’de Nanoteknoloji Yatırımları

Ülkemizde nanobilim ve nanoteknoloji hakkındaki gelişmelere bakacak olursak, gelişmiş ülkelere ciddi bir süre gecikme içinde olduğumuzu görmekteyiz. Dünyadaki gelişmelere uymak ve uluslararası standardı yakalamak için, ülkemizde disiplinler arası işbirliğini güçlendirmek gerekmektedir. Ülkemizin gelecekteki menfaatlerini korumak amacıyla nanobilim ve nanoteknolojideki gelişmelerini yakından takip etmek ve tedbirler alabilmek amacıyla bu konuda yatırımlar yapmak bir zorunluluk arz etmektedir.

¹¹¹Bursa- SMMMO, *AR-GE harcamalarının Önemi ve Türkiye’deki durumu*, Erişim tarihi:12.02.2014, <http://www.bursa-smmmo.org.tr/yazarlar/makaleler/132AGE.pdf>

¹¹²TÜBİTAK, *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara 2010, s. 6.

Türkiye’de nanoteknoloji çalışmaları için yapılan yatırımlar, belli üniversitelerde ve belli akademisyenlerce yapılmaktadır. Bu üniversiteler birinci bölümde ifade edilmiştir. Toplam 19 Araştırma Merkezi, 1000-1200 kadar araştırmacı ve teknik eleman ve 100 civarında nanoteknolojiyi uygulayan küçük-büyük firma bulunmaktadır.¹¹³ Türkiye’de yer alan bu araştırma merkezlerinin alanlara göre yatırımları Şekil 2.5.’te verilmiştir.



Şekil 2.5. Araştırma Merkezi Maliyetlerinin Alanlara Göre Dağılımı

Kaynak: Volkan Özgüz, *Türkiye’de Nanoteknoloji Araştırma ve Geliştirme*, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi Sunumu, Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul 2012, s. 16.

Şekilden de anlaşılacağı üzere yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunu nanoteknolojik çalışmalar oluşturmaktadır. Yapılan yatırım miktarı 201 Milyon TL olarak belirlenmiştir. Diğer sektörlerde yapılan çalışmaların büyük bir kısmı da yine nanoteknolojiyle alakadardır.

Türkiye’de çeşitli araştırma merkezlerine yapılan yatırımlara bakacak olursak:

¹¹³Özgüz, s. 16.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) Müsteşarlığı Bilkent Üniversitesi'nden sunulan proje aracılığı ile ulusal nitelikte bir nanoteknoloji araştırma merkezi kurulması için 11 Milyon TL destek sağlayarak 5 Ekim 2005 yılında UNAM-Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi Projesi'ne başlanılmasını planlamıştır. 2006 yılı ortalarında başlanan ve 1,5 yılda bitirilen UNAM binası yaklaşık 9000 m² kapalı alan üzerine kurulmuş; içerisinde titreşim ve sıcaklık kontrollü 62 laboratuvar, konferans salonu ve ofisleri barındırmaktadır. 400 m² temiz oda da 2009 yılı ortalarında faaliyete geçmiştir.¹¹⁴ 2013 yılı itibariyle toplam 35 Milyon TL yatırım yapılmıştır.¹¹⁵ DPT, nanoteknoloji araştırmaları için gerekli kaynağı önceleri dağıtmadan, gerekli sayıda araştırmacı ve uzmana sahip tek bir üniversitede toplayarak kısa zamanda sonuç almayı hedeflemiştir. Nanoteknolojideki yönelimler ve gelişmelere uygun olarak araştırma konularına nanobiyoteknoloji, nanomalzeme ve kimya, enerji ve hidrojen ekonomisi, nanotriboloji, yüzey kaplama, katalizör tasarımı gibi çok güncel konular da eklenmiştir. Ayrıca, disiplinler arası çalışmaya olanak vermek ve nanoteknoloji uzmanı yetiştirmek amacıyla “Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji” yüksek lisans ve doktora programı açılmıştır. UNAM'a 2007'de TÜSİAD, 2008'de TÖV ve 2009'da TÜBİTAK tarafından bilim ve teknoloji ödülleri verilmiştir.¹¹⁶

Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü (GYTE) Nanoteknoloji Merkezi kuruluşunu DPT katkılarıyla 2003 yılında gerçekleştirmiştir. Şuana kadar 3 Milyon Dolar harcanan merkezde, güneş enerjisi, hidrojen teknolojileri ve manyetik malzemelere yönelik projeler yapılmaktadır. Merkezin alt yapısında X-ışınları Fotoelektron Spektroskopisi (XPS), (MHR) ve Atomik Kuvvet Mikroskopu (AFM) gibi nanoteknoloji alanına yönelik bilimsel çalışmalarda kullanılan cihazlar mevcuttur. Merkezde ileride nanoteknoloji alanında çalışmalar yapabilecek elemanların yurtiçi ve yurtdışı projelerde çalıştırılarak yetiştirilmesi, uluslararası projeler yapılarak ülkemizin nanoteknoloji sürecinde donanımlı kılınması hedeflenmektedir.¹¹⁷

¹¹⁴Wikipedi, *Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi*, Erişim tarihi: 17.04.2014, http://tr.wikipedia.org/wiki/Ulusal_Nanoteknoloji_Ara%C5%9Ft%C4%B1rma_Merkezi

¹¹⁵UNAM, *Annual Report 2013*, Bilkent Üniversitesi Yayınları, Ankara 2013, s. 4.

¹¹⁶Wikipedi, *Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi*, Erişim tarihi: 17.04.2014, http://tr.wikipedia.org/wiki/Ulusal_Nanoteknoloji_Ara%C5%9Ft%C4%B1rma_Merkezi

¹¹⁷GYTE, *Nanoteknoloji Araştırma Merkezi*, Erişim tarihi: 17.04.2014, <http://www.gyte.edu.tr/icerik/57/614/nanoteknoloji--arastirma-merkezi.aspx>

Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (SUNUM), T.C. Kalkınma Bakanlığı ve Sabancı Vakfı'nın katkıları ile yaklaşık 60 Milyon TL yatırımla kurulmuştur. SUNUM'da 7400 m²'lik özgün ve öncü tasarımı bir merkez binası içinde, 850 m² oda, toplam 1,500 m² alana yayılmış laboratuvarlar ve 2400 m²'lik ofis ve ortak kullanım alanı bulunmaktadır. SUNUM'da ileri malzemeler, nanobiyoteknoloji, nanotıp, nanoelektronik, nanooptik, mikro-nano-akışkanlar, mikro-nano-elektromekanik sistemler ve yenilenebilir enerji sistemleri alanlarında disiplinlerarası araştırmalar yapılmasını sağlayan imkânlar bulunmaktadır.¹¹⁸

Farklı üniversitelerde var olan nanoteknoloji araştırma merkezlerine de birçok yatırım yapılmıştır. Özel teşebbüslerin yapmış oldukları yatırımların bir kısmı da üçüncü bölümde ifade edilmiştir.

2.3. NANOTEKNOLOJİ YATIRIM MODELLERİ

Nanoteknolojiye yapılacak olan yatırımlar dört farklı model başlığı altında ele alınmaktadır. Bu modellerden ilki yatırımların normal seyrini ifade eden Geleneksel Yatırım Modeli'dir. Bu modelde düşünülen ya da planlanan nanoteknolojik ürün için o ürüne uygun üretim mekanizması, dağıtım ve satış aşamaları belirlenmekte ve bu plana göre yatırımlar yapılmaktadır. İkinci yatırım modeli olan Kurumsal Yatırım Modeli; tasarruf sahiplerini bir araya getiren bir kurumsal yapının bu kaynakları bir nanoteknolojik ürün üretiminde kullanılmasını ifade etmektedir. Diğer bir yatırım modeli ise Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı'dır. Bu modelde üretilecek nanoteknolojik üründe yaşanan finansal sıkıntıları gidermek amacıyla GSYO şirketlerine başvurulmakta ve onların desteği alınarak ürünler üretilerek piyasaya sunulmaktadır. Son yatırım modeli ise Melek Yatırımcı Modeli'dir. Henüz yolun başında olan bir iş fırsatına yatırım yapan, işletmelerin büyümeleri veya gelişmeleri için sermaye sağlayan kişilerin desteğiyle, istenen nanoteknolojik ürünün üretilmesi durumudur. Bu modellerin genel olarak tanımları, uygulamaları ve türleri aşağıda ele alınmaktadır.

¹¹⁸Sabancı Üniversitesi, *Neden Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji YL Programı?*, Erişim tarihi: 17.04.2014, <http://nano.sabanciuniv.edu/tr/neden-sabanci-universitesi-nanoteknoloji-yl-programi>

2.3.1. Geleneksel Yatırım Modeli (Institutional Investors)

Geleneksel Yatırım, işletmeler için nakdi değerlerin tesis yatırımına dönüştürülmesidir. Geniş anlamda; işletmelerin üretimlerini, dağıtımlarını, satış sonrası hizmetlerini genişletmek için yaptıkları harcamalardır. Bir firmanın genişlemesi ve büyümesi ancak yeni yapılan yatırımlarla mümkündür. Bu yolla firma hem piyasada rekabet üstünlüğü sağlamakta, hem de piyasadaki gelişmelere ayak uydurarak en son teknolojiyi kullanma imkânına kavuşmaktadır. Bu nedenle işletmede zamanında yapılmayan yatırımlar işletmenin geleceğini tehlikeye sokmakta ve rekabet gücünü azaltmaktadır.¹¹⁹

Yatırım, genel olarak sermayenin mal ve hizmet üretimine yarayan tesislerin kurulmasına tahsisini içermektedir. Yatırımlar şu amaçlarla yapılabilir;¹²⁰

- ✓ Bir tesisin kurulması
- ✓ Yeni üretim tekniklerinden yararlanma
- ✓ Üretimde dar boğazı giderme
- ✓ Üretimi artırma
- ✓ Kalite yükseltilmesini gerçekleştirme.

Yatırım Türleri

Yatırımlar genel olarak sermayenin mal ve hizmet üretimine yarayan tesislerin kurulmasına tahsisini içermektedir. Yatırımlar çeşitli açılardan değerlendirilerek değişik türlere ayrılmaktadır.

Yatırımlar öncelikle sabit sermaye yatırımları ve stok yatırımları diye ikiye ayrılmaktadır. Makineye, binaya, alet ve ekipmana yapılan yatırımlar sabit sermaye yatırımlarıdır. Mali yatırım ya da diğer adıyla plasman; tahvil, hisse senedi gibi menkul değerlere yapılan yatırımdır. Bu değerler birinci elden satın alınabileceği gibi, ikinci elden de satın alınabilir. İlk elden satın alma yeni yatırımlara finansman sağlarken ikinci elden de satın alınabilir. İlk elden satın alma yeni yatırımlara

¹¹⁹R.Metin Türko, *Finansal Yönetim*, Alfa Kitabevi, İstanbul 2002, s. 301.

¹²⁰Emre Bahar, *Yatırım Kavramı, Yatırım Türleri ve Turizm Yatırımlarının Özellikleri*, Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://emrebahar.blogspot.com.tr/2012/05/yatirim-kavrami-yatirim-turleri-ve.html>

finansman sağlarken, ikinci elden satın alma mevcut hakların devralınması anlamına gelmektedir.¹²¹

Bir başka açıdan yatırımlar; özel ve kamu yatırımları diye ikiye ayrılmaktadır. Devlet ve yerel yönetimler tarafından yapılan yatırımlara kamu yatırımı denmektedir.

Bir diğer kritere göre; uyarılmış yatırımlar ve otonom yatırımlar diye ikiye ayrılmaktadır. Bir ekonomide kâr, talep ve faiz oranına bağlı olarak gerçekleşen yatırımlara uyarılmış yatırım denilmektedir. Bu tür yatırımlar genellikle milli gelir düzeyine bağlıdır. Örneğin; yeni açılan bir otoyolun kenarında kurulan benzin istasyonları, satış merkezleri otel ve moteller uyarılmış yatırımlara örnek verilebilir. Kâr oranına, milli gelir düzeyine ve talep tahminlerine bağlı olmadan yapılan yatırımlara otonom yani bağımsız yatırım denilmektedir.¹²² Mesela; devletin yaptırdığı bir nanoteknoloji merkezi ya da üniversitenin kurduğu bir teknokent otonom yatırımlara örnektir. Özellikle kamu sektörünün uzun vadede yaptığı yatırımlar otonom bir nitelik gösterir.

Ülkemizde yatırım teşvik tedbirlerinden yararlanabilecek yatırım türleri; 10 grupta sınıflandırılmaktadır. Bu yatırım türleri,¹²³

- 1) Komple Yeni Yatırım
- 2) Yenileme Yatırımı
- 3) Tevsi yatırımları
- 4) Tamamlama Yatırımları
- 5) Modernizasyon Yatırımları
- 6) Dar Boğaz Giderme Yatırımları
- 7) Kalite Düzeltme Yatırımları
- 8) Entegrasyon Yatırımları
- 9) Finansal Kiralama Yatırımları
- 10) Nakil Yatırımları

¹²¹Cafer Unay, *Makro Ekonomi*, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı VİPAŞ A.Ş. Yayınları, Bursa 1999, s.73.

¹²²Unay, s. 74.

¹²³Emre Bahar, *Yatırım Kavramı, Yatırım Türleri ve Turizm Yatırımlarının Özellikleri*, Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://emrebahar.blogspot.com.tr/2012/05/yatirim-kavrami-yatirim-turleri-ve.html>

2.3.2. Kurumsal Yatırım Modeli (Corporate Investment)

Ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesinde tasarruf büyüklüğünün artışı gerekli olmakla birlikte özellikle gelişen piyasalarda yeterli olmamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde gelir düzeyinin düşük olması tasarruf artışını sınırlayan başlıca faktör olmaktadır. Bu nedenle tasarrufların ekonomik gelişmeye katkı sağlayacak verimli yatırımlara yönlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Tasarrufların etkin yatırımlara yönlendirilmesi alternatif yatırım alanlarına yönelik bilgilerin toplanarak profesyonelce analiz edilmesini gerektirmektedir. Bu tür bir analiz ise bilgi birikimi, etkin karar alma yeteneği, teknik donanım gerektirdiğinden, bireysel yatırımcılar fonlarını giderek artan bir oranda kurumsal yatırımcılar aracılığıyla değerlendirmektedir.

Bu modelde kurumsal yatırımcılar, tasarruf sahiplerinin fonlarını finansal piyasalarda değerlendirmek üzere oluşturulan kurumlardır. Diğer bir tanımla kurumsal yatırımcı, küçük yatırımcıların tasarruflarını kabul edilebilir risk düzeyi, maksimum getiri ve uygun vade gibi amaçlar ile kolektif biçimde yöneten uzmanlaşmış bir finansal kurumdur.¹²⁴ Kurumsal yatırımcılar, bireysel küçük tasarrufların oluşturdukları havuzları sermaye piyasalarına yönlendirerek, bu piyasaların ve ülke ekonomilerinin sağlıklı, hızlı ve istikrarlı bir şekilde büyümesine ve gelişmesine önemli katkıda bulunmaktadır.¹²⁵

Kurumsal yatırımcılar; Emeklilik Fonları, Sigorta Şirketleri, Yatırım Fonları, Yatırım Ortaklıkları, Yardım Fonları, Personel Trustlar, Sosyal Güvenlik Kurumları, Portföy Yönetim Şirketleri olarak sınıflandırılmaktadır.

Kurumsal Yatırımlar ise bireylerin gelir ve giderleri arasındaki pozitif farktan doğan fon fazlalarının toplanması ve büyük miktarlara ulaşan bu fonların hukuki bir çerçeve içinde değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tasarrufların bireysel olarak değerlendirilmesi yerine hukuki bir çerçeve içinde kolektif ve organize bir şekilde yatırımlara dönüştürülmesi yatırımlarda kurumsallaşmayı ön plana çıkarmıştır. Sermaye piyasalarında kurumsal düzeyde elde edilen getiriler, genellikle küçük tasarruf

¹²⁴Ayhan Algüner, *Kurumsal Yatırımcılar, Finansal Piyasalara Etkileri ve Türkiye Örneği*, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No:199, Ankara 2006, s. 11.

¹²⁵İsrafil Zor ve Suphi Aslanoğlu, "Kurumsal Yatırımcı Olarak Özel Emeklilik Fonları: Türkiye'de Oluşturulan Sisteme Yönelik Değerlendirme ve Geleceğe Yönelik Bir Tahmin", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, İstanbul 2005, s. 185.

sahiplerinin bireysel çabalarıyla birikimlerine kazandırabileceklerinin oldukça üzerinde olmaktadır. Doğrudan ve dolaylı olarak kurumsal fon oluşumu piyasalarda kurumsal yatırımcıları gerekli kılmaktadır. Örneğin bankalarda açılan hesapların bir havuzda toplanmış olması ya da sigorta şirketlerinde biriken prim tutarları bu kurumları kurumsal yatırımcı haline getirmektedir. Öte yandan sigorta şirketlerinde biriken prim tutarları sigorta şirketlerini kurumsal yatırımcı haline getirebilmektedir.¹²⁶

2.3.3. Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı Modeli (Venture Capital)

Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıklarına (GSYO) ilişkin esaslar Sermaye Piyasası Kurulu'nun Seri: VI, No: 15 sayılı tebliği ile düzenlenmiştir. Bu tebliğe göre GSYO, kayıtlı sermayeli olarak kurulan ve çıkarılmış sermayelerini esas olarak girişim sermayesi yatırımlarına yönelten ortaklıklardır. GSYO girişim sermayesi yatırımlarının gerçekleştirilmesinde kullanılan araçlardan biridir. Girişim sermayesi yatırımı bir yatırım kararı olup, bunu kişiler veya herhangi bir şirket de yapabilmektedir.¹²⁷

Genellikle profesyoneller tarafından oluşturulan Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı sistemi genç, dinamik, hızlı büyüme ve yüksek kârlılık potansiyeli olan ancak yatırım ve büyümenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan finansal kaynakların temininde sıkıntı çeken küçük boyutlu işletmelerin projelerine yatırım yapmaktadır.¹²⁸

Portföyündeki girişim sermayesi yatırımlarından kâr sağlayan girişim sermayesi yatırım ortaklığı, yılsonunda bu kârı ortaklarına temettü olarak dağıtabilmekte ve böylece girişim sermayesi gelirini ortaklarına aktarabilmektedir. Girişim sermayesi yatırım ortaklıkları girişim sermayesi yatırımlarına portföy değerlerinin en az % 50'si oranında yatırım yapmak zorundadırlar. Asgari % 50 oranı sağlanamazsa SPK'ya başvurulur ve SPK yapacağı değerlendirmede bir defaya mahsus olmak üzere ortaklığa bir yıl süre tanıyabilir.¹²⁹

¹²⁶Ekodialog, *Kurumsal Yatırımcı Kimdir, Kurumsal Yatırımcılar Hakkında Bilgiler*, Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://www.ekodialog.com/Konular/kurumsal-yatirimci-kimdir.html>

¹²⁷SPK, *Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıkları*, Erişim tarihi: 07.04.2014,

<http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&menuid=16&pid=5&submenuheader=-1>

¹²⁸YOİKK, *Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı Sistemi*, Erişim tarihi: 07.04.2014,

<http://www.yoikk.gov.tr/upload/komiteler/kobi/gsyo.pdf>

¹²⁹SPK, *Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıkları*, Erişim tarihi: 07.04.2014,

<http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&menuid=16&pid=5&submenuheader=-1>

Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı sisteminde;¹³⁰

- Girişimcilere ortak olunarak finansman sağlanmaktadır
- Sağlanan finansman kaynağı uzun vadeli, geri ödemesiz ve faizsizdir
- Ortak olunan şirkete yeni ürün ve hizmet geliştirme konularında yardımcı olunmaktadır
- Şirket yönetimine katılarak stratejik kararlarda yardımcı olunur
- Yeni ve hızlı büyüyen sektör ve şirketlerde azınlık hissesi (Maksimum %49) tercih edilir
- Yüksek getiri beklentisi nedeniyle yüksek risk alınır
- Yatırımlardan genelde 5 ile 7 yıl arasında çıkılır.

Girişim Sermayesi her yatırımın ihtiyacı niteliğine göre farklı finansman modelleri içermektedir. Toplam 5 farklı girişim sermayesi modeli bulunmaktadır.¹³¹

1- Çekirdek Sermayesi Modeli (Seed Capital):

Fikir aşamasının finansman şeklidir. Yeni bir ürün veya hizmetin üretilmesi için çekirdek sermayenin sağlanmasıdır. Bu finansman yöntemi, ancak işletmeye ait projenin daha önce karşılaşılmamış, ihtiyaç duyulur yeni ürün/hizmet ve hızla büyüebilme kapasitesi olan bir pazara sahip olması halinde gerçekleştirilmektedir. En riskli yatırım biçimidir, çünkü projenin uygulanabilirliğinin ne olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Fakat getirisi menkul kıymet alım satımından çok yüksektir. Projenin geri ödeme süresi 10-12 yılı bulduğundan profesyonel risk sermayedarlarının tercih etmediği bir sistemdir.

2- Başlangıç Finansmanı Modeli (Startup capital):

Risk sermayesinin genel kullanım alanı bu yatırım biçimidir. Genellikle kuruluş süreci içinde olan yada kısa bir süreden beri faaliyette olan ancak ürününü ticarileştirememiş firmaların finansmanında kullanılır. Genellikle başlangıç sermayesi yatırımlarının finansmanı 3-5 yıl sürmektedir.

¹³⁰YOİKK, *Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı Sistemi*, Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://www.yoikk.gov.tr/upload/komiteler/kobi/gsyo.pdf>

¹³¹YOİKK, *Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı Sistemi*, Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://www.yoikk.gov.tr/upload/komiteler/kobi/gsyo.pdf>

3- Erken Aşama ve Geçit Finansmanı Modeli (Early Stage and Gate Financing)

Bu aşamadaki firmanın pazara sürdüğü malı veya hizmeti mevcut olup, ürünün pazardaki üstünlüğünü sağlayacak bir marka imajı ve önemli bir pazar payı için finansmana ihtiyacı vardır. Ayrıca, bu aşamadaki firmanın bir takım yönetsel problemleri de vardır. Bu problemler üstesinden risk sermayedarının maddi ve yönetsel desteği ile gelinebilmektedir.

4- Köprü Finansman Modeli (Bridge Financing):

Köprü finansman 6 ay ile 1 yıl içerisinde halka açılmayı ümit eden şirketlere aktarılmaktadır. Eğer şirket hisse senetlerinin arzı için iyi bir yapıdaysa, şirketin halka açılana kadar faaliyetlerine devam edebilmesi için ihtiyaç duyduğu finansmanın sağlanmasında kullanılan bir yöntemdir.

5- Kuruluşun Kendi Yönetici Kadrosu Tarafından Alınması Modeli (Management Buy Out):

Şirket yönetim kadrosunun işletmeyi elde etmesini mümkün kılmak için sağlanan finansmandır. Günümüzde yenilenen versiyonu ile dünyada en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yatırımlar az risk taşımakta ve kazançlı olması sebebiyle tercih edilmektedir. Buradan yola çıkarak İngiltere'deki 3 şirket bu modelin başka bir versiyonu olan "spin-out"u geliştirmiştir. Bu yöntemde, 3 şirket ile ana şirket tarafından yeni bir şirket kurulmakta ve bir müddet sonra ana şirketten ayrılmaktadır. Böylece destekleyiciler şirket ayakta durana kadar riski omuzlamakta ve girişimcinin ilerlemesine yardım etmektedir. Spin-out şirketinin sahiplik ve kontrolü ana şirket ile yönetim kadrosu ve risk sermayesi şirketi arasında dengelenmekte ve hiçbir ortaklıkta % 50 den fazla pay alınmamaktadır.

2.3.4. Melek Yatırımcı Modeli (Business Angels)

Yüksek risk ve yüksek büyüme potansiyeli içeren firmalara, kuruluşlarının çok erken bir döneminde yatırım yapan özel bir yatırımcı tipi olarak ifade edilmektedir. Melek Yatırımcı, henüz yolun başında olan (Start-up) bir iş fırsatına yatırım yapan, işletmelerin büyümeleri veya gelişmeleri için sermaye sağlayan kişidir.¹³² Girişimden

¹³²İstanbul Melek Yatırımcı Merkezi, *Melek Yatırımcı Kimdir?*, Erişim tarihi:08.04.2014, <http://www.istanbulmym.com/sikca-sorulan-sorular>

yaptığı yatırım miktarıyla doğru orantılı hisse almakla birlikte genelde bireysel destek sunmaktadırlar. Ekonomik, sosyal ve kişisel sebepler, finansal faktörlerin yanı sıra yatırım kararlarını etkilemektedir. Karar alma sürecine iç görülerini eklemekte sakınca görmeyen melek yatırımcılar bu yatırımdan çıkış yapana kadar girişimin bir parçası olmayı tercih etmektedirler.

Gelişmiş batı ülkelerinde yenilikçiliğin girişimciliğe dönüşmesinde önemli rol oynayan ve oldukça yaygın olan melek yatırımcı, gelecek vaat ettiklerine inandıkları projelere sadece sermaye sağlayarak değil, sahip oldukları şahsi bilgi, tecrübe ve iş bağlantılarını da koyarak projeyi hayata geçirmekte önemli rol oynamaktadırlar. İş kurmak için gerekli sermayeyi ortaya koyup, bunun karşılığında birkaç yıl sonra belki de değeri milyonlarca dolara ulaşacak bir şirketin ortağı olurlar. Burada amaç kesinlikle sosyal sorumluluk ya da girişimcilere destek olmak değildir. Melek Yatırımcı de azami kâr hedefleyen girişimcilerdir.¹³³

Melek yatırımcılar ABD’de yıllık ortalama 40.000 civarında projeye toplam 20 - 30 Milyar Dolarlık yatırım yapmaktadırlar. Bu ülkede 2009 yılında toplam yeni istihdamın %5’ine tekabül eden yaklaşık 250 bin yeni istihdam oluşturmuşlardır. Apple, Facebook, Google, Yahoo, Skype, YouTube gibi şirketlerin ortaya çıkışında Melek Yatırımcının katkıları vardır.¹³⁴ Avrupa’da ise 70 bin melek yatırımcı mevcuttur ve 2012 yılında yaklaşık 5 milyar dolar yatırım yapılmıştır.

Türkiye’de ise melek yatırımcı sayısı 150-200 arasında yer almakta ve yatırım seviyesi ise 10 Milyon Doları bulmaktadır. Ülkemiz melek yatırımcılık modelini yeni keşfetmiştir ancak melek yatırımcı sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Yatırım miktarının 100 Milyon Dolar seviyesine çıkacağı öngörülmektedir. Genç nüfus dinamiklerinin ve geleceğin oluşturulması için melek yatırımcılık büyük önem taşımaktadır.¹³⁵

Ülkemizde 15.02.2013 tarihli Resmi Gazete ile yürürlüğe giren “Bireysel Katılım Sermayesi Yönetmeliği” ile “Melek Yatırımcılık” yasal bir zemine kavuşmuştur. Hazine Müsteşarlığı tarafından hazırlanan yönetmelikte melek yatırımcılığın gelişmesi için

¹³³Güney Marmara Kalkınma Ajansı, *Girişim ve Risk Sermayesi*, Erişim tarihi: 08.04.2014, http://www.gmka.org.tr/uploads/downloads/dosya/girisim_ve_risk_sermayesi_bilgi_notu.pdf

¹³⁴Güney Marmara Kalkınma Ajansı, *Girişim ve Risk Sermayesi*, Erişim tarihi: 08.04.2014, http://www.gmka.org.tr/uploads/downloads/dosya/girisim_ve_risk_sermayesi_bilgi_notu.pdf

¹³⁵Bireysel Yatırımcı, *Melek Yatırımcı Nedir*, Erişim tarihi: 08.04.2014, <http://www.bireyselyatirimci.com/melek-yatirimci-nedir/>

vergi desteği getirilmiştir. Melek yatırımcıların vergi desteğinden faydalanabilmesi için Bireysel Katılım Sermayesi Lisansına sahip olması gerekmektedir. Yönetmeliğe göre, yüksek gelir veya servete sahip yatırımcılar ya da tecrübeli yatırımcılar bu lisansı almaya hak kazanabilmektedirler. Alınan lisans 5 yıl geçerli olup bu süre içerisinde en fazla 20 farklı yatırıma verdikleri destek vergi avantajından yararlanabilmektedir.

Melek yatırımcılık için getirilen vergi desteği, en fazla 1 Milyon TL yatırım ile sınırlıdır. Aynı zamanda melek yatırımcılar hisse tutarlarının %75'ini vergiden düşebilmektedirler. Melek yatırımcının bir girişime yapacağı yatırımın alt sınırı 20 Bin TL, üst sınırı 1 Milyon TL'dir. Bununla birlikte melek yatırımcılar girişim şirketinin %50'sinden fazlasına sahip olamazlar. Şirket yönetimine katılımı Yönetim Kurulu üyeliği ile sınırlandırılan melek yatırımcının şirketten herhangi bir ücret ya da maaş alması yasaktır.

Türkiye'deki melek yatırımcılar ve yaptıkları yatırımlar aşağıda sıralanmıştır,¹³⁶

Inovent: Kendini teknoloji ticarileştirme şirketi olarak tanımlayan ve Türkiye'deki üniversiteler, araştırma kurumları, teknoloji şirketleri ve girişimciler tarafından üretilen fikir haklarını geliştiren, ticarileştiren ve yöneten Inovent, teknoloji aktarımı, şirket kurma, iş büyütme, yatırım kaynakları edinme ve iş geliştirme işlevlerini bir araya getirerek, fikirlerin ticarileştirilme hızını arttıran bir şirket olarak gösterilmektedir. Yatırımları 25 Bin TL ile 250 Bin TL arasında değişmektedir. Bu zamana kadar aralarında NanoTeco, Maxima, Inotek, Selp ve MetalForm gibi girişimlerin de olduğu 16 yeni fikre yatırım yapmıştır.

Young Turk Ventures: Cem Sertoğlu tarafından kurulan Young Turk Ventures, 100 bin Euro ile 4 milyon Euro arasında yatırımda bulunmaktadır. Şirketin Gittigidiyor, Yemeksepeti ve Grupanya gibi şirketlerde yatırımı bulunmaktadır.

Teknoloji Yatırım A.Ş.: 2007'de hayatına başlayan Teknoloji Yatırım daha çok yeni girişimlere destek olmayı hedeflemektedir. Şirketin 750 Bin Doların altında yatırımları bulunmaktadır. Bugüne dek Infotech, Logobiz ve Uca Medikal olmak üzere üç yatırımda bulunmuştur.

¹³⁶Sosyal Medya, *Türkiye'deki Melek Yatırımcıların ve Risk Sermayedarlarının Listesi*, Erişim tarihi: 08.04.2014, <http://sosyalmedya.co/turkiyedeki-melek-yatirimcilar-ve-risk-sermayedarlari/>

Galata Business Angels: Kâr etmek için kurulmamış olan bu platform yeni girişimleri tanımak isteyen melek yatırımcıları ve projesine yatırım arayan girişimcileri bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. Galata Business Angels üyelerinin çalışmaları sonucunda ortaya Airties, Mynet ve Markafoni gibi şirketler çıkmıştır. Yalnızca davetle giriş yapılabilen bu platformun üyeleri daha çok mobil teknolojiler, internet, yazılım ve telekomünikasyon sektörleri ile ilgilenmektedir.

Lab-X: Bünyesinde 85 melek yatırımcıyı barındıran Lab-X hem yeni girişimler hem de girişimini yatırım olarak devam ettirmek isteyenler için fırsatlar sunmaktadır. Paramarka, Kobay ve SMS-Groups gibi servislere yatırımları olan Lab-X, yatırımda bulunacağı yeni girişimleri Bilkent Üniversitesi ve GYİAD'ın (Genç Yönetici ve İş Adamları Derneği) etkinlikleri ve girişim yarışmaları ile bulmayı hedeflemektedir.

iLab Ventures: Türkiye'nin önde gelen girişim sermaye fonlarından olan iLab Ventures internet tabanlı projelere yatırım yapmayı amaçlayan bir şirkettir. Şirketin Sigortam.net, Besonline.net, Treda, ChemOrbis gibi internet üzerinden hizmet veren girişimlere yatırımı bulunmaktadır. Yarım milyon dolardan birkaç milyon Dolara kadar yatırımda bulunabilen iLab'ın Yemeksepeti ve Gittigidiyor'da da hisseleri bulunmaktadır.

212 Venture Capital: Yeni girişimlere yalnızca maddi değil, teknik anlamda da destek olmayı hedefleyen 212 Venture Capital tekno parklar, üniversiteler ve melek yatırımcılar ile yakın temas halinde olmayı hedefleyen çok yeni bir yatırım firmasıdır. İş dünyasında çok büyük deneyimleri olan Numan Numan ve Ali Karabey tarafından kurulmuştur.

KOBİ Girişim: Hayata geçirilmiş olan ve geri dönüşü yüksek projelere yatırım yapmayı amaçlayan KOBİ Girişim bugüne kadar makine sektöründe yer alan Makim, Intermak, Butech gibi firmalara destek olmuştur. Yarım Milyon Dolar ile 5 Milyon Dolar arasında yatırım gücü olan şirket aynı zamanda telekomünikasyon, ilaç ve IT alanında da yatırım yapmayı hedeflemektedir.

İş Girişim Sermayesi: İş Bankası'nın bir ürünü olan İş Girişim Sermayesi teknolojiyle ilgisi olsun ya da olmasın kurulduğu yıl olan 2000'den bugüne kadar birçok girişime destek olmuştur. Yatırım skalası 1 ile 12 Milyon Dolar arasında değişen

şirketin yatırımları daha çok sektöründe yerini sağlamlaştıran girişimlere olmaktadır. Bunların arasında Havaş, TurkMed Diyaliz ve Probil gibi firmalar gösterilebilir.

Rhea Girişim: Sermaye Piyasası Kurulu tarafından denetlenen ve borsada işlem gören bir firma olan Rhea Girişim daha çok küçük ve orta ölçekli işletmelere destek olmayı hedeflemektedir. Düzenini ve sistemini oturtmuş, belli bir müşteri kitlesi olan girişimlere yatırımda bulunan şirketin birçok farklı sektörde yatırımı bulunmaktadır. 2010 yılında Marmara Ferryboats, Envitec, Seta Medical ve Netsafe gibi şirketler Rhea'nın yatırım yaptığı şirketlerdir.

Esas Holding: Sabancı ailesinin üyeleri tarafından idare edilen Esas Holding'in beş ayrı sektörde toplam 13 yatırımı bulunmaktadır. İlk zamanlarda daha çok yeni girişimlere odaklanmış olan firma daha sonra Pegasus Air, Trakya Farmers ve AirBerlin gibi büyük şirketlere de yatırım yapmıştır.

Inventram: Koç Üniversitesi ve Koç Holding ortaklığı olan Inventram yeni girişimlere yardımcı olmayı amaçlayan bir yatırım firmasıdır. Fikri mülkiyet hakları yönetimi, yatırımı ve ticareti konularında faaliyet göstermekte olan Inventram'ın hedefi buluşçu ve girişimcilerden gelen yenilikçi fikir ve projeleri ticarileştirmek olarak gösterilmektedir.

E-Tohum: İnternet konusunda yeni iş fikri olan, henüz şirketini kurmamış, iş fikrini gerçekleştirmek için şirketini kurmak üzere olan, internet şirketini/girişimi kurmuş, sermaye, yönetim, pazarlama ve diğer desteğe ihtiyacı olan herkesin başvurabileceği bir yer olarak gösterilmektedir.

2.4. NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARININ İŞLETMELER İÇİN ORTAYA ÇIKARDIĞI AVANTAJ VE DEZAVANTAJLAR

2.4.1. Nanoteknoloji Yatırımlarının İşletmeler İçin Ortaya Çıkardığı Avantajlar

Bu kısımda nanoteknoloji yatırımlarının işletmeler için ortaya çıkardığı avantajlar ele alınacaktır. Başlamadan önce "Cırt Cırt" ürününün icadı ve mucidinin hikâyesi anlatılacaktır. George de Mestral amatör bir dağcı olarak 1948 yılında doğa yürüyüşü için köpeğiyle yürüyüşe çıkar. Bu esnada dikenli yapışkan bitkilerin köpeğinin tüyelerine ve üzerindeki pantolon ve elbiselerine yapıştığını ve çıkmadığını görür. Doğa

yürüyüşünden sonra eve gelir ve bu bitkileri inceler, mikroskop ile yakından bakınca bitkilerin kumaşa girip çengel şeklinde yapıştığını görür. Bunun sonucunda aklına birbirine yapışan bant yapma fikri gelir. Mesrtal icadını bir ayakkabı fabrikasında ayakkabıların bağcık yerine cırt cırt bandının kullanılmasını önerir fakat bu öneri fabrika yönetimi tarafından önemsenmez. Aynı şekilde gittiği çanta fabrikasından da olumlu sonuç alamaz. Fakat bu icat Japon firması tarafından öğrenilip benimsenir ve kendisine patent başvurusu dahi yapılır. İcadı Japon firmalarının sayesinde birçok üründe kullanılır hale gelir ve Velcro adında bir şirket kurar. Milyonlarca iş yapmaya başlayan şirket halen faaliyetlerini sürdürmektedir. NASA uzay merkezinde bu icadı benimsemiş ve uzay giysileri dahil birçok üründe kullanmaya başlamıştır.¹³⁷ Bu hikâyeden yola çıkarak diyebiliriz ki, işletmeler önlerine çıkan fırsatları çok iyi değerlendirmelidirler. Aynen öylede işletmeler içinde fırsatlar zincirini oluşturan nanoteknolojinin iyi bir şekilde kullanılması durumunda, üretilecek bir ürünle hem rakiplerinin önüne geçmiş, hem satış hacmini yükseltmiş ve hem de küreselleşen dünyada kendine bir yer bulmuş olacaktır.

Yukarıda ifade edilen hikâyeye benzer bir şekilde doğadan esinlenerek yeni bir ürün üreten büyük şirketlerden biri de Naksan Holding'dir. Suyun üzerinde yaşamasına rağmen su iticilik özelliğine sahip olan nilüfer (lotus) çiçeğinden esinlenen Naksan Holding şirketi nanoteknoloji yatırımları ile Atlas Halı markasını üretmiştir. Bu halılar bu teknoloji sayesinde, tıpkı nilüfer çiçeğinin yapraklarında olduğu gibi, su iticilik özelliği ile leke barındırmama, ışık etkisiyle kendi kendini temizleyebilme, küf, bakteri, mayt ve mantar barındırmama ve doğal iletkenlik özelliği ile vücuttaki statik elektriği alarak stresin azalmasına yardımcı olma gibi özelliklere sahiptir. 1,2 Milyon TL'lik bir Ar-Ge çalışmasının ürünü olan bu nano halılar sayesinde işletme cirosunu yüzde 350 büyütürken nanoteknolojiye yapılacak yatırımların ve icad edilecek ürünlerin işletmeler açısından ne derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır.¹³⁸

¹³⁷Ornagik Makale, *Cırt Cırt Bant Kim İcat Etti*, Erişim tarihi: 26.03.2014, <http://www.organikmakale.com/tarih-biyografi/cirt-cirt-bant-kim-icad-etti-velcro-bant/>

¹³⁸Haberler, *Nano Halı Buluşu ile Yüzde 350 Büyüyen Atlas Halı*, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://www.haberler.com/nano-hali-bulusu-ile-yuzde-350-buyuyen-atlas-hali-5813190-haberi/>

2.4.1.1. Üretim Maliyetlerindeki Düşüşler

- Üretilen ürünler nanoboyutlarda olduğu için daha az hammaddeye ihtiyaç duyulacaktır. Bu da maliyetlere yansiyacak ve maliyetleri azaltacaktır.
- Daha az işgücüne ihtiyaç duyulacağı için maliyetlere olumlu bir şekilde yansiyacaktır.
- İstenen ekipmanların daha az olması maliyetleri olumlu bir şekilde etkilemektedir. Örneğin: Yüzey aplikasyonunda nanoteknolojinin sunduğu gelişmeler ürünün temel doğasını değiştirmemekte, sadece tatmin edici gelişmeler sunmaktadır. Gömlekler halen gömlektir, ancak nanopartiküller onları kirlere karşı daha dayanıklı ve kendi kendine temizlenebilir yapmaktadır. Aplikasyon işlemi fabrikalarda mevcut bulunan işlem ekipmanlarıyla gerçekleştirilebildiği için ilave ekipmana ihtiyaç yoktur. Böylece yatırım maliyetinden tasarruf sağlanmış olmaktadır.¹³⁹
- Nano kompozitlerde¹⁴⁰ seri üretime uygun bir şekilde maliyet azaltımı önem arz etmektedir. Bu amaçla Karbon nano tüp uygulamaları polipropilen malzeme ile çalışılmakta, bu şekilde kalıptan renkli, düzgün yüzeyli parçalar elde edilerek, hem fonksiyonelliğin iyileştirilmesi, hem de maliyetlerin düşürülmesi sağlanmaktadır.
- Çelikten daha sağlam, çok hafif, yanmaz ve daha kolay işlenebilir tekstil kompozitleri, günlük hayatta kullandığımız giysiler ve ev tekstilleri dışında, taşıma araçlarından binalara, askeri giysilerden koruyucu ürünlere kadar pek çok alanda önemli işlevler sağlayan bileşenler olmaktadır. Nanoteknoloji ayrıca tekstil üretiminde kullanılan boya ve yardımcı kimyasalların daha verimli ve çok daha az kullanılmasını sağlayarak, hem üretim maliyetlerinde, hem de çevre kirliliğinde azalmaya da neden olmaktadır.

¹³⁹Kimyaturk, *Tekstil Endüstrisinde Nanoteknoloji ve Avantajları*, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://kimyaturk.net/index.php?topic=14419.0>

¹⁴⁰**Nano kompozitler**, nano ölçeğindeki parçacıkların bir matris düzeni içinde polimer gibi standart bir malzemenin içine yerleştirilmesi ile elde edilir. % 0,5 ile % 5 arasındaki bir ilave orijinal malzemeye göre önemli avantajlar elde edilmesi için yeterli olmaktadır. Halen bazı nano kompozit malzemeler araçlarda kullanılmaktadır, fakat laboratuvarlarda hala maliyetleri indirme ve özellikleri artırma yönünde çalışmalar sürmektedir. 2010 yılındaki nano kompozit pazarının 1 milyar Euro civarı olduğu tahmin edilmektedir.

- İmalat işletmeleri ürettikleri nanoteknolojik ürünleri daha kısa zamanda üretecekleri için günlük üretim miktarı artmakta ve böylece satışlarda artışa neden olmaktadır.

2.4.1.2. Kalitede Artış

- Daha mukavemetli, sağlam ve uzun ömürlü ürünler elde edilmiş olmaktadır. Örneğin: DERİMOD, nanoteknoloji kullanarak 690 gramlık deri mont üretmiştir. İtalya şirketleri ile birlikte çalışılarak üretilen bu deri ürün her türlü hava koşullarında giyilebilmektedir. Nano-leather teknolojisi kullanılarak üretilen deri ceket koleksiyonları “Derimod 690” adıyla piyasaya sunulmuştur. Deri ceketlerin normal ağırlığı 1-1.5 kilogramken üretilen ürünün yüzde 50 daha hafif olması hem işletmenin ürün kalitesini, hem rekabet gücünü ve hem de satış gelirlerini arttırmaktadır.¹⁴¹
- Nanoyapılı malzemeler daha hafif, daha sağlam, sıcaklığa karşı daha dayanıklı olmaları sebebiyle roket ve uzay istasyonlarının yapımında önemli olmaktadır.¹⁴²
- 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren birçok endüstride kullanılan nanoteknoloji sayesinde elde edilen ürünler daha sağlam, daha kaliteli, daha uzun ömürlü, daha ucuz, daha hafif ve daha küçük cihazlar geliştirme gibi olanaklar sağlamıştır.

2.4.1.3. Rekabet Gücündeki Yükselişler

- Nanoteknoloji yatırımı yapan bir işletme yaptığı yatırımlarla teknolojiyi yakından takip etmekte ve sürekli olarak yeni ürünler piyasaya sürmektedir, bu da diğer işletmelere karşı olan rekabet gücünü arttırmaktadır.
- Elde edilen nanoteknolojik ürünlerle rakiplerinin hep bir adım önünde yer almaktadır.
- İşletme, bir ürünü ilk defa üreterek piyasaya sunduğu için istediği fiyatı belirleyebilmektedir.

¹⁴¹Mesut Şam, E. Öztürk Güven, T. Çırak, C. Bayram ve diğerleri, *Nanobülten 09*, Hacettepe Üniversitesi Nanoteknoloji ve Nanotıp Anabilim Dalı Yayınları, Ankara Ocak-2010, s. 8.

¹⁴²Erkoç, s. 21.

- Üretim süreçlerini kısaltarak zaman ve maliyet kaybını önlemekte, rekabet gücünü artırmaktadır.

2.4.1.4. Yeni Ürün Üretme

- İnsanoğlunun ihtiyaçlarına cevap verecek yeni ürünler üretilmiş olacaktır. Mesela: Kendi kendini temizleyen camlar, kendi kendini temizleyen boyalar, su geçirmeyen elbiseler, daha fazla veri alabilecek kapasiteye sahip olan harici bellekler vs.
- İnsanların yaşam standartları ve kalitesi yükseltilmekte, daha sağlıklı ve daha güvenli bir yaşam sunulmaktadır. Mesela: Arçelik A.Ş.'nin piyasaya sürdüğü ilk nanoteknoloji ürünü olan buzdolabı kapı sapında antibakteriyel nano kaplama ile mutfak ortamında kirli eller ile temas edildiğinde hijyenik ortam sağlanmaktadır. Bu teknoloji beyaz eşya sektöründeki ilk uygulama olma özelliğini taşımaktadır. Diğer bir yenilik ise yine DYO Ar-Ge ekibi ile beraber geliştirilen ve “antifingerprint” adı verilen teknolojidir. Inox görünümlü ürünlere uygulanan nano kaplama sayesinde yüzeyde rahatsız edici leke/iz kalmamaktadır. Bu uygulama, kolay temizlenebilen yüzeyler konusunda Arçelik'te ve rakipleri arasında ilk uygulama olmuştur.¹⁴³
- Ulusal gelir düzeyinin yükselmesinde önemli bir rol üstlenilmektedir.
- Yeni ilaçları üreterek topluma maddi yönden yardım edilmiş olacaktır. Mesela: Üretim maliyeti 10 TL'yi geçmeyen kalp damarlarına takılan bir stent için 10.000 TL ödeyen bir çiftçi, 7 ton kiraz ihraç ederek bu parayı denkleştirmektedir. Devamlı kullanmak zorunda olunan bir kutu kanser ilacını almak için her defasında 5 buzdolabı satmak zorunda kalmaktadır. Nanoteknoloji geliştikçe bu tür ilaçlar daha uygun maliyetle üretilerek topluma katkı sağlanmış olunacaktır.

2.4.1.5. Zamanı Etkili ve Verimli Kullanma

- İşletmelerin üretecekleri nanoteknolojik ürünlerin boyutları küçüleceği için ürünler için ayrılan zaman azalacak ve aynı sürede daha fazla ürün üretilmiş olunacaktır.

¹⁴³Şam (2009), s. 9.

- Nanoteknolojik ürünler için kullanılan hammadde azalacağı için imalat süresi de kısalmış olacaktır. Mesela, kalitede artış bölümünde verdiğimiz örnekte Derimod'un üretmiş olduğu yeni deri montların ağırlığı 1,5 kilogramdan 650 grama düşerek hammaddeyi azaltmış aynı zamanda süreyi kısaltarak zamanı etkili ve verimli kullanmak için avantaj oluşturmuştur.

2.4.1.6. Devletten Teşvik Alınması

Nanoteknoloji yatırımları için yapılan teşvikler Ar-Ge kanunu içerisinde yer aldığı için burada daha çok Ar-Ge yatırımları ele alınacaktır. 5746 sayılı Ar-Ge Kanunu, işletmelere sağlanan muafiyet/istisna vb. teşvikleri kapsamaktadır. Bu teşvikler, 2023 yılına kadar geçerli olacaktır. Bu teşvikler; Teknoloji merkezlerini, Türkiye'deki Ar-Ge merkezlerini (en az 50 tam zamanlı Ar-Ge personeli istihdam eden), Ar-Ge projelerini, Rekabet öncesi işbirliği projelerini, Teknogirişim sermayesi desteğini kapsamaktadır.¹⁴⁴

- **Ar-Ge vergi indirimi**, gerçekleştirilen Ar-Ge ve yenilik yatırımlarının tamamına Kurumlar Vergisi ve Gelir Vergisi indirimi uygulanmaktadır.
- **Gelir vergisi stopajı teşviki**, Ar-Ge ve destek personeli maaşının doktoralı olanlar için yüzde doksanı, diğerleri için yüzde sekseni gelir vergisinden muaf tutulmaktadır.
- **İşveren sigorta primi desteği**, Ar-Ge ve destek personeli maaşından kesilen sigorta primi işveren hissesi payının yarısı, beş yıl süreyle karşılanmaktadır.
- **Damga vergisi istisnası**, her türlü Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri ile ilgili olarak düzenlenen kağıtlardan damga vergisi alınmamaktadır.
- **Teknogirişim sermayesi desteği**, teknogirişim sermayesi koşullarını taşıyanlara bir defaya mahsus olmak üzere teminat alınmaksızın 100.000 TL'ye kadar teknogirişim sermayesi desteği hibe olarak verilmektedir.

Ayrıca gerek ulusal, gerekse de uluslararası düzeyde girişimciler, akademik personel ve özel sektör firmalarına çok çeşitli destek ve teşvikler veren kurum ve

¹⁴⁴Dt Ajans, *Ar-Ge Kanunu kapsamındaki Teşvikler*, Erişim tarihi: 28.03.2014, <http://www.dtajans.com/sectiginiz-il-icin-tesvikler/ar-ge-kanunu-kapsamindaki-tesvikler>

kuruluşlar da bulunmaktadır. Bunların başlıcaları; TÜBİTAK, TEYDEB, KOSGEB ve San-Tez teşvikleridir.¹⁴⁵

- **1501-TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı**, amaç, sanayi kuruluşlarının Ar-Ge Projelerine %60'a varan oranlarda hibe şeklinde destek sağlamaktır. TÜBİTAK Bilim Kurulunun 02.03.2013 tarih ve 217 sayılı toplantısında aldığı kararla, bu tarihten itibaren 1501-TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programına 18,75 Milyon TL'nin üzerinde bütçe ile yapılan proje başvurularının değerlendirme süreçleri, TÜBİTAK Bilim Kurulunun onay vermesiyle başlamıştır.
- **1507-TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı**, Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelere (KOBİ) yönelik strateji ve eylem planlarında geliştirilen temel strateji; KOBİ'lerin verimliliklerini, katma değer içindeki paylarının ve uluslararası rekabet güçlerinin artırılması esasına dayanmaktadır. Ülkemizde, Ar-Ge faaliyetlerinin önemli bir bölümü büyük ölçekli işletmelerle sınırlı olup, ülke sanayinin %98'ini oluşturan KOBİ'lerin Ar-Ge faaliyetleri istenilen düzeyin altında kalmıştır. Yukarıda belirtilen stratejik hedeflere ulaşmak için piyasa koşulları ve uluslararası anlaşmalar kapsamındaki yükümlülükler dahilinde, KOBİ'lerin Ar-Ge ve yenilik projeleri için farklılaştırılmış bir destek programı TÜBİTAK tarafından kurgulanmış ve uygulamaya alınmıştır.
- **1511-TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı**, ülkemiz öncelikli alanlarında hedef ve ihtiyaç odaklı, izlenebilir sonuçları olan projelerin desteklenmesi amaçlanmaktadır. Program kapsamında sağlanacak desteklerle, teknolojik yeterlilik ve bilgi birikiminin artırılması, mevcut yeteneklerin farklı alanlarda da değerlendirilmesi, özgün teknolojilerin geliştirilmesi, teknolojik gelişimde ivme kazanılması sağlanmış olacaktır.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu (4691)'na göre ise;¹⁴⁶

¹⁴⁵TÜBİTAK, *Ulusal Destek Programları*, Erişim tarihi: 28.03.2014, <http://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari>

¹⁴⁶İdris Sarısoy, *Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerine Yönelik Teşvikler Karşılaştırmalı Bir Analiz*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa 2012, s. 150.

- 31 Aralık 2023'e dek teknoparklarda yazılım geliştirme veya araştırma-geliştirme faaliyetlerinden elde edilen kârlar kurumlar vergisinden istisnadır.
- Teknoparklarda çalışan araştırma-geliştirme ve destek personelinin ücretleri gelir vergisinden istisnadır.
- Araştırma-geliştirme ve destek personelinin sosyal güvenlik primlerinin işveren kısmının yarısı beş yıllık bir süre için Maliye Bakanlığı'na ödenir.
- Teknoparklarda faaliyet gösteren işletmelerce üretilen yazılımların teslimi %18 oranındaki KDV'den istisnadır.

2.4.1.7. Enerji Tasarrufu

- Daha önce üretilen bir ürüne sarf edilen enerji miktarıyla aynı ürünün nanoteknolojik açıdan üretimine sarf edilen enerji miktarı arasında çok fark olacaktır. Örneğin: 20. yüzyılın ortalarındaki ilk bilgisayarlar büyük bir oda büyüklüğünde olup üretimi için daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaktayken, 21. yüzyılın başına varıldığında ise bilgisayarlar bir kol saatine sığacak seviyeye gelmiştir.
- Nanoölçekdeki malzemelerin daha hafif, daha sağlam, programlanabilir malzemeler olması, daha az malzeme kullanımı, üretim safhasında daha az enerji gereksinimi, atık malzeme üretmemesi gibi avantajlar ortaya çıkarmaktadır.
- Nanoölçekte elektronik devre elemanları daha az enerji ile işlevlerini yerine getirebildiğinden nanoteknoloji ürünü bilgisayarların günümüz teknolojisiyle üretilen bilgisayarlara kıyasla ebat olarak daha küçük, hız ve kapasite olarak daha büyük, harcadığı enerji bakımından çok daha ekonomik olduğu görülmektedir.

2.4.1.8. Nakliye Avantajları

- Nanoteknoloji sayesinde ürünlerin boyutlarının küçülmesi stokları arttırdığı gibi nakliye avantajı da sağlamaktadır. Daha önce verdiğimiz bilgisayarların ilk modelleriyle şimdiki modelleri arasındaki boyut farkı bu duruma en iyi örnektir.

2.4.2. Nanoteknoloji Yatırımlarının İşletmeler İçin Ortaya Çıkardığı Dezavantajlar

Nanoteknoloji yatırımlarının birçok avantajının yanısıra az da olsa dezavantajları da mevcuttur. Nanoteknoloji kullanan işletmeler uzman personel, zaman, para, teknoloji, bilgi, araç gereç gibi pek çok kaynağa sahip olmalıdır. Bu kaynaklara sahip olmak da beraberinde direkt işçilik maliyetlerinde artışa neden olabilmektedir. Bunun yanında üretilecek her bir nanoteknolojik ürün için farklı bir üretim mekanizmasına ihtiyaç vardır. Üretimde yeni bir teknolojinin kullanılması ve bu teknolojiye adaptasyonun sağlanması üretimin ilk evrelerinde madde malzeme giderlerini yukarı hareketlendiren bir unsur olmasına karşın uzun dönemde bunun avantaja dönüştürülmesi mümkündür.

Nanoteknoloji yatırımları yapılırken karşımıza çıkan en önemli dezavantaj ise sağlık açısından tehlike arzemesidir. Nano maddeler (karbon nano-tüpü, gümüş, silisyum dioksit, titanyum dioksit ve çinko oksit gibi) makro ölçekte bulunmayan özelliklere sahiptir ve tahmin edilemeyen güven sorunlarıyla sonuçlanabilir. Örneğin uyuşturucu özelliğinden dolayı dişçilikte kullanılan alüminyum oksit kendiliğinden nano ölçekte bir patlamaya sebep olabilmektedir. Ayrıca küçük boyutlarından dolayı nano parçacıkların vücuda girmesi ve organlar arasında yer değiştirmesi hususunda vücut içerisinde hasara yol açabilecek üç muhtemel yol vardır. Bunlar ciltle temas, soluma ve yeme yoluyla gerçekleşebilir. Nano-maddelerin muhtemel hasarları konusunda yeterli bilgi bulunmamasından dolayı bu bilgiler yeterince yaygınlaşana kadar, kullanımları daha sıkı bir kontrol altında olmalıdır. Nano-maddelerin kontrolünün düzgün sağlanması için The Committee On Chemical Safety Of the American Chemical Society tarafından laboratuvar güvenlik kuralları hazırlanmıştır.

*Nano-zerreler neden tehlikeli?*¹⁴⁷

- Dizel makinelerde, güç fabrikalarında ve ateşli makinelerde kullanılan, ultra küçük zerreler, insanların akciğerlerinde, büyük hasara neden olabilirler. İçlerinde metal ve hidrokarbon barındırmaktadırlar.

¹⁴⁷Mavi Karanlık, *Nanoteknolojinin Zararları Nelerdir*, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://www.msxlab.org/forum/soru-cevap/243264-nano-teknolojinin-zararlari-nelerdir.html>

- Nano-zerreler, mikroskobik boyutlarda oldukları için, deriden vücuda, oradan ciğerlere ve sindirim sistemine kolayca ulaşabilirler. Bu da, hücreye zarar veren özgür radikallerin üremesine neden olabilir.
- İnsan vücudu, temas ettiği doğal her maddeye toleranslıdır. Fakat zehir içeren hiçbir maddeye bağışıklığı yoktur.
- Gözle görülebilen öldürücü atıklardan, yılda üç bin kişi ölmekte iken, tozdan küçük bu zerrelere yüz binlerce insanın ölümüne neden olma riski üzerinde durulması gerekmektedir.
- Duke Üniversitesi'nden Eva Oberdorster'in, nano-atom zararları üzerine yaptığı bir çalışma da Oberdorster, bir su tankını balıklarla doldurmuş, nano-atomların balıkların beyinde hasarlara neden olduğunu tespit etmiştir. Bu zararlar oksidatif zararlardır. Normalde beyindeki kan bariyerini, hiçbir zerre aşamamaktadır. Fakat nano-atomlar, sinir hücreleri aracılığı ile beyne sızabilmektedir. Yine de nanoteknoloji araştırmacıları, teknolojinin potansiyel tehlikelerini tespit etmekte pasif kalmaktadırlar.
- Nano materyallerin besin zincirine geçmesi halinde, insan bedenine alınan bu yiyeceklerin zararlarının da incelenme gereği ortaya çıkmıştır. Rice Üniversitesi'nin bilim adamları, nano-materyallerin, proteinler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Protein, nano-materyal yüzeye bağlandığında, proteinin yapısının ve fonksiyonun değiştiği görülmüştür.
- İnsan DNA'sını tamir eden nano-robotlar, hasar da verebilmektedir.
- Kimyasal silahlar, klonlamalar, üstün niteliklere sahip askerler ve robot beyinli insanlar üreterek amaçları dışında kullanılabilmesi açısından tehlike arz etmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BIST'TE YER ALAN VE NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI YAPAN İMALAT İŞLETMELERİNİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

1990'lı yıllarda gelişmeye başlayan ve 2000'li yıllarda dünya geneline yayılan nanoteknoloji artık elde edilmesi gereken, araştırılan ve ülkelere güç kazandıran bir olgu haline gelmiştir. İşletmeler tarafından çok fazla Ar-Ge yatırımı yapılmakta, devletler tarafından teşvikler verilmekte ve araştırılması için milyarlarca dolarlık kaynak ayrılmaktadır. Bunun nedeni ise geleceğin teknolojisini elde etme amacıdır. Çünkü bu teknolojinin sağladığı katma değer oldukça fazladır. Aşağıda belirtilen durum bunu net bir şekilde ortaya koymaktadır:

Örneğin: 1 kg ürün fiyatına göre¹⁴⁸

- Beton = 1 Sent
- Çimento = 5 Sent
- Demir-Çelik = 50 Sent
- Alüminyum = 1,5 Dolar
- Otomobil = 10 Dolar - 100 Dolar
- Yolcu Uçağı = 100 Dolar - 1.000 Dolar
- Savaş Helikopteri = 2.000 Dolar – 3.000 Dolar
- Cep Telefonu = 4.000 Dolar
- Savaş Uçağı – İlaç = 10.000 Dolar
- Uydu = 100.000 Dolar
- Mikro ve Nano Yonga¹⁴⁹ = 4 Milyon Dolar

Nanoteknoloji, sadece bir alanı ilgilendirmeyip disiplinler arası bir olguyu teşkil etmektedir. Mesela; nanoteknolojik bir çalışma yapılırken bu çalışmayı yapan fizik, kimya, elektrik, elektronik mühendislerine ihtiyaç olduğu gibi yatırımların analizinde ve projelendirilmesinde işletmeciyeye, hastalıklara ve insan vücudundaki ihtiyaçlara göre belirlenmesinde tıpcıya, dokuma sanayinde tekstilciye, çelik ve çimento yapımında

¹⁴⁸Bursa-SMMM ODASI, *Ar-Ge Harcamalarının Önemi ve Türkiye'deki Durumu*, Erişim tarihi: 12.08.2014, <http://www.bursa.smmm.org.tr/yazarlar/makaleler/132AGE.pdf>

¹⁴⁹*Yonga*: Milimetrik yüzeyler üzerinde on binlerce devre elemanından oluşan ve son derece karmaşık elektronik devrelerin yerleştirildiği, genellikle silikon benzeri yarı iletken malzeme ya da çip olarak tanımlanmaktadır.

ustaya ve tüm bunları bir araya getirebilecek girişimciye de ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca sadece teknoloji sektörünü değil sağıktan enerjiye, imalattan tarıma, dokumadan petrole tüm sektörleri içine alan geleceğin teknolojisi konumundadır.

Nanoteknoloji sayesinde tasarruflar artarken maliyetler düşmekte, enerji verimliliği sağlanarak zaman etkili ve verimli kullanılmaktadır. Daha kaliteli ürünler üretilerek insanlığın refah seviyesi yükseltilirken bu tür ürünler daha çok tercih edilerek işletmelerin satış hacmi artmaktadır. Nanoteknoloji, bilim ve iş dünyası tarafından öncelikli alan olarak ele alınmış, tüm dikkatler bu olguya çevrilmiştir. Sadece Türkiye’de yapılan yatırımlar sonucu ortaya çıkan bir takım nanoteknolojik ürünler ve bunlarla ilgili yapılan yorumlar aşağıda sıralanmıştır:

- Bilkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi ve Bilkent Üniversitesi Uzay Teknoloji Araştırma Merkezi (BİLÜZAY) Başkanı Prof. Dr. Ekmel Özbay’a göre; Uzayda yüksek oranda radyasyon bulunması nedeniyle uzay ortamında bulunan elektronik devrelerin çok kısa sürede bozulduğu, bu nedenle uyduların çok kalın alüminyum tabakalarla korunduğunu ve radyasyonu soğurma görevini yürüten kalın alüminyum kaplamaların uydu maliyetlerini de ciddi olarak artırdığını ifade eden Özbay, uzayda bulunan radyasyona dayanıklı yeni malzemelerin geliştirilmesi ile uyduların daha ucuz ve daha uzun ömürlü olacağını belirtmiştir. Geliştirdikleri malzemenin galyum nitrit tabanlı olduğunu aktaran Özbay, bu tür nanoteknolojik malzemelerle uyduların hafif olarak tasarlanmasının mümkün olacağını, malzemenin uzaya tam uyumunun da mümkün olduğunu belirtmiştir. Özbay: *“Geliştirdiğimiz malzeme, uzayda mevcut kullanılan malzemelere oranla radyasyona karşı 100 kat daha dayanıklılık gösteriyor. Ayrıca bu malzemeyi kullandığımız nanotransistörlerin yer aldığı elektronik devreler çok daha yüksek hızlarda uzay ortamında çalışabiliyor. Bu nedenlerle uydu sistemlerinin daha ucuza üretimi de mümkün olabiliyor. Uydunun en kritik komponentleri arasında bulunan verici antenlerinde de bu malzemeyi kullanıyoruz. Yani çalışmamızla nanoteknolojiyi uzaya taşıdık diyebiliriz.”*¹⁵⁰ diyerek, üretilen nanoteknolojik

¹⁵⁰Radikal, *Türk Mühendisler Nanoteknolojiyi Uzaya Çıkaracak Malzemeyi Buldu*, Erişim tarihi: 12.08.2014, http://www.radikal.com.tr/ekonomi/turk_muhendisler_nanoteknolojiyi_uzaya_cikaracak_malzemeyi_buldu-1007865

ürünün hem maliyetlere olumlu etkisi, hem de kaliteyi oldukça fazla arttırdığı ifade edilmiştir. Bu galyum nitritin sadece uzayda kullanılan malzemelere değil diğer malzemelerde de kullanılmasının maliyetlere ne derece olumlu katkı sağlayacağı apaçık bir gerçektir.

- Merkezi Kırklareli’de bulunan NNT Nanoteknoloji Bor Ar-Ge A.Ş. araştırmacıları, uzun yıllar üzerinde çalıştığı Ar-Ge projelerinin sonunda, nanoteknoloji ile boru kullanarak “beş milimetre boyutunda alüminyum kurşungeçirmez zırh” üretmiştir. NNT Nanoteknoloji Bor A.Ş. İcra Kurulu Başkanı Cafer Akın, AA muhabirine yaptığı açıklamada, kurşungeçirmez alüminyum zırhın, tüm savunma sanayisine ait projelerde, özel sektörlerde, zırhlı olması gereken çelik yelekler dâhil olmak üzere yüzlerce alanda kullanılabileceğini ifade etmiştir. Bu nanoteknolojik ürünü Cafer Akın şöyle ifade etmiştir: *“Normal zırhlı araçların, ağırlık olarak performans düşüklüğü, ayrıca yüksek gider maliyetleri, araç lastiklerinin daha çabuk yıpranması, araçların performansının ve hareket kabiliyetinin düşmesi, yüksek yakıt harcaması gibi durumlarıyla kıyaslandığında, kurşungeçirmez alüminyumun kullanılması, çok büyük ekonomik kazanç ve daha güvenli sistem getirecektir. Dünya devleri de bu gerçeğin farkında olduğundan ürettiğimiz bu teknolojiyi yararlanmak için hareket ediyor. Biz bu durumdan ülkemiz adına gurur duyuyoruz.”* Akın, şöyle devam etmiştir: *“Çelikten üç kere daha az yoğunlukta ve daha fazla sertlik kazandırılmış alüminyum alaşımlar, kullanıldıkları alana göre, makinelerin boyut ve ağırlıklarının azalması, az enerji harcamaları nedeniyle ekonomik oluşları ve birçok değişik konuda çelikten daha çok mukavemet sağlar. Geliştirdiğimiz METABORON isimli 5 milimetrelik levhalardan makam araçları, korumaya tabi özel ve tüzel kişiler, askeri personel, savunma sanayi ve zırhlı araç kullanabilecek birimlere özel sipariş gerekmeden, ülkemizde üretilen zırhlı araç sektöründe seri üretim imkânı sağlayacağını düşünüyoruz.”* şeklinde konuşmuştur. Ayrıca Cafer Akın, firmalarının nanoteknoloji ve bor kullanarak fiziksel nanoyağlayıcı olan Bor Power teknolojisini, alternatif tıp alanında birçok dermatoloji ve kardiyoloji başta olmak üzere sağlık alanında kanserli tümör tedavilerinde kullanılacak özel projelerin yanında elektronik ve bilişim alanında da projeler geliştirdiğini

sözlerine eklemiştir.¹⁵¹ Dünyada sadece 8 ülkede bor rezervi bulunmakla birlikte önemli bor yatakları Türkiye, ABD ve Rusya'da yer almaktadır. En önemli bor yataklarının yer aldığı Türkiye toplam 3 milyar ton rezerv miktarı ile Dünya toplam bor rezervi sıralamasında %73'lük pay ile ilk sırada yer almaktadır.¹⁵² Bu durumun bir fırsata çevrilmesi hem ülkemiz açısından hem de işletmelerimiz açısından oldukça önemlidir.

- Kordsa Global Endüstriyel İplik ve Kord Bezi Sananayi ve Ticaret A.Ş. tarafından üretilen bir nanoteknolojik ürün olan "Monolyx"un proje özeti şu şekilde ifade edilmiştir: *"Etkisini azaltan ve dolayısıyla lastiklerin yuvarlanma direncini ve yüzey sürtünmesini düşüren lastik tasarımlarının geliştirilmesi sektörde öncelikli ve gerekli hale gelmiştir. Özet kullanımlı bazı lastik tiplerinde birkaç kat çelik kuşak kullanılmaktadır. Çelik kuşağın en az bir katını monofilaman sentetik elyaf ile değiştirmek, lastiğin hafiflemesine ve buna bağlı olarak yuvarlanma direncinin düşmesine ve yakıt tasarrufu sağlanmasına neden olmaktadır. Monolyx, çelik kord yerine geçebilecek çok katlı monofilaman kord ürünü, lastik üreticilerinin uzun ömür, düşük benzin tüketimi, düşük lastik ağırlığı ve emisyonların azaltılması gibi önceliklerinin birçoğuna çözüm sunmaktadır."*¹⁵³ Bu durum da yine üretilen ürünün hem maliyetlerdeki düşüşe hem de kalitedeki artışa neden olduğunu göstermektedir.
- İpekiş Genel Müdürü Aşkın Kandil, insanların gelecek dönemde sadece kalite ve görünümle yetinmeyeceklerini belirtmiş, kalite ve görünümün yanında yaşam kalitesini artıran, kullanım kolaylığı ve konfor sağlayacak inovatif, fonksiyonel ürünlerin tercih sebebi olacağını dile getirmiştir. Bu doğrultuda nanoteknoloji ve mikro kapsül teknolojilerini ve avantajlarını kullanarak "Kumaşın 7 Harikası" konseptiyle akıllı kumaş koleksiyonu oluşturduklarını söyleyen Kandil, konseptle ilgili olarak "Her biri farklı fonksiyonlar kazandırılmış akıllı kumaş koleksiyonumuzda maksimum hareket kabiliyeti ve dayanıklılık sağlayan Pure Woolstretch, su ve leke tutmayan Bionic Finish, antibakteriyel Silverplus,

¹⁵¹NNT Nanoteknoloji A.Ş., *Nanoteknoloji ile İşlenmiş Dünyanın İlk Kurşun Geçirmez Alüminyum Zırh'ını Geliştirdik*, Erişim Tarihi: 19.04.2014, <http://www.nnt.com.tr/haber-zirh.php>

¹⁵²Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Bor*, Erişim tarihi: 20.08.2014, <http://www.enerji.gov.tr/index.php?sf=webpages&b=bor&bn=226&hn=226&nm=390&id=392>

¹⁵³Teknoloji, *Monolyx: Çelik Kord Yerine Kullanılabilecek Çok Katlı Monofilaman Kord Geliştirilmesi*, Erişim tarihi: 12.08.2014, <http://teknoloji.org.tr/docs/web-poster/84-Layout%201.pdf>

zayıflamaya yardımcı Slimming, gün boyu hoş koku yayan kadın ve erkeklere özel parfüm kokulu Bioperfume, polen itici Zeropolen, koyu renklerde yakıcı güneşe rağmen serin tutan, UV etkisini azaltan Cooldark ve stresi azaltıp yorgunluk gideren Zerostress olmak üzere toplam sekiz kumaş bulunuyor. Önümüzdeki dönemde de yenilikçi kumaşlarımızla tüketicilerin farklı ihtiyaçlarına cevap vermeye devam edeceğiz” ifadesini kullanmıştır.¹⁵⁴ Bu da göstermektedir ki üretilen ürünler toplumun refah seviyesini arttırmakta ve işletmeyi rakiplerine karşı üstün tutmaktadır.

- Nano-Tex tarafından yapılan açıklamada; işletmenin üretmiş olduğu nanoteknolojik ürün olan Nano-Care kumaşları ile pamuk veya keten gibi geleneksel malzemeler üzerine gömülmüş milyarlarca her biri ortalama 10 nm uzunluğunda küçük lifler kullanılarak kumaşın üst yüzeyindeki yüzey gerilimi artırılarak sıvıların itilmesi sonucunda su vb. şeylerin boncuk halinde yuvarlanıp gittiğini, çim, yağ ve çamurdan kalan lekeleri üstün toprak bırakma özelliği ile lekelerle karşı iki kat koruma sağladığını ve kırıymayı da önlediğini ifade etmektedir. İşlemlerde kullanılan parçacıklar kum tanesinden bir milyon kez daha küçük olduğu için kumaşın nefes alabildiği ve yıllarca aynı performansı koruyabildiği vurgulanmıştır.¹⁵⁵
- Büyük miktarda enerji ve zaman tasarrufu sağlayan akıllı kumaşlar, tekstilciler tarafından birkaç yıl sonra müşterilerin vazgeçemeyeceği ürünler olarak değerlendirilmektedir. Bu ürünlerin üretim teknolojisi olan nanoteknoloji sayesinde teknik tekstil ürünleri, sağlıktan yiyeceğe, inşaattan otomotive, kozmetikten altyapı sektörüne, dekorasyondan hazır giyime, tarımdan ambalaja ve spor ürünlerine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Leke ve ter tutmama, su geçirmeme, ateşte yanmama gibi özellikleri ile akla gelen bu ürünler, havadaki ısı değişikliklerine göre vücuda serinlik ve sıcaklık hissi verebilmektedir. Bazı giysiler 24 saat boyunca nabız, tansiyon, kalp atışı gibi yaklaşık 30 hayati göstereyi doktora veya sağlık merkezine gitmeye gerek kalmadan ölçebilmekte, bazı çarşafklar kalp atışlarını dinlerken bazıları da oda sıcaklığına göre renk

¹⁵⁴Textotex, *Asırlık İpekş Avrupa'nın Gözdesi*, Erişim tarihi: 12.08.2014, <http://www.textotex.com/haber/ozelhaber/asirlik-ipekis-avrupanin-gozdesi.html>

¹⁵⁵Msxlab, *Nano-Care Kumaş*, Erişim tarihi: 12.08.2014, <http://www.msxlab.org/forum/muhendislik-bilimleri/245573-nano-care-kumas.html#ixzz3ABMwRxm>

değiştirebilmektedir. Sektör temsilcileri, katma değeri yüksek olan bu ürünlerden elde edilen kârın diğer hazır giyim ve konfeksiyon ürünlerine göre 4-5 kat daha fazla olduğunu belirterek, 5 yıl sonra en az bin firmanın daha bu alana gireceğini kaydetmektedir. İstanbul Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri Başkanı Süleyman Orakçioğlu da sektörde inanılmaz bir talebin olduğunu doğrulamaktadır. Birçok firmanın yeni yatırımlarını bu alana kaydırıldığını ifade eden Orakçioğlu'na göre, global pazarlarda Çin'le rekabet edebilme adına nanoteknolojik ürünler önemli bir alan oluşturmaktadır. İstanbul Tekstil Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri Başkanı İsmail Güllü de teknik tekstil ürünleri pazarı bakir bir alan, yatırımcı için büyük risk taşısa da çok kârlı bir yatırım alanı olduğunu ifade etmektedir.¹⁵⁶

Bu durumlar da göstermektedir ki gelişen bir Türkiye'de üretilen nanoteknolojik ürünler sayesinde ürünlerin maliyetleri düşmekte, mukavemetleri ve kaliteleri artmakta, enerji ve zaman tasarrufu sağlanmakta, ürünlerin özellikleri artırılarak hem ürünlerin yaşam süreleri uzatılmakta hem de insanlığın refah seviyesi arttırılmaktadır. İşletmelerin bu olguya oldukça fazla önem vermesi yatırımların bu noktaya odaklanması gerekmektedir.

Bu bölümde bu durumu önceden hisseden ve yatırımlarını buna yönelten işletmelerin durumu incelenecektir. Ulusal pazarda yer alan ve nanoteknoloji yatırımları yapan altı imalat işletmesi ve bu konuda öne çıkan bazı işletmeler ele alınacak ve yapılan yatırımların finansal açıdan etkileri analiz edilecektir.

3.1. NANOTEKNOLOJİ YATIRIMLARI YAPAN İMALAT İŞLETMELERİ

3.1.1. Akın Tekstil A.Ş.

3.1.1.1. İşletme Bilgileri

1956 yılında kurulan Akın Tekstil sürekli gelişerek Türk ekonomisine önemli katkılarda bulunmuş ve Türk ekonomisinin temeli olan tekstil sektöründe kaliteli ve yenilikçi üretim felsefesi ile öncü olmuş bir şirkettir. Akın Tekstil; çalışanları, müşteri memnuniyetini önde tutan felsefesi ve halka açık yapısı ile kalite ve sürekliliğin bir

¹⁵⁶TotalKimya, *Nano Teknoloji ve Tekstil*, Erişim tarihi: 12.08.2014, <http://www.totalkimya.com/nano.html>

simgesi haline gelmiştir. Gelişmiş teknolojilerin kullanımı, Ar-Ge çalışmaları, yeni ürünler ve uygulanan başarılı satış ve pazarlama stratejilerinin sonucu her yıl ihracatını artırmıştır. Türkiye'nin ilk beş kumaş üreticisi arasında yer alan Akın Tekstil, müşterilerine tam hizmet sunmayı sağlayan dikey entegrasyon üretim tesisine sahiptir. Aile şirketi olmasına karşın işe profesyonel kadro almak ve şirketi daha kurumsal bir şekilde idare etmekte büyük başarı göstermiştir.¹⁵⁷

3.1.1.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Akın Tekstil A.Ş. tam entegre tesislerinde yurtiçi ve yurtdışı piyasalar için imal ettiği teknik kumaşlar ile Türkiye'nin önde gelen teknik tekstil üreticileri arasında yer almaktadır. Üretimini 120.000 metrekarelik kapalı alanda, yaklaşık 1600 mavi ve beyaz yakalı çalışanıyla aylık 2 milyon metre olarak gerçekleştirmektedir. Şirket "co-generation" sistemi ile sarf ettiği elektriği kendisi üretmektedir. Teknik iplikler ve kumaşlar ISO 9001:2000 VE OEKOTEX 100 kalite standartlarına uygun olarak imal edilmekte, kumaşlar uluslararası alevalmazlık standartlarına uygun şekilde test edilerek sertifikalandırılmaktadır.¹⁵⁸ İşletmede nanoteknolojik özelliklere sahip özel elyaflar kullanılarak endüstriyel ve askeri amaçlı uygulamalar için alevalmaz, yanmaz, güç tutuşur, teknik iplikler üretilmektedir. Şirket son olarak ultra viole ışınlarını geçirmeyen ve geri yansıtan, soğuk ve sıcaklığa karşı vücut ısısını en uygun seviyelerde tutan, özel olarak hazırlanmış kumaşlarını C-Addition markası ile satışa sunmuştur.

Üretilen Nanoteknolojik Ürünler Aşağıda Sıralanmıştır:

- Alevalmaz (Yanmaz) İplikler
- Alevalmaz (Yanmaz) İş Elbisesi Kumaşları
- Alevalmaz Gemi Kumaşları
- Alevalmaz Uçak Döşemelik Kumaşlar
- Leke Tutmaz ve Antibakteriyel Otel-Ofis Kumaşları
- Alevalmaz (Yanmaz) Apre Fason İşlemleri

¹⁵⁷ Akın Tekstil, *Misyon, Vizyon, Tarihçe*, Erişim tarihi: 05.03.2014, <http://www.akintekstil.com.tr/hakkimizda.asp?islem=vizyon>

¹⁵⁸ Akın Tekstil, *Ürünler*, Erişim tarihi: 05.03.2014, <http://www.akintekstil.com.tr/urunler.asp?islem2=katdetay&KatID=24&AnaKatID=24>

3.1.1.3. Yapılan Yatırımlar

Tekstil sektörü içerisinde önemli bir yeri olan Akın Tekstil kumaş bölümü üretimine Lüleburgaz'da 380 dönümlük arazisinde 110.000 metrekarelik kapalı alanı olan tesislerinde devam etmektedir. İşletme söz konusu yatırımlarını çevre bilinci ve duyarlılığı ile gerçekleştirmeye özen göstermektedir. İşletmede, gelen hammaddeden sevk edilen kumaşa kadar tüm safhalar üretim takip kapsamında birbirine bağlanmış ve bilgi akışında entegrasyon sağlanmıştır. Lüleburgaz Kumaş Fabrikasının son aşaması olan iplik fabrikası; elyaf ambarı, iplik ve büküm bölümlerinden oluşmaktadır. Toplam alanı 26.892 metrekare olan bu bölümün yatırımı 2004 yılı içerisinde tamamlanmıştır. 2013 yılında da kalitenin iyileştirmesine yönelik olarak; iplik, dokuma, boya-terbiye ve konfeksiyon bölümleri ile ilgili yatırımlara devam edilmiştir. Avrupa ve Amerika pazarlarında nihai tüketiciye hitap eden konfeksiyon bölümünde spor pantolonun dünyadaki popüleritesine paralel olarak 2013 yılında kapasitesi ayda 130.000 adet çalışmayı gerçekleştirmiştir.

Ürün tasarım ve Ar-Ge çalışmalarıyla mevcut üretim yelpazesine yeni ürünler kazandıran Akın Tekstil, pamuk karışımlarında Türkiye'nin lideri konumundadır. Pamuk karışımı, kumaşlara ilave olarak polyester, viskon, tencel, keten, poliamid, tactel ve yün karışımı ürünleriyle dünyanın önde gelen konfeksiyon markalarına hizmet vermeyi sürdürmektedir. Katma değeri yüksek kumaşlar üretmeyi hedef olarak belirleyen şirket, market talepleri ve müşteri isteğine bağlı olarak dökümlü ve yumuşak kumaşların yanında ayrıca leke itici, anti bakteriyel, kolay ütülenebilir, güç tutuşur, toz itici, sinek savar, kırışmayan nanoteknolojik ürünleri pazarlamaya devam etmektedir.

Yukarıda da ifade edildiği gibi 2005 yılında piyasaya C-Addition markalı UV-ışınlarını geri yansıtan, soğuk ve sığağa karşı vücut ısısını optimum seviyelerde tutan nanoteknolojik kumaşlar sunmuştur.¹⁵⁹ Ayrıca askeri ve sanayi amaçlı nanoteknolojik dediğimiz teknik tekstil iplik ve kumaşlar da üretmektedir. Teknik tekstil üretiminin ağırlık noktası alev almaz elyaflardan (aramid, modakrilik, alev almaz viskon vb.) mamul iplik ve kumaşlar oluşturmaktadır. Bu ürünler askeri teknik giysilerde (Pilot uçuş tulumu, NBC elbisesi vb.), itfaiye, Demir - Çelik Endüstrisi, Petro Kimya Sanayi

¹⁵⁹Akın Tekstil, *49. Yıl 2005 Faaliyet Raporu*, Akın Tekstil A.Ş. Yayınları, İstanbul 2006, s. 5.

ve benzeri sektörlerde koruyucu kıyafet olarak kullanılmaktadır. Şirket üretimde kullandığı ithal alev almaz elyaflarla Türkiye'deki lisanslı iplik üreticisi konumundadır.

Şirketin 2004-2013 yıllarını kapsayan mali tablo bilgileri ve rasyoları Tablo 3.1.'de verilmiştir. Şirketin yapmış olduğu yatırımların giderleştirilen kısmı Ar-Ge Giderleri başlığı altında, aktifleştirilen giderleri de Maddi Olmayan Duran Varlıklar hesabı altında izlenmiştir. İşletmenin Ar-Ge yatırımlarına oldukça fazla önemiyet verdiği, 2004 yılında yaptığı 2.192.343 TL'lik yatırım miktarını 2013 yılında %70 arttırarak 3.733.933 TL'ye çıkardığı görülmektedir. Özsermayesini 144 Milyon TL'den yaklaşık 190 Milyon TL'ye çıkarmıştır.

Tablo 3.1. Akın Tekstil A.Ş. Mali Tablo Bilgileri

AKIN TEKSTİL A.Ş.										
Veri İsmi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MODV/Ar-Ge Giderleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar-Ge Giderleri	2.192.343	2.533.731	2.894.483	2.844.183	3.074.676	2.723.538	2.783.244	3.008.234	3.678.812	3.733.933
Cari Aktifler	106.687.466	95.093.800	86.904.920	84.136.172	78.934.837	66.521.384	61.414.612	71.561.401	72.325.011	59.335.663
Cari Pasifler	43.044.134	45.550.621	46.570.236	48.542.199	59.636.050	50.756.410	40.576.877	37.527.366	44.016.910	41.860.530
Cari Rasyo	2,48	2,09	1,87	1,73	1,32	1,31	1,51	1,91	1,64	1,42
Stoklar	37.996.814	31.148.647	35.528.415	35.343.251	34.126.112	29.783.156	31.455.487	31.454.428	33.688.662	26.383.767
Çabuk Rasyo	1,60	1,40	1,10	1,01	0,75	0,72	0,74	1,07	0,88	0,79
Borç	74.975.044	64.400.385	61.041.763	59.853.434	64.293.590	47.586.959	34.021.655	38.722.113	38.344.077	35.678.868
Toplam Aktifler	229.590.208	212.341.354	202.022.209	191.295.098	178.378.018	158.697.893	242.193.015	248.582.871	254.471.956	241.441.704
Borcun Top. Akt. Ras.	0,33	0,30	0,30	0,31	0,36	0,30	0,14	0,16	0,15	0,15
Satılan Malın Maliyeti	158.368.938	152.823.249	136.891.591	137.872.495	116.956.878	117.499.775	120.614.918	135.008.164	106.686.752	107.017.635
Dönem Başı Stok	37.934.989	37.996.814	31.148.647	35.528.415	35.343.251	34.126.112	29.783.156	31.455.487	31.454.428	33.688.662
Dönem Sonu Stok	37.996.814	31.148.647	35.528.415	35.343.251	34.126.112	29.783.156	31.455.487	31.454.428	33.688.662	26.383.767
Ortalama Stok	37.965.902	34.572.731	33.338.531	35.435.833	34.734.682	31.954.634	30.619.322	31.454.958	32.571.545	30.036.215
Stokların Devir Hızı	4,17	4,42	4,11	3,89	3,37	3,68	3,94	4,29	3,28	3,56
Satışlar	205.277.117	171.104.800	170.266.888	156.935.650	135.024.813	145.937.627	145.710.490	166.909.325	119.923.742	122.309.542
Alacaklar	48.354.845	43.637.805	47.070.104	40.693.985	37.096.723	32.780.649	27.806.625	35.877.036	18.953.810	22.438.358
Alacakların Devir Hızı	4,14	3,92	3,62	3,86	3,64	4,45	5,24	4,65	6,33	5,45
Duran Aktifler	122.902.554	117.558.690	115.117.289	107.158.926	99.443.181	92.176.509	180.778.403	177.021.470	182.146.945	182.086.041
Duran Akt. Devir Hızı	1,63	1,46	1,48	1,46	1,36	1,58	0,81	0,94	0,66	0,67
Toplam Akt. Devir Hızı	0,87	0,81	0,84	0,82	0,76	0,92	0,60	0,67	0,47	0,51
Faiz ve Vegiden Sonraki Kâr	9.789.557	65.507	-208.346	-6.670.939	-17.239.874	-1.384.145	-12.353.464	328.360	5.192.843	-18.530.607
Satışların Karlılığı	0,0489	0,0004	-0,0012	-0,0425	-0,1277	-0,0095	-0,0848	0,0020	0,0433	-0,1515
Toplam Akt. Karlılığı	0,0426	0,0003	-0,0010	-0,0349	-0,0966	-0,0087	-0,0510	0,0013	0,0204	-0,0767
Özsermaye	144.279.451	125.558.690	125.096.489	118.551.023	101.311.149	99.927.004	190.491.882	191.444.921	197.260.738	186.406.629
Özsermayenin Karlılığı	0,0749	0,0005	-0,0017	-0,0563	-0,1702	-0,0139	-0,0649	0,0017	0,0263	-0,0994

3.1.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.

3.1.2.1. İşletme Bilgileri

İşletme Türkiye'nin akrilik elyaf ihtiyacını karşılamak üzere 1968 yılında kurulmuştur. 1978 yılında kendi teknolojisini geliştirinceye kadar, İtalyan akrilik elyaf üreticisi Chatillon (bugünkü Montefibre) ile lisans anlaşması yaparak Monsanto teknolojisini kullanmıştır. Ar-Ge yatırımlarının önemini kavrayan işletme 1992 yılında Polimer araştırmaları ve ürün geliştirme faaliyetleri için Pilot Tesis ve Ar-Ge Laboratuvarı kurmuştur. 2006 yılında nanoteknoloji yatırımları yapılarak karbon elyaf araştırmaları başlatılmıştır. Yaklaşık üç yıl sonra 1.500 ton/yıl kapasiteli karbon elyaf üretim hattını devreye alan AKSA A.Ş., sektöre hammadde sağlayan ilk Türk şirketi olmanın yanı sıra dünyanın dokuzuncu karbon elyaf üreticisi şirketi konumuna gelmiştir. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından tescilli "AKSA Ar-Ge Merkezi" kimliğini almıştır. Mevcut enerji santralına ilave olarak Yalova'daki fabrika sahasında 100 MW elektrik ve 350 ton/saat buhar üretim kapasiteli yeni bir enerji santrali yatırımına karar verilmiştir.¹⁶⁰

İşletme istikrarlı büyümesinin temel kaynaklarından biri olan operasyonel mükemmeliyet felsefesini Ar-Ge faaliyetleriyle desteklemektedir. Şirketin yükselen başarı grafiğinde, yüksek kapasitesinin yanı sıra operasyonel verimliliğe verdiği önem de büyük paya sahiptir. Bu bağlamda Ar-Ge Merkezi, gerek geliştirdiği yeni ürünler gerekse mevcut kaynaklardan en yüksek verimi elde etmeye yönelik uygulamalarıyla Şirket'in başarısını her yıl daha da attırmaktadır. 2012 yılında işletmenin öne çıkan Ar-Ge faaliyetleri arasında TÜBİTAK-TEYDEB destekli projeleri yer almaktadır. Yeni ürün geliştirme konusundaki bir proje için AKSA Ar-Ge Merkezi, Avrupa çapındaki Ar-Ge teşviklerinden biri olan Eurostars programına kabul edilmiştir. Bu başvuru için İsviçre, Avusturya ve Türkiye'den bir başka firmayla dörtlü konsorsiyum oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra AKSA'nın Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının San-Tez desteklerinden yararlanmayı amaçlayan iki yeni projesi de kabul edilmiştir.¹⁶¹

¹⁶⁰ AKSA, *Kurumsal, Tarihçe*, Erişim tarihi: 09.03.2014, <http://www.aksa.com/tr-TR/Kurumsal/Sayfalar/Tarihce.aspx>

¹⁶¹ AKKÖK, *Aksa Akrilik Kimya Sanayii A.Ş.*, Erişim tarihi: 09.03.2014, <http://www.akkok.com.tr/Sektorler/Kimya/Pages/Aksa.aspx>

3.1.2.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

İşletme kompozit bir malzemedен üretilen ve nanoteknolojik açıdan son derece önemli olan “Karbon Elyaf” üretimi yapmaktadır. Karbon elyaf, çeliğe göre 3 kat dayanıklı ve 5 kat daha hafiftir. Çürümemekte, paslanmamakta, kırılmamakta ve esnememektedir. Saç telinin onda biri kalınlığında ve bal peteğine benzeyen bir yapıda üretilmektedir. Uzay ve havacılık sektöründe, kara ve deniz taşımacılığında, endüstriyel malzemelerde, bina alt yapı güçlendirmelerinde, rüzgâr santrallerinde ve spor malzemelerinin yapımında kullanılmaktadır. Çok hafif olduğu için taşıma ve kullanım maliyetlerinin düşük olmasına ve performansın artmasına yardımcı olmaktadır. Bu yüzden Formula 1 yarış araçlarının iskelet sistemlerinde karbon elyaf tercih edilmektedir. Birçok ünlü otomobil firmaları iddialı modellerinde bu nanoteknolojik ürünü kullanmaya başlamışlardır.¹⁶²

3.1.2.3. Yapılan Yatırımlar

AKSA, verimli iş süreçleri sonucunda 2012 yılı net kârını 2011 yılına göre %59 oranında artırmıştır.

DowAksa, Rusnano ve “Kompozit” Holding, Kompozit Nanoteknoloji Merkezi için ortak yatırım kararı vermiştir. İnşaat, enerji ve bilişimde kullanılacak polimer kompozit malzemelerin üretileceği tek üretim hattına sahip olan merkezde, en ileri teknolojiye sahip bilim laboratuvarı ve çoğul eksenli makine de yer almaktadır. İkinci üretim hattının kısa süre sonra devreye gireceği merkez, Rusya’da polimer kompozit işlemenin öncüsü olarak en yeni teknolojileri barındırmaktadır.¹⁶³

Türkiye’nin akrilik elyaf ihtiyacını karşılamak amacıyla 1968’de kurulan ve İtalyan akrilik elyaf üreticisi Chatillon lisansı ile üretime başlayan AKSA’nın kuruluş yıllarındaki kapasitesi yıllık 5 bin ton iken kuruluşunun üzerinden 10 yıl geçmeden üretim kapasitesini yediye katlayarak 1976 yılında yıllık 35 bin ton üretim kapasitesine ulaşmıştır. 1977 yılında ilk ihracatını, lisansını kullandığı İtalyanlara yapan AKSA, hemen ertesi yıl ise lisans anlaşmasının sona ermesi ile kendi teknolojisi ile üretime devam etmiştir ve 1982’de, Türkiye’nin ilk Online Kontrol Sistemi ile tüm üretim

¹⁶²Para & Borsa, *Aksa çözülemeyen formülün sırrını buldu dünya 9’uncusu oldu*, Erişim tarihi: 09.03.2014, <http://www.paraborsa.net/i/aksa-cozulemeyen-formulun-sirini-buldu-dunya-9%E2%80%99uncusu-oldu/>

¹⁶³Aksa Haber, *Dünyanın Elyafı Aksa’dan!*, Aksa Akrilik Kimya Sanayii A.Ş. Kurumsal Yayını, Sayı: 1, Yalova 2013, s. 6.

süreçlerini tek bir kontrol odasından, yani GÖZ'den gerçekleştirmeye başlamıştır. 1990'lı yıllar, AKSA'nın Ar-Ge'ye atılım yılları olmuştur. 1992'de polimer araştırmaları ve ürün geliştirme faaliyetleri için kurulan Ar-Ge tesisleri, 1997 yılındaki mikroelyaf üretimi ile başlayan ve bugün dünyanın birkaç ülkesinin gerçekleştirebildiği karbon elyaf üretiminin de anahtarı olacaktır. 2006 yılında, formülü son derece sıkı korunan karbon elyaf için Ar-Ge çalışmalarına başlayan AKSA, bünyesinde bulunan Türk mühendislerin başarısı sonucunda kendi teknolojik altyapısını geliştirerek, 2008 yılında pilot karbon elyaf tesisini devreye koymuştur. 2009 yılında ise, 1500 ton/yıl kapasiteli karbon elyaf üretim hattını devreye alan AKSA, sektöre hammadde sağlayan ilk Türk şirketi olmuştur. 2012 yılında karbon elyaf bazlı ürünlerin üretimi ve pazarlaması Aksa bünyesinden tamamen ayrılarak ve The Dow Chemical Company'nin iştiraki Dow Europe Holdings B.V. ile yüzde 50'lik eşit hisseye dayalı ortak girişim olarak DowAksa kurulmuştur.¹⁶⁴

Verim Odaklı Yaklaşımlarla Sürdürülebilir Liderlik

2012 yılında AKSA, küresel ekonomideki belirsizlik ortamı ve Orta Doğu'daki politik sorunlar karşısında öngörü ve kararlılığıyla finansal dengelerini korumuştur. Avrupa'da süregelen ekonomik kriz, akrilik elyaf taleplerine daralmaya ve hammadde fiyatlarında dalgalanmaya neden olurken AKSA, 2012 yılını yine pazar lideri olarak kapatmayı başarmıştır. Bir önceki yıl %93 olan kapasite kullanım oranını 2012 yılı itibarıyla %95'e yükselten şirket, bu başarısını sürekli kılmak amacıyla tüm iş süreçlerinde kalıcı stratejiler geliştirmeye önem vermektedir. AKSA, dünya piyasalarındaki dengesizliklere ve taleplerdeki azalmaya rağmen 2012 yılında da %14'lük pazar payını korumuştur. Son iki yıldır bakım, tutum, idame ve modernizasyon projelerini kararlılıkla yürüten şirket, bu sayede operasyonel verimlilikte önemli başarılar kaydetmektedir.

Yeni Ortaklık Girişimiyle Dünya Ölçeğinde Rekabet Avantajı

AKSA'da 2012 yılında gerçekleşen en önemli olaylardan biri, DowAksa ortak girişiminin kurulmuş olmasıdır. Şirket, 2011 yılında 55 Milyar ABD Doları düzeyinde satış hacmine, 2,3 Milyar ABD Doları düzeyinde Ar-Ge bütçesine ve bütün dünyayı saran bir satış ağına sahip olan Dow Europe Holding B.V (Dow Chemicals) ile karbon

¹⁶⁴Aksa Haber, s. 12.

elyaf alanında stratejik işbirliğini öngören bir ortaklık anlaşması imzalamıştır. Dünya kimya sektörünün önemli oyuncularından Dow Chemicals ile yapılan bu anlaşma çerçevesinde, AKSA'nın karbon elyaf faaliyetleri 2 Ocak 2012 itibarıyla AKSA Karbon Elyaf A.Ş. adıyla, münferit bir tüzel kişilik olarak tescil edilen yeni bir şirkete devredilmiştir. Söz konusu şirketin hisseleri, 29 Haziran 2012'ye kadar %99,99 oranında AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.'ye kalmıştır.

29 Haziran 2012 tarihinde AKSA, Dow Chemicals ile uluslararası ölçekli bir ortaklık niteliğinde bir girişim olan DowAksa İleri Kompozit Malzemeler Sanayi Limited Şirketi için nihai anlaşmayı imzalamıştır. Bu anlaşmayla Aksa Karbon Elyaf Sanayi A.Ş.'nin hisselerinin tamamı, Dow Chemicals ile Hollanda'da kurulan DowAksa Advanced Composites Holdings B.V.'ye devredilmiştir.

Enerji İhtiyacına Güvenilir ve Ekonomik Çözüm

2012 yılında toplam 45 Milyon ABD doları tutarında yatırım harcaması gerçekleştiren AKSA'nın en önemli yatırımı, enerji santrali projesinin ilk fazının hayata geçirilmesidir. AKSA'nın Enerji Yönetim Sistemi, içerdiği enerji tasarrufu ve iyileştirme politikalarıyla şirketin ölçek ekonomisi uygulamasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu doğrultuda inşa edilen enerji santralinin birinci fazının tamamlanmasıyla 2012 yılında Enerji Yönetim Sistemi'nde büyük bir aşama kaydedilmiştir. Ayrıca 2012 Mart ayında söz konusu santrale ilişkin deneme izni, "İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmeliğin 20. Maddesi" gereğince alınmıştır. Bu izni takiben, tesisin birinci fazının geçici kabulü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılmış ve birinci faz üretime başlanmıştır.

AKSA'nın hız kesmeden yükselen başarı grafiğinde, yüksek kapasitesinin yanı sıra operasyonel verimliliğe verdiği önem de büyük paya sahiptir.

İki faz halinde devreye girecek olan kömür ve doğal gaz çift yakıtlı enerji santralinin tümüyle devreye alındığında 100 MW elektrik ve 350 ton/saat üretmesi öngörülmektedir. 2013 yılının ilk yarısında tüm fazlarıyla birlikte tamamlanması öngörülen santral ile AKSA, güvenilir ve kesintisiz enerjiye en ekonomik biçimde ulaşma hedefinde büyük bir adım atmış olacaktır.

Ar-Ge Faaliyetleriyle Operasyonel Mükemmeliyete Doğru

AKSA, istikrarlı büyümesinin temel kaynaklarından biri olan operasyonel mükemmeliyet felsefesini Ar-Ge faaliyetleriyle desteklemektedir. Şirket'in hız kesmeden yükselen başarı grafiğinde, yüksek kapasitesinin yanı sıra operasyonel verimliliğe verdiği önem de büyük paya sahiptir. Bu bağlamda Ar-Ge Merkezi, gerek geliştirdiği yeni ürünler gerekse mevcut kaynaklardan en yüksek verimi elde etmeye yönelik uygulamalarıyla şirketin küresel liderliğini her yıl daha da güçlendirmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi 2012 yılında AKSA'nın öne çıkan Ar-Ge faaliyetleri arasında TÜBİTAK-TEYDEB destekli projeleri yer almaktadır. Yeni ürün geliştirme konusundaki bir proje için AKSA Ar-Ge Merkezi, Avrupa çapındaki Ar-Ge teşviklerinden biri olan Eurostars programına kabul edilmiştir. Bu başvuru için İsviçre, Avusturya ve Türkiye'den bir başka firmayla dörtlü konsorsiyum oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra AKSA'nın Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Santez desteklerinden yararlanmayı amaçlayan iki yeni projesi de kabul edilmiştir.

AKSA Ar-Ge Merkezi, toplum-çevre dengelerine verdiği öncelikle kalite ve verim odaklı süreç iyileştirme uygulamaları geliştirmekte ve bu sayede AKSA'nın güvenilir kimliğini pekiştirmektedir.

AKSA, verimli iş süreçleri sonucunda 2012 yılı net kârını 2011 yılına göre %59 oranında artırmıştır. Şirketin 2004-2013 yıllarını kapsayan mali tablo bilgileri ve rasyoları Tablo 3.2.'de verilmiştir. Şirketin yapmış olduğu yatırımların giderleştirilen kısmı Ar-Ge Giderleri başlığı altında, aktifleştirilen giderleri de Maddi Olmayan Duran Varlıklar hesabı altında izlenmiştir. İşletmenin Ar-Ge yatırımlarına oldukça fazla önemiyet verdiği ancak yapmış olduğu yatırımların yıllar itibariyle birbirinden farklılıklar gösterdiği anlaşılmaktadır. İşletme 2005 yılı hariç diğer yıllar kâr elde etmiştir, 2004 yılında 37 Milyon TL olan kârını 2012 yılında 4,5 kat arttırarak 171 Milyon TL'ye ve 2013 yılında ise yaklaşık 4 kat arttırarak 142 Milyon TL'ye çıkarmıştır.

Tablo 3.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Mali Tablo Bilgileri

AKSA AKRİLİK KİMYA SANAYİ A.Ş.										
Veri İsmi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MODV/Ar-Ge Giderleri	-	-	-	-	-	6.286.535	4.801.000	20.313.000	3.446.000	7.987.000
Ar-Ge Giderleri	2.592.698	2.463.765	5.589.399	5.520.131	9.180.410	9.352.919	3.287.000	2.692.000	2.074.000	6.109.000
Cari Aktifler	788.333.340	646.578.039	870.133.750	528.724.111	609.076.143	633.340.201	664.328.000	768.174.000	692.258.000	857.189.000
Cari Pasifler	271.683.866	240.769.346	389.585.842	222.577.686	266.651.181	345.722.208	398.730.000	432.974.000	429.596.000	616.554.000
Cari Rasyo	2,90	2,69	2,23	2,38	2,28	1,83	1,67	1,77	1,61	1,39
Stoklar	144.770.554	109.251.156	144.349.782	135.167.679	98.778.945	114.070.403	154.496.000	191.375.000	164.935.000	185.194.000
Çabuk Rasyo	2,37	2,23	1,86	1,77	1,91	1,50	1,28	1,33	1,23	1,09
Borç	292.153.910	237.325.730	430.265.062	227.917.211	353.982.748	455.696.425	526.096.000	748.066.000	546.982.000	694.842.000
Toplam Aktifler	1.626.354.238	1.454.924.091	1.657.954.057	912.083.908	1.128.483.775	1.278.947.807,00	1.358.902.000	1.652.565.000	1.556.956.000	1.811.605.000
Borcun Top. Akt. Ras.	0,18	0,16	0,26	0,25	0,31	0,36	0,39	0,45	0,35	0,38
Satılan Malın Maliyeti	1.015.198.818	1.125.820.839	1.267.966.773	845.097.970	827.159.341	775.693.257	1.142.683.000	1.442.272.000	1.391.503.000	1.468.423.000
Dönem Başı Stok	81.910.310	144.770.554	109.251.156	144.349.782	135.167.679	98.778.945	114.070.403	154.496.000	191.375.000	164.935.000
Dönem Sonu Stok	144.770.554	109.251.156	144.349.782	135.167.679	98.778.945	114.070.403	154.496.000	191.375.000	164.935.000	185.194.000
Ortalama Stok	113.340.432	127.010.855	126.800.469	139.758.731	116.973.312	106.424.674	134.283.202	172.935.500	178.155.000	175.064.500
Stokların Devir Hızı	8,96	8,86	10,00	6,05	7,07	7,29	8,51	8,34	7,81	8,39
Satışlar	1.212.714.066	1.143.383.970	1.384.802.519	900.326.501	908.464.727	950.171.096	1.304.312.000	1.675.470.000	1.625.463.000	1.756.402.000
Alacaklar	279.987.404	329.025.941	461.815.498	318.640.397	442.121.493	382.772.236	369.963.000	402.593.000	323.134.000	365.608.000
Alacakların Devir Hızı	4,22	3,48	3,00	2,83	2,05	2,48	3,53	4,16	5,03	4,80
Duran Aktifler	838.020.898	808.346.052	787.820.307	383.359.797	519.407.632	645.607.606	694.574.000	884.391.000	864.698.000	954.416.000
Duran Akt. Devir Hızı	1,41	1,41	1,76	2,35	1,75	1,47	1,88	1,89	1,88	1,84
Toplam Akt. Devir Hızı	0,73	0,79	0,84	0,99	0,81	0,74	0,96	1,01	1,04	0,97
Faiz ve Vegiden Sonraki Kâr	37.696.889	-826.562	61.461.963	4.530.504	75.216.410	53.049.588	61.914.000	99.467.000	171.157.000	142.550.000
Satışların Karlılığı	0,0319	-0,0007	0,0444	0,0050	0,0828	0,0558	0,0475	0,0594	0,1053	0,0812
Toplam Akt. Karlılığı	0,0232	-0,0006	0,0371	0,0050	0,0667	0,0415	0,0456	0,0602	0,1099	0,0787
Özsermaye	631.529.682	617.868.664	672.480.453	625.244.994	713.210.153	763.630.080	775.765.000	850.947.000	970.920.000	1.047.486.000
Özsermayenin Karlılığı	0,0597	-0,0013	0,0914	0,0072	0,1055	0,0695	0,0798	0,1169	0,1763	0,1361

3.1.3. Arçelik A.Ş.

3.1.3.1. İşletme Bilgileri

1955 yılında kurulan Arçelik A.Ş., büyüme ve yurt dışına açılmayı hedef belirleyerek değişen pazar ve ekonomik şartları da göz önüne alıp 1980’li yılların sonunda kendi ürünlerini tasarlama amaçlı organizasyon ve altyapıyı oluşturmak üzere ilk adımlarını atmıştır. 1980’lerin sonunda şirket, iç pazar sektöründe lider konumunu sürdürerek ölçek ekonomisini yakalayıp üretim konusunda deneyim kazanmış bir beyaz eşya şirketi olmuştur. Değişen rekabet şartlarına karşın konumunu küresel pazarda da sürdürmek isteyen Arçelik A.Ş. kendi özgün ve güncel ürünlerini tasarlama altyapısına sahip olma kararı almıştır. 1990’ların başında gerekli organizasyon değişiklikleri yapılarak, altyapılar düzenlenmiştir.¹⁶⁵

Dayanıklı tüketim ve tüketici elektroniği sektörlerinde üretim, pazarlama ve satış sonrası destek hizmetleri ile faaliyet gösteren Arçelik A.Ş.’nin yaklaşık 25.000 çalışanı mevcuttur. Türkiye’nin dışında Romanya, Rusya, Çin ve Güney Afrika’da 14 üretim tesisi vardır. Dünyanın dört bir yanındaki satış ve pazarlama organizasyonu ve kendisine ait 10 markasıyla (Arçelik, Beko, Grundig, Blomberg, Elektrabregenz, Arctic, Leisure, Flavel, Defy ve Altus) 100’den fazla ülkede ürün ve hizmet sunmaktadır.¹⁶⁶

İşletmenin ana iş hedeflerinden bir tanesi müşteriye değer katan, öncü, yenilikçi ve çevreye duyarlı ürün ve çözümleri sunma yeteneğini artırmak olarak tanımlanmıştır. Yurtdışında da büyümeyi ve yenilikçi özelliklere sahip ürünler üretmeyi hedefleyen Arçelik A.Ş.’in bu hedeflerini gerçekleştirmesinde en önemli dayanaklarından bir tanesi de kendi ürün ve teknolojisine hâkim olmasıdır. Bu doğrultuda Ar-Ge’nin temel stratejileri şu şekilde belirlenmiştir;¹⁶⁷

- Kendi teknolojisi ile yenilikçi ürün tasarlayıp geliştirmek ve tüketiciye fayda sağlayacak ürünleri pazara sunmak
- Ulusal ve uluslararası kuruluşlar ile sürekli işbirliği içinde olmak

¹⁶⁵Evrin Özgül, *Arçelik A.Ş. Ar-Ge Üniversite Sanayi İşbirliği Modelleri*, Erişim tarihi: 11.02.2014, <http://www.sanayisurasi.gov.tr/pdfs/arcelik-a-s.pdf>

¹⁶⁶Arçelik A.Ş., *Arçelik A.Ş. Hakkında*, Erişim tarihi: 12.02.2014, http://www.arcelik.com/sayfa/10/ARCELİK_AS_HAKKINDA

¹⁶⁷Evrin Özgül, *Arçelik A.Ş. Ar-Ge Üniversite Sanayi İşbirliği Modelleri*, Erişim tarihi: 11.02.2014, <http://www.sanayisurasi.gov.tr/pdfs/arcelik-a-s.pdf>

- Yeni teknolojileri izleyerek teknoloji üreten uzmanlıkları geliştirmek
- Geliştirilen tasarımlardaki fikri hakları korumak ve rakiplere karşı avantaj sağlamak,
- Yenilikçi ve üretici çalışanları şirkete kazandırmak, değişen koşullara göre Ar-Ge imkânlarını arttırmak ve Ar-Ge çalışanlarının sürekli gelişimlerini sağlamak.

3.1.3.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Arçelik A.Ş.’nin 1990’den bu yana hız kesmeden sürdürdüğü Ar-Ge ve teknoloji yatırımları, uluslararası pazarlarda da sektörünün önde gelen şirketlerinden biri olmasını sağlamıştır. Arçelik A.Ş., üstün teknolojiye sahip, yüksek kaliteli ve yenilikçi ürünleriyle, Ar-Ge alanında dünyanın önde gelen oyuncularından biridir ve 100’den fazla ülkede kendi tasarladığı ve ürettiği ürünleri kendi markaları ile pazarlamaktadır. Yenilikçilik alanında yıllardır devam eden çalışmalar ve alınan sonuçlar meyvelerini vermiş ve 2013 yılında da Arçelik A.Ş. TİM’in Türkiye İnovasyon Haftası’nda “İnovasyon Liderliği” ödülüne layık görülmüştür.

Arçelik A.Ş., Türkiye'nin, kendi teknolojisini üreten ve kendi teknolojisini yaptığı patent başvurularıyla koruyan bir şirkettir. Türkiye Patent Enstitüsü tarafından düzenlenen listede “Patent Şampiyonluğu”nu uzun yıllardır açık ara sürdürmeye devam etmektedir. Türkiye’de Ar-Ge kültürünün gelişmesinde etkin bir role sahip olan Arçelik A.Ş., Ar-Ge faaliyetlerini yerel ve global ölçekte başarıyla sürdürmektedir.

Arçelik A.Ş., geleneksel olarak her yıl düzenlediği “Buluş Günü” etkinliği ile 2013 yılında da teknoloji üretme ve yenilikçi ürünler geliştirme konusunda önemli başarılarına imza atan buluşçularını ödüllendirmiştir. Buluş Günü, Arçelik A.Ş.’nin Ar-Ge çalışmalarına verdiği öneme vurgu yaptığı bir etkinlik olarak 15 yıldır düzenlenmektedir. Buluşlarını patent başvuruları ile koruyan Arçelik A.Ş., halen Türkiye’den Dünya Fikri Haklar Örgütü’ne yapılan uluslararası patent başvurularının üçte birinden fazlasına sahiptir. Yine bu patent başvuruları ile Dünya Fikri Haklar Örgütü’nün yayınladığı “ilk 500 firma” listesinde son 5 yıldır ilk 200’de yer alan tek Türk şirketi olmayı başarmıştır. Avrupa Patent Enstitüsü (EPO) 2011 ve 2012 Yıllık Raporları’na göre, EPO tarafından tescil edilen Türk başvurularının yarısı Arçelik A.Ş.’ye aittir.

Arçelik A.Ş., Ar-Ge çalışmalarının sonucunda ortaya koyduğu çevreye duyarlı ve enerji verimli ürünleri ile rakiplerini geride bırakmış ve Ar-Ge alanında en ön sıralarda yer almayı başarmıştır. Farklılık ve maliyet inovasyonu çalışmalarıyla mevcut özellik ve enerji performansını daha uygun maliyetlerle sunmakta, yeni özelliklere sahip ürünlerle kendini göstermektedir. Arçelik A.Ş.'nin özellikle Uzakdoğu gibi yeni pazarlara açılma stratejisine paralel olarak yeni pazarlara hitap eden ürün ve teknolojiler geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

1974 yılında Türkiye'nin ilk otomatik çamaşır makinesi üretilmiş, 1975'te özel sektörün ilk Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) bölümü açılmıştır. Türkiye'nin ilk çamaşır kurutma makinesi 2005 yılında Arçelik A.Ş. tarafından üretilmiş ve nanoteknolojik araştırmalar sonucu 2007 yılında ilk "parmak izi bırakmayan" ankastre ürün gamı geliştirilmiştir.¹⁶⁸

Nanoteknolojik çalışmalar sonucu 2013 yılında üretilen ürünler aşağıda sıralanmıştır:

Yenilikçi Bulaşık Makinesi: Bulaşık Makinesi içerisinde kirli bulaşık yüzeylerinde oluşan kokunun sisteme eklenen bir ionizer yardımı ile parçalanarak bertaraf edilmesine yönelik nanoteknolojik çalışmalar tamamlanmış ve ürün piyasaya sunulmuştur.

Yenilikçi Çamaşır Makinesi: 9 kg yıkama, 6 kg kurutma kapasitesine sahip A enerji sınıfında yıkayıcı, kurutucu makine üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulan, tekstile su itici özellik kazandıran apreleme programı oluşturulmuştur.

Dünyanın En Az Enerji Tüketen Isı Pompalı Kurutucu: İnverter kompresörlü ısı pompası teknolojisine sahip, A+++ enerji sınıfından %10 daha az enerji harcayan Kurutucu Makine üretilmiştir. 8 kg çamaşır kurutma kapasitesi ve yıllık 155 kWh'lık enerji tüketimi değerleriyle ortaya çıkan Kurutucu Makine, kendi sınıfında dünyanın en az enerji tüketen kurutucusu olma unvanına sahiptir.

Dünyanın En Sessiz Çamaşır Makinesi: VDE tarafından 2011 senesinde test edilmiş 1200 rpm 8 kg kapasiteli Çamaşır Makinesi bu sınıfta VDE'nin şu ana kadar

¹⁶⁸Koç, *Türkiye'deki İlkler*, Erişim tarihi: 11.02.2014, <http://www.koc.com.tr/tr-tr/hakkinda/tarihce/turkiyedeki-ilkler>

ölçtüğü en düşük gürültülü ürün olarak belirlenmiştir. 2013 yılında da aynı segmentteki rakipler arasında yapılan araştırmalar sonucunda daha iyi bir ürüne rastlanmamıştır.

Dünyanın En Sessiz Kondenserli Kurutucusu: Arçelik'te kondenserli kurutucuların ses gücü düzeyinin azaltılması ile ilgili çalışmalara devam edilmiştir. SLG enstitüsü (Almanya) tarafından onaylı 60 dBA ses gücü düzeyine sahip kondenserli kurutucu makine kendi sınıfında dünyanın en sessiz kurutucusu olarak ortaya çıkmıştır.

Yenilikçi Ankastre Fırın: 2013 yılı içinde yapılan çalışmalar ile dünyanın en düşük enerji tüketimi seviyesi ve ses gücü düzeyi değerleri konusundaki liderlik devam ettirilmiştir. 65 lt ankastre fırın alanında A-%45 enerji tüketimi değerine sahip fırın "Dünyanın En Az Enerji Tüketimine Sahip Fırını" olmuştur. Ses gücü düzeyi konusunda 41 dBA değeri ile "Dünyanın En Sessiz Fırını" üretilmiştir. 75 lt pişirme hacmine sahip ürünlerde ise yanda açılır ergonomik kapak, üç boyutlu hava üfleme (Surf) ve iki ayrı pişirme hacminde farklı sıcaklıklarda pişirme yapılmasını sağlayan Divide&Cook teknolojisi sunulmaktadır.

Yenilikçi Buzdolabı: 2013 yılında A+++ - %20 enerji indeks değerine sahip No-Frost kombi tipi buzdolabı ve A+++ -%30 enerji indeks değerine sahip statik kombi tipi buzdolabı üretilmiştir. Dünyanın en az enerji tüketen No-Frost ve statik kombi modeli olan ürün A sınıfından sırasıyla %68 ve %72 daha az enerji tüketmekte olup vakum izolasyon panel, değişken devirli kompresör ve geliştirilmiş ısı değiştiricileri gibi ileri uygulamalar içermektedir. 2013 yılında entegre dondurma makinesi sayesinde ev yapımı dondurma yapabilen buzdolabı seri üretime geçmiştir. 2013 yılında enerji verimliliği alanında yapılan çalışmaların bir diğer önemli çıktısı, soğutma etkinlik katsayısı (COP) 2.0 W/W değerinde hermetik kompresörlerin, Eskişehir Kompresör İşletmesi tarafından seri üretime alınmasıdır. Gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde standart ASHRAE deklarasyon şartlarında ulaşılan bu COP değeri ile dünyadaki en verimli enerji kompresörü üretilmiştir. Buzdolaplarında gün geçtikçe daha da önemli hale gelen ses gücü düzeyinin azaltılması da ilgili Arçelik ekiplerinin üzerinde çalıştığı konulardandır. 2013 yılında yapılan çalışmalar ile 350 lt'den daha büyük hacme sahip No-Frost kombi buzdolaplarında dünya rekoru olan 35 dBA ses gücü düzeyine sahip dolap tasarımı tamamlanarak piyasaya sunulmuştur.

Otomatik Çay Makinası: 2013 yılında Türkiye'nin "ilk ve tek" otomatik çay demleme makinesi "In Love Gurme" üretilmiştir. Filter Sense teknolojisi ile daha berrak çay demlenebilmekte ve çayın lezzeti 2 katına kadar korunabilmektedir. Bitki ve yeşil çay demleme, zaman ayarlı otomatik demleme ve kendi kendini temizleyebilme özelliklerine sahiptir.

Oleofobik Nano Kaplama: Bu teknoloji ile ankastre fırınların iç cam kapakları kire dayanıklı olmakta ve tek hareketle kolayca temizlenebilmektedir. Beko markasının akıllı çözümler bulma ve yenilikçi Ar-Ge anlayışının somut bir ürünü olan bu teknoloji, aynı zamanda alanında bir ilk olma özelliğini taşımaktadır.

Dünya markası olma hedefinin Ar-Ge ve yenilik yoluyla kazanılacağına bilinci ile Arçelik A.Ş., yenilikçi yaklaşımla geliştirdiği ve kendine özgü dokunuşuyla farklılaştırdığı nanoteknolojik ürünleri ve üretim süreçleri ile tüketicilerin değişen ve artan beklentilerinin ötesine geçmeyi başarmaktadır. Bu sayede, tüketici elektroniği sektöründe de ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet edebilir yapısını sürdürmektedir.

3.1.3.3. Yapılan Yatırımlar

Arçelik A.Ş. Ar-Ge faaliyetleri konusunda uzmanlaşmış üniversite ve araştırma merkezleri ile uzun dönemli stratejik işbirlikleri yaparak ilerlemektedir. Açık inovasyon prensiplerini benimseyen şirket, uzun yıllardır bu alandaki uygulamaları ile Türkiye'deki diğer şirketlere de örnek olmaktadır.

Üniversitelerde ortak laboratuvar oluşturma çalışmaları 2013 yılında da devam etmiştir. İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi- Gıda Mühendisliği bünyesinde Gıda Saklama konularında ortak araştırma çalışmalarının yapılacağı bir laboratuvar açılışı yapılmıştır. Bu laboratuvarda buzdolaplarında farklı gıda saklama teknolojilerine yönelik San-Tez ve TÜBİTAK işbirliği projelerinin çalışılması planlanmış, ilk aşamada içinde TAT grubunun da yer aldığı ortak bir San-Tez projesinin çalışılmasına başlanmıştır. Almanya'da Dresden Üniversitesi, ürün ses kalitesi ile ilgili olarak insanın el, göz ve kulak algısı konularında çalışmalar yapmaktadır. Bu üniversite ile 2012 yılından beri devam eden işbirliği çalışmaları 2013 yılında da sürdürülmüştür. 2013 yılında Dresden Üniversitesi ile birlikte "Beyaz Eşyaların Ses Kalitelerinin Belirlenmesi ve İyileştirilmesi" isimli Eureka proje başvurusu yapılmıştır. 2013 yılı Mart ayında İngiltere Ticaret ve Yatırım Ofisi (UK Trade and Investment) tarafından düzenlenen

organizasyon ile Arçelik Ar-Ge Heyeti İngiltere'nin Nottingham, Newcastle ve Oxford Üniversiteleri'ne Ar-Ge işbirliği oluşturmaya yönelik ziyarette bulunmuştur. Newcastle Üniversitesi ile Beyaz Eşyalarda kullanılacak verimli ve kompakt Aksiyel Motor teknolojisini geliştirmek amacıyla ortak bir proje başlatılmıştır.

Arçelik A.Ş. çeşitli projeler, platformlar ve fonlar aracılığıyla Ar-Ge faaliyetlerini uluslararası boyutta da güçlendirerek sürdürmekte ve oluşumlarda aktif rol almaktadır. Tayvan'da bulunan Tasarım Ofisi, şirket dışındaki bilimsel ortama ve bilgiye erişimi artıracak önemli uluslararası bir adım olarak görülmektedir. Arçelik A.Ş. uzun yıllardır, Avrupa Birliği'nin yenilikçi projeler platformuna aktif olarak katılmaktadır.

Uluslararası işbirliklerini daha da artırarak 7. Çerçeve Programı ve EUREKA'da öncü konumunu korumuştur. 2013 yılında yeni kabul olan Practice ve FIspace isimli projelerle proje portföyünü genişletmiştir.

Sistemin yer aldığı "FIspace" Avrupa'nın gelecekteki rekabetçiliğini artırmayı hedefleyen AB girişimi kapsamındaki "FI-PPP" programının beş Ar-Ge projesinden biridir. 20 Milyon Euroluk bütçesinin 13,5 Milyon Euroluk kısmını AB karşılamaktadır. Arçelik Marie Curie Proje alanında, 2013'de de yeni projeler sunarak, AB içi ve AB sınırları dışından ülkemize beyin göçünün sağlanmasına katkı sunmaya devam etmektedir.

Pazar odaklı, kısa sürede ticarileşebilecek ürün ve süreçlerin geliştirilmesine yönelik projelerin desteklendiği uluslararası işbirliği platformu EUREKA kapsamında 4 proje tamamlanmış olup, 5 proje devam ettirilmektedir, 6 proje de değerlendirme sonuçlarını beklemektedir.

Arçelik A.Ş. Ar-Ge ve nanoteknoloji faaliyetlerini farklı lokasyonlardaki ürün işletmelerini de destekleyecek şekilde farklı şehirlerde organize etmiştir. İstanbul'da Merkezi Ar-Ge Direktörlüğü, Çamaşır Makinası ve Elektronik İşletmesi Ar-Ge Merkezleri, Tekirdağ'da Elektrik Motorları ve Kurutucu İşletmeleri Ar-Ge Merkezi, Bolu'da Pişirici Cihazlar İşletmesi Ar-Ge Merkezi, Eskişehir'de Buzdolabı ve Kompresör İşletmeleri Ar-Ge Merkezi, Ankara'da Bulaşık Makinası İşletmesi Ar-Ge Merkezi, ODTÜ Teknokent Ar-Ge Ofisi ve Tayvan'daki Ar-Ge Ofisi ile 1000'in üzerinde Ar-Ge çalışanı ile çalışmalarını yürütmektedir. Genel yapı itibariyle, ürün uzmanlıklarının bir sonraki nesil ürün geliştirme fonksiyonunu daha etkin yerine

getirecek şekilde Ar-Ge Bölümleri yapılandırılmıştır. Bu fonksiyon ve faaliyetlere ek olarak ürünlerdeki farklı teknolojileri, sahip olduğu mühendislik disiplinlerindeki uzmanlıklar ile desteklemek üzere Merkezi Ar-Ge Direktörlüğü yapılandırılmıştır. Merkez Ar-Ge Direktörlüğü'nün misyonunu temel olarak “bilgiden teknolojiye” olan dönüşümü, işletme Ar-Ge bölümlerinin temel sorumluluğunu da “teknolojiden ürüne” olan dönüşümü sağlayacak katma değeri ortaya koymak olarak özetlenmektedir. Bu organizasyon içinde Ar-Ge bölümleri özellikle merkezi birim ile yakın proje çalışmaları yürütmektedir.¹⁶⁹

“Arçelik A.Ş. Araştırma ve Geliştirme faaliyetlerinin finansmanı amacıyla, Avrupa Yatırım Bankası ile 100 Milyon Avro tutarında 7 yıl vadeli kredi anlaşması imzaladı. Anlaşma kapsamında, Avrupa Yatırım Bankası, Arçelik A.Ş.’nin enerji verimliliği, yenilikçi ürün ve teknoloji geliştirme üzerine yürüttüğü Ar-Ge projelerini finanse edecek. Arçelik A.Ş. ve Avrupa Birliği’nin uzun vadeli finansman kurumu Avrupa Yatırım Bankası, (European Investment Bank - EIB) arasında imzalanan anlaşma ile Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesine yönelik olarak, 100 Milyon Avro tutarında program kredisi temin edildi. Kredi, Arçelik’in 2012-2015 yılları arasında; enerji verimliliği, ileri malzeme teknolojileri, uluslararası işbirlikli Ar-Ge projeleri, yenilikçi ürün teknolojileri, akıllı ev ve çevreci üretim süreçleri geliştirme alanlarındaki Ar-Ge faaliyetlerini finanse etmek için kullanılacak. Bu faaliyetler, işletme Ar-Ge ve üretim ekiplerinin koordinasyonu ve desteğiyle ağırlıklı olarak Arçelik’in İstanbul’daki Merkez Ar-Ge Direktörlüğü ve ODTÜ Teknokent içerisindeki Ar-Ge birimleri tarafından gerçekleştirilecek.”¹⁷⁰

Arçelik A.Ş.’nin 2004-2013 yıllarını kapsayan mali tablo bilgileri Tablo 3.3.’te verilmiştir. İşletmenin Ar-Ge giderlerinin son on yıl içerisinde %80 arttığı 2004 yılında 46 Milyon TL olan Ar-Ge yatırımlarının 2013 yılında 83 Milyon TL’ye çıktığı görülmektedir. Buna paralel olarak kriz dönemleri hariç satış hacminde de sürekli olarak artış olduğu, 2004 yılı ile 2013 yılları arasında satışlarının %100’ün üzerinde arttığı anlaşılmaktadır.

¹⁶⁹Sanayi Şurası, *Arçelik A.Ş. Ar-Ge Üniversite Sanayi İşbirliği Modelleri*, Erişim tarihi: 12.02.2014, <http://www.sanayisurasi.gov.tr/pdfs/arcelik-a-s.pdf>

¹⁷⁰Yeşil Ekonomi, *Arçelik Ar-Ge için 100 milyon avro kaynak sağladı*, Erişim tarihi: 12.02.2014, <http://www.yesilekonomi.com/arcelik-ar-ge-icin-100-milyon-avro-kaynak-sagladi>

Tablo 3.3. Arçelik A.Ş. Mali Tablo Bilgileri

ARÇELİK A.Ş.										
Veri İsmi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MODV/Ar-Ge Giderleri	-	-	-	50.882	93.745	130.939	161.612	198.883	241.862	285.237
Ar-Ge Giderleri	46.336.000	48.039.000	76.038.000	29.841.000	54.517.000	48.480.000	60.520.000	64.847.000	73.464.000	83.207.000
Cari Aktifler	2.506.533.000	2.660.853.000	4.207.063.000	4.138.382.000	4.424.227.000	4.157.955.000	4.748.439.000	6.033.849.000	6.736.678.000	7.659.118.000
Cari Pasifler	1.445.883.000	1.449.705.000	2.878.575.000	3.157.154.000	2.991.628.000	3.179.663.000	2.341.989.000	3.530.620.000	3.941.024.000	4.091.143.000
Cari Rasyo	1,73	1,84	1,46	1,31	1,48	1,31	2,03	1,71	1,71	1,87
Stoklar	727.195.000	619.274.000	1.275.026.000	1.296.726.000	1.303.931.000	906.786.000	987.526.000	1.530.141.000	1.599.658.000	1.988.373.000
Çabuk Rasyo	1,23	1,41	1,02	0,90	1,04	1,02	1,61	1,28	1,30	1,39
Borç	1.255.809.000	1.573.830.000	3.597.710.000	3.824.197.000	4.283.797.000	3.046.356.000	3.219.465.000	4.660.941.000	5.458.119.000	6.202.850.000
Toplam Aktifler	3.484.757.000	4.122.586.000	6.378.045.000	6.526.799.000	6.859.801.000	6.426.658.000	7.321.759.000	9.197.753.000	10.228.153.000	11.410.916.000
Borcun Top. Akt. Ras.	0,36	0,38	0,56	0,59	0,62	0,47	0,44	0,51	0,53	0,54
Satılan Malın Maliyeti	3.679.973.000	3.814.291.000	5.115.635.000	4.851.025.000	4.905.292.000	4.417.892.000	4.868.473.000	5.897.009.000	7.507.505.000	7.709.326.000
Dönem Başı Stok	474.449.000	727.195.000	619.274.000	1.275.026.000	1.296.726.000	1.303.931.000	906.786.000	987.526.000	1.530.141.000	1.599.658.000
Dönem Sonu Stok	727.195.000	619.274.000	1.275.026.000	1.296.726.000	1.303.931.000	906.786.000	987.526.000	1.530.141.000	1.599.658.000	1.988.373.000
Ortalama Stok	600.822.000	673.234.500	947.150.000	1.285.876.000	1.300.328.500	1.105.358.500	947.156.000	1.258.833.500	1.564.899.500	1.794.015.500
Stokların Devir Hızı	6,12	5,67	5,40	3,77	3,77	4,00	5,14	4,68	4,80	4,30
Satışlar	4.906.835.000	5.102.907.000	6.958.683.000	6.622.544.000	6.852.289.000	6.591.895.000	6.936.420.000	8.437.239.000	10.556.861.000	11.097.711.000
Alacaklar	1.415.348.000	1.740.134.000	2.579.814.000	2.466.536.000	2.584.559.000	2.237.265.000	2.337.039.000	3.196.888.000	3.272.446.000	4.209.596.000
Alacakların Devir Hızı	3,47	2,93	2,70	2,68	2,65	2,95	2,97	2,64	3,23	2,64
Duran Aktifler	978.224.000	1.461.733.000	2.170.982.000	2.388.417.000	2.435.574.000	2.268.703.000	2.573.320.000	3.163.904.000	3.491.475.000	3.751.798.000
Duran Akt. Devir Hızı	5,02	3,49	3,21	2,77	2,81	2,91	2,70	2,67	3,02	2,96
Toplam Akt. Devir Hızı	1,41	1,24	1,09	1,01	1,00	1,03	0,95	0,92	1,03	0,97
Faiz ve Vegiden Sonraki Kâr	290.207.000	312.153.000	324.147.000	157.765.000	6.556.000	503.026.000	549.247.000	541.087.000	546.638.000	622.695.000
Satışların Karlılığı	0,0591	0,0612	0,0466	0,0238	0,0010	0,0763	0,0792	0,0641	0,0518	0,0561
Toplam Akt. Karlılığı	0,0833	0,0757	0,0508	0,0242	0,0010	0,0783	0,0750	0,0588	0,0534	0,0546
Özsermaye	1.679.165.000	1.987.056.000	2.103.647.000	2.117.453.000	2.001.329.000	2.743.503.000	3.407.734.000	3.651.641.000	3.927.235.000	4.138.756.000
Özsermayenin Karlılığı	0,1728	0,1571	0,1541	0,0745	0,0033	0,1834	0,1612	0,1482	0,1392	0,1505

3.1.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.

3.1.4.1. İşletme Bilgileri

Durmuş Yaşar Rodos'ta gemi ve denizcilik malzemeleri satarak iş hayatına başlamıştır. 1927 yılında İzmir Şeritçiler Çarşısı'nda denizcilik malzemeleri ve boya satışı yaptığı ilk dükkanı olan, Durmuş Yaşar Müessesesi kurulmuştur. Büyüme için ilk adım, 1941 yılında Türkiye'nin ilk boya atölyesinin kurulması ile atılmıştır. Türkiye'nin ilk yerli boya ürünleri olan "Yaşarin" ve "Hazırlanmış Boya" üretilmeye başlanmıştır. Mütevazı adımlarla başlanan bu yolculuk, 1945 yılında Selçuk Yaşar'ın büyüme ve holdingleşme kararını alması ile vizyonunu genişletmiştir.

Yaşar Topluluğu, öncülükleri, kültür ve birikimiyle 2000'li yıllarda ana faaliyet kolu olarak gördüğü boya ve gıda sektörlerine odaklanma kararı almıştır. Pınar, İzmir ve Eskişehir'deki süt ve süt ürünleri fabrikaları ile Orta ve Doğu Anadolu'ya uzanmıştır. Faaliyetler yalnızca ülke sınırları içinde kalmamış, Yaşar Topluluğu dış pazarlara açılmış, PINAR markası ile Ortadoğu ve Körfez ülkelerine nüfuz etmiş, 2006 yılında Yaşar Holding iştiraki olan HDF FZCO ile bu bölgede önemli bir iş hacmi yakalamıştır. Ambalajlı su iş kolunda atılımlarını sürdürmüş iki yeni su kaynağı ile kapasitesini artırmış ve son yıllarda hızlı büyüme göstermiştir.

Boya Grubu ülkede üç fabrikasındaki üretimlerinin yanı sıra yurt dışında Doğu Avrupa ve Rusya'da DYO markası ile varlık göstermekte olup, Romanya'daki mevcudiyetini 2003 yılında üretime başlayarak güçlendirmiştir. Topluluk, Mediterranean Trade For Paints (MTP.Co) şirketiyle 2004 yılında Mısır pazarına girmiştir. 2007 yılında Yaşar Holding gönüllülüğün esas olduğu Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesini imzalamıştır. Yaşar Topluluğu, inovatif ve fonksiyonel ürün lansmanlarına devam etmiş, gıda sektöründe, organik süt, prebiyotik süt, probiyotik ve prebiyotik yoğurt ürünlerini boya sektöründe ise nanoteknolojik ürünleri tüketicilerinin beğenisine sunmuştur.

Bugün, dördü Türkiye'nin ilk 500 büyüğü arasında yer alan 20 şirketi, 19 fabrika ve tesisi, 7000'in üzerinde kişiye sağladığı iş imkânı, 1.000'i aşkın bayii ve tüm

faaliyetleri ile ulaştığı 200 bin satış noktası ile Türkiye'nin lider ekonomik aktörlerinden birisi olarak yer almaktadır.¹⁷¹

KalDer ve TÜSİAD işbirliği ile 13 Kasım 2013 tarihinde 21'incisi düzenlenen Türkiye Mükemmellik Ödülleri töreninde, "5 Yıldız Yetkinlik Belgesi"ni almıştır. Kalite konusunda Türk iş dünyasının en prestijli ödülüne layık görülen DYO, kalite çitasını daha da yukarıya taşımayı hedeflemektedir.¹⁷²

3.1.4.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Teknolojinin ulaşabildiği en yüksek noktada ürünler sunmayı prensip edinmiş olan Yaşar Boya Grubu dünya teknolojisinde gelinen en son noktayı nanoteknolojiyi boyaya uygulamıştır. DYO, 55 yılı aşan tecrübesi ile titiz ve uzun Ar-Ge çalışmaları sonucunda 21. yüzyılın teknoloji devrimi simgesi olacak nanoteknoloji ile üretilmiş boyları, Türkiye'de ilk kez 2005 yılında Türk halkının kullanımına sunmuştur. DYO'nun nanoteknoloji kullanarak geliştirdiği bu ürünler ileri teknolojinin avantajlarını taşımalarının yanında, boyada daha düne kadar hayal olan işlevlerin gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır. "Akıllı boylar" olarak da bilinen nanoteknolojik ürünler koruyucu ve dekoratif olmanın yanısıra fotokatalitik temizleme özelliği sayesinde ışıkla kendi kendini temizleyen ve ortam havasını temizlemeye katkıda bulunan, antimikrobiyel ve yangın geciktirici gibi özellikleriyle boya pazarındaki rekabette DYO'nun haklı gururu olmuştur.

Ayrıca nanoteknoloji kullanılarak tasarlanan UV kurlenmeli, yüksek çizilme direncine sahip vernikler, çift komponentli fırça ve rulo ile uygulanabilen vernikler, yangın geciktirici vernikler de DYO tarafından üretilerek Türk tüketicisinin kullanımına sunulmuştur. DYO, nanoteknolojik ürünlerde dünya ölçeğinde önde giden birkaç firmadan birisidir. DYO'nun nanoteknoloji ile ürettiği ürünler için 2005 yılında Türk Patent Enstitüsüne yaptığı başvuru, 2007 yılı sonunda onaylanarak başarıyla sonuçlanmıştır. DYO, nano ürünlerinin sağladığı başarının uluslararası alanda daha da pekişmesi amacıyla Avrupa Patent Ofisine de başvurmuştur. Yapılan ilk incelemede DYO'nun gerekli kriterleri sağladığına ilişkin ön rapor hazırlanmıştır. Böylece, Avrupa

¹⁷¹Yaşar, *Kurumsal, Tarihçe*, Erişim tarihi:18.03.2014, <http://www.yasar.com.tr/Kurumsal.aspx?CatID=3>

¹⁷²DYO, *Mükemmellik Hedefinde Basamakları Hızla Tırmanıyor!*, Basın Bülteni, Bursa 13 Kasım 2013, s. 1.

Patent Ofisi (EPO), DYO'nun nano ürünlerine patent belgesi verilmesine karar vermiştir. DYO, fotokatalitik boyalarda solgel yöntemiyle Nano Patent alma başarısını gösteren ilk ve tek Türk şirketi olmuştur.¹⁷³

3.1.4.3. Yapılan Yatırımlar

DYO Boya A.Ş. tarafından 2004 yılında Türkiye'nin ilk PTFE katkılı boyası "Teknoplast" Türk boyacılık sektörüne kazandırılmıştır. 2008 yılında şirket fotokatalitik boyalarda solgel yöntemiyle, nanoteknoloji alanında Avrupa Patent Ofisi'nden ve Türk Standartları Enstitüsü'nden incelemeli patent alma başarısını gösteren ilk ve tek Türk markası olmuştur.¹⁷⁴ Almış olduğu bu başarılarla yapmış olduğu nanoteknolojik yatırımların oldukça büyük etkisi vardır. 2005 yılında yapılan bir konuşmada Yaşar Holding İcra Kurulu Başkanı Hasan Denizkurdu şunları dile getirmiştir: *"Yaklaşık bir yıldır nanoteknoloji üzerinde çalışıyoruz. Bu çalışmalar için 200 Bin Euro yatırım yapıldı. Nanoteknoloji ile ürettiğimiz boyalar, akıllı boyalar. Dış cepheyi boyuyorsunuz, yağan yağmur ve güneş ışınları kirlenen binayı temizliyor. Boya sektörü için gerçekten heyecan verici. Onlar, topla oynamaya devam etsin, biz atomla oynayacağız."* diyerek üretilen ürünün değerini ifade etmiştir. Ayrıca Yaşar Holding Boya ve Kimya Grubu Başkanı Ahmet Yiğitbaşı da DYO'nun 2004 yılı itibariyle 264 Milyon Dolar ciro elde ettiğini, Türkiye'nin boya üretiminin üçte birini gerçekleştirdiklerini söylemiştir.¹⁷⁵

DYO Boya A.Ş.'nin Ar-Ge Departmanı, 2009 yılında aldığı belge ile Türkiye'nin ilk Ar-Ge Merkezleri arasına katılmıştır. Boya sektöründe ilk Ar-Ge Merkezi Belgesi'nin sahibi olan şirket; Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 2012 yılında kimya sektörünün en başarılı Ar-Ge Merkezi seçilmiş, bu dönemde 43 projeyi hayata geçirerek satışlarının yüzde 12'sini yeni ürünlerden elde etmiştir. Şirketin Ar-Ge yatırımları Türkiye'deki benzer sektörlerin üzerinde ve gelişmiş ülkeler ortalamasına yakın düzeyde bulunmaktadır. Her yıl cirosunun yaklaşık %2,2'sini Ar-Ge'ye harcamaktadır. Ürün kalitesi ve teknolojisi ile Avrupa'daki testlerden de en yüksek notu

¹⁷³Dyo, *Bir Bilene Sor!*, Erişim tarihi: 18.03.2014, http://www.birbilenesorun.com.tr/teknik_bilgiler.html

¹⁷⁴Dyo, *Dyo Boya'nın 87 Yıllık Tarihinden Satırbaşları*, Erişim tarihi: 23.04.2014, <http://www.dyo.com.tr/dyo/yatirim.aspx?id=tarihce&dil=TR>

¹⁷⁵Bigpara, *DYO'dan Nano Teknoloji Boya*, Erişim tarihi: 23.04.2014, <http://www.bigpara.com/haber-detay/genel/dyodan-nano-teknoloji-boya/521707/?bprtime=7294074916&sTo=0>

alan şirket, faaliyet gösterdiği sektörlerde yıllık ortalama 28 yeni ürünü pazara sunmaktadır.¹⁷⁶

Bünyesinde 68 kişiyi istihdam eden DY0 Ar-Ge Merkezi; Belçika merkezli CoRI (Coatings Research Institute) ve İngiltere'de bulunan PRA Coatings Technology Centre gibi uluslararası araştırma kuruluşlarıyla ortak projeler yürütmektedir. Merkez, yenilikçi ürünler geliştirmeye odaklanırken, uluslararası düzeyde geçerli patentlere de sahiptir. Özellikle nanoteknoloji uygulamaları konusunda boya sektöründe ayrıcalıklı bir konumda yer alırken, bu konuda çalışan Türkiye'deki birkaç şirketten birisidir. Rekabetin yüksek olduğu boya sektöründe kendi teknolojisini geliştiren DY0, sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için Ar-Ge ve inovatif ürünlere yatırım yapmaktadır. İnşaat boyları kategorisinde PTFE, nanoteknoloji ve hybrid teknolojilerine sahip ürünleri, sanayi boyları kategorisinde nanoteknolojik ve beyaz eşya plastikleri için su bazlı ürünleri, mobilya boyları kategorisinde ise nanoteknolojik UV kurlenmeli çizilmez ürünleri pazara ilk sunan boya markasıdır.

Ar-Ge Merkezi'nde yürütölen çalışmalar, DY0'nun teknolojinin önem taşıdığı ve yabancı şirketlerin ağırlıkta olduğu yeni sektörlerle ve pazarlara girmesini de sağlamaktadır. Şirketin Ar-Ge stratejisinin temelinde; teknoloji liderliği, katma değeri yüksek ürünler geliştirme, kaliteli ve yenilikçi ürünler sunan boya markası olduğuna yönelik algının güçlendirilmesi ve müşteri memnuniyetini artıracak çalışmalar yürütölməsi yer almaktadır. Ayrıca inovasyon kültürünün gelişimine katkıda bulunmak ve dış ticaret açığına sebep olan ithal ürünlerin yerine yerli ürünlerin geliştirilmesi de hedeflenmektedir.¹⁷⁷

Şirketin 2004-2013 yıllarını kapsayan mali tablo bilgileri ve rasyoları Tablo 3.4.'te verilmiştir. İşletmenin Ar-Ge yatırımlarına oldukça fazla önem verdiği ve her yıl bu yatırımlarını arttırdığı görölmektedir. 2004 yılında yaklaşık 4 Milyon TL olan Ar-Ge yatırımlarını 2013 yılda 3 kattan fazla arttırarak 12 Milyon 800 Bin TL'ye çıkarmıştır. Yapmış olduğu yatırımların paralelinde satışları da her yıl artmıştır ancak 2008 küresel

¹⁷⁶Türk Kimya Endüstrisi Portalı, *Boya Sektörünün Öncüsü Teknolojide de Lider Oldu*, Erişim tarihi: 23.04.2014, <https://groups.google.com/forum/#!msg/kimyaendustri/UZiGKIa2t-s/agtZYi8m2hQJ>

¹⁷⁷Türk Kimya Endüstrisi Portalı, *Boya Sektörünün Öncüsü Teknolojide de Lider Oldu*, Erişim tarihi: 23.04.2014, <https://groups.google.com/forum/#!msg/kimyaendustri/UZiGKIa2t-s/agtZYi8m2hQJ>

krizinden etkilenmiştir. Şirketin son yıllarda kâr elde etmesiyle birlikte öz sermayesini iki katına çıkardığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Mali Tablo Bilgileri

DYO BOYA FABRİKALARI SANAYİ VE TİCARET A.Ş.										
Veri İsmi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MODV/Ar-Ge Giderleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar-Ge Giderleri	3.910.991	4.957.229	5.421.282	5.633.325	5.809.659	5.100.008	6.836.110	9.413.067	10.743.331	12.799.747
Cari Aktifler	76.490.212	93.630.272	103.831.149	120.789.069	111.261.704	104.894.433	207.688.768	287.723.659	310.725.978	342.717.488
Cari Pasifler	152.833.517	162.389.527	73.225.338	111.942.586	121.308.098	94.182.990	239.155.436	301.610.007	355.802.894	268.157.515
Cari Rasyo	0,50	0,58	1,42	1,08	0,92	1,11	0,87	0,95	0,87	1,28
Stoklar	21.176.495	26.797.926	31.332.738	31.173.439	29.045.466	25.087.317	37.455.122	49.039.892	52.847.747	76.572.266
Çabuk Rasyo	0,36	0,41	0,99	0,80	0,68	0,85	0,71	0,79	0,72	0,99
Borç	156.925.288	159.747.637	195.135.194	198.452.205	231.916.474	200.952.517	224.752.186	340.143.633	382.986.948	465.827.302
Toplam Aktifler	264.305.560	263.749.715	266.710.280	311.387.775	317.199.999	307.689.981	410.682.319	545.951.313	555.889.809	626.134.188
Borcun Top. Akt. Ras.	0,59	0,61	0,73	0,64	0,73	0,65	0,55	0,62	0,69	0,74
Satılan Malın Maliyeti	136.530.499	147.555.278	166.260.035	170.359.782	160.526.202	151.547.411	215.021.914	323.657.499	344.978.901	372.995.694
Dönem Başı Stok	19.940.817	21.176.495	26.797.926	31.332.738	31.173.439	29.045.466	25.087.317	37.455.122	49.039.892	52.847.747
Dönem Sonu Stok	21.176.495	26.797.926	31.332.738	31.173.439	29.045.466	25.087.317	37.455.122	49.039.892	52.847.747	76.572.266
Ortalama Stok	20.558.656	23.987.211	29.065.332	31.253.089	30.109.453	27.066.392	31.271.220	43.247.507	50.943.820	64.710.007
Stokların Devir Hızı	6,64	6,15	5,72	5,45	5,33	5,60	6,88	7,48	6,77	5,76
Satışlar	186.002.772	200.204.640	216.741.763	241.994.010	222.288.267	212.879.900	301.548.976	418.947.055	486.265.181	569.403.000
Alacaklar	54.329.244	65.908.807	71.345.906	102.030.067	80.254.501	81.538.194	175.615.114	237.388.371	243.435.522	244.614.411
Alacakların Devir Hızı	3,42	3,04	3,04	2,37	2,77	2,61	1,72	1,76	2,00	2,33
Duran Aktifler	187.815.348	170.119.443	162.879.131	190.598.706	205.938.295	202.795.548	202.993.551	258.227.654	245.163.831	283.416.700
Duran Akt. Devir Hızı	0,99	1,18	1,33	1,27	1,08	1,05	1,49	1,62	1,98	2,01
Toplam Akt. Devir Hızı	0,70	0,76	0,81	0,78	0,70	0,69	0,73	0,77	0,87	0,91
Faiz ve Vegiden Sonraki Kâr	-17.578.866	-22.701.258	-46.158.251	-23.429.666	-52.419.960	-29.308.252	1.060.430	-57.090.022	17.499.802	11.329.601
Satışların Karlılığı	-0,0945	-0,1134	-0,2130	-0,0968	-0,2358	-0,1377	0,0035	-0,1363	0,0360	0,0199
Toplam Akt. Karlılığı	-0,0665	-0,0861	-0,1731	-0,0752	-0,1653	-0,0953	0,0026	-0,1046	0,0315	0,0181
Özsermaye	56.704.941	49.519.426	38.814.343	80.365.746	48.839.643	69.444.394	70.076.199	47.556.903	62.632.661	95.566.049
Özsermayenin Karlılığı	-0,3100	-0,4584	-1,1892	-0,2915	-1,0733	-0,4220	0,0151	-1,2005	0,2794	0,1186

3.1.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş.

3.1.5.1. İşletme Bilgileri

Petrol Ofisi; kamu ve özel sektör kuruluşları ile nihai tüketicilerin gereksinimi için petrol ve petrol ürünleri satın almak, ithal etmek ve ülkenin çeşitli yerlerinde stoklar oluşturup pazarlamasını yapmak amacıyla 1941 yılında kurulmuştur. 1983 yılında Anonim Şirket yapısına kavuşmuş ve 2000 yılında özelleştirilmiştir.

2006 yılında Petrol Ofisi, İngiliz Oxonica araştırma şirketiyle dizel yakıtta %12'ye varan tasarruf sağlayan, çevreye zararı azaltan nanoteknoloji ürünü "Envirox"un kullanım hakkını, diğer nanoteknoloji araştırmalarına da desteği içeren anlaşmayı imzalamıştır.¹⁷⁸

Petrol Ofisi'nin 2007 yılında Derince'de faaliyete geçen 1.200 m² kapalı alana kurulu Petrol Ofisi Teknoloji Merkezi Türkiye'de yer alan en gelişmiş araştırma ve geliştirme laboratuvarına sahiptir. Petrol Ofisi Derince Teknoloji Merkezi (POTEM) ile son teknolojiler günü gününe takip edilmekte, pazarda ön plana çıkan yüksek teknolojili ürünleri geliştirme ve üretim çalışmaları yapılmaktadır.¹⁷⁹

3.1.5.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

OMV Petrol Ofisi, Sanko Makina ile önemli bir iş birliğine imza atarak Doosan İş Makineleri için özel bir madeni yağ serisi üretimine başlamıştır. DosanOil madeni yağ serisinde iş makinalarında en çok kullanılan üç çeşit ürün seçeneği bulunmaktadır. "GR 80W90" dişli yağı, "ENG 15W40" motor yağı ve "HDR 46" hidrolik yağı ürünlerini sunan DosanOil, iş makinelerinin zorlu koşullara karşı performanslarını artırırken, ekipmaların erken aşınmasını önleyerek kullanıcılara zaman ve maliyet avantajı sağlamaktadır.

Petrol Ofisi'nin Derince'deki madeni yağ teknoloji merkezinde (POTEM) gerçekleştirilen Ar-Ge çalışmaları kapsamında sürekli inovatif çözümlerle ürünler yenilenmekte ve gelişen ihtiyaçlar doğrultusunda özel ürünler sunulmaktadır. İş makinelerinde kullanılan madeni yağlar, zorlu koşullarda çalıştıkları için özel olarak

¹⁷⁸Hürriyet, *PO'dan dizel yakıtta nanoteknoloji anlaşması*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/haber.aspx?id=4936034&tarikh=2006-08-17>

¹⁷⁹Petrol Ofisi, *Faaliyet Alanları*, Erişim tarihi: 25.03.2014, http://www.poas.com.tr/madeni_yaglar.aspx?madeniyag

üretilen bu nanoteknolojik ürünler, müşterilerine yüksek kalite ile maliyet tasarrufunu bir arada sağlamaktadır.

OMV Petrol Ofisi ürünleri; akaryakıt katkıları endüstrisinde dünyanın önde gelen kuruluşlarından biri olan Afton Chemical ile yapılan ürün geliştirme çalışmalarıyla farklılaştırılmıştır. Bu ürünlerin performans ve ayırıcı özellikleri ülkemizde ve yurt dışında bulunan saygın ve bağımsız araştırma kuruluşları ve test merkezlerinde gerçekleştirilen testlerle ortaya konmuştur. OMV Petrol Ofisi dizel ve benzin ürünleri; araca, sürüş şekline ve sürüş şartlarına bağlı olarak 100 lt'de 4 lt'ye varan oranda yakıt ekonomisi sağlamaktadır. OMV Petrol Ofisi yakıtları ilk depodan itibaren etkin temizlik, güçlü motor, hissedilir sürüş üstünlüğü ve daha fazla güç ile daha seri ivmelenme sağlamakta olup sürekli kullanımları ile de motoru ilk günlük gücüne kavuşturmuştur.¹⁸⁰

Üretilen Ürünler;

- **Yeni Nesil V/Max Kurşunsuz Benzin:** Akaryakıt katkıları endüstrisinde dünyanın en önemli firmalarından biri olan Afton Chemical'la ortaklık çerçevesinde Petrol Ofisi için özel olarak son akaryakıt teknolojisiyle geliştirilen Yeni Nesil V/Max Kurşunsuz Benzin ürünleri, İngiltere'de bulunan Bağımsız Tickford Powertrain Test Merkezinde ve Afton'un İngiltere ve Amerika'da bulunan test merkezlerinde test edilmiştir. Yüksek Afton teknolojisi kullanılarak geliştirilen Yeni Nesil V/Max Kurşunsuz Benzin ürünleri, özel ve etkin patentli formülü sayesinde, DIG (direkt püskürtmeli benzin) motorlarda da enjektör ve süpablarda üstün temizlik sağlayarak yakıt sisteminde ve motorda tortu oluşumunu önlemektedir.
- **Yeni Nesil V/Max Eurodizel ve Yeni Prodizel:** Sektöre yenilikçi yaklaşımı ve nanoteknolojik ürünleri ile müşterilerinin beklentilerine cevaplayan OVM Petrol Ofisi, akaryakıt katkılarında 1 numaralı firma olan Afton Chemical ile Ar-Ge ortaklığı yapmaktadır. Bu ortak çalışmaları neticesinde dünya çapında ispatlanmış, akaryakıtta son teknoloji ile Petrol Ofisine özel olarak geliştirilen dizel yakıtları, saha, motor ve şasi dinamometre testleri ile büyük otomotiv

¹⁸⁰ Petrol Ofisi, *Farklılaştırılmış Ürünler İle İlgili Açıklama*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.poas.com.tr/news.aspx>

firmaları, bağımsız test merkezleri ve bağımsız teknolojik araştırma kurumları ile birlikte test edilip onaylanmıştır.

Ayrıca üretilen bu nanoteknolojik ürünlerle aşağıdaki faydalar sağlanmaktadır:

- 100 lt'de 4 lt'ye varan yakıt ekonomisi
- En yüksek oranda deterjan ile yüksek motor temizliği
- Enjektörlerde biriken tortunun temizlenmesi ve yakıtın akış kalitesi istenen düzeyde tutulması
- Motoru temizleyerek tam ve verimli yanma
- Daha düşük emisyon salınımı
- Korozyon önleyici ve demulsifier ile; motora zarar verebilecek pas kalıntılarının oluşumu önlenerek uzun ömürlü yakıt sistemi ve motor gücü sağlanmaktadır.

3.1.5.3. Yapılan Yatırımlar

Avusturyalı enerji şirketi OMV, 2010 yılında Petrol Ofisinin (POAŞ) yüzde 54.17'lik hissesini 1 Milyar Euro karşılığında satın almış ve bu satın almayla şirketteki hisse oranını yüzde 41.58'den yüzde 95.75'e çıkarmıştır.

OMV Aktiengesellschaft, 2012 yılında gerçekleştirdiği 42.65 Milyar Euro grup satışı ve 29.000 çalışanı ile Avusturya'nın en büyük halka açık sanayi şirketi olmuştur. Arama ve üretim alanında uluslararası dengeli bir portföye sahip olan OMV'nin, bu alandaki merkez ülkeleri, Romanya ve Avusturya'dır. OMV'nin, 2012 yılında günlük yaklaşık 303.000 varil yakıtı eşdeğer üretimi olup, 1,12 Milyar varil yakıtı eşdeğer petrol ve doğal gaz rezervi bulunmaktadır.

Gaz ve enerji faaliyet alanında yaklaşık 437 TWh gaz satışı gerçekleştirilmiş ve 2.000 km'lik doğal gaz boru hattı aracılığıyla 2012 yılında yaklaşık 103 milyar metreküp gaz taşımıştır. OMV'nin gaz ticaret platformu olan Central European Gas Hub, 528 TWh ticaret hacmiyle Avrupa kıtasının en önemli gaz dağıtım merkezlerinden biridir. Rafineri ve Pazarlama alanında OMV, 2012 sonu itibarıyla 22 milyon ton yıllık

rafinaj kapasitesi ve yaklaşık 4.400 akaryakıt istasyonu ile aralarında Türkiye'nin de olduğu 13 ülkede hizmet vermektedir.¹⁸¹

2013 yılında 25 Milyar TL'lik satış geliri elde eden OMV Petrol Ofisi Türkiye'nin en büyük ikinci özel sektör şirketi konumundadır. OMV Petrol Ofisi, 2.200 akaryakıt istasyonu, 1 madeni yağ fabrikası, 11 akaryakıt, 3 LPG dolum terminali, 19 havaalanı ikmal ünitesi ve yaklaşık 1,3 milyon metreküpü aşan depolama kapasitesiyle Türkiye'nin lider akaryakıt dağıtım ve madeni yağ şirketi konumundadır.¹⁸²

Şirketin 2004-2013 yıllarını kapsayan mali tablo bilgileri ve rasyoları Tablo 3.5.'te verilmiştir. Şirketin 2009 yılı itibariyle yatırımlara ağırlık verdiği, bu yatırımlarını yüksek tuttuğu görülmektedir. Bu dönemler içinde satışlarında dalgalanmalar olmasına rağmen satış hacmini 10 yılda 2,5 kat arttırmıştır.

¹⁸¹ Petrol Ofisi, *OMV Petrol Ofisi Hakkında*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.poas.com.tr/Default.aspx?pg=20>

¹⁸²POAS, *Petrol Ofisi'nden yeni nesil Ford araçlara özel "maxima FM 5W-30"*, Erişim tarihi: 28.04.2014, <http://www.poas.com.tr/pressroom.aspx?pr=13104&lng=tr>

Tablo 3.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Mali Tablo Bilgileri

OMV PETROL OFİSİ A.Ş.										
(Bin TL)										
Veri İsmi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MODV/Ar-Ge Giderleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar-Ge Giderleri	-	-	-	-	-	1.654	618	10.413	6.029	-
Cari Aktifler	1.290.657	1.632.751	2.842.566	2.475.760	3.382.642	3.185.449	2.481.243	2.526.562	3.021.862	3.829.456
Cari Pasifler	1.569.384	1.565.984	2.235.490	1.576.351	2.289.103	2.399.694	1.991.708	1.509.016	1.951.685	2.670.328
Cari Rasyo	0,82	1,04	1,27	1,57	1,48	1,33	1,25	1,67	1,55	1,43
Stoklar	490.831	561.508	791.945	746.790	779.648	797.958	836.734	991.837	1.197.141	1.059.260
Çabuk Rasyo	0,51	0,68	0,92	1,10	1,14	0,99	0,83	1,02	0,93	1,04
Borç	1.793.413	2.022.713	3.089.067	2.557.058	4.025.082	3.765.502	4.216.036	4.530.387	4.738.390	5.573.255
Toplam Aktifler	4.360.365	4.707.887	6.028.820	5.786.172	6.935.089	6.933.149	6.611.301	6.620.035	6.980.394	7.752.816
Borcun Top. Akt. Ras.	0,41	0,43	0,51	0,44	0,58	0,54	0,64	0,68	0,68	0,72
Satılan Malın Maliyeti	9.795.972	11.179.747	12.853.154	12.556.488	15.990.174	13.078.891	15.328.192	18.726.655	19.314.953	23.965.738
Dönem Başı Stok	341.015	490.831	561.508	791.945	746.790	779.648	797.958	836.734	991.837	1.197.141
Dönem Sonu Stok	490.831	561.508	791.945	746.790	779.648	797.958	836.734	991.837	1.197.141	1.059.260
Ortalama Stok	415.923	526.169	676.727	769.368	763.219	788.803	817.346	914.286	1.094.489	1.128.200
Stokların Devir Hızı	23,55	21,25	18,99	16,32	20,95	16,58	18,75	20,48	17,65	21,24
Satışlar	10.364.154	11.836.261	13.699.843	13.414.366	17.194.445	14.094.912	16.140.676	19.548.692	20.202.160	24.979.295
Alacaklar	651.483	903.451	1.367.627	1.285.450	1.717.164	1.765.158	1.110.807	1.453.297	1.723.655	2.726.607
Alacakların Devir Hızı	15,91	13,10	10,02	10,44	10,01	7,99	14,53	13,45	11,72	9,16
Duran Aktifler	3.069.708	3.075.136	3.186.254	3.310.412	3.552.447	3.747.700	4.130.058	4.093.473	3.958.532	3.923.360
Duran Akt. Devir Hızı	3,38	3,85	4,30	4,05	4,84	3,76	3,91	4,78	5,10	6,37
Toplam Akt. Devir Hızı	2,38	2,51	2,27	2,32	2,48	2,03	2,44	2,95	2,89	3,22
Faiz ve Vegiden Sonraki Kâr	248.595	216.033	230.116	310.708	102.702	291.778	-39.348	-200.844	17.350	27.830
Satışların Karlılığı	0,0240	0,0183	0,0168	0,0232	0,0060	0,0207	-0,0024	-0,0103	0,0009	0,0011
Toplam Akt. Karlılığı	0,0570	0,0459	0,0382	0,0537	0,0148	0,0421	-0,0060	-0,0303	0,0025	0,0036
Özsermaye	2.008.209	2.179.353	2.342.454	2.645.927	2.753.432	3.014.766	2.191.546	1.977.533	1.992.546	2.019.190
Özsermayenin Karlılığı	0,1238	0,0991	0,0982	0,1174	0,0373	0,0968	-0,0180	-0,1016	0,0087	0,0138

3.1.6. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

3.1.6.1. İşletme Bilgileri

Vestel 1984 yılında kurulmuş ve 1994 yılında Zorlu Holding bünyesine katılarak üretim gücünü, ihracatını ve sahip olduğu pazar payını katlayarak artırmayı sürdürmüştür. Şirketin 13 bini aşkın çalışanı, 1.050 satış noktası, 350 satış sonrası merkezi bulunmaktadır. Bir günde 76 bin ürün üretme kapasitesine sahip Vestel City, Avrupa'nın tek alan üzerinde kurulu en büyük üretim kompleksidir. İki Buzdolabı fabrikası, çamaşır ve bulaşık makineleri fabrikaları yoğun bir şekilde seri üretim yapmaktadır. Vestel A.Ş., bu başarısı ile daha önce Ferrari, Jack Daniel's, Coca-Cola gibi markaların yer aldığı National Geographic'in Mega Fabrikalar belgesel serisine giren ilk ve tek Türk markası olmuştur.

Çalışmalarını dünyanın farklı noktalarındaki 11 Ar-Ge merkezi ile yürütmektedir.¹⁸³ Ar-Ge'ye ayrılan sınırsız bütçe ve 800 kişilik dev Ar-Ge mühendisleri kadrosuyla inovasyon anlamında yerli teknolojiye sahip olma başarısına sahiptir. Ayrıca dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ilk 1000 firma arasında yer alan 3 Türk şirketinden biri olmuştur.

2007 yılında devlet destekli markalaşma programı Turquality programına alınan ilk marka olmuştur. Dünyanın en büyük OEM (original equipment manufacturer / özgün donanım üreticileri) ve ODM (original design manufacturer / özgün tasarım üreticileri) arasında yer almaktadır.

Vestel A.Ş., 2006 yılında İskandinav ve Kuzey Avrupa ülkelerinde yüksek bilinirliğe sahip Finlux ve Luxor markalarını satın almıştır, 2008 yılında ise Avrupa ve Rusya'nın en prestijli beyaz eşya markalarından Vestfrost'u bünyesine katmıştır. Alman ekolünün hâkim olduğu ülkelerde yaygın olan Graetz markasının ardından, Telefunken'in de isim hakkını satın alarak İspanya, İtalya ve Portekiz pazarlarına üretim ve satış yapmak için anlaşma imzalamıştır. 2011 yılında ise beyaz eşyada Avrupalı dört

¹⁸³Vestel, *Hayallerin Ötesinde*, Erişim tarihi: 26.03.2014,
<http://www.vestelyatirimciiliskileri.com/assets/pdf/faliyet/2006/VestelElektronik2006FR.pdf>

büyük marka Elektra, Servis, New Pol ve Atlantic'i satın alarak üretimini bu markalar üzerinden de yoğunlaştırmayı başarmıştır.¹⁸⁴

3.1.6.2. Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Kullanıcıların ihtiyaçlarına bağlı olarak ürünlerin yaşam eğrileri kısalmaktadır. Tüketici taleplerine bağlı gelişen pazar şartlarında Ar-Ge çalışmaları giderek önem kazanmıştır. Vestel, bu dönemde bir taraftan teknolojik gelişme ve kurumsallaşma sürecine büyük önem verirken, diğer taraftan da dünya pazarında etkin rol almaktadır.

Vestel, LCD TV ve beyaz eşyada yüksek kapasitesi ve altyapısıyla Avrupa pazarındaki üstün OEM ve ODM konumunu ileriye taşımaya kararlıdır. Vestel, belirlediği coğrafi genişleme alanında üretim ve markalaşma stratejisini sürdürmektedir. Grup, Rusya'da başarıyla gerçekleştirilen ilk aşamanın ardından, ürünlerini BDT Ülkeleri (Azerbaycan, Gürcistan, Ermenistan, Türkmenistan, Özbekistan, Kırgızistan, Kazakistan), Orta Doğu, Kuzey Afrika (Libya, Fas), Kıbrıs ve Güney Asya gibi gelişmekte olan pazarlarda satarak Vestel markası ile büyümeyi öngörmektedir.

Vestel, LCD alanındaki Ar-Ge çalışmalarını görüntü iyileştirmeye dönük yazılım projeleri üzerinde yoğunlaştırmaktadır. 2007'de piyasaya sunulan Pixellence LCD TV'ler büyük yankı uyandırmış, bu alandaki çalışmalar hız kazanmıştır. Bugün Pixellence teknolojisi, 40'a varan patent sayısı ve gelişen türevleriyle Vestel'in görüntü iyileştirme yazılımları alanındaki başarılarını uluslararası arenada da tescil ettirmektedir. LCD sektöründeki incelik trendini takip eden Vestel, 2008 yılında Türkiye'de bir yerli üretici tarafından üretilen en ince LCD'ye imza atmıştır. 33 mm derinliğiyle Pixellence Slim LCD sadece tasarımıyla değil, Full HD, titreşimi önleyen 100 Hz resim işleme gücü ve hareketle ilgili özel algoritma gibi teknik özellikleri ile de farkını ortaya koymaktadır. Web tabanlı TV'lerin (IPTV, ITV, USB TV) yaygınlaşması görüntü mükemmelliğini daha da önemli kılmaktadır. Vestel bu alanda yürüttüğü yoğun çalışmalarla interaktif uygulamalara imkân veren IP servislerinin gelişmiş ve farklı varyasyonlarını pazara sunmada yine öncülük etmektedir.¹⁸⁵

¹⁸⁴Vestel, *Vestel Şirketler Grubu*, Erişim tarihi: 26.03.2014, <http://www.vestel.com.tr/vestel-sirketler-grubu>

¹⁸⁵Zorlu, *1994'ten 2009'a Vestel'in Gelişimi*, Erişim tarihi: 26.03.2014, http://www.zorlu.com.tr/GRUP/ves_gelisim.asp

Vestel için “convergence” ürünleri giderek önem kazanmaktadır. Tüketici elektroniğinde esnek üretim modelinden ve telekomünikasyonda gömülü yazılımdan kaynaklanan üstünlüğünü, bilgi teknolojilerinde dizüstü bilgisayar üretimiyle kazandığı güçle birleştiren Vestel, “convergence” ürün alanındaki hedef konumuna doğru emin adımlarla ilerlemektedir.

Yeşil Konsept (Green Concept) de Vestel’in gelişim haritasında öne çıkan bir diğer konudur. Çevreci ürünler özellikle Avrupa pazarında ağırlığını artırırken, Vestel 2 yıldır sürdürdüğü zararlı alışım içermeyen, AB mevzuatına uygun üretimin yanı sıra, enerji tasarrufu sağlayan ürünlerde de büyük ilerleme kaydetmektedir.¹⁸⁶

Vestel 2011 yılında da nanoteknolojik ve yenilikçi ürünlerini tüketicileriyle buluşturmuş; yaşam tarzlarına yeni soluk getirmiştir. Vestel’in 2011 yılında pazara sunduğu başlıca yeni ürünler:¹⁸⁷

- Yüksek enerji verimliliği ve ürün ömrü sağlayan LED aydınlatma ürünleri
- Yüksek teknolojik ve görüntü kalitesi özellikleri ve tasarımıyla farklılaşan yeni 3D LED TV
- Cep telefonu ile evde olunmadığı vakitlerde bile kumanda edilebilen Türkiye’nin ilk ve tek akıllı kliması Vestel Smart Plus
- Dijital signage
- İpod ve Iphone ile müzik dinleme keyfini doruğa taşıyan, teknolojik ve estetik hoparlör sistemleri iBigBoy ve iDock Aero
- Türkiye’nin en tasarruflu çamaşır makinesi unvanını taşıyan Twinjet Plus çamaşır makinesi
- Üstün enerji, yıkama ve kurutma verimliliğiyle AAA sınıfı ve “Türkiye’nin en antibakteriyel” ve en hızlı” bulaşık makinelerini sunan yeni bulaşık makinesi serisi

¹⁸⁶Zorlu, *1994’ten 2009’a Vestel’in Gelişimi*, Erişim tarihi: 26.03.2014, http://www.zorlu.com.tr/tr/GRUP/ves_gelisim.asp

¹⁸⁷Zorlu, *Ürün Segmentleri Bazında Gelişmeler*, Erişim tarihi: 26.03.2014, http://www.zorlu.com.tr/tr/GRUP/ves_urunsegment.asp

2011 yılı Vestel'in yazılım ve dijital ürün geliştirmedeki üstünlüğünün teyit edildiği bir yıl olmuştur. Dijital ürünlerde Avrupa pazarını yönlendiren üretici konumundaki Vestel, pazarın önde gelen dijital TV operatörleri ve platformları ile yaptığı anlaşmaların sayısını büyük oranda artırarak, operatör ve ülkeye özel dijital set-üstü kutuları ve LCD TV üretiminde büyük bir adım atmıştır. Diğer yandan, dünyanın ilk onaylı (DTG ve Freeview isimli iki ayrı dijital yayıncılık kuruluşundan) DVB-T2 HD set üstü kutu ve LCD TV'sini 2010 yılında öncelikle İngiltere'de pazara sunan Vestel, ürünlerini çok yakında HD DVB-T2 yayınına geçecek diğer Avrupa ülkelerinde de satmaya başlamayı planlamaktadır.

Doğaya zarar vermeyen, kaynakları verimli kullanan Eco TV modellerin geliştirilmesi, gerek içerdiği bileşenler ile gerekse de enerji tasarrufu ile yeni Ar-Ge çalışmalarının önünü açmıştır. Ürünlerin mekanik ve elektronik parçalarında kullanılan kimyasal maddelerdeki sınırlamaların ardından normal çalışma modunda %70'lere varan enerji tasarrufu sağlayan ürünlerin üretilebilmesi için elektronik ve ekran teknolojilerinde önemli değişimler yaşanmaktadır.¹⁸⁸

3.1.6.3. Yapılan Yatırımlar

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından, 5746 sayılı kanun çerçevesinde Ar-Ge bölümleri "Ar-Ge Merkezi" olarak akredite edilen ilk firmalardan biri olan VESTEL, bilginin teknolojiye, teknolojinin ürüne dönüşüm sürecinde teknik altyapısını yenilikçi ve inovatif projelerde sürdürmeye devam etmektedir. Manisa'da bulunan üç Elektronik Ar-Ge Merkezi ve bir Beyaz Eşya Ar-Ge Merkezi dışında İstanbul İTÜ ve Ankara ODTÜ Teknopark'ta iki Vestel Ar-Ge Merkezi ve Şangay ve Taiwan'da iki adet olmak üzere toplam sekiz Ar-Ge Merkezi bulunmaktadır. Ayrıca şirketler topluluğu bünyesinde merkezi Bristol İngiltere'de bulunan Cabot UK sayısal yayımlara yönelik middleware yazılım tasarımı konularında Ar-Ge çalışmalarını sürdürmektedir.¹⁸⁹

Şirketin 2013 yılında yapılan Ar-Ge harcamalarının toplam satışlara oranı %1,9 olmuştur. Üretimdeki gücünü gerçekleştirdiği Ar-Ge faaliyetlerinden alan VESTEL, dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ilk 1000 firma arasında yer alan 3 Türk şirketinden birisidir. Büyüme hedefi doğrultusunda her yıl yeniden yapılanmakta ve

¹⁸⁸Zorlu, *Vestel'de AR-GE*, Erişim tarihi: 26.03.2014, http://www.zorlu.com.tr/tr/GRUP/ves_arge.asp

¹⁸⁹Vestel, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Vestel Elektronik San. ve Tic. A.Ş. Yayınları, İstanbul 2014, s. 14.

yeni mezunlar istihdam etmektedir. Her yıl büyüyen bu yapıyla, 2013 yılı içerisinde 10 Bin m²'lik alan üzerinde kurulan ‘‘Yeni Ar-Ge Merkezi’’ kurulum ve yenileme süreçleri tamamlanarak, araştırma ve geliştirme alanlarında çalışan personelleri için daha verimli bir çalışma ortamı temin edilmesi sağlanmıştır.¹⁹⁰

Şirketin 2013 dönemi için toplam yatırım tutarı 146,3 Milyon Amerikan Doları'dır. Yatırım faaliyetlerinin %29'unu kalıp alımı, % 23'ünü makine ve teçhizat alımı, %24'ünü araştırma geliştirme faaliyetleri ve %24'ünü ise diğer yatırımlar oluşturmaktadır. Araştırma geliştirme yatırımları ile ilgili olarak TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından 1 Ocak - 31 Aralık 2013 hesap döneminde 7.350 bin TL teşvik diğer gelirler altında muhasebeleştirilmiştir. 2012 yılında bu değer 8.317 TL'dir.¹⁹¹

Şirketin 2004-2013 yıllarını kapsayan mali tablo bilgileri ve rasyoları Tablo 3.6.'da verilmiştir. Şirketin yapmış olduğu yatırımların giderleştirilen kısmı Ar-Ge Giderleri başlığı altında, aktifleştirilen giderleri de Maddi Olmayan Duran Varlıklar hesabı altında izlenmiştir. Şirketin Ar-Ge giderlerine önem verdiği ve sürekli olarak bu yatırımlar için ayırmış olduğu kaynağın arttığı görülmektedir. Şirketin satışlarında yıllara göre dalgalanmalar olduğu, son yıllarda ise satışlarında artışların olduğu anlaşılmaktadır.

¹⁹⁰Vestel, s. 15.

¹⁹¹Vestel, s. 17.

Tablo 3.6. Vestel A.Ş. Mali Tablo Bilgileri

VESTEL A.Ş.										
Veri İsmi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MODV/Ar-Ge Giderleri	-	11,27	2,75	44,32	86,69	88,65	94,49	112,80	154,44	188,30
Ar-Ge Giderleri	37.294	47.380	56.885	27.314	30.879	51.946	70.422	88.354	69.737	96.220
Cari Aktifler	2.681.244	3.223.547	3.433.972	2.943.673	2.473.012	2.506.938	2.783.347	3.862.007	3.069.476	3.509.983
Cari Pasifler	1.861.144	2.510.061	2.980.877	2.476.033	2.507.753	2.220.908	2.409.067	3.696.897	3.017.431	3.674.314
Cari Rasyo	1,44	1,28	1,15	1,19	0,99	1,13	1,16	1,04	1,02	0,96
Stoklar	868.801	1.030.443	1.242.032	1.093.117	786.392	832.386	861.444	1.198.436	1.007.022	1.268.452
Çabuk Rasyo	0,97	0,87	0,74	0,75	0,67	0,75	0,80	0,72	0,68	0,61
Borç	2.191.466	2.760.852	3.228.301	2.726.145	2.716.283	2.243.445	2.576.574	3.738.886	3.162.484	3.882.403
Toplam Aktifler	3.667.922	4.334.375	4.708.109	4.273.772	3.872.128	3.796.133	3.998.244	5.132.606	4.915.975	5.636.808
Borcun Top. Akt. Ras.	0,60	0,64	0,69	0,64	0,70	0,59	0,64	0,73	0,64	0,69
Satılan Malın Maliyeti	3.681.217	3.747.152	4.366.458	4.093.854	3.793.814	3.759.706	4.546.426	5.722.003	6.602.831	5.133.478
Dönem Başı Stok	614.068	868.801	1.030.443	1.242.032	1.093.117	786.392	832.386	861.444	1.198.436	1.007.022
Dönem Sonu Stok	868.801	1.030.443	1.242.032	1.093.117	786.392	832.386	861.444	1.198.436	1.007.022	1.268.452
Ortalama Stok	741.435	949.622	1.136.238	1.167.575	939.755	809.389	846.915	1.029.940	1.102.729	1.137.737
Stokların Devir Hızı	4,96	3,95	3,84	3,51	4,04	4,65	5,37	5,56	5,99	4,51
Satışlar	4.404.475	4.407.738	5.231.124	4.627.008	4.693.941	4.644.911	5.289.967	6.976.564	7.514.531	6.217.957
Alacaklar	1.078.892	1.414.662	1.404.133	1.205.880	1.207.193	1.278.691	1.655.347	2.095.423	1.677.939	2.043.401
Alacakların Devir Hızı	4,08	3,12	3,73	3,84	3,89	3,63	3,20	3,33	4,48	3,04
Duran Aktifler	918.717	1.110.828	1.274.137	1.330.099	1.399.116	1.289.195	1.214.897	1.270.599	1.846.499	2.126.825
Duran Akt. Devir Hızı	4,79	3,97	4,11	3,48	3,35	3,60	4,35	5,49	4,07	2,92
Toplam Akt. Devir Hızı	1,20	1,02	1,11	1,08	1,21	1,22	1,32	1,36	1,53	1,10
Faiz ve Vegiden Sonraki Kâr	85.568	86.400	2.960	33.531	-399.522	100.726	47.079	-29.597	-126.093	-93.485
Satışların Karlılığı	0,0194	0,0196	0,0006	0,0072	-0,0851	0,0217	0,0089	-0,0042	-0,0168	-0,0150
Toplam Akt. Karlılığı	0,0233	0,0199	0,0006	0,0078	-0,1032	0,0265	0,0118	-0,0058	-0,0256	-0,0166
Özsermaye	980.035	1.055.329	1.134.593	1.288.263	867.349	1.122.600	1.142.011	1.131.938	1.341.682	1.345.190
Özsermayenin Karlılığı	0,0873	0,0819	0,0026	0,0260	-0,4606	0,0897	0,0412	-0,0261	-0,0940	-0,0695

3.2. ARAŞTIRMA VERİLERİ

İşletme faaliyetlerinin sonuçlarını anlama ve değerlendirmede çok yararlı olan rasyo analizi, finans yöneticisinin gelecekteki finansman ihtiyaçlarını planlayabilmesine büyük katkıda bulunmaktadır. Rasyo analizi üç şekilde yapılmaktadır, bunlar; Finansal Rasyolar, Finansal Rasyoların Trend Analizi ve Du Pont Finansal Analiz Sistemi'dir.¹⁹²

Çalışmada kullanılacak olan TOPSIS yönteminin uygulanması için gerekli olan Finansal Rasyolar ve şirketlerin verileri aşağıda sıralanmıştır.

3.2.1. Likidite Rasyoları

a) Cari Rasyo: İşletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeme yeteneğinin genel kabul görmüş bir ölçüsüdür.¹⁹³ Cari rasyonun yüksek olması, işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak cari rasyonun çok yüksek olması, işletmeye kredi verenlerin lehine olmasına karşın, işletme açısından olumsuz neticeler doğurmaktadır. Çünkü cari rasyonun yüksek olması, işletmede kullanılmayan fonların bulunduğuna işaret etmektedir. Diğer bir deyişle, işletme yönetiminin başarılı olmadığına bir göstergesidir. İşletmelerde gereğinden fazla likit bulundurmak, işletmenin kârlılığını olumsuz yönde etkilemektedir. Diğer taraftan bu rasyodaki hızlı düşüşler de işletmede ciddi sorunlara işaret etmektedir. Cari rasyonun günümüzde 1,5 olması işletmeler açısından olumlu bir gösterge olarak kabul edilmektedir.¹⁹⁴ Bazı kaynaklara göre de bu oranın 2 düzeyinde olması arzulanan bir durumdur.¹⁹⁵

$$\text{Cari Rasyo} = \text{Cari Aktifler} / \text{Cari Pasifler}$$

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Cari Rasyoları Tablo 3.7.'de ve Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

¹⁹²Muammer Erdoğan, *Finansal Yönetim*, Aktif Yayınevi, Ankara 2011, s. 7.

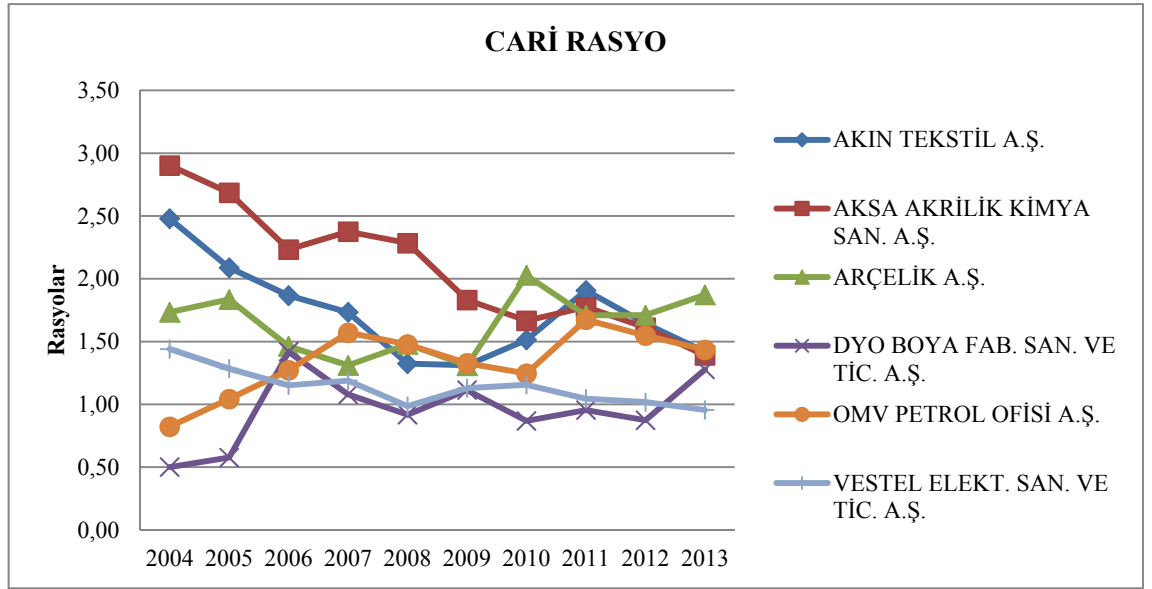
¹⁹³Erdoğan, s. 7.

¹⁹⁴Ali Ceylan, Turhan Korkmaz, *İşletmelerde Finansal Yönetim*, Ekin Yayınevi, 10. Basım, Bursa 2008, s. 50.

¹⁹⁵Metin Kamil Ercan ve Ünsal Ban, *Finansal Yönetim*, Gazi Kitapevi, 2. Baskı, Ankara 2005, s. 38.

Tablo 3.7. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Cari Rasyoları

CARİ RASYO										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AKIN TEKSTİL A.Ş.	2,48	2,09	1,87	1,73	1,32	1,31	1,51	1,91	1,64	1,42
AKSA AKRİLİK KİMYA SAN. A.Ş.	2,90	2,69	2,23	2,38	2,28	1,83	1,67	1,77	1,61	1,39
ARÇELİK A.Ş.	1,73	1,84	1,46	1,31	1,48	1,31	2,03	1,71	1,71	1,87
DYO BOYA FAB. SAN. VE TİC. A.Ş.	0,50	0,58	1,42	1,08	0,92	1,11	0,87	0,95	0,87	1,28
OMV PETROL OFİSİ A.Ş.	0,82	1,04	1,27	1,57	1,48	1,33	1,25	1,67	1,55	1,43
VESTEL ELEKT. SAN. VE TİC. A.Ş.	1,44	1,28	1,15	1,19	0,99	1,13	1,16	1,04	1,02	0,96

**Şekil 3.1.** Şirketlerin 2004-2013 Yılı Cari Rasyoları

b) Çabuk Rasyo: Asit-Test veya Quick Rasyo da denilmektedir. Bu rasyoda stoklar, likiditesi diğer cari aktiflere göre daha az olduğundan ve bazen firmanın likiditasyonuna zarar verdiği için hesap dışı bırakılmıştır.¹⁹⁶

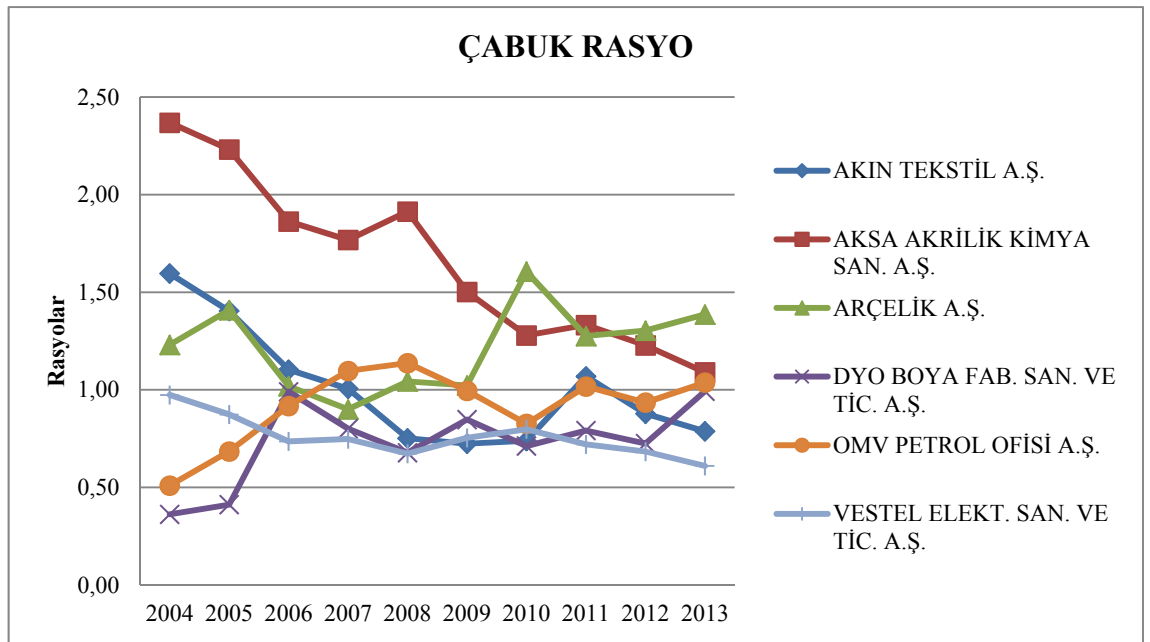
$$\text{Çabuk Rasyo} = (\text{Cari Aktifler} - \text{Stoklar}) / \text{Cari Pasifler}$$

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Çabuk Rasyoları Tablo 3.8.'de ve Şekil 3.2.'de verilmiştir.

¹⁹⁶Erdoğan, s. 7.

Tablo 3.8. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Çabuk Rasyoları

ÇABUK RASYO											
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
AKIN TEKSTİL A.Ş.	1,60	1,40	1,10	1,01	0,75	0,72	0,74	1,07	0,88	0,79	
AKSA AKRİLİK KİMYA SAN. A.Ş.	2,37	2,23	1,86	1,77	1,91	1,50	1,28	1,33	1,23	1,09	
ARÇELİK A.Ş.	1,23	1,41	1,02	0,90	1,04	1,02	1,61	1,28	1,30	1,39	
DYO BOYA FAB. SAN. VE TİC. A.Ş.	0,36	0,41	0,99	0,80	0,68	0,85	0,71	0,79	0,72	0,99	
OMV PETROL OFİSİ A.Ş.	0,51	0,68	0,92	1,10	1,14	0,99	0,83	1,02	0,93	1,04	
VESTEL ELEKT. SAN. VE TİC. A.Ş.	0,97	0,87	0,74	0,75	0,67	0,75	0,80	0,72	0,68	0,61	

**Şekil 3.2.** Şirketlerin 2004-2013 Yılı Çabuk Rasyoları

3.2.2. Kaldıraç Rasyoları

İşletmelerin borçla finanse edilme ve sabit giderleri karşılama derecesini göstermektedir.

a) **Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu:** Kreditörler tarafından sağlanmış olan fonların yüzdesini ölçmektedir. İşletmeye yeni kredi vereceklerin emniyet marjını göz önünde bulundurmaları bakımından çok önemlidir.¹⁹⁷

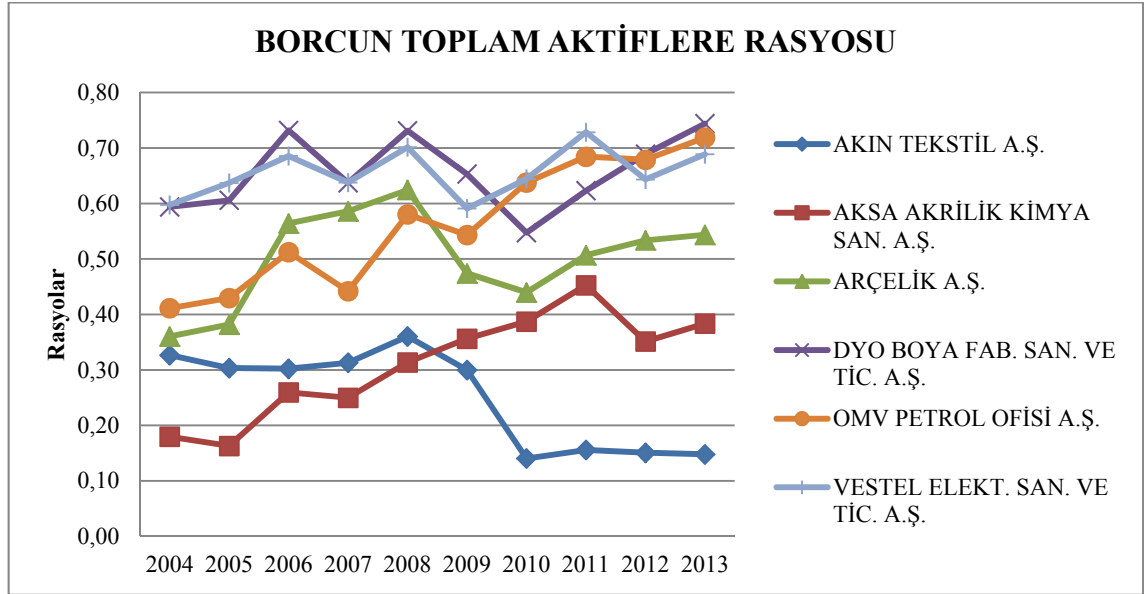
$$\text{Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu} = \text{Borç} / \text{Toplam Aktifler}$$

¹⁹⁷Erdogan, s. 8.

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Borcun Toplam Aktiflere Rasyoları Tablo 3.9.'da ve Şekil 3.3.'te verilmiştir.

Tablo 3.9. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu

BORCUN TOPLAM AKTİFLERE RASYOSU										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AKIN TEKSTİL A.Ş.	0,33	0,30	0,30	0,31	0,36	0,30	0,14	0,16	0,15	0,15
AKSA AKRİLİK KİMYA SAN. A.Ş.	0,18	0,16	0,26	0,25	0,31	0,36	0,39	0,45	0,35	0,38
ARÇELİK A.Ş.	0,36	0,38	0,56	0,59	0,62	0,47	0,44	0,51	0,53	0,54
DYO BOYA FAB. SAN. VE TİC. A.Ş.	0,59	0,61	0,73	0,64	0,73	0,65	0,55	0,62	0,69	0,74
OMV PETROL OFİSİ A.Ş.	0,41	0,43	0,51	0,44	0,58	0,54	0,64	0,68	0,68	0,72
VESTEL ELEKT. SAN. VE TİC. A.Ş.	0,60	0,64	0,69	0,64	0,70	0,59	0,64	0,73	0,64	0,69



Şekil 3.3. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu

b) Kazancın Faiz Giderlerine Rasyosu: Bu rasyo, firmanın finansal sıkıntıya girmeden kazancın faiz giderlerine oranla kaç defa azalması halinde dahi, faiz giderlerini karşılayabileceğini ortaya koymaktadır.¹⁹⁸

Kazancın Faiz Giderlerine Rasyosu = Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Faiz Giderleri

Şirket verileri yetersiz olduğu için bu rasyo uygulanmamıştır.

¹⁹⁸Erdoğan, s. 8.

3.2.3. Faaliyet Rasyoları

Bu rasyolar, işletmenin kaynaklarını ne kadar etkili kullandığını ölçmektedir.

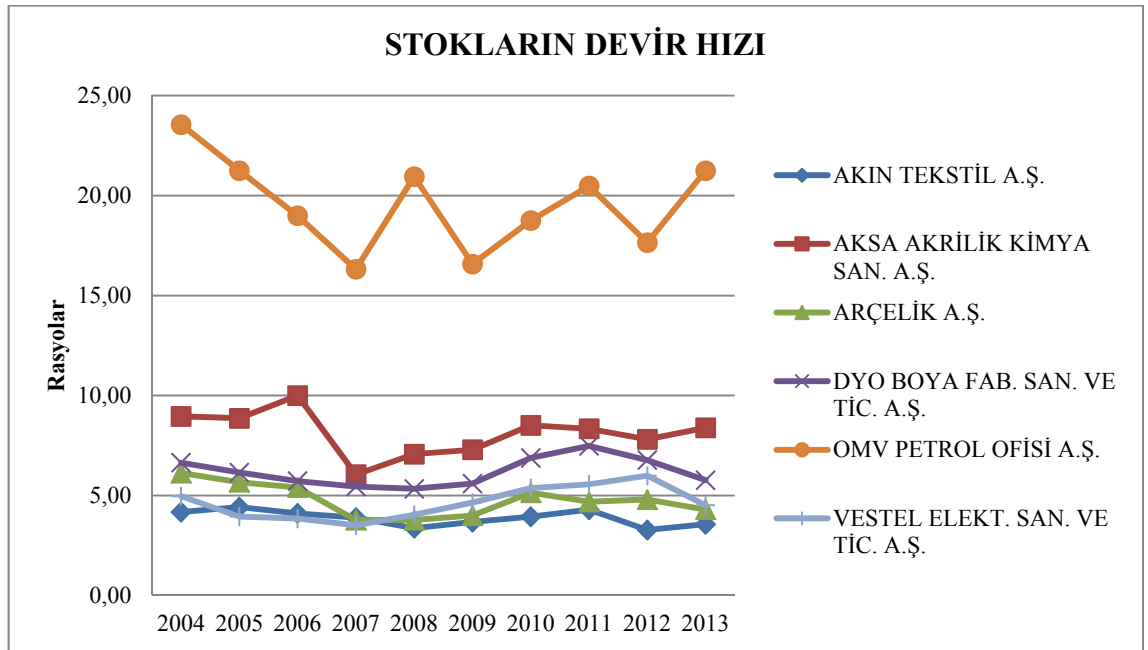
a) **Stokların Devir Hızı:** Stokların ne kadar hızla paraya çevrildiğini, yılda kaç defa satıldığını ve dönüşüme uğradığını ifade etmektedir.

$$\text{Stokların Devir Hızı} = \frac{\text{Satılan Malın Maliyeti}}{\text{Ortalama Stoklar}}$$

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Stokların Devir Hızları Tablo 3.10.'da ve Şekil 3.4.'te verilmiştir.

Tablo 3.10. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Stokların Devir Hızı

STOKLARIN DEVİR HIZI										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AKIN TEKSTİL A.Ş.	4,17	4,42	4,11	3,89	3,37	3,68	3,94	4,29	3,28	3,56
AKSA AKRİLİK KİMYA SAN. A.Ş.	8,96	8,86	10,00	6,05	7,07	7,29	8,51	8,34	7,81	8,39
ARÇELİK A.Ş.	6,12	5,67	5,40	3,77	3,77	4,00	5,14	4,68	4,80	4,30
DYO BOYA FAB. SAN. VE TİC. A.Ş.	6,64	6,15	5,72	5,45	5,33	5,60	6,88	7,48	6,77	5,76
OMV PETROL OFİSİ A.Ş.	23,55	21,25	18,99	16,32	20,95	16,58	18,75	20,48	17,65	21,24
VESTEL ELEKT. SAN. VE TİC. A.Ş.	4,96	3,95	3,84	3,51	4,04	4,65	5,37	5,56	5,99	4,51



Şekil 3.4. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Stokların Devir Hızı

b) Alacakların Devir Hızı: Ortalama tahsilat süresi veya alacakların tahsil süresi olarak da isimlendirilmektedir. Bu rasyo, yöneticilerin, kredi verenlerin ve analistlerin yoğun ilgisini çekmektedir. Alacakların paraya dönüşüm çabukluğunu ölçmektedir.

Alacak devir hızının yüksek olması, işletmenin alacaklarını tahsil kabiliyeti konusunda iyi bir gösterge olduğu gibi, işletmenin etkin bir tahsilat politikası uygulamasının da bir sonucu olabilmektedir. Alacak devir hızındaki bir artış, işletmenin aynı düzeydeki bir iş hacmi için daha az bir finansmana ihtiyaç duyduğunu diğer bir ifadeyle daha az işletme sermayesinin alacaklara bağlandığını gösterdiği için alacak devir hızındaki artış genellikle firma lehine olumlu bir gelişme olarak nitelendirilmektedir.¹⁹⁹

Bir işletmenin alacak devir hızının düşük olması, işletmenin alacaklarını tahsilde güçlüklerle karşılaştığını, rekabet gücünün zayıfladığını, etkili bir tahsilat politikasından yoksun olduğunu, firmanın bazı alacaklarının vadesinde tahsil edilemediğinin bir göstergesi olmaktadır.²⁰⁰

Alacakların Devir Hızı = Satışlar / Alacaklar

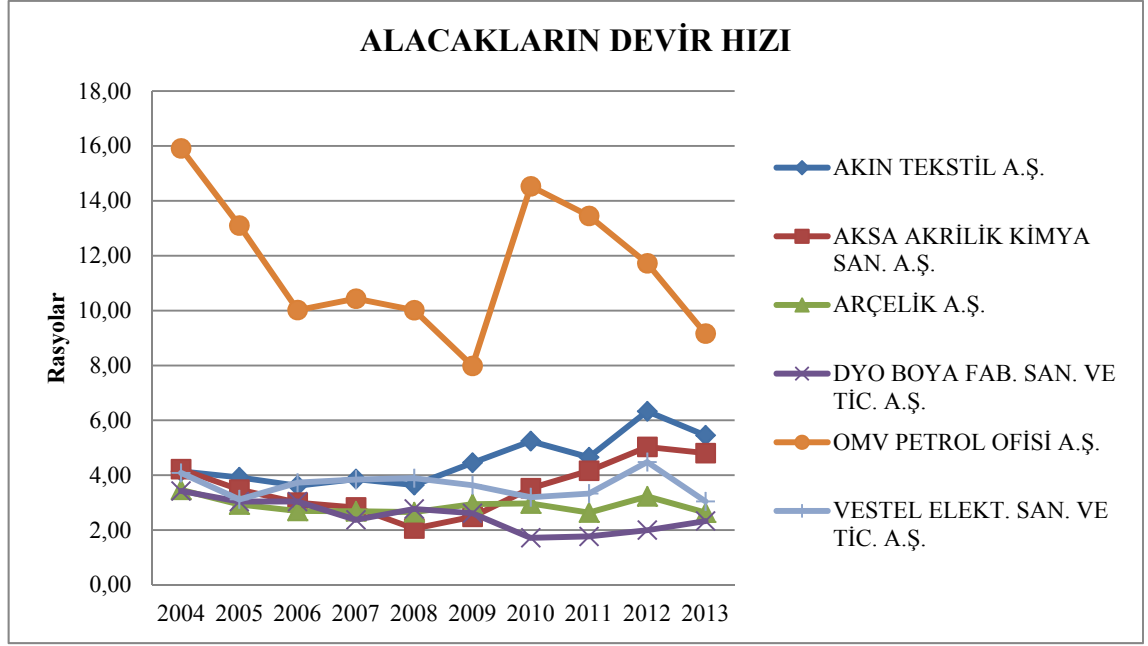
Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Alacakların Devir Hızları Tablo 3.11.'de ve Şekil 3.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.11. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Alacakların Devir Hızı

ALACAKLARIN DEVİR HIZI										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AKIN TEKSTİL A.Ş.	4,14	3,92	3,62	3,86	3,64	4,45	5,24	4,65	6,33	5,45
AKSA AKRİLİK KİMYA SAN. A.Ş.	4,22	3,48	3,00	2,83	2,05	2,48	3,53	4,16	5,03	4,80
ARÇELİK A.Ş.	3,47	2,93	2,70	2,68	2,65	2,95	2,97	2,64	3,23	2,64
DYO BOYA FAB. SAN. VE TİC. A.Ş.	3,42	3,04	3,04	2,37	2,77	2,61	1,72	1,76	2,00	2,33
OMV PETROL OFİSİ A.Ş.	15,91	13,10	10,02	10,44	10,01	7,99	14,53	13,45	11,72	9,16
VESTEL ELEKT. SAN. VE TİC. A.Ş.	4,08	3,12	3,73	3,84	3,89	3,63	3,20	3,33	4,48	3,04

¹⁹⁹Ercan ve Ban, s. 42.

²⁰⁰Ercan ve Ban, s. 42.



Şekil 3.5. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Alacakların Devir Hızı

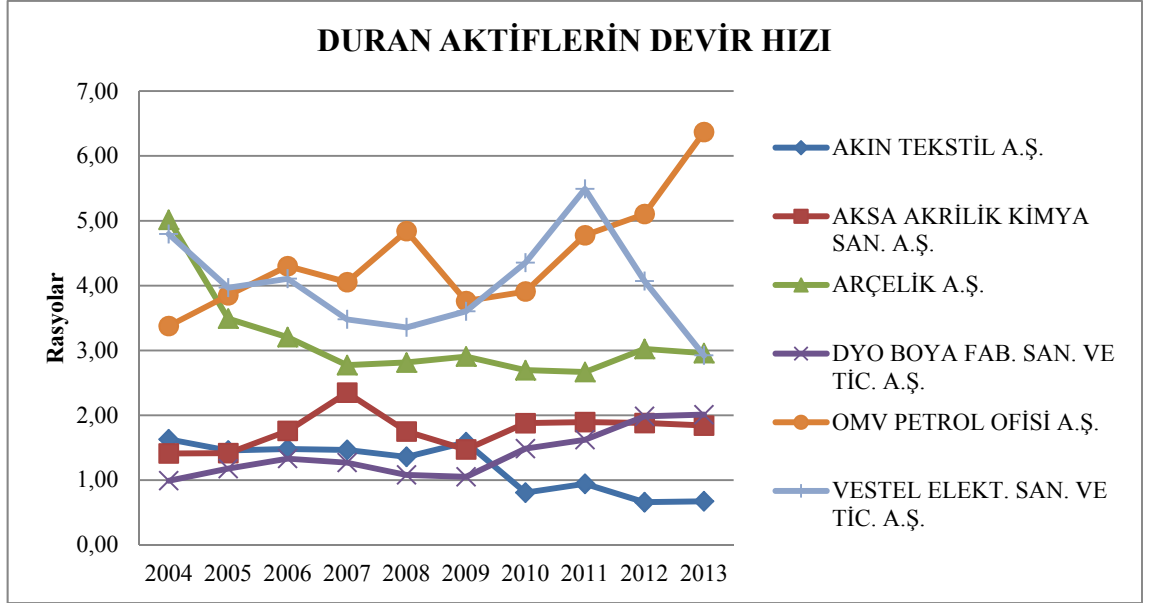
c) **Duran Aktiflerin Devir Hızı:** Duran aktiflerin yeterliliğini ölçmektedir. İşletmenin duran aktiflere aşırı yatırım yapıp yapmadığını ve böylece atıl üretim kapasitesinin olup olmadığını tespit etmektedir.

$$\text{Duran Aktiflerin Devir Hızı} = \frac{\text{Satışlar}}{\text{Duran Aktifler}}$$

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Duran Aktiflerin Devir Hızları Tablo 3.12.'de ve Şekil 3.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.12. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Duran Aktiflerin Devir Hızı

DURAN AKTİFLERİN DEVİR HIZI										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AKIN TEKSTİL A.Ş.	1,63	1,46	1,48	1,46	1,36	1,58	0,81	0,94	0,66	0,67
AKSA AKRİLİK KİMYA SAN. A.Ş.	1,41	1,41	1,76	2,35	1,75	1,47	1,88	1,89	1,88	1,84
ARÇELİK A.Ş.	5,02	3,49	3,21	2,77	2,81	2,91	2,70	2,67	3,02	2,96
DYO BOYA FAB. SAN. VE TİC. A.Ş.	0,99	1,18	1,33	1,27	1,08	1,05	1,49	1,62	1,98	2,01
OMV PETROL OFİSİ A.Ş.	3,38	3,85	4,30	4,05	4,84	3,76	3,91	4,78	5,10	6,37
VESTEL ELEKT. SAN. VE TİC. A.Ş.	4,79	3,97	4,11	3,48	3,35	3,60	4,35	5,49	4,07	2,92



Şekil 3.6. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Duran Aktiflerin Devir Hızı

d) Toplam Aktiflerin Devir Hızı: Aktif kullanımının bir ölçüsü olan bu rasyonun düşük olması işletmenin aktiflere yaptığı yatırıma göre yeterli bir iş hacmi meydana getirmediğini ifade etmektedir.²⁰¹

Toplam aktiflerin devir hızı ile varlıkların her bir lirasının oluşturduğu gelir hesaplanmaktadır. Bu oranın yüksek olması, işletmenin tam kapasiteye yakın çalıştığını göstermektedir. Diğer taraftan büyük ölçüde işletmenin aktif yapısı içerisinde sabit değerlerin nispi önemini yansıtmaktadır. Bir işletmede, aktif devir hızının düşük olması veya yavaşlama eğilimi göstermesi, işletmede tam olarak kullanılmayan varlıkların bulunduğunu göstermektedir.²⁰²

Toplam aktif devir hızı yavaş olan endüstriler, genellikle riski yüksek endüstrilerdir. Bu nedenle bu işletmeleri aktif devir hızındaki yavaşlığın kâr üzerindeki olumsuz etkisini gidermek için yüksek kâr marjlarıyla çalışmaktadırlar. Toplam aktif devir hızı yüksek olan endüstriler ise genellikle riski daha az olan endüstri kollarıdır. Bu nedenle, bu endüstri kollarında faaliyet gösteren işletmeler daha düşük kâr marjı ile yeterli bir özsermaye kârlılığına ulaşabilmektedirler.²⁰³

$$\text{Toplam Aktiflerin Devir Hızı} = \text{Satışlar} / \text{Toplam Aktifler}$$

²⁰¹Erdoğan, s. 9.

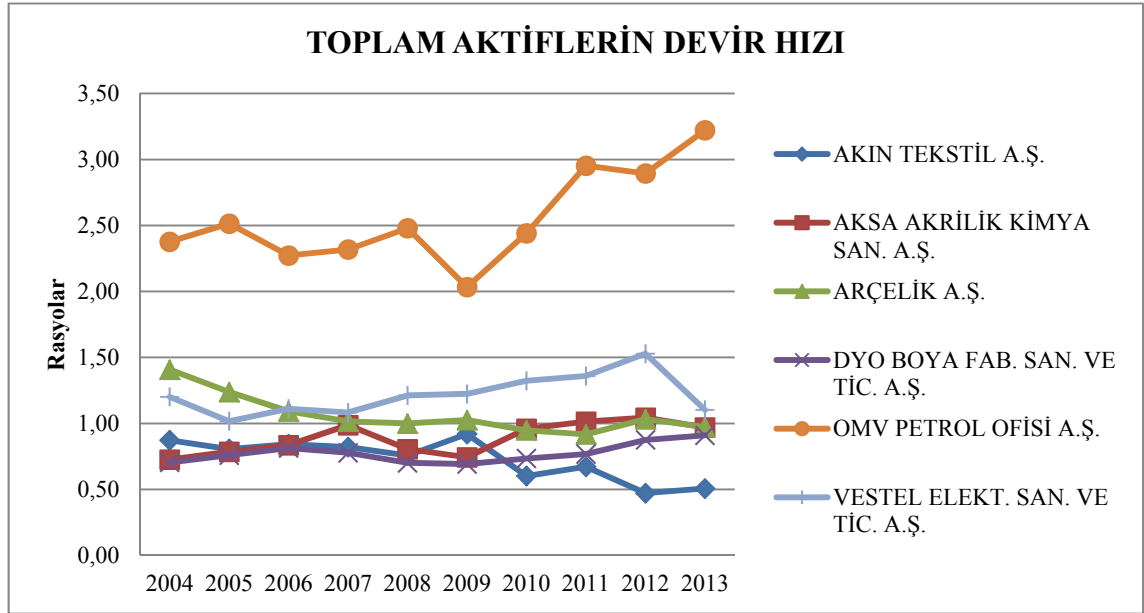
²⁰²Ceylan ve Korkmaz, s. 68.

²⁰³Ceylan ve Korkmaz, s. 69.

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Toplam Aktiflerin Devir Hızları Tablo 3.13.'te ve Şekil 3.7.'de verilmiştir.

Tablo 3.13. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Devir Hızı

TOPLAM AKTİFLERİN DEVİR HIZI										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AKIN TEKSTİL A.Ş.	0,87	0,81	0,84	0,82	0,76	0,92	0,60	0,67	0,47	0,51
AKSA AKRİLİK KİMYA SAN. A.Ş.	0,73	0,79	0,84	0,99	0,81	0,74	0,96	1,01	1,04	0,97
ARÇELİK A.Ş.	1,41	1,24	1,09	1,01	1,00	1,03	0,95	0,92	1,03	0,97
DYO BOYA FAB. SAN. VE TİC. A.Ş.	0,70	0,76	0,81	0,78	0,70	0,69	0,73	0,77	0,87	0,91
OMV PETROL OFİSİ A.Ş.	2,38	2,51	2,27	2,32	2,48	2,03	2,44	2,95	2,89	3,22
VESTEL ELEKT. SAN. VE TİC. A.Ş.	1,20	1,02	1,11	1,08	1,21	1,22	1,32	1,36	1,53	1,10



Şekil 3.7. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Devir Hızı

3.2.4. Kârlılık Rasyoları

Kârlılık rasyoları, satışlar ve yatırım üzerinde elde edilen kazançlar şeklinde gösterilerek kârın yeterliliğini ve dolayısıyla yönetimin etkinliğini ölçmektedirler.²⁰⁴ Kârlılık oranları değerlendirilirken, aynı sektörde yer alan diğer işletmelerin kârlılık oranları, ekonominin genel durumu ve enflasyon olgusu da dikkate alınmalıdır.²⁰⁵

²⁰⁴Erdoğan, s. 9.

²⁰⁵Ercan ve Ban, s. 45.

Bir işletmenin elde ettiği kârın yeterli olup olmadığı konusu şu faktörlere göre tespit edilmeye çalışılır.²⁰⁶

- Sermayenin alternatif alanlarda kullanılmasıyla elde edilecek gelir
- İşletmenin son yıllarda elde ettiği kârların gelişim seyri
- Genel ekonomik koşullar ve ekonominin içinde bulunduğu durum
- Aynı endüstri kolundaki benzer işletmelerin kâr oranları

Bir işletmenin kârı ilk bakışta az görünebilir. Ancak, kâr oranı, aynı endüstrideki benzer işletmelere göre yüksekse, işletmenin kârını, yeterli olarak değerlendirmek gerekir. Aynı şekilde bir işletmenin kârının az olması, ekonominin veya sektörün içinde bulunduğu durgunluktan kaynaklanabilmektedir.²⁰⁷

a) Satışların Kârlılığı: Bir işletmede 100 liralık satış başına ne kadar kâr elde edildiğini ortaya koymaktadır. Satışlar üzerinden kâr marjı olarak da isimlendirilen bu rasyo, zarara girmeden satış fiyatlarının düşürebileceği noktaya da işaret etmektedir. Sanayi ortalamasının altında olan kâr marjı, firmanın satış fiyatlarının nispeten düşük veya maliyetlerinin nispeten yüksek olduğuna veyahut da her ikisinin bir arada olduğuna işaret etmektedir.²⁰⁸

Satışların Kârlılığı = Faiz ve Vergiden Sonraki Kâr / Satışlar

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Satışların Kârlılığı Rasyoları Tablo 3.14.'te ve Şekil 3.8.'de verilmiştir.

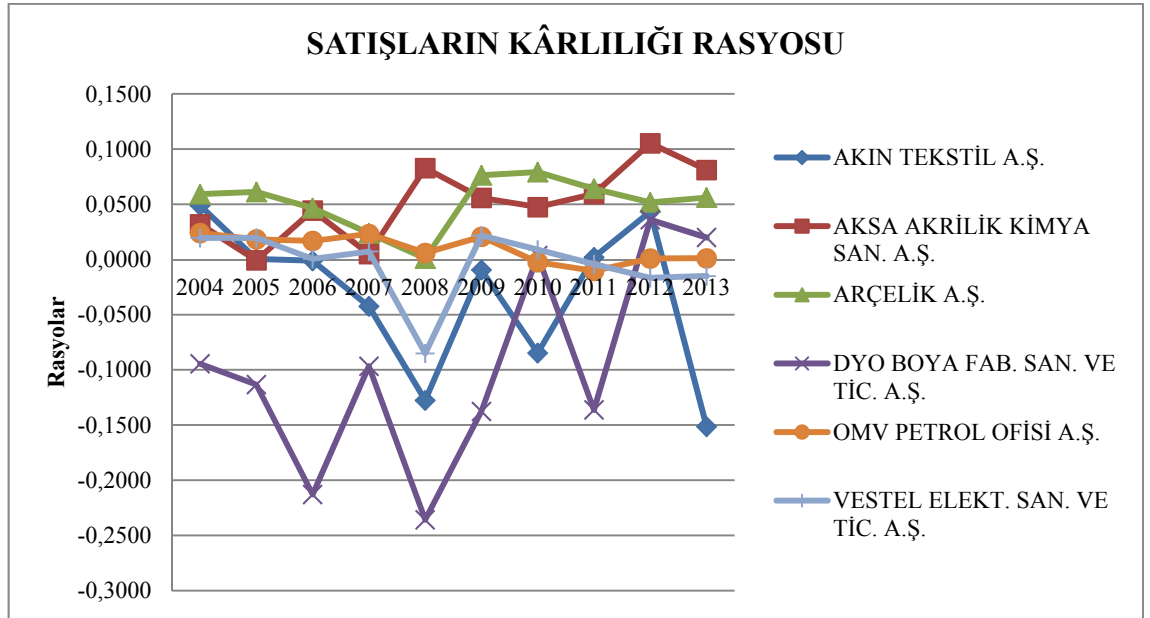
²⁰⁶Ceylan ve Korkmaz, s. 70.

²⁰⁷Ceylan ve Korkmaz, s. 71.

²⁰⁸Erdoğan, s. 9.

Tablo 3.14. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Satışların Kârlılığı Rasyosu

SATIŞLARIN KÂRLILIĞI RASYOSU										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Akın Tekstil A.Ş.	0,0489	0,0004	-0,0012	-0,0425	-0,1277	-0,0095	-0,0848	0,0020	0,0433	-0,1515
Aksa Akrilik Kimya San. A.Ş.	0,0319	-0,0007	0,0444	0,0050	0,0828	0,0558	0,0475	0,0594	0,1053	0,0812
Arçelik A.Ş.	0,0591	0,0612	0,0466	0,0238	0,0010	0,0763	0,0792	0,0641	0,0518	0,0561
Dyo Boya Fab. San. Ve Tic. A.Ş.	-0,0945	-0,1134	-0,2130	-0,0968	-0,2358	-0,1377	0,0035	-0,1363	0,0360	0,0199
Omv Petrol Ofisi A.Ş.	0,0240	0,0183	0,0168	0,0232	0,0060	0,0207	-0,0024	-0,0103	0,0009	0,0011
Vestel Elekt. San. Ve Tic. A.Ş.	0,0194	0,0196	0,0006	0,0072	-0,0851	0,0217	0,0089	-0,0042	-0,0168	-0,0150

**Şekil 3.8.** Şirketlerin 2004-2013 Yılı Satışların Kârlılığı Rasyosu

b) Toplam Aktiflerin Kârlılığı: Firmanın toplam yatırım üzerinden kazancını ölçmektedir. Fazla miktarda borç kullanılması dolayısıyla faizlerin fazla olması halinde rasyonun payını düzeltmek üzere faizler, vergiden sonraki net kâra eklenir. Düşük bir rasyo, satışların kârlılığı rasyosunun düşük olmasından veya toplam aktiflerin devir hızının düşük olmasından veyahut da her ikisinden sonuçlanabilir.²⁰⁹

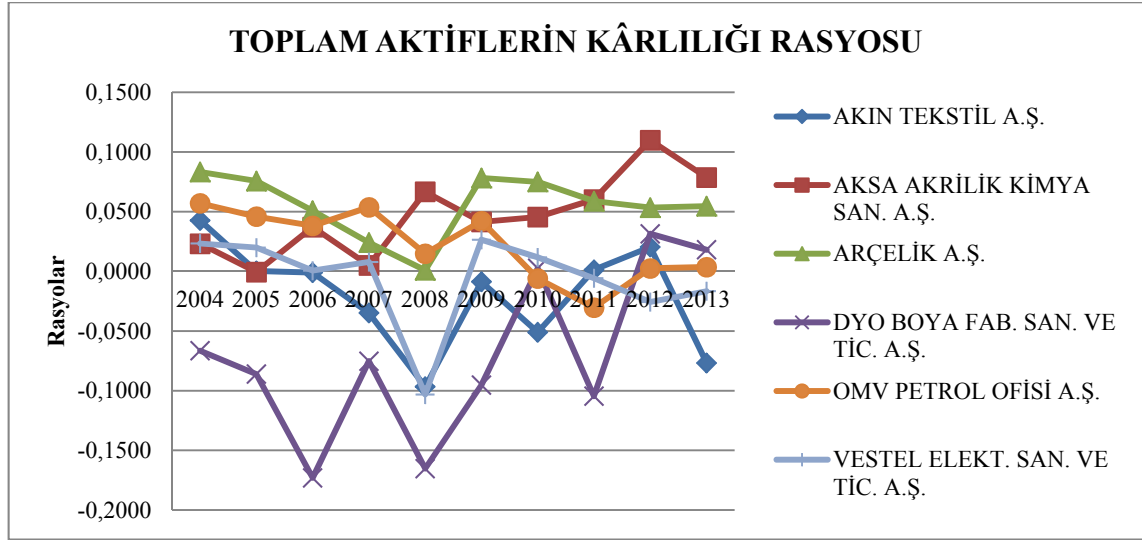
Toplam Aktiflerin Kârlılığı = Faiz ve Vergiden Sonraki Kâr / Toplam Aktifler

²⁰⁹Erdoğan, s. 10.

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Toplam Aktiflerin Kârlılığı Rasyoları Tablo 3.15.'te ve Şekil 3.9.'da verilmiştir.

Tablo 3.15. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Kârlılığı Rasyosu

TOPLAM AKTİFLERİN KÂRLILIĞI RASYOSU										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Akın Tekstil A.Ş.	0,0426	0,0003	-0,0010	-0,0349	-0,0966	-0,0087	-0,0510	0,0013	0,0204	-0,0767
AKSA Akrilik Kimya San. A.Ş.	0,0232	-0,0006	0,0371	0,0050	0,0667	0,0415	0,0456	0,0602	0,1099	0,0787
Arçelik A.Ş.	0,0833	0,0757	0,0508	0,0242	0,0010	0,0783	0,0750	0,0588	0,0534	0,0546
Dyo Boya Fab. San. Ve Tic. A.Ş.	-0,0665	-0,0861	-0,1731	-0,0752	-0,1653	-0,0953	0,0026	-0,1046	0,0315	0,0181
Omv Petrol Ofisi A.Ş.	0,0570	0,0459	0,0382	0,0537	0,0148	0,0421	-0,0060	-0,0303	0,0025	0,0036
Vestel Elekt. San. Ve Tic. A.Ş.	0,0233	0,0199	0,0006	0,0078	-0,1032	0,0265	0,0118	-0,0058	-0,0256	-0,0166



Şekil 3.9. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Toplam Aktiflerin Kârlılığı Rasyosu

c) **Özsermayenin Karlılığı:** Hissedar veya ortakların yatırımları üzerinden elde edilen kazanç oranına işaret eder. Diğer bir ifadeyle ortak veya hissedarların sağladıkları sermayenin 100 lirası başına ne kadar kâr edildiğinin bir ölçüsüdür.²¹⁰

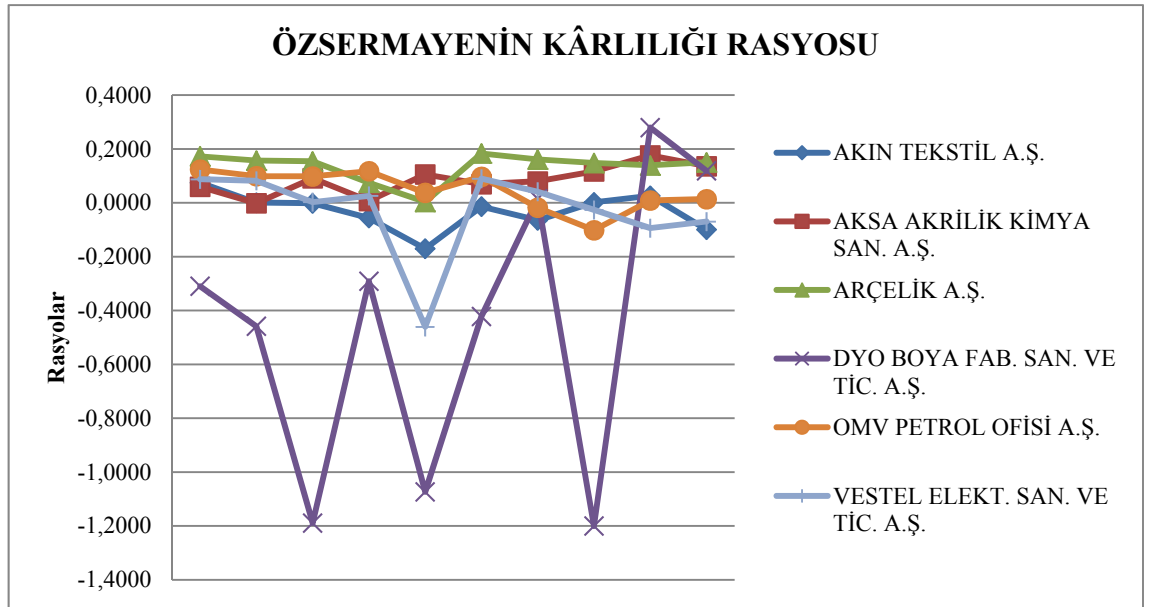
$$\text{Öz Sermayenin Kârlılığı} = \text{Faiz ve Vergiden Sonraki Kâr} / \text{Öz Sermaye}$$

Şirketlerin 2004-2013 yıllarına ait Özsermayenin Kârlılığı Rasyoları Tablo 3.16.'da ve Şekil 3.10.'da verilmiştir.

²¹⁰Erdoğan, s. 10.

Tablo 3.16. Şirketlerin 2004-2013 Yılı Özsermayenin Kârlılığı Rasyosu

ÖZSERMAYENİN KÂRLILIĞI RASYOSU										
ŞİRKETLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Akın Tekstil A.Ş.	0,0749	0,0005	-0,0017	-0,0563	-0,1702	-0,0139	-0,0649	0,0017	0,0263	-0,0994
AKSA Akrilik Kimya San. A.Ş.	0,0597	-0,0013	0,0914	0,0072	0,1055	0,0695	0,0798	0,1169	0,1763	0,1361
Arçelik A.Ş.	0,1728	0,1571	0,1541	0,0745	0,0033	0,1834	0,1612	0,1482	0,1392	0,1505
Dyo Boya Fab. San. Ve Tic. A.Ş.	-0,3100	-0,4584	-1,1892	-0,2915	-1,0733	-0,4220	0,0151	-1,2005	0,2794	0,1186
Omv Petrol Ofisi A.Ş.	0,1238	0,0991	0,0982	0,1174	0,0373	0,0968	-0,0180	-0,1016	0,0087	0,0138
Vestel Elekt. San. Ve Tic. A.Ş.	0,0873	0,0819	0,0026	0,0260	-0,4606	0,0897	0,0412	-0,0261	-0,0940	-0,0695

**Şekil 3.10.** Şirketlerin 2004-2013 Yılı Özsermayenin Kârlılığı Rasyosu

3.2.5. Mali Tablo Verileri

İşletmeler kendi içerisinde analiz edilirken bazı finansal veriler ele alınmıştır. Bu finansal veriler çalışmanın devamında karşılaştırmalı olarak ele alınmış ve eklerde bu değerlere yer verilmiştir. Bu kısımda bu değerlerin neyi ifade ettikleri belirtilecektir.

Net Çalışma Sermayesi (NÇSER): Net çalışma sermayesi; işletmenin, kısa vadeli borçlarını ödedikten sonra işletmenin normal çalışma olanaklarını karşılaması için gerekli varlık ve kaynak tutarını belirtmektedir.

Net çalışma sermayesi işletmenin borç ödeme gücünün saptanmasında önemli bir gösterge olduğundan, kredi veren kurumlarca her zaman üzerinde durulan bir konudur. İşletmeden hisse senedi ve tahvil satın alarak yatırım yapmak isteyenler “yatırım analizi” yaparak işletmenin genel durumunun ve bu arada çalışma sermayesi durumunun iyi olması halinde müsbet karara varmaktadırlar.

Yönetimin devamlı ilgilendiği veya ilgilenmesinin gerekli olduğu konu, çalışma sermayesinin yeterli seviyede bulunup bulunmadığıdır. Çalışma sermayesinin yeterliliği, yöneticilerin başarısının ölçüsü olduğundan oldukça önemlidir.

Özsermaye (ÖZSER): İşletme sahiplerinin işletme üzerindeki haklarını gösteren bir bölümdür. Özsermaye kalemlerinin başlıcaları işletme sahip ve ortaklarının bilanço tarihinde işletmeye yapmış oldukları sermaye yatırımlarının tutarını gösteren ödenmiş sermaye ile sermaye yedekleri, kâr yedekleri, geçmiş yıl kâr ve zararları, dönemin net kârı ve zararlarıdır.

Satışlar (SATIŞ): İlgili faaliyet döneminde işletmenin ana faaliyet konusunu oluşturan mal ve hizmetlerin satışından sağlanan geliri belirtmektedir. Satış işleminin gerçekleşmesi için ödemenin yapılmış olması koşulu gerekli olmayıp, satışların gerçekleşmiş olması (tahakkuku) yeterlidir. Satışlar hangi dönemde gerçekleşmiş ise o dönemin gelir tablosunda yer almaktadır.

Brüt Satış Kârı (BSK): Bu bölüm, brüt satışlarla başlamaktadır. Bu satışlardan; iadelerin, sevk giderlerinin ve satış iskontolarının çıkartılması suretiyle net satışlar saptanmaktadır. Net satışlardan da satılan mal ve hizmetlerin maliyet bedeli çıkartılarak brüt satış kârı hesaplanmaktadır.

Ar-Ge Yatırımları (ARGEYAT): Çalışmada yararlandığımız işletmelerin Ar-Ge yatırımlarının büyük çoğunluğunu nanoteknolojik çalışmalar oluşturmaktadır. Nanoteknolojik çalışmalara yapılan yatırımların net olarak ortaya konmamasından dolayı Ar-Ge yatırımları ele alınmıştır. İşletmeler yapmış oldukları yatırımları mali tablolarında iki farklı şekilde kaleme almaktadırlar. Aktifleştirilen Ar-Ge yatırımları, Maddi Olmayan Duran Varlık kalemleri arasında yer alırken, giderleştirilen Ar-Ge yatırımları ise Faaliyet Giderleri arasında yer alan Araştırma ve Geliştirme Giderleri kaleminde yer almaktadır. Çalışmada yararlanılan Ar-Ge yatırımları ise hem aktifleştirilen hem de gider olarak kaydedilen kalemlerin toplamını ifade etmektedir.

3.3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Çalışmanın temel amacı; Türkiye’de faaliyet gösteren imalat işletmelerinden nanoteknoloji yatırımları yaparak nanoteknolojik (inovatif) ürünler üreten işletmelerin performanslarının değerlendirilmesi, yapılan yatırımların etkisinin belirlenmesi ve bu tür nanoteknolojik ürünlere yatırım yapacak şirketlere yol gösterilmesidir. Çalışma kapsamında ilgili dönemde faaliyetlerini sürdüren ve ulusal pazarda yer alan 6 imalat işletmesi (Akın Tekstil A.Ş., AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş., Arçelik A.Ş., DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş., OMV Petrol Ofisi A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.) analiz kapsamına alınmıştır. Ayrıca ulusal pazarda yer almayarak üretilen nanoteknolojik ürünlerle piyasada yer alan 4 imalat işletmesi de (Altınıyıldız, Aselsan, Karsu Tekstil ve Royal Halı) ele alınarak, diğer şirketler başlığı altında incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler Borsa İstanbul, Kamuyu Aydınlatma Platformu ve işletmelerin web sitelerinden elde edilmiştir. Uygulama gerçekleştirilirken işletmelerin 2004-2013 yılları arasındaki performanslarının değerlendirilmesinde TOPSIS Yöntemi, yapılan yatırımlarla mali tablo verileri arasındaki ilişkinin tespitinde Korelasyon ve Regresyon Analizi, işletmenin yapmış olduğu yatırımlardaki değişimin ölçülmesinde Trend Analizi ve nanoteknoloji yatırımı yapan ve yapmayan şirketler arasında ise Karşılaştırmalı Veri Analizi uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. TOPSIS Yöntemi

Hwang ve Yoon 1981 yılında, pozitif ideal çözümden en kısa mesafe ve negatif ideal çözümden en uzak mesafe alternatiflerinin seçilmesi düşüncesinden yola çıkarak TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemini geliştirmişlerdir. Yöntem 1982 yılında Zeleny ve 1989 yılında Hall tarafından uygulanmış, 1987 yılında Yoon ve 1994 yılında Hwang, Lai ve Liu tarafından geliştirilmiştir.²¹¹ TOPSIS yönteminde pozitif ideal çözüm (PIS), faydanın en yüksek, maliyetin en düşük olduğu çözüm noktası iken negatif ideal çözüm (NIS) ise faydanın en düşük, maliyetin en yüksek olduğu çözüm noktasını ifade etmektedir. TOPSIS yaklaşımının temelinde en çok tercih edilen alternatifin sadece pozitif ideal çözüme en yakın mesafede olan değil, aynı zamanda negatif ideal çözüme en uzak mesafede olan

²¹¹Ünal H. Özden, *Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Analizi*, Detay Yayıncılık, Ankara 2009, s. 76.

alternatif olduğu düşüncesi yatmaktadır. Yöntemde kullanılan tek öznel değişken faktör ağırlıklarıdır.²¹²

TOPSIS Yöntemi aşağıda yer alan uygulama aşamalarından oluşmaktadır.²¹³

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer almaktadır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisi olarak tanımlanmaktadır. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A_{ij} matrisinde m karar noktası sayısını, n değerlendirme faktörü sayısını ifade etmektedir.

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Normalize Edilmiş Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanarak ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}$$

R matrisi aşağıdaki gibi elde edilmektedir:

²¹²Sezayi Dumanoglu ve Nuray Ergul, "İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, İstanbul 2010, s. 102.

²¹³Serpil Bülbül ve Ali Köse, "Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi", *10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Erzurum 2009, s. 11-13.

Ali Köse ve Serpil Bülbül, "2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performans Analizi", *Uluslararası Finans Sempozyumu*, İstanbul 2008, s. 267-268.

Özden, s. 78-80.

Erhan Demireli, "TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama", *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 1, Çanakkale 2010, s. 104-108.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Öncelikle değerlendirme faktörlerine ilişkin ağırlık değerleri (w_i) belirlenmektedir.

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right)$$

Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar, ilgili w_i değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulmaktadır. V matrisi:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 4: İdeal (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

TOPSIS yöntemi, her bir değerlendirme faktörünün monoton artan veya azalan bir eğilime sahip olduğunu varsaymaktadır.

İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^+ = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \text{ formülünden hesaplanan set}$$

$$A^+ = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \text{ şeklinde gösterilmektedir.}$$

Negatif ideal çözüm seti ise, V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en küçükleri (ilgili değerlendirme faktörü maksimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in J), (\max_i v_{ij} \mid j \in J') \right\} \text{ formülünden hesaplanan set}$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \text{ şeklinde gösterilmektedir.}$$

Her iki formülde de J fayda (maksimizasyon), J' ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir.

Gerek ideal gerekse negatif ideal çözüm seti, değerlendirme faktörü sayısı yani m elemandan oluşmaktadır.

Adım 5: Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçülerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme faktör değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için Euclidian Uzaklık Yaklaşımından yararlanılmaktadır. Buradan elde edilen karar noktalarına ilişkin sapma değerleri ise İdeal Ayırım (S_i^+) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) Ölçüsü olarak adlandırılmaktadır. İdeal ayırım (S_i^+) ölçüsünün hesaplanması ve negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüsünün hesaplanması aşağıdaki şekilde formülize edilmiştir:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

Burada hesaplanacak S_i^+ ve S_i^- sayısı doğal olarak karar noktası sayısı kadar olmaktadır.

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılır. Burada kullanılan ölçüt, negatif

ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. İdeal çözüme görelî yakınlık değeri hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme, $C_i^* = 0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir.

Son olarak elde edilen değerler, büyüklük sırasına göre dizilerek karar noktalarının (alternatiflerin) önem sıraları belirlenmektedir.

Performans puanlarının belirlenmesinde TOPSIS performans değerlendirme sisteminin yapısına uygun olarak 10 adet rasyo seçilmiştir. İlgili oranların seçilmesinde Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN'ın Finansal Yönetim kitabında yer alan rasyolar ele alınmıştır. Söz konusu puanların hesaplanabilmesi için TOPSIS sistemi gereği finansal oranlara belirli ağırlıklar verilmesi gerektiğinden tüm rasyolar aynı değerle ağırlıklandırılmıştır. Çalışmada TOPSIS puanlarının belirlenmesi amacıyla araştırma verileri bölümünde hesaplanan; Cari Rasyo, Çabuk Rasyo, Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu, Stokların Devir Hızı, Alacakların Devir Hızı, Duran Aktiflerin Devir Hızı, Toplam Aktiflerin Devir Hızı, Satışların Kârlılığı, Toplam Aktiflerin Kârlılığı ve Özsermayenin Kârlılığı rasyoları kullanılmıştır.

3.3.2. Korelasyon Analizi

İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü (derecesini) ve yönünü belirlemek için hesaplanmaktadır. Belirli bir birimi yoktur. İki değişken arasında doğrusal bir ilişki yok ise korelasyon katsayısı “0” bulunur.²¹⁴ Pozitif bir korelasyon değişkenlerin aynı yönde hareket ettiklerini ve negatif bir korelasyon ise değişkenlerin ters yönde hareket ettiklerini ima etmektedir.²¹⁵

²¹⁴A.Argun Karacabey ve Fazıl Gökgöz, *Korelasyon ve Tekli Regresyon Analizi-En Küçük Kareler Yöntemi*, Erişim tarihi: 11.06.2014, http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/232/mod_resource/content/3/10-Korelasyon-Tekli%20Regresyon-OLS.pdf

²¹⁵Mustafa Sevüktekin ve Mehmet Nargeleçekenler, *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara 2010, s. 246.

3.3.3. Regresyon Analizi

İki ya da daha fazla değişken arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını test eden ve bunu doğrusal veya eğrisel olarak ifade eden denklemlerdir.²¹⁶ Çalışmada regresyon analizlerinden En Küçük Kareler Yöntemi uygulanacak ve bu analiz sonucunda ortaya çıkan Prob Değeri, R^2 , Durbin-Watson ve F istatistiği değerlerinden yararlanılacaktır.

En Küçük Kareler Yöntemi: Birbirine bağlı olarak değişen iki fiziksel büyüklük arasındaki matematiksel bağlantıyı, mümkün olduğunca gerçeğe uygun bir denklem olarak yazmak için kullanılan, standart bir regresyon yöntemidir.²¹⁷ En Küçük Kareler Yöntemi, basit doğrusal, çoklu regresyon modellerinin çözümlenmesinde kullanıldığı gibi, çok denklemlili ekonometrik modellerin çözümünde de kullanılan tekniklerin temelidir. En küçük kareler yöntemi sonuçlarına göre elde edilen verilerin anlamları aşağıda ifade edilmiştir.

Prob Değeri (Probability; Olasılık): P değeri istatistiksel anlamlığın varlığını ve varsa da var olan farklılığın kanıtının düzeyinin belirlenmesi amacı ile kullanılan bir değerdir. Her istatistiksel testin sonucunda kullanılan test istatistiğine ait bir P değeri hesaplanmaktadır. Bu değer “İlgili hipotez testi sonucunda anlamlı fark vardır.” denileceği durumda hatalı karar verme olasılığının ne olduğunu göstermektedir.²¹⁸

R^2 : Bağımlı değişkenin örneklem varyansının yüzde kaçının açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını gösteren orandır.²¹⁹ R^2 'nin 1'e yakın olduğu durum, bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin kestirimini iyi yaptığını gösterirken, R^2 'nin 0'a yakın olduğu durum, bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin kestirimini iyi yapmadığını gösterir.²²⁰

Durbin-Watson: Bir regresyon modeli tahmin edildikten sonra artık terimlerin korelasyon halinde olup olmadığını test etmeye yarayan bir sayıdır. Bu sayının 2

²¹⁶Karacabey ve Gökgöz, s. 6.

²¹⁷Vikipedi, *En Küçük Kareler Yöntemi*, Erişim tarihi: 11.06.2014,

http://tr.wikipedia.org/wiki/En_k%C3%BC%C3%A7%C3%BCk_kareler_y%C3%B6ntemi

²¹⁸Seval Kul, *İstatistik Sonuçlarının Yorumu: P Değeri ve Güven Aralığı Nedir?*, Türk Toraks Derneği Yayını, Gaziantep 2014, s. 12.

²¹⁹James H. Stock ve Mark W. Watson, *Ekonometriye Giriş*, (Çev. Bedriye Saraçoğlu), Efil Yayınevi, Ankara 2011, s. 803.

²²⁰Stock ve Watson, s. 124.

civarında çıkması, “Otokorelasyon vardır.” boş hipotezini reddedemeyeciğimizi göstermektedir.²²¹

F İstatistiği: Birden fazla regresyon katsayısının birleşik hipotezini sınamak için kullanılan istatistiktir.²²²

3.3.4. Trend Analizi

Belirli tarihler arasındaki dönemde, finansal tablo kalemlerindeki artış veya azalışların, baz yıl ile karşılaştırmalar yapılarak ortaya konması amacıyla yapılan dinamik bir analizdir. Bu analizde analizci, bilanço ve gelir tablosu kalemlerinin göstermiş olduğu eğilimleri saptayarak ve birbirleri ile ilgili belirli kalemlerin göstermiş olduğu eğilimleri karşılaştırarak, inceleme dönemindeki olumlu veya olumsuz gelişmeler hakkında sonuçlara varmaktadır.²²³

Bu yöntemde, finansal tablolarda bir yıl baz yıl olarak kabul edilmekte ve o yıla ait tutarlar 100 kabul edilerek bunu izleyen dönemlere ilişkin aynı tür değerlerin baz yılına göre yüzde olarak değişimi hesaplanmaktadır. Eğilim yüzdeleri veya indeks yöntemi ismi ile de anılan bu yöntem, işletmede dinamik analiz yapılmasına olanak sağlamaktadır. Trend analizinde, işletmelerin finansal tablolarında yer alan kalemlerin dönemler arasında göstermiş olduğu artış veya azalışlar saptanmakta ve bu değişikliklerin temel yıla göre oransal önemleri ortaya konularak işletmenin gelişme yönü incelenmektedir.²²⁴ Trend analizi, firmanın zaman itibariyle faaliyetlerinin güçlü ve zayıf olduğu yılları ve gidişatın eğilimi hakkında yöneticiye genel bilgiler vermektedir.²²⁵

Trend analizi yapılırken 2000 yılı baz yıl olarak alınmıştır. Bu yılın alınmasında Türkiye’deki ve dünyadaki nanoteknolojik çalışmaların ve yatırımların yoğun olarak yapılmaya başlandığı 2001 yılı esas alınmıştır. 2001 yılında dünyaya baktığımızda; ABD üniversitelerinde bir düzine kadar nanoteknoloji araştırma merkezi kurulmuş, bu yılın başlarında ABD Kongresi’nde, Bill Clinton’un yeni bir Ulusal Nanoteknoloji

²²¹Vikipedi, *Durbin Watson İstatistiği*, Erişim tarihi: 11.06.2014, http://tr.wikipedia.org/wiki/Durbin-Watson_istatisti%C4%9Fi

²²²Stock ve Watson, s. 797.

²²³Akademik Destek, *Eğilim Yüzdeleri Analizi*, Erişim tarihi: 11.06.2014, akademikdestek.net/kutuphane/analiz/.../egilim_yuzdeleri_analizi.ppt

²²⁴Akdoğan ve Tenker, s. 575.

²²⁵Türko, s. 118.

inisiyatifi başlatmak için nanobilime 423 Milyon Dolar tutarında kaynak aktarımı yaptığı ve bu yatırımların ileride artarak devam edeceği vurgulanmıştır. Bu alanda geri kalmak istemeyen birçok Avrupa ülkesi de gerekli fonları ayırmıştır. Avrupa Birliği’de kapsamlı nanoteknoloji programları yürütmüş ve bunlardan biri olan Nano Network ile nanomalzemeler sentezi üzerinde çalışan 18 araştırma merkezini bir araya getirmiştir. Japonya da bu yıl içinde nanoteknoloji alanında yapacağı harcamaları yüzde 41 oranında artırarak 396 Milyon Dolara yükseltmiştir. Çin, Singapur, Avustralya, Kanada, Almanya, İngiltere ve Rusya da nanoteknoloji alanına yatırım yapanlar arasında yer almıştır.²²⁶ Türkiye’de de bu alandaki çalışmalar üniversitelerde yapılmaya başlanmış ve işletmelerle ortak çalışmalar yürütülmüştür. Ele aldığımız altı imalat işletmesi de incelendiğinde bu yıl itibariyle nanoteknolojik çalışmalar için yatırımların yavaş yavaş yapılmaya başlandığı, çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

3.3.5. Karşılaştırmalı Veri Analizi

Karşılaştırmalı veri analizi iki açıdan ele alınmaktadır. İlk analizde şirket kendi içerisinde değerlendirilmekte, yapılan yatırımların yıllara etkisi karşılaştırılmaktadır. İkinci analizde ise nanoteknoloji yatırımı yaptığı için çalışma kapsamına alınan altı imalat işletmesi ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan şirketler karşılaştırılarak aralarındaki fark ortaya konulmaktadır. Şirketler karşılaştırılırken yapılan Ar-Ge Yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârları birbirleriyle kıyaslanmaktadır.

Şirketler belirlenirken aynı sektör içerisinde yer alması ve ulusal pazarda işlem görmesi durumu dikkate alınmaktadır.

3.4. YAPILAN YATIRIMLARIN FİNANSAL PERFORMANSA ETKİLERİ

3.4.1. Şirket Bazında Yapılan Yatırımların Finansal Performansa Etkileri

Bu kısımda yukarıda değinilen nanoteknoloji yatırımları yapan altı imalat işletmesinin bazı mali tablo verileri ele alınacak ve yapılan yatırımların etkileri ekonometrik analizlerle tespit edilecektir. Daha sonra bu veriler üzerine trend analizi

²²⁶Raşit Gürdilek, “Umutla Kabusun Arasında Nanoteknoloji”, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı:398, Ankara Ocak 2001, s. 40.

uygulanarak işletmenin geçmiş verileriyle nanoteknoloji yatırımları yapıldıktan sonraki verileri birbiriyle kıyaslanacaktır.

Ayrıca imalat işletmelerinin son 10 yıllık dönemdeki finansal rasyoları ele alınarak TOPSIS yöntemine göre yıllık olarak finansal performansları tespit edilecek ve yatırımlarla ilişkileri ortaya konacaktır.

Çalışmanın devamında ulusal pazarda yer almayan dört şirketin performansları da değerlendirilerek yapılan yatırımların etkisi ortaya konacaktır.

3.4.1.1. AKIN Tekstil A.Ş.'nin Analizi

Akın Tekstil A.Ş. ile ilgili şirket bilgileri, yapılan yatırımlar ve üretilen nanoteknolojik ürünler hakkındaki bilgiler bu bölümün ilk kısmında belirtilmiştir. Bu kısımda ise işletmenin yapmış olduğu yatırımlar ile bazı önemli mali tablo verileri arasındaki ilişkiler, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin performans trendine etkisi ve şirketin en iyi performansı gösterdiği dönemlerdeki durumu analiz edilerek yapılan yatırımların işletme üzerine olan etkisi ortaya konacaktır.

AKIN Tekstil A.Ş.'nin 1995-2013 yıllarını kapsayan 19 yıllık süreçteki Ar-Ge Yatırımları, Net Çalışma Sermayesi, Özsermaye, Satışlar ve Brüt Satış Kârı ile ilgili veriler Ek-1'de sıralanmıştır. Bu verilerden hareketle işletmenin Ar-Ge yatırımlarının NÇSER, ÖZSER, SATIŞ ve BSK ile olan ilişkisi korelasyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.17.'de ifade edilmiştir.

Tablo 3.17. AKIN Tekstil A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon

	ARGEYAT	NÇSER	ÖZSER	SATIŞ	BSK
ARGEYAT	1				
NÇSER	0.522075	1			
ÖZSER	0.937676	0.509739	1		
SATIŞ	0.780819	0.883404	0.730539	1	
BSK	0.397958	0.759718	0.374621	0.825828	1

Sonuçlar incelendiğinde işletmenin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımları ile özsermaye ve satışlar arasında yüksek oranda, net çalışma sermayesi ve brüt satış kârı ile de orta düzeyde bir pozitif ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Daha sonra Ar-Ge yatırımları bağımsız değişken alınarak NÇSER, ÖZSER, SATIŞ ve BSK ile aralarındaki etkileşimi ölçmek amacıyla regresyon analizlerinden En

Küçük Kareler Yöntemi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.18.'de ifade edilmiştir.

Tablo 3.18. AKIN Tekstil A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi

NÇSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	12328044	5981584.	2.061000	0.0549
ARGEYAT	6.807198	2.697174	2.523826	0.0219
	R ²	0.272562	F-İstatistiği	6.369698
	Durbin-Watson	0.369254	F-Olasılık	0.021854
ÖZSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	-2344636.	10010603	-0.234215	0.8176
ARGEYAT	50.21841	4.513910	11.12526	0.0000
	R ²	0.879237	F-İstatistiği	123.7713
	Durbin-Watson	1.276994	F-Olasılık	0.000000
SATIŞ C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	41454649	16530764	2.507727	0.0226
ARGEYAT	38.41039	7.453936	5.153035	0.0001
	R ²	0.609678	F-İstatistiği	26.55377
	Durbin-Watson	0.431312	F-Olasılık	0.000080
BSK C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	13493167	4989708.	2.704200	0.0150
ARGEYAT	4.024098	2.249924	1.788548	0.0915
	R ²	0.158370	F-İstatistiği	3.198905
	Durbin-Watson	0.934943	F-Olasılık	0.091523

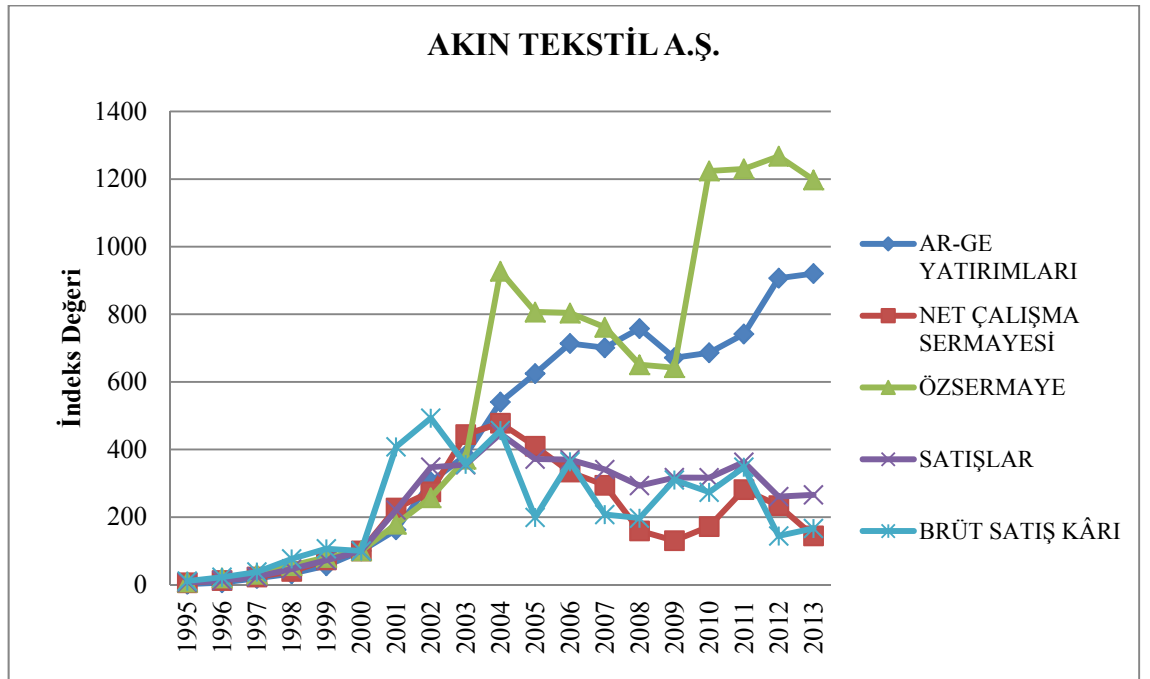
Yapılan analiz sonucunda işletmenin Ar-Ge yatırımları ile özsermaye ve satışlar arasında %1 önem düzeyinde, net çalışma sermayesi ile %5 önem düzeyinde ve brüt satış kârıyla da %10 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen R² sonucuna göre Ar-Ge yatırımları, satışları %60 oranında açıklamaktadır. Bu değerler de Ar-Ge yatırımlarının işletmenin ele aldığımız verilerini pozitif anlamda etkilediğini göstermektedir.

Daha sonra işletmenin hem geçmiş yıl verileriyle kıyaslanması hem de eğilim yönünün saptanması amacıyla 2000 yılı baz yıl alınarak işletmenin verileri trend

analizine tabi tutulmuştur. Ek-1'de yer alan verilen kullanılarak trend analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.19.'da ve Şekil 3.11.'de ifade edilmiştir.

Tablo 3.19. AKIN Tekstil A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

EĞİLİM YÜZDELERİ					
Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1995	2	6	8	7	11
1996	6	13	20	12	22
1997	19	23	31	24	38
1998	33	39	57	47	76
1999	56	74	81	73	107
2000	100	100	100	100	100
2001	163	227	179	221	408
2002	305	275	258	348	493
2003	383	444	371	355	356
2004	540	478	927	446	456
2005	625	410	807	372	199
2006	714	334	804	370	364
2007	701	294	762	341	208
2008	758	160	651	293	197
2009	671	130	642	317	310
2010	686	172	1.224	317	274
2011	742	281	1.230	363	348
2012	907	234	1.268	261	144
2013	921	144	1.198	266	167



Şekil 3.11. AKIN Tekstil A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

Trend analizi sonuçları incelendiğinde ele alınan mali tablo verilerinin 1995-2000 yılları arasında paralel bir artış göstermesine karşın, 2000 yılından itibaren dikey bir artış izlediği görülmektedir. İşletmenin performansı kriz dönemi öncesinde üretilen nanoteknolojik ürünlerle birlikte maksimum seviyelere ulaşmış, daha sonra düşüşe geçmiş, ancak yine geçmiş yılların üzerinde bir performans sergilemiştir. Bu durum, yapılan nanoteknoloji yatırımlarının işletmenin üzerinde pozitif bir etki oluşturduğunu ifade etmektedir.

Daha sonra işletmenin 2004-2013 yıllarını kapsayan 10 yıllık dönemdeki finansal rasyoları (Ek-2’de belirtilmiştir) ele alınarak şirketin bu süreç içerisindeki performansları TOPSIS yöntemine göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçları belirlenirken önceki kısımda belirtilen TOPSIS yönteminin altı aşaması tatbik edilmiş (Ek-3’te verilmiştir) ve elde edilen analiz sonuçları Tablo 3.20.’de ifade edilmiştir.

Tablo 3.20. AKIN Tekstil A.Ş.’nin TOPSIS Analizi Sonuçları

Yıllar	Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri		İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Puanı	Performans Sıralaması
	S+	S-		
2004	1,85056	0,05216	0,23648	8. Sırada
2005	1,66366	0,21111	0,81351	1. Sırada
2006	1,70235	0,01997	0,08483	10. Sırada
2007	1,68048	0,05235	0,23721	7. Sırada
2008	1,57201	0,05939	0,26279	6. Sırada
2009	1,83103	0,05332	0,23588	9. Sırada
2010	1,01273	0,06589	0,28775	5. Sırada
2011	1,15752	0,09455	0,42956	2. Sırada
2012	0,81151	0,07108	0,30786	3. Sırada
2013	0,86403	0,06953	0,30003	4. Sırada

İşletmenin TOPSIS analiz sonuçları incelendiğinde son yıllarda başarılı performans göstermesine karşın en iyi performansı 2005 yılında gösterdiği ölçülmüştür. Bu başarı, işletmenin o yıl ki finansal rasyolarında da en iyi durumda olduğunu göstermektedir. İşletmenin 2005 yılı incelendiğinde işletmenin yapmış olduğu yatırımlar sonucu yeni piyasaya çıkardığı nanoteknolojik bir ürün olan C-Addition markalı UV-ışınlarını geri yansıtan, soğuk ve sıcaklığa karşı vücut ısısını optimum seviyelerde tutan ürünlerin etkisinin olduğu anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin mali tablo verilerini pozitif anlamda etkilediği, özellikle satışlar ve özsermayesini yüksek oranda etkilediği, yapılan yatırımların artmasıyla performansında da başarılı sonuçların ortaya çıktığı ve özellikle işletmenin yeni bir nanoteknolojik ürünle piyasaya çıkmasının verilerinde daha iyi sonuçlar ortaya koyduğu anlaşılmıştır.

3.4.1.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.’nin Analizi

AKSA Akrilik Kimya Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile ilgili şirket bilgileri, yapılan yatırımlar ve üretilen nanoteknolojik ürünler hakkındaki bilgiler bu bölümün ilk kısmında belirtilmiştir. Bu kısımda ise işletmenin yapmış olduğu yatırımlar ile bazı önemli mali tablo verileri arasındaki ilişkiler, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin performans trendine etkisi ve şirketin en iyi performansı gösterdiği dönemlerdeki durumu, analiz edilerek yapılan yatırımların işletme üzerine olan etkisi ortaya konacaktır.

İşletmenin 1991-2013 yıllarını kapsayan 23 yıllık süreçteki Ar-Ge Yatırımları, Net Çalışma Sermayesi, Özsermaye, Satışlar ve Brüt Satış Kârı ile ilgili veriler Ek-4’te sıralanmıştır. Bu verilerden yola çıkarak yatırımlara başladığı 1997 yılı esas alınıp işletmenin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımlarıyla bu değerler arasında ilişki olup olmadığı korelasyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.21.’de belirtilmiştir.

Tablo 3.21. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon

	ARGEYAT	NÇSER	ÖZSER	SATIŞ	BSK
ARGEYAT	1				
NÇSER	0.403059	1			
ÖZSER	0.737281	0.731919	1		
SATIŞ	0.693768	0.766594	0.961990	1	
BSK	0.699505	0.396678	0.776445	0.802885	1

Yapılan korelasyon analizi sonucuna göre işletmenin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımları ile ÖZSER, SATIŞ ve BSK arasında yüksek oranda bir ilişkinin olduğu, NÇSER ile de orta düzeyde bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra bu veriler, bağımsız değişken alınarak Ar-Ge yatırımlarıyla olan ilişkileri regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.22.’de ifade edilmiştir.

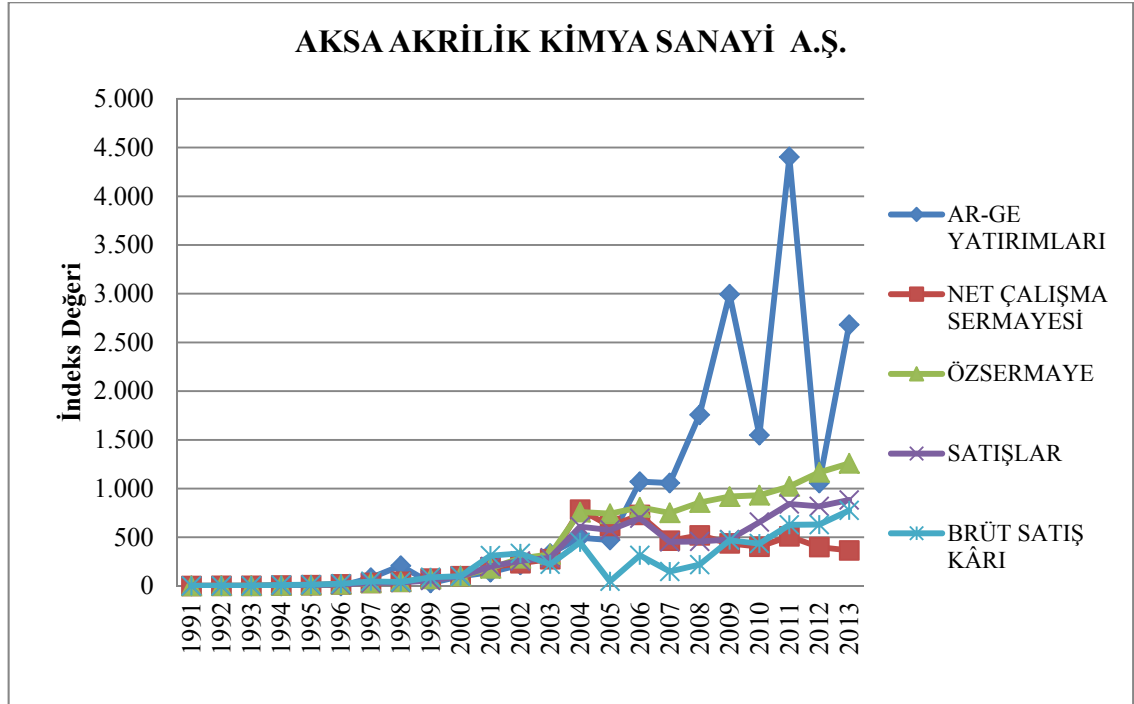
Tablo 3.22. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi

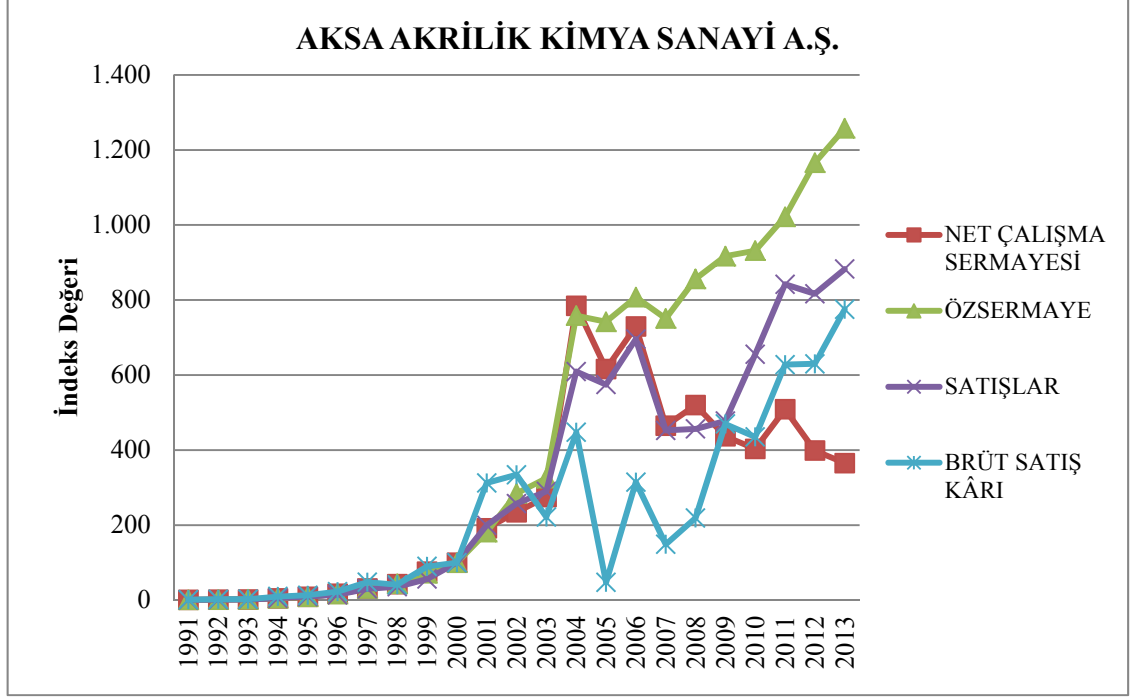
NÇSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	1.85E+08	47314526	3.910526	0.0014
ARGEYAT	9.483537	5.559812	1.705730	0.1087
	R ²	0.162456	F-İstatistiği	2.909513
	Durbin-Watson	0.632436	F-Olasılık	0.108673
ÖZSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	2.74E+08	80180012	3.413893	0.0038
ARGEYAT	39.82259	9.421754	4.226664	0.0007
	R ²	0.543583	F-İstatistiği	17.86469
	Durbin-Watson	1.421719	F-Olasılık	0.000732
SATIŞ C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	5.13E+08	1.42E+08	3.614198	0.0026
ARGEYAT	62.25091	16.68544	3.730853	0.0020
	R ²	0.481315	F-İstatistiği	13.91926
	Durbin-Watson	1.081148	F-Olasılık	0.002008
BSK C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	62817222	20426101	3.075341	0.0077
ARGEYAT	9.099291	2.400220	3.791023	0.0018
	R ²	0.489307	F-İstatistiği	14.37186
	Durbin-Watson	1.371815	F-Olasılık	0.001776

Yapılan analizler sonucunda Ar-Ge yatırımları ile ÖZSER, SATIŞ ve BSK arasında %1 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak Ar-Ge yatırımlarının Satışları ve Brüt Satış Kârını %48 oranında açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra yapılan yatırımların trendini ölçmek ve geçmiş yıllarla karşılaştırmak amacıyla eğilim yüzdeleri analizine tabi tutulmuş ve elde edilen durum Tablo 3.23.'te ve Şekil 3.12. ve Şekil 3.13.'te ifade edilmiştir.

Tablo 3.23. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

EĞİLİM YÜZDELERİ					
Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	-	1	1	1	1
1992	-	1	1	1	2
1993	-	2	2	2	2
1994	0	5	5	5	10
1995	0	9	9	9	13
1996	0	17	16	14	23
1997	84	31	31	30	48
1998	208	43	44	36	41
1999	31	76	72	56	90
2000	100	100	100	100	100
2001	141	192	181	199	312
2002	217	234	284	257	334
2003	332	275	325	290	222
2004	496	784	758	609	447
2005	472	616	742	575	47
2006	1.070	730	808	696	315
2007	1.057	465	751	452	149
2008	1.757	520	856	456	219
2009	2.993	437	917	477	470
2010	1.548	403	932	655	435
2011	4.403	509	1.022	842	628
2012	1.056	399	1.166	817	630
2013	2.681	365	1.258	883	775

**Şekil 3.12.** AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi



Şekil 3.13. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi (Ar-Ge Yatırımları Hariç)

İşletmenin trend analizi incelendiğinde değerlerin baz alınan yıla göre devamlı olarak artış gösterdiği görülmektedir. Geçmiş yıllarla kıyaslandığında nanoteknoloji yatırımlarının başladığı 2000 yılından itibaren, yapılan çalışmaların işletmenin başarı performansı üzerinde ciddi bir şekilde etkili olduğu görülmektedir. İşletmenin Ar-Ge yatırımlarında yıllara göre kendi arasında değişkenlik göstermesine rağmen diğer değişkenlerin 2007 yılından itibaren daha dengeli bir artış trendi gösterdiği anlaşılmaktadır.

Daha sonra işletmenin 2004-2013 yıllarını kapsayan dönemdeki finansal rasyoları ele alınarak (Ek-5'te verilmiştir) şirketin bu süreç içerisindeki performansları TOPSIS yöntemine göre analiz edilmiştir (Ek-6'da yer almaktadır). Analiz sonuçları Tablo 3.24.'te sıralanmıştır. Analiz uygulanırken önceki kısımda belirtilen TOPSIS yönteminin altı aşaması tatbik edilmiş ve elde edilen analiz sonuçları tabloya yansıtılmıştır.

Tablo 3.24. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.’nin TOPSIS Analizi Sonuçları

Yıllar	Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri		İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Puanı	Performans Sıralaması
	S+	S-		
2004	0,04882	0,17844	0,78516	6. Sırada
2005	0,20027	0,03830	0,16053	10. Sırada
2006	0,04563	0,17534	0,79352	4. Sırada
2007	0,03790	0,19846	0,83966	1. Sırada
2008	0,04392	0,17625	0,80053	3. Sırada
2009	0,04096	0,17695	0,81203	2. Sırada
2010	0,04729	0,17562	0,78786	5. Sırada
2011	0,05232	0,17447	0,76930	7. Sırada
2012	0,05055	0,17442	0,77531	9. Sırada
2013	0,05030	0,17595	0,77770	8. Sırada

Tablo incelendiğinde işletmenin en iyi performansı 2007 ve çevre yıllarında sergilediği anlaşılmaktadır. Bu yıllarda işletmenin yapmış olduğu yatırımlar incelendiğinde, işletmenin ağırlığını nanoteknoloji yatırımlarına verdiği ve 2006 yılında başlatılan ve bir nanoteknolojik çalışma ürünü olan “karbon elyaf” üretiminin etkisi olduğu anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin mali tablo verilerini pozitif anlamda etkilediği, özellikle özsermaye, satışlar ve brüt satış kârını yüksek oranda etkilediği anlaşılmaktadır. İşletmenin geçmiş yıllarında da mali tablo verilerinde artış yaşanmasına karşın nanoteknolojik çalışmalarla birlikte sıçrama yaptığı görülmektedir. Yapılan yatırımların artmasıyla üretilen nanoteknolojik ürünlerin (karbon elyaf) 2007 yılından itibaren daha düzenli bir şekilde işletmenin performansını etkilediği ortaya çıkmaktadır.

3.4.1.3. Arçelik A.Ş.’nin Analizi

Arçelik A.Ş. ile ilgili şirket bilgileri, yapılan yatırımlar ve üretilen nanoteknolojik ürünler hakkındaki bilgiler bu bölümün ilk kısmında belirtilmiştir. Bu kısımda ise işletmenin yapmış olduğu yatırımlar ile bazı önemli mali tablo verileri arasındaki ilişkiler, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin performans trendine etkisi ve şirketin en iyi performansı gösterdiği dönemlerdeki durumu analiz edilerek yapılan yatırımların işletme üzerine olan etkisi ortaya konacaktır.

İşletmenin 1991-2013 yıllarını kapsayan 23 yıllık süreçteki Ar-Ge Yatırımları, Net Çalışma Sermayesi, Özsermaye, Satışlar ve Brüt Satış Kârı ile ilgili veriler Ek-7’de sıralanmıştır. Ar-Ge yatırımlarının belli olduğu 1994 yılından itibaren Arçelik A.Ş.’nin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımlarıyla bu veriler arasında ilişki olup olmadığı korelasyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.25.’te belirtilmiştir.

Tablo 3.25. Arçelik A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon

	ARGEYAT	NÇSER	ÖZSER	SATIŞ	BSK
ARGEYAT	1				
NÇSER	0.911463	1			
ÖZSER	0.931126	0.959834	1		
SATIŞ	0.951567	0.941290	0.977945	1	
BSK	0.937374	0.947484	0.983569	0.994370	1

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde işletmenin Ar-Ge yatırımlarıyla diğer veriler arasında yüksek düzeyde bir pozitif ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra bu veriler arasındaki etkileşimi ölçmek amacıyla en küçük kareler yöntemi uygulanmış, ilişkinin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 3.26. Arçelik A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi

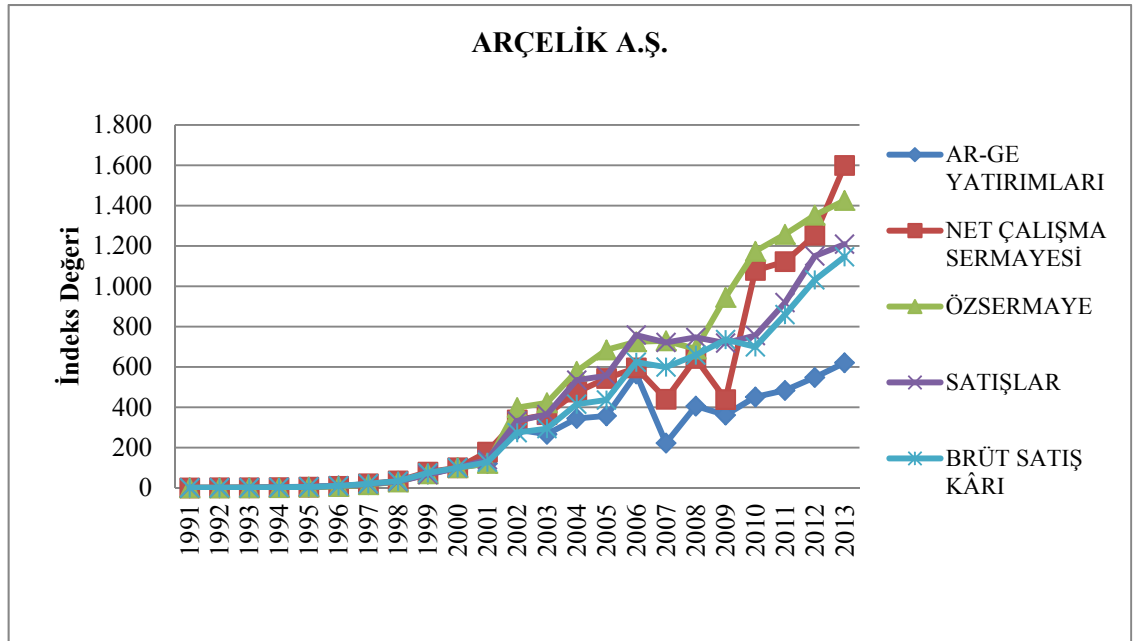
NÇSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	-1.62E+08	1.62E+08	-1.004665	0.3284
ARGEYAT	33.91013	3.607445	9.400040	0.0000
	R ²	0.830765	F-İstatistiği	88.36076
	Durbin-Watson	1.096365	F-Olasılık	0.000000
ÖZSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	-1.28E+08	1.97E+08	-0.649601	0.5242
ARGEYAT	47.58291	4.392764	10.83211	0.0000
	R ²	0.866996	F-İstatistiği	117.3347
	Durbin-Watson	1.797811	F-Olasılık	0.000000
SATIŞ C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	-2.23E+08	4.25E+08	-0.525199	0.6059
ARGEYAT	124.7102	9.497063	13.13145	0.0000
	R ²	0.905480	F-İstatistiği	172.4350
	Durbin-Watson	1.884473	F-Olasılık	0.000000
BSK C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	-78844143	1.42E+08	-0.554905	0.5858
ARGEYAT	36.21142	3.171622	11.41732	0.0000
	R ²	0.878670	F-İstatistiği	130.3552
	Durbin-Watson	1.508673	F-Olasılık	0.000000

Yapılan analizde Ar-Ge yatırımları bağımsız değişken, diğer değişkenler ise bağımlı değişken olarak alınmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde Ar-Ge yatırımları ile diğer değişkenler arasında %1 anlamlılık düzeyinde ilişkinin olduğu birbirlerini yüksek oranda etkiledikleri yani Ar-Ge yatırımlarının NÇSER, ÖZSER, SATIŞ ve BSK'yi etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen R² sonucuna göre de Ar-Ge yatırımlarının diğer değişkenleri yüksek oranda açıkladığı ortaya çıkmıştır.

Ar-Ge yatırımlarıyla aralarında anlamlı ilişki çıkan NÇSER, ÖZSER, SATIŞ ve BSK üzerine trend analizi uygulanmış ve yatırımların etki boyutu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.27. ve Şekil 3.14.'te belirtilmiştir.

Tablo 3.27. Arçelik A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

EĞİLİM YÜZDELERİ					
Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	0	0	0	0	0
1992	0	1	0	1	1
1993	0	1	1	1	1
1994	1	2	2	3	2
1995	3	4	4	6	5
1996	10	8	8	10	10
1997	16	20	16	19	21
1998	33	35	30	31	33
1999	68	79	70	66	74
2000	100	100	100	100	100
2001	121	178	121	140	128
2002	289	337	398	332	274
2003	266	364	422	364	294
2004	344	475	578	534	415
2005	357	543	684	556	436
2006	565	595	724	758	623
2007	222	440	729	721	599
2008	406	642	689	746	659
2009	361	438	945	718	735
2010	451	1.079	1.173	755	700
2011	483	1.122	1.257	919	859
2012	548	1.253	1.352	1.150	1.031
2013	621	1.599	1.425	1.209	1.146

**Şekil 3.14.** Arçelik A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

Trend analizi sonuçlarına göre baz alınan yıla göre alınan tüm değişkenlerin devamlı olarak arttığı, geçmiş dönemle karşılaştırıldığında nanoteknolojik çalışmaların başladığı 2001 yılıyla birlikte değişimin ciddi boyutlara ulaştığı görülmektedir. Yapılan yatırımlarla bu değişkenlerdeki artışın paralellik gösterdiği ve yukarıda tespit edilen ilişkinin ne denli önemli boyutlarda olduğu anlaşılmaktadır.

Daha sonra işletmenin finansal performansını ölçmek amacıyla Ek-8’de yer alan finansal rasyolar kullanılarak TOPSIS yöntemi uygulanmış ve işletmenin 2004-2013 yıllarını kapsayan 10 yıllık süreçteki performansı ölçülmüştür. Bu veriler kullanılarak altı aşamadan oluşan TOPSIS yöntemi uygulanmış (Ek-9) ve analiz sonuçları Tablo 3.28.’de verilmiştir.

Tablo 3.28. Arçelik A.Ş.’nin TOPSIS Analizi Sonuçları

Yıllar	Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri		İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Puanı	Performans Sıralaması
	S+	S-		
2004	0,17288	0,01957	0,10168	8. Sırada
2005	0,17201	0,01900	0,09946	9. Sırada
2006	0,17074	0,02243	0,11613	6. Sırada
2007	0,16655	0,03360	0,16787	2. Sırada
2008	0,01948	0,17289	0,89873	1. Sırada
2009	0,17088	0,02942	0,14688	3. Sırada
2010	0,17226	0,02328	0,11903	5. Sırada
2011	0,17104	0,02543	0,12942	4. Sırada
2012	0,17107	0,01857	0,09790	10. Sırada
2013	0,17130	0,02202	0,11391	7. Sırada

Sonuçlar incelendiğinde işletmenin en iyi performansı 2008 yılında sergilediği ve işletmenin yapmış olduğu nanoteknolojik çalışmaların meyve vermeye başladığı anlaşılmaktadır. Çünkü Arçelik A.Ş. bu konuya oldukça fazla ağırlık vermekte ve çalışmalarını nanoteknoloji üzerinde yoğunlaştırmaktadır. Daha önceki kısımlarda belirtildiği gibi Arçelik A.Ş. birçok nanoteknoloji araştırma merkeziyle birlikte ortak çalışmalar yapmakta, her geçen gün piyasaya sunduğu yenilikçi ürünlerle Türkiye’de patent lideri olarak anılmaktadır. Bu çalışmaların diğer mali tablo verilerine de yüksek oranda yansıdığı analiz sonuçlarıyla da ortaya çıkmaktadır.

3.4.1.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Analizi

DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile ilgili şirket bilgileri, yapılan yatırımlar ve üretilen nanoteknolojik ürünler hakkındaki bilgiler bu bölümün ilk kısmında belirtilmiştir. Bu kısımda ise işletmenin yapmış olduğu yatırımlar ile bazı önemli mali tablo verileri arasındaki ilişkiler, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin performans trendine etkisi ve şirketin en iyi performansı gösterdiği dönemlerdeki durumu analiz edilerek yapılan yatırımların işletme üzerine olan etkisi ortaya konacaktır.

İşletmenin 2001-2013 yıllarını kapsayan 13 yıllık süreçteki Ar-Ge Yatırımları, Net Çalışma Sermayesi, Özsermaye, Satışlar ve Brüt Satış Kârı ile ilgili veriler Ek-10’da sıralanmıştır.²²⁷ Bu veriler ele alınarak işletmenin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımlarıyla bu değişkenler arasında ilişki olup olmadığı korelasyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.29.’da belirtilmiştir.

Tablo 3.29. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon

	ARGEYAT	NÇSER	ÖZSER	SATIŞ	BSK
ARGEYAT	1				
NÇSER	0.386202	1			
ÖZSER	0.622705	0.141348	1		
SATIŞ	0.945707	0.334705	0.445558	1	
BSK	0.926880	0.443143	0.523419	0.963131	1

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde işletmenin Ar-Ge yatırımlarıyla SATIŞ ve BSK arasında çok yüksek düzeyde bir pozitif ilişkinin olduğu, ÖZSER ve NÇSER ile de daha az bir oranda pozitif ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra bu veriler arasındaki etkileşimi ölçmek amacıyla en küçük kareler yöntemi uygulanmış, ilişkinin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

²²⁷DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin 2001 yılı öncesi verileri Borsa İstanbul, Kamuyu Aydınlatma Platformu ve işletmenin kendi sitesinde yer almadığı için sadece 13 yıllık verileri ele alınmıştır.

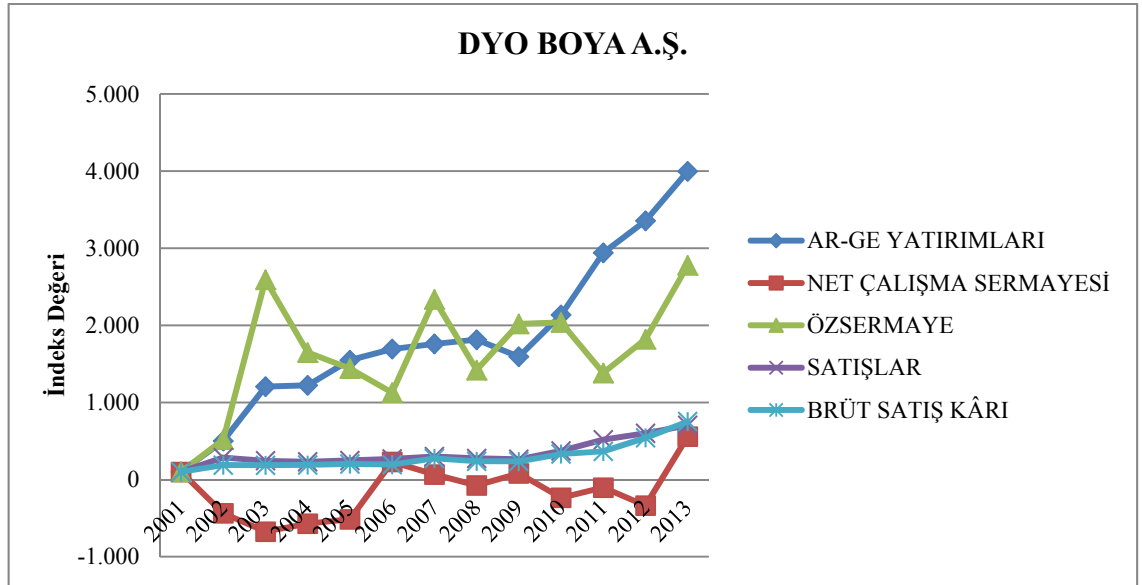
Tablo 3.30. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi

NÇSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	-50900789	25833122	-1.970369	0.0745
ARGEYAT	5.311751	3.825191	1.388624	0.1924
	R ²	0.149152	F-İstatistiği	1.928276
	Durbin-Watson	1.516144	F-Olasılık	0.192423
ÖZSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	19604473	14714273	1.332344	0.2097
ARGEYAT	5.750867	2.178788	2.639480	0.0230
	R ²	0.387761	F-İstatistiği	6.966853
	Durbin-Watson	2.177997	F-Olasılık	0.023015
SATIŞ C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	55517274	26050364	2.131152	0.0565
ARGEYAT	37.22463	3.857358	9.650290	0.0000
	R ²	0.894361	F-İstatistiği	93.12810
	Durbin-Watson	1.158077	F-Olasılık	0.000001
BSK C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	3498846.	10193034	0.343259	0.7379
ARGEYAT	12.36104	1.509314	8.189839	0.0000
	R ²	0.859107	F-İstatistiği	67.07346
	Durbin-Watson	1.074018	F-Olasılık	0.000005

Analiz sonuçları incelendiğinde işletmenin Ar-Ge yatırımlarıyla SATIŞ ve BSK arasında %1 önem seviyesinde anlamlı bir ilişkinin olduğu, özsermaye ile de %5 önem seviyesinde anlamlı bir ilişkinin varlığı ortaya çıkmıştır. Daha sonra değişkenler üzerine trend analizi uygulanmış ve bu etkinin boyutu tespit edilmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.31. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

EĞİLİM YÜZDELERİ					
Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
2001	100	100	100	100	100
2002	500	-437	519	284	187
2003	1.205	-674	2.591	245	185
2004	1.221	-572	1.648	229	190
2005	1.548	-515	1.439	247	202
2006	1.693	229	1.128	267	193
2007	1.759	66	2.336	299	274
2008	1.814	-75	1.420	274	237
2009	1.593	80	2.019	263	235
2010	2.135	-236	2.037	372	332
2011	2.940	-104	1.382	517	365
2012	3.355	-338	1.821	600	541
2013	3.998	558	2.778	702	753

**Şekil 3.15.** DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

Trend analizi sonuçlarına göre baz alınan 2001 yılından itibaren yapılan yatırımların oldukça fazla artış gösterdiği, buna paralel olarak diğer değişkenlerinde yükseldiği ancak net çalışma sermayesinin bu yükselişe uyum sağlamadığı, bazı yıllar negatif değerlere düştüğü anlaşılmaktadır. Yine yapılan analiz sonucundan da görüleceği gibi son yıllarda bu değişimin daha fazla olduğu, yapılan yatırımların son yıllarda pozitif anlamda daha çok etkilediği ortaya çıkmaktadır.

İşletmenin yıllık bazda finansal performansını ölçmek amacıyla ilk kısımda belirtilen ve altı aşamadan oluşan TOPSIS analizi Ek-11’de yer alan finansal rasyolar üzerine uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda (Ek-12) işletmenin performansı yıllık bazda Tablo 3.32.’de verilmiştir.

Tablo 3.32. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin TOPSIS Analizi Sonuçları

Yıllar	Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri		İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Puanı	Performans Sıralaması
	S+	S-		
2004	0,17877	0,05356	0,23053	2. Sırada
2005	0,17705	0,04253	0,19368	3. Sırada
2006	0,18090	0,01455	0,07443	10. Sırada
2007	0,18254	0,02047	0,10083	9. Sırada
2008	0,17722	0,02663	0,13063	6. Sırada
2009	0,18099	0,02426	0,11821	8. Sırada
2010	0,03807	0,17986	0,82530	1. Sırada
2011	0,17911	0,02462	0,12085	7. Sırada
2012	0,16282	0,02928	0,15244	5. Sırada
2013	0,15467	0,03515	0,18516	4. Sırada

İşletmenin en iyi performansını 2010 yılında göstermesine karşın 2004 ve 2005 sezonunda da başarılı olduğu yapılan analiz sonucu anlaşılmaktadır. İşletmenin 2004 yılındaki başarısında nanoteknolojik çalışmalar sonucu ortaya çıkardığı Türkiye’nin ilk PTFE katkılı “Teknoplast” ürününün etkisi olduğu araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca şirketin yaptığı çalışmalar ile 2009 yılında Türkiye’nin ilk Ar-Ge merkezleri arasına girdiği ve 2010 yılında da patenti kendisine ait olan nanoboyalar sayesinde satışlarında artışlar yaşandığı görülmektedir.

3.4.1.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş.’nin Analizi

OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile ilgili şirket bilgileri, yapılan yatırımlar ve üretilen nanoteknolojik ürünler hakkındaki bilgiler bu bölümün ilk kısmında belirtilmiştir. Bu kısımda ise işletmenin yapmış olduğu yatırımlar ile bazı önemli mali tablo verileri arasındaki ilişkiler, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin performans trendine etkisi ve şirketin en iyi performansı gösterdiği dönemlerdeki durumu analiz edilerek yapılan yatırımların işletme üzerine olan etkisi ortaya konacaktır.

İşletmenin 1991-2013 yıllarını kapsayan 23 yıllık süreçteki Ar-Ge Yatırımları, Net Çalışma Sermayesi, Özsermaye, Satışlar ve Brüt Satış Kârı ile ilgili veriler Ek-13'te sıralanmıştır. Bu değerler ele alınarak 1998 yılından itibaren işletmenin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımlarıyla bu veriler arasında ilişki olup olmadığı korelasyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.33.'te belirtilmiştir.

Tablo 3.33. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon

	ARGEYAT	NÇSER	ÖZSER	SATIŞ	BSK
ARGEYAT	1				
NÇSER	0.424755	1			
ÖZSER	0.209507	0.509445	1		
SATIŞ	0.454090	0.661675	0.818854	1	
BSK	0.276210	0.675435	0.945123	0.913846	1

Korelasyon analizi sonucunda işletmenin yapmış olduğu yatırımlarla NÇSER ve SATIŞ'larla aralarında daha yüksek oranda bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır. Daha sonra yapılan yatırımlarla bu değişkenler arasında en küçük kareler testi uygulanmış ve analiz sonuçları Tablo 3.34.'de ifade edilmiştir.

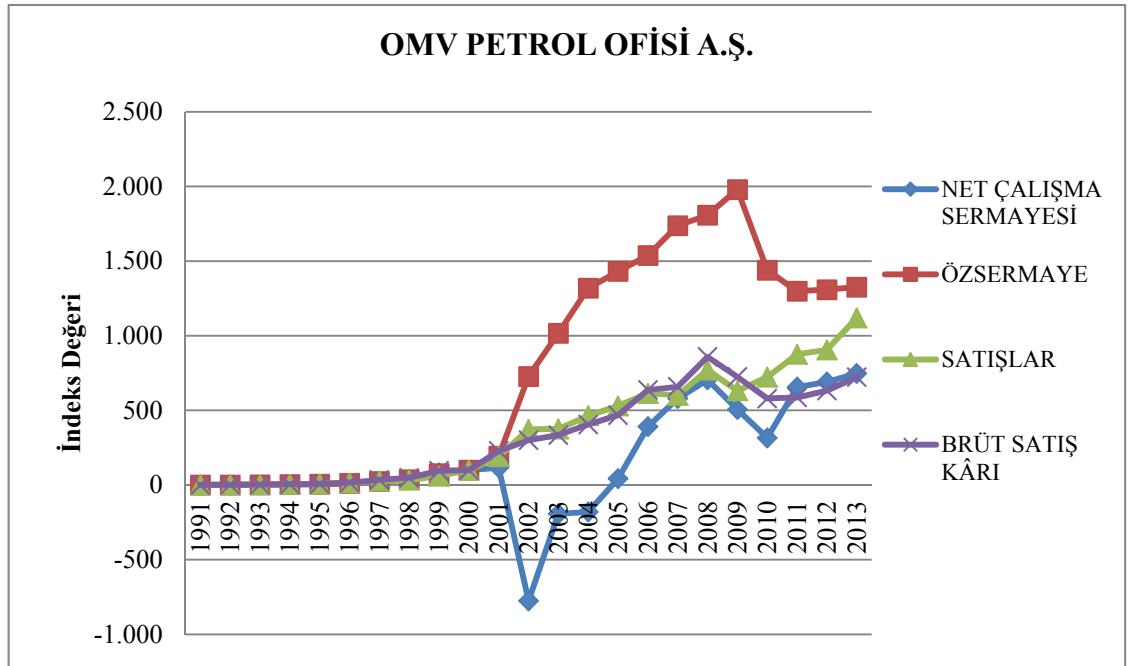
Tablo 3.34. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi

NÇSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	2.46E+08	1.54E+08	1.598281	0.1308
ARGEYAT	94.93651	52.24508	1.817138	0.0892
	R ²	0.180417	F-İstatistiği	3.301989
	Durbin-Watson	0.833687	F-Olasılık	0.089227
ÖZSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	1.47E+09	2.75E+08	5.347405	0.0001
ARGEYAT	77.33668	93.19545	0.829833	0.4196
	R ²	0.043893	F-İstatistiği	0.688623
	Durbin-Watson	0.189063	F-Olasılık	0.419644
SATIŞ C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	9.70E+09	1.79E+09	5.417631	0.0001
ARGEYAT	1197.916	606.8691	1.973929	0.0671
	R ²	0.206198	F-İstatistiği	3.896396
	Durbin-Watson	0.470109	F-Olasılık	0.067101
BSK C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	5.72E+08	96671807	5.912323	0.0000
ARGEYAT	36.48064	32.77514	1.113058	0.2832
	R ²	0.076292	F-İstatistiği	1.238899
	Durbin-Watson	0.284645	F-Olasılık	0.283203

Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre %10 önem düzeyinde satışlarla ve net çalışma sermayesiyle anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra yapılan yatırımların trendinin belirlenmesi amacıyla eğilim yüzdeleri analizi uygulanmış ve aşağıdaki tablo ve şekilde ifade edilmiştir.

Tablo 3.35. OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

EĞİLİM YÜZDELERİ				
Yıl	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	1	1	1	1
1992	1	1	1	1
1993	1	1	2	2
1994	4	4	4	5
1995	6	6	7	8
1996	11	11	15	16
1997	25	24	26	35
1998	37	35	33	49
1999	81	77	60	95
2000	100	100	100	100
2001	116	193	190	228
2002	-776	728	372	301
2003	-193	1.017	375	335
2004	-180	1.319	464	405
2005	43	1.431	530	468
2006	392	1.538	614	637
2007	580	1.738	601	659
2008	705	1.808	771	859
2009	507	1.980	632	725
2010	316	1.439	723	580
2011	656	1.299	876	586
2012	690	1.308	905	633
2013	748	1.326	1.119	723

**Şekil 3.16.** OMV Petrol Ofisi A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

Trend analizi sonuçlarına 2000 yılına kadar sabit artışın seyir izlediği ancak bu yıldan itibaren ciddi artışların görüldüğü görülmektedir. Ar-Ge yatırımlarının başladığı 2009 yılından itibaren işletmenin net çalışma sermayesinde azalma olmasına karşın satışlar, brüt satış kârı ve özsermayede bariz bir artışın olduğu anlaşılmaktadır.

İşletmenin yıllık bazda finansal performansını ölçmek amacıyla ilk kısımda belirtilen ve altı aşamadan oluşan TOPSIS analizi Ek-14'te yer alan finansal rasyolar üzerine uygulanmıştır. Yapılan analiz (Ek-15) sonucunda elde edilen performans sıralaması Tablo 3.36.'da ifade edilmiştir.

Tablo 3.36. OMV Petrol Ofisi A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları

Yıllar	Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri		İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Puanı	Performans Sıralaması
	S+	S-		
2004	0,12762	0,07773	0,37852	4. Sırada
2005	0,12631	0,07120	0,36050	6. Sırada
2006	0,12705	0,06914	0,35242	7. Sırada
2007	0,13059	0,06817	0,34298	8. Sırada
2008	0,11574	0,08191	0,41442	3. Sırada
2009	0,12772	0,07233	0,36157	5. Sırada
2010	0,19055	0,02089	0,09882	10. Sırada
2011	0,15020	0,04569	0,23326	9. Sırada
2012	0,04289	0,18751	0,81385	1. Sırada
2013	0,06101	0,14803	0,70814	2. Sırada

İşletmenin TOPSIS analiz sonuçları incelendiğinde, son yıllarda çok başarılı bir performans sergilediği ve en iyi performansını da 2012 yılında gösterdiği belirlenmiştir. Bu başarı işletmenin o yılki finansal rasyolarında da en iyi durumda olduğunu göstermektedir. İşletmenin bu başarısının altında piyasaya sunduğu nanoteknolojik yakıt ve yağlar sonucu daha fazla tercih edildiği ve bunun sonucunda kendi hisselerinin büyük çoğunluğunu satın alan OMV Aktiengesellschaft şirketinin büyük etkisinin olduğu anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, işletmenin yapmış olduğu yatırımlara geç başlamasından dolayı diğer değişkenlerle aralarında orta düzeyde bir ilişkinin mevcut olduğu, ancak yatırımlara başlanmasından itibaren piyasaya sürülen nanoteknolojik yakıt ve yağlar sayesinde hem mali tablolarında artış hem de performansında yükselişin olduğu analiz sonuçlarıyla ortaya çıkmaktadır.

3.4.1.6. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Analizi

Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile ilgili şirket bilgileri, yapılan yatırımlar ve üretilen nanoteknolojik ürünler hakkındaki bilgiler bu bölümün ilk kısmında belirtilmiştir. Bu kısımda ise işletmenin yapmış olduğu yatırımlar ile bazı önemli mali tablo verileri arasındaki ilişkiler, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin performans trendine etkisi ve şirketin en iyi performansı gösterdiği dönemlerdeki durumu, analiz edilerek yapılan yatırımların işletme üzerine olan etkisi ortaya konacaktır.

İşletmenin 1991-2013 yıllarını kapsayan 23 yıllık süreçteki Ar-Ge Yatırımları, Net Çalışma Sermayesi, Özsermaye, Satışlar ve Brüt Satış Kârı ile ilgili veriler Ek-16'da sıralanmıştır. Bu verilerden hareketle yapılan Ar-Ge yatırımlarının belirli olduğu 1994 yılından itibaren 20 yıllık süreçte işletmenin Ar-Ge yatırımları ile NÇSER, ÖZSER, SATIŞ ve BSK ile olan ilişkisi korelasyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.37.'de ifade edilmiştir.

Tablo 3.37. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri Arasındaki Korelasyon

	ARGEYAT	NÇSER	ÖZSER	SATIŞ	BSK
ARGEYAT	1				
NÇSER	0.066197	1			
ÖZSER	0.895957	0.292350	1		
SATIŞ	0.939276	0.159862	0.968222	1	
BSK	0.539163	0.422706	0.618583	0.622636	1

Yapılan korelasyon analizi sonucunda işletmenin yapmış olduğu yatırımlarla özsermaye, satışlar, brüt satış kârı ile aralarında pozitif bir ilişkinin olduğu, net çalışma sermayesi ile de aralarında bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Daha sonra Ar-Ge yatırımları bağımsız değişken alınarak NÇSER, ÖZSER, SATIŞ ve BSK ile aralarındaki etkileşimi ölçmek amacıyla regresyon analizlerinden En Küçük Kareler Yöntemi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.38.'de belirtilmiştir.

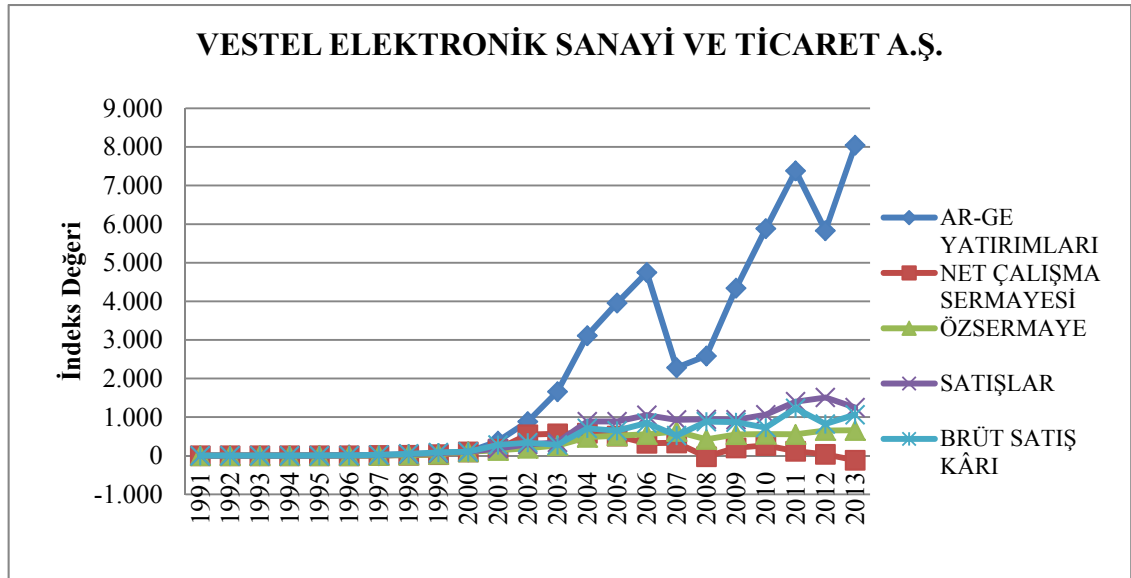
Tablo 3.38. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin En Küçük Kareler Testi

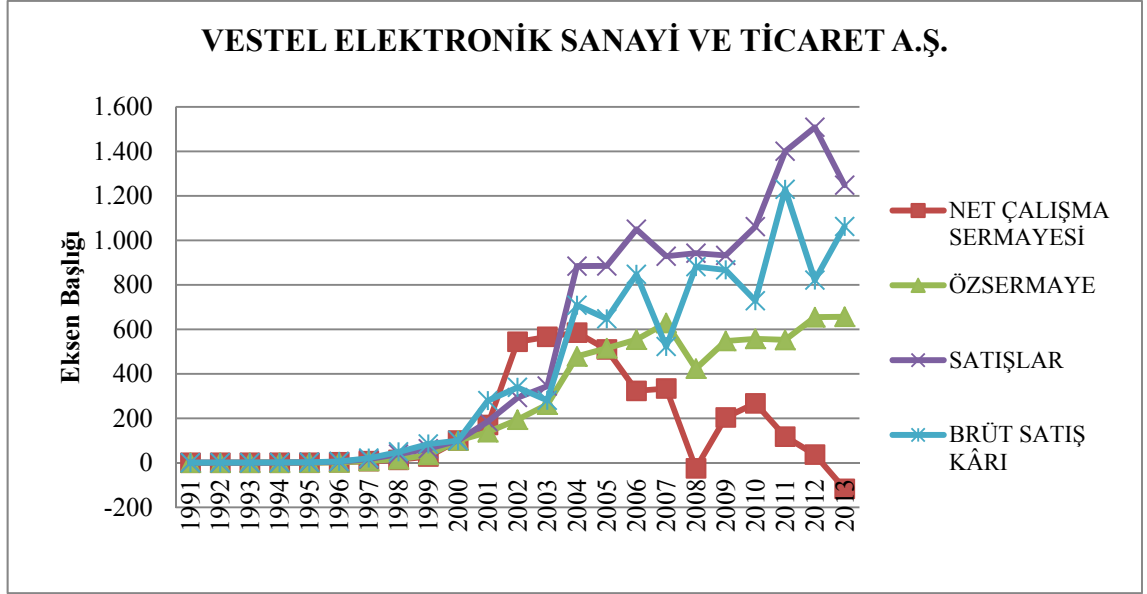
NÇSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	2.37E+08	99972609	2.373844	0.0289
ARGEYAT	0.638897	2.269873	0.281468	0.7816
	R ²	0.004382	F-İstatistiği	0.079224
	Durbin-Watson	0.457356	F-Olasılık	0.781562
ÖZSER C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	1.94E+08	75999498	2.552192	0.0200
ARGEYAT	14.76845	1.725564	8.558622	0.0000
	R ²	0.802740	F-İstatistiği	73.25001
	Durbin-Watson	1.090803	F-Olasılık	0.000000
SATIŞ C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	5.93E+08	2.92E+08	2.030993	0.0573
ARGEYAT	77.04514	6.634623	11.61259	0.0000
	R ²	0.882239	F-İstatistiği	134.8522
	Durbin-Watson	1.526500	F-Olasılık	0.000000
BSK C ARGEYAT				
	Katsayılar	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	1.84E+08	1.08E+08	1.707676	0.1049
ARGEYAT	6.632716	2.442028	2.716069	0.0142
	R ²	0.290697	F-İstatistiği	7.377033
	Durbin-Watson	0.878945	F-Olasılık	0.014160

En küçük kareler yöntemi analiz sonuçlarına göre işletmenin yapmış olduğu yatırımlar ile özsermaye ve satışlar ile %1 önem düzeyinde, brüt satış kârı ile de %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yapılan yatırımların satışları %88 oranında açıkladığı elde edilen R² sonucuyla ulaşılmıştır. Daha sonra bu değişkenler üzerine trend analizi uygulanmış ve sonuçlar aşağıdaki tablo ve şekilde ifade edilmiştir:

Tablo 3.39. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi

EĞİLİM YÜZDELERİ					
Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	1
1994	4	0	0	1	1
1995	7	1	1	2	2
1996	19	2	2	5	6
1997	0	8	8	16	21
1998	32	13	16	39	49
1999	53	28	35	63	84
2000	100	100	100	100	100
2001	377	170	138	185	279
2002	882	544	194	293	339
2003	1.660	566	262	345	281
2004	3.112	585	478	884	708
2005	3.954	509	515	885	647
2006	4.746	323	554	1.050	847
2007	2.283	334	628	929	522
2008	2.584	-25	423	942	882
2009	4.341	204	548	932	867
2010	5.883	267	557	1.062	728
2011	7.381	118	552	1.400	1.229
2012	5.831	37	655	1.508	821
2013	8.044	-117	656	1.248	1.062

**Şekil 3.17.** Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi



Şekil 3.18. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verilerinin Trend Analizi (Ar-Ge Yatırımları Hariç)

Yapılan analiz sonucunda 1999 yılına kadar sabit seyreden artışların 2000 yılında itibaren hız kazanarak artış gösterdiği, geçmiş yıl verilerinde artışların olmasına karşın nanoteknolojik çalışmalarla birlikte bu artışın son derece yüksek oranlarda olduğu görülmektedir. İşletmenin net çalışma sermayesinde düşüşler yaşandığı ancak diğer değişkenlerin yükseliş trendi gösterdiği anlaşılmaktadır.

İşletmenin finansal performansını ölçmek amacıyla Ek-17’de yer alan finansal rasyolar kullanılarak TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Verilerden yararlanılarak işletmenin performansı analiz edilmiş (Ek-18) ve aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir. Analiz sonuçları belirlenirken önceki kısımda belirtilen TOPSIS yönteminin altı aşaması tatbik edilmiş ve elde edilen analiz sonuçları tabloya yansıtılmıştır.

Tablo 3.40. Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin TOPSIS Analizi Sonuçları

Yıllar	Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçüleri		İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Puanı	Performans Sıralaması
	S+	S-		
2004	0,16848	0,02688	0,13761	8. Sırada
2005	0,16660	0,03381	0,16871	4. Sırada
2006	0,01779	0,19138	0,91496	1. Sırada
2007	0,15673	0,04274	0,21429	2. Sırada
2008	0,17237	0,03116	0,15312	7. Sırada
2009	0,16721	0,03114	0,15698	6. Sırada
2010	0,16230	0,03356	0,17134	3. Sırada
2011	0,19226	0,01564	0,07524	10. Sırada
2012	0,17772	0,02229	0,11146	9. Sırada
2013	0,17749	0,03470	0,16353	5. Sırada

TOPSIS analiz sonucu incelendiğinde işletmenin en başarılı performansını 2006-2007 yıllarında sergilediği ortaya çıkmıştır. Bu yıllarda performansında göstermiş olduğu başarının arkasında 11 Ar-Ge merkeziyle yapmış olduğu çalışmaların başarısının etkisi olduğu anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, işletmenin yapmış olduğu yatırımların işletmenin mali tablo verilerini pozitif anlamda etkilediği, özellikle özsermaye ve satışlarla aralarında anlamlı bir etkileşimin olduğu ortaya çıkmaktadır. Yapılan yatırımların artmasıyla, işletmenin yeni Ar-Ge merkezleri kurarak nanoteknolojik çalışmalar yapması sonucu piyasaya sunduğu ürünlerle finansal performansını da arttırdığı yapılan analizler sonucunda anlaşılmaktadır.

3.4.1.7. Diğer Şirketler

Aşağıda yer alan şirketler nanoteknoloji yatırımı yaptıkları halde bir kısmı ulusal pazarda yer almadıkları bir kısmı da imalat işletmesi olmadıkları için diğer şirketler grubunda ele alınmıştır.

3.4.1.7.1. Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş.

İşletme Bilgileri

Bir Boyner Holding kuruluşu olan Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş. 1952 yılında faaliyete geçmiştir. Türk kumaşını dünyaya tanıtan marka olma hedefiyle, ilk ihracatını 1956 yılında gerçekleştirmiştir. 1976 yılında tüm birimleri

ile Yenibosna'da 120.000 m²'lik alana kurulu üretim tesislerine taşınmıştır. İplik, kumaş (dokuma, boya, apre) ve hazır giyim ünitelerini bünyesinde barındıran ve 82.903 m²'lik kapalı alanda faaliyet gösteren Altınyıldız fabrikası, Dünyanın yünlü kumaş üretimindeki en büyük beş entegre tesisinden biridir.²²⁸

1991 yılında halka açılan Altınyıldız, 1992 yılında Türkiye'de ISO 9001 Kalite Belgesi'ni almaya hak kazanan ilk tekstil kuruluşu olmuştur. 1995 yılında hazır giyim alanında hizmet vermeye başlayan Altınyıldız, 1997 yılında ilk Altınyıldız markalı erkek koleksiyonunu müşterilerinin beğenisine sunmuştur. Eylül 1999'da kadın koleksiyonunu da hayata geçirerek NetWork ile yepyeni bir marka oluşturmuş, bir yıl sonra, Kasım 2000'de genç ve dinamik giyim tarzını benimseyen müşterilere yönelik Fabrika Altınyıldız markası ile hazır giyim sektörüne bir kez daha damgasını vurmuştur. Bugün, yıllık 9.500.000 metre kumaş üretim kapasitesiyle iç pazarın %45'lik payını elinde tutan Altınyıldız, 1.982 çalışanı ve 175 Milyon Doları aşan yıllık cirosu ile dünyanın önde gelen yünlü sanayi firmaları arasında yer almaktadır. Altınyıldız Tekstil, NetWork, Fabrika Altınyıldız ve 2007'de piyasaya sunulan Que markaları ile modadaki farklı eğilimlere ve farklı yaşam tarzlarına geniş bir koleksiyon yelpazesi ile cevap vermektedir.²²⁹

Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Altınyıldız'ın lotus çiçeğinin yapraklarının hiç ıslanmaması ve kirlenmemesi özelliğinden yararlanılarak üretilmiş olduğu bir nanoteknolojik ürün olan "NANOSPHERE" kumaşlar sayesinde kendi kendini temizleyebilen, kir, leke ve su tutmayan ürünler üretmektedir. Kumaşın üstünde ince bir tabaka oluşturan nano parçacıklar yağ, su, toz ve kiri kolayca üzerinden atmakta, lekeler ve kalıntılar biraz su yardımıyla tamamen temizlenmektedir. NanoSphere teknolojisiyle üretilen kumaşlar yumuşaklığını ve kalıbını kaybetmeden nefes almakta ve yıllarca yeni kalmaktadır.

2009 yılında İsviçre Scholler Textiles AG&CLARIANT firması ile 2 yıllık anlaşma imzalayan Altınyıldız, "NanoSphere Bluesign" sertifikalı kumaşları, anlaşmaya göre Türkiye'de sadece kendisi üretilebilecektir. Ar-Ge'ye 23 Milyon Dolar harcayan Altınyıldız, tekstil kumaş arenasında kumaşı kirden ve sudan koruyan nanoteknolojiyle

²²⁸Altınyıldız, Tarihçe, Erişim tarihi: 07.08.2014, <http://www.altinyildiz.com.tr/>

²²⁹Altınyıldız, Tarihçe, Erişim tarihi: 07.08.2014, <http://www.altinyildiz.com.tr/>

ürettiği yün ve yün karışımı kumaşlarıyla dünyada ve Türkiye’de ilke imza attıklarını savunan Altınyıldız Genel Müdürü Zeki Çaputlu, bunun iki yıllık bir çalışma sonucu ortaya çıktığını söylemektedir. Çaputlu: “Bu yün önemli bir materyaldir lükstür. NanoSphere teknolojisi yünün nefes alma özelliğini ilk hali gibi korur. Yünlüde Türkiye’de bunu ilk biz yaptık dünyada da yok. Piyasada nano var ama NanoSphere yok. Elli kişilik Ar-Ge kadrosu var, 7’si İtalyan biri benim. Hayatımız Ar-Ge ile geçiyor. 2005-2008 yılları Ar-Ge’ye 23 Milyon Dolar yatırım yaptık. Bu Ar-Ge ve teknoloji birikimi olmasaydı NanoSphere asla geliştiremezdik. Bizim en büyük kaynağımız Ar-Ge ve dizayn yapabilme kapasitesidir.”²³⁰ şeklinde konuşmuştur.

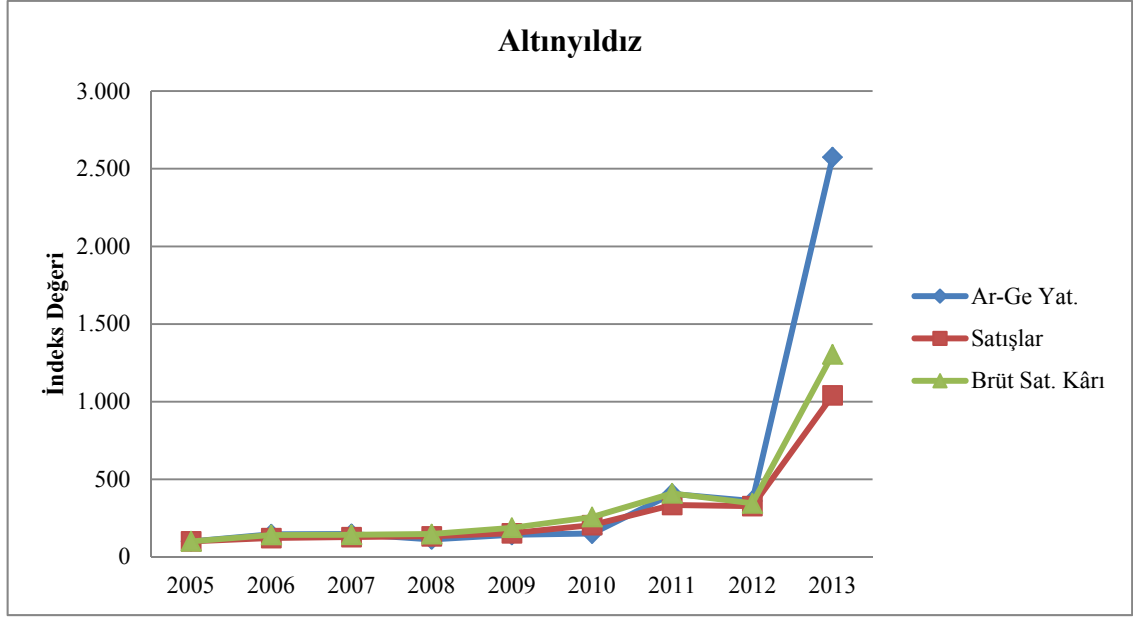
Şirket Analizi

Nanoteknoloji yatırımları yaparak yeni ürünler piyasaya süren Altınyıldız’ın 2005-2013 yıllarını kapsayan 9 yıllık süreçteki Ar-Ge yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârıyla birlikte indeks değerleri Tablo 3.41. ve Şekil 3.19.’da ifade edilmiştir.

Tablo 3.41. Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş. Verileri

Şirket Verileri						
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları		Satışlar		Brüt Satış Kârı	
	Değer	İndeks	Değer	İndeks	Değer	İndeks
2005	195.183	100	182.852.424	100	55.707.433	100
2006	285.599	146	221.400.812	121	78.815.306	141
2007	288.454	148	233.628.736	128	79.433.477	143
2008	220.147	113	243.031.323	133	82.090.487	147
2009	277.339	142	277.942.131	152	104.608.109	188
2010	293.368	150	374.942.131	205	143.195.523	257
2011	793.512	407	610.732.092	334	228.119.624	409
2012	703.486	360	597.910.275	327	192.233.471	345
2013	5.024.714	2.574	1.901.596.416	1.040	726.573.691	1.304

²³⁰Güncel Borsa, *Altınyıldız 2009’da %20 büyüme bekliyor (17 Ağustos 2009)*, Erişim tarihi: 11.08.2014, <http://forum.guncelborsa.com/a-grubu-hisse-senetleri-f143/altin-altinyildiz-t69.html>



Şekil 3.19. Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş. Verileri

Şirketin 2005 yılından itibaren indeks değerleri incelendiğinde sabit seyreden trendin 2009 yılında üretilen nanoteknolojik ürün sayesinde artışa geçtiği ve 2013 yılında tavan yaparak Ar-Ge yatırımlarını 25 katına, Satışlarını 10 katına ve Brüt Satış Kârını 13 katına çıkardığı anlaşılmaktadır. Bu durumda göstermektedir ki yapılan yatırımlar işletmenin finansal performansını pozitif anlamda etkilemekte ve mali tablo verilerine olumlu bir şekilde yansımaktadır.

3.4.1.7.2. Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İşletme Bilgileri

Türkiye'nin savunma ihtiyaçlarının milli imkânlarla karşılanması için 70'li yıllarda halkımızın bağışları ile Kara, Deniz ve Hava Kuvvetlerini Güçlendirme Vakıfları kurulmuştur. ASELSAN; 1975 yılında Kara Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı öncülüğünde faaliyetine başlamıştır. Günümüzde ASELSAN, Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'na bağlı bir kuruluştur. ASELSAN'ın kurucularının kuruluş aşamasında altını çizmiş oldukları; kritik teknolojileri kullanarak, özgün ürün ve sistemler geliştirmek temel stratejisi olarak belirlenmiştir.²³¹

²³¹Aselsan, 2013 Yılı Faaliyet Raporu, Aselsan Yayınları, Ankara 2014, s. 1.

Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Galyum Nitran (GaN) Teknolojisi; üstün fiziksel özellikleri nedeni ile son yıllarda tüm dünyada, üstünde yoğun çalışmalar yapılan yeni bir yarı iletken malzemedir. Millî olarak geliştirilen GaN teknolojisinin hem sivil hem askerî birçok alanda kullanılması hedeflenmektedir. Bu konudaki yatırımlarla; radar, uydu aktarıcı, karıştırıcı ve yeni nesil cep telefonu sistemlerinde uygulama alanı bulması beklenen ve savunma sanayi alanında sağladığı kritik avantajlar nedeniyle ihracat izni sorunları yaşanan GaN teknolojisine dayalı ürünlerin, milli imkanlarla üretilmesi sağlanmış olacaktır. Üstün özelliklere sahip GaN teknolojisi, özellikle yüksek güçte çalışan hızlı transistörlerin yapımına imkân vermektedir. Bu sayede, özellikle radarların önemli bir parçası olan güç transistörleri, yarı büyüklükte olup beş kat daha güçlü olmaktadır.²³²

Çok daha verimli ve yüksek menzilli radarların geliştirilmesi için gerekli olan GaN teknolojisi için çalışmalar, ülkemizde 2002 yılında başlamıştır. Savunma Sanayii Müsteşarlığı tarafından başlatılan ve ASELSAN ile Bilkent Üniversitesinin yer aldığı ilk projede, Bilkent Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (NANOTAM) bünyesinde alt yapı kurulmuştur. Bu projeyi takiben, 2006 yılından itibaren ASELSAN ve Bilkent Üniversitesi arasında, örnek gösterilecek bir üniversite–sanayi işbirliği çerçevesinde, ASELSAN’ın ürüne yönelik gereksinimleri doğrultusunda araştırma projeleri başarıyla yürütülmektedir.

Kızılötesi Algılayıcı Teknolojisi; Aselsan yükleniciliğinde, ODTÜ Fizik Bölümü, İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü Fizik Bölümü, Cumhuriyet Üniversitesi Nano Teknoloji Merkezi ve ODTÜ Kuantum Aygıtları ve Nanofotonik Araştırma Laboratuvarı ile imzalanan proje ile cisimlerden yayılan veya yansıyan ve gözümüzle göremediğimiz kızılötesi ışınları algılayıp elektrik sinyaline çeviren elektro-optik kızılötesi algılayıcıların temel yapıtaşlarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Kızılötesi algılayıcıları kullanan elektro-optik sistemler sayesinde, gece ve olumsuz hava koşullarında görüş ve gözetleme olanağı sağlamaktadır. Kızılötesi algılayıcı teknolojisi, başka kritik teknolojilerin üretilmesine de olanak sağlamaktadır.

²³²Aselsan, *ASELSAN ile Bilkent Üniversitesi'nden Önemli İşbirliği*, Erişim tarihi: 11.08.2014, <http://www.aselsan.com.tr/tr-tr/inovasyon/haberler/Sayfalar/aselsan-ile-bilkent-universitesinden-onemli-isbirligi.aspx>

Sınırlı sayıda gelişmiş ülkelerin elinde bulunan bu teknoloji konusunda ülkemizde araştırma çalışmaları, Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından 1999 yılında başlatılmış ve bu çalışmalar sonucu ülkemizde ilk kez özgün ve ulusal olanaklarla kızılötesi algılayıcı teknolojisi geliştirilmiş ve Aselsan'a aktarılmıştır.²³³

OLED Teknolojisi; Aselsan yükleniciliğinde, Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (SUNUM) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü ile imzalanan proje ile ekran teknolojilerinde kullanılan Organik Işık Yayıcı Diyot (OLED) ve grafen teknolojilerine ilişkin Ar-Ge faaliyetleri yürütülmektedir. Üstün özellikleri ile OLED teknolojisinin, önümüzdeki on yıl içerisinde Sıvı Kristal Ekran (LCD) teknolojisinin yerini alması beklenmektedir. Bu proje sürecinde OLED malzemelerin üretilmesi gerçekleştirilecek olan ODTÜ Kimya Bölümü 2007 yılından bu yana OLED ekranlarda kullanılan malzemelerin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yürütmektedir. Işığın geçirme ve esnek bir elektrot olma özelliği gibi olağanüstü nitelikleri ile birçok teknolojide günümüzde kullanılan malzemelerin yerini alması beklenen grafen, 2004 yılında keşfedilmiş ve bilim dünyasında oluşturduğu etki, araştırmacılarına 2010 yılı Nobel Fizik ödülünü kazandırmıştır. Bu proje sürecinde grafen tabanlı OLED ekranların geliştirilmesi üzerine çalışmalar yürütecek olan UNAM'da 2009 yılından itibaren grafen malzemelerinin iyi nitelikte üretilmesi için yöntemler geliştirilmektedir.²³⁴

Şirket Analizi

ASELSAN, vizyonundaki teknoloji vurgusu ile müşteri odaklı yaklaşım ve teknolojiye yön veren güçlü kadrosu ile sürekli değer oluşturarak dünyada ilk 50 savunma sanayi kuruluşu olma hedefini benimsemiştir. Bu hedefe ulaşmanın önemli bir aracı olarak sözleşmeler kapsamında yapılan geliştirme faaliyetleri yanında ASELSAN, cirosunun ortalama olarak %6'sını kendi özkaynakları ile finanse edilen Ar-Ge faaliyetlerine ayırmaktadır.²³⁵ Şirket, üniversitelerle de işbirliği içerisinde bulunmuş ve

²³³Aselsan, "SSM Teknoloji Kazanım Yol Haritası Sözleşmeleri", *Aselsan Dergisi*, Yıl:25, Sayı:86, Ankara 2012, s. 11.

²³⁴Aselsan, "SSM Teknoloji Kazanım Yol Haritası Sözleşmeleri", *Aselsan Dergisi*, Yıl:25, Sayı:86, Ankara 2012, s. 11.

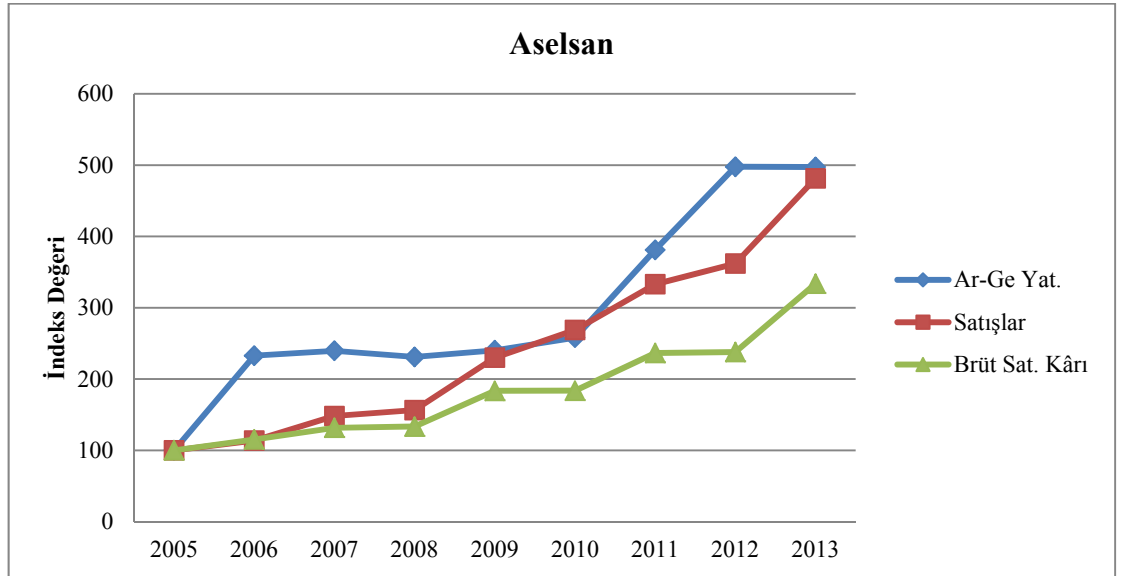
²³⁵Aselsan, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Aselsan Yayınları, Ankara 2014, s. 10.

2009 yılından bu yana 24 üniversite ile 240 projede 132 Milyon Dolar tutarında işlem gerçekleştirmiştir.²³⁶

Şirketin 2005 yılı itibariyle bir kısım mali tablo verileri Tablo 3.42. ve Şekil 3.20.'de belirtilmiştir.

Tablo 3.42. Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri

Şirket Verileri						
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları		Satışlar		Brüt Satış Kârı	
	Değer	İndeks	Değer	İndeks	Değer	İndeks
2005	12.839.993	100	451.048.077	100	167.476.949	100
2006	29.893.502	233	513.117.591	114	193.183.622	115
2007	30.777.082	240	668.539.720	148	220.543.677	132
2008	29.660.494	231	705.898.964	157	223.296.245	133
2009	30.861.170	240	1.037.675.524	230	307.270.744	183
2010	33.132.162	258	1.212.398.793	269	307.558.215	184
2011	48.925.095	381	1.501.878.990	333	396.103.936	237
2012	63.894.076	498	1.632.896.367	362	398.311.559	238
2013	63.852.597	497	2.171.425.296	481	558.784.143	334



Şekil 3.20. Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri

²³⁶Aselsan, 2013 Yılı Faaliyet Raporu, Aselsan Yayınları, Ankara 2014, s. 11.

Aselsan'ın 2005-2013 yılları arasındaki verileri incelendiğinde Ar-Ge yatırımlarıyla aynı paralellikte satışlarının ve brüt satış kârının arttığını, yapılan proje ve nanoteknoloji çalışmaları sonucunda işletmenin verilerinde sürekli bir artışın yaşandığı elde edilen indeks değerlerinden anlaşılmaktadır. Ar-Ge yatırımlarında son 9 yılda 5 kat artışın yaşanmasının satışlarını da 5 kat arttırdığı yapılan analizler sonucunda elde edilmiştir. Bu durum göstermektedir ki yapılan yatırımlar ülkemizin gücüne güç kattığı gibi işletmenin güçlenmesini sağlamakta, performansında artışa neden olmaktadır.

3.4.1.7.3. Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İşletme Bilgileri

Şirket 1970'li yılların başında iplik üretim faaliyetine başlamıştır. 1997 yılından beri hisseleri BIST'te işlem gören Karsu, Türkiye'nin önde gelen sanayi kuruluşları arasında yer almaktadır. Karsu Tekstil, Kayseri'de kurulu bulunan fabrikasında, tek kat ve katlı iplik üretimi yapmakta, özellikle rejenere selülozik iplik boyamada müşterilerinin boyalı iplik siparişlerini karşılamaktadır. Ayrıca bazı müşterilerinin özel kumaş ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Teknolojiyi yakından takip eden ve alanında öncü olmayı ilke edinen Karsu Tekstil, 6 farklı iplik üretim teknolojisinde üretim yapmaktadır. Ring iplikçiliği ile başladığı üretime daha sonra open-end ve compact iplik üretim sistemlerini eklemiştir. 2003 yılında Airjet iplik üretimine başlayan Karsu, bu alanda Türkiye'nin en büyük makine parkına sahiptir ve son olarak siro ve core spun ipliklerini de ürün gamına eklemiştir.²³⁷

Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Karsu, üretilen nanoteknolojik ürünlerle ihracatını arttırmış bulunmaktadır. Ar-Ge ve yeni ürün geliştirme faaliyetlerine büyük önem veren Karsu Tekstil, nanoteknolojik ürünlere yoğunlaşarak ihracatını artırmayı başaran şirketlerden birisi haline gelmiştir. Karsu, bugün antibakteriyellik ve iletkenlik özellikli gümüş ve inox karışımı ipliklerin yanında alev almaz (Flame Resistant), metal sıçramalarına karşı koruma, elektrik arklarına karşı koruma gibi kumaşa aranan farklı özelliklerin elde edilebilmesine yönelik nano özellikli iplikleri de üretmektedir. Hammadde olarak Kermel, Twaron, Lenzing FR, Modakilik gibi alev almaz lifler kullanılarak elyaf karışımı iplikler,

²³⁷Karsu Tekstil, *Karsu Hakkında*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.karsu.com.tr/pxp/tr/karsu-hakkinda.php>

Aramid esaslı liflerden yüksek mukavemetli iplikler²³⁸ üreten şirket, AB pazarında yaşanan sıkıntıya rağmen üretiminin %40'ını ihraç etmektedir. İpliğin yanında teknik kumaşlar da üreten Karsu, AB'nin yanında ABD, Brezilya ve Meksika pazarında adından söz ettirmektedir.²³⁹

Karsu Tekstil, AB Projeleri-Crosstexnet programı kapsamında İtalya ve Çek Cumhuriyeti firmaları ile Teknik Uygulamalar için çevreci, güç tutuşur tekstil ürünlerinin geliştirilmesi projesini yürütmekte ve Şubat 2014'te tamamlanmasını planlanmaktadır. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına başvurusu yapılan üç boyutlu kumaşlarla ilgili yeni proje, bakanlık tarafından desteklenmiştir. 249.000 TL bütçesi olan proje kapsamında güç tutuşur teknik tekstiller konusunda çalışma yapılacaktır. Projenin 2014 Eylül ayı sonunda tamamlanması planlanmaktadır. Dornbirn/Avusturya'da düzenlenen ve en seçkin kongrelerden birisi olarak gösterilen Man Made Fibres Congress (MFC)'te yeni çalışmalarla ilgili makale sunulmuştur. Ürün çeşitliliğini artırmaya yönelik olarak; Gümüş lifi kullanılarak, kumaşlarda elektromanyetik koruma ve antibakteriyel etki sağlayan iplikler üretilmiştir. Kalıcı antistatik özellik sağlayan ipliklerin Ar-Ge çalışmaları da tamamlanarak ürün yelpazesine eklenmiştir. Güç tutuşur özellikli, aramid liflerinden farklı karışım ve özelliklerde yeni ipliklerin geliştirilmesiyle ilgili çalışmalar devam etmektedir. Elektrik arka karşı koruma özelliği gösteren kumaşlar geliştirilmiş ve sertifikalandırılmıştır.²⁴⁰

İşletmenin gelecek yatırım çalışmalarıyla ilgili hedefleri arasında:

- ✓ Gelecekte ticari değere sahip olabilecek lifler hakkında araştırmaların yapılması
- ✓ Ürünlerin örme ve dokuma kumaşlardaki uygulamalarıyla ilgili geliştirme çalışmalarının yapılması
- ✓ Yürütülmekte olan projelerin başarıyla tamamlanması
- ✓ Şirketin mevcut altyapısı kullanılarak kullanım alanına özel, katma değerli yeni ipliklerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

²³⁸Karsu Tekstil, *Teknik İplikler*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.karsu.com.tr/pxp/tr/ueruenler/teknik-iplikler.php>

²³⁹Tekstil Kütüphanesi, *Nanoteknolojiyle Değişim Başarıyı Getiriyor*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://teknik.kutuphane.blogspot.com.tr/2012/01/nanoteknolojiyle-degisim-basary.html>

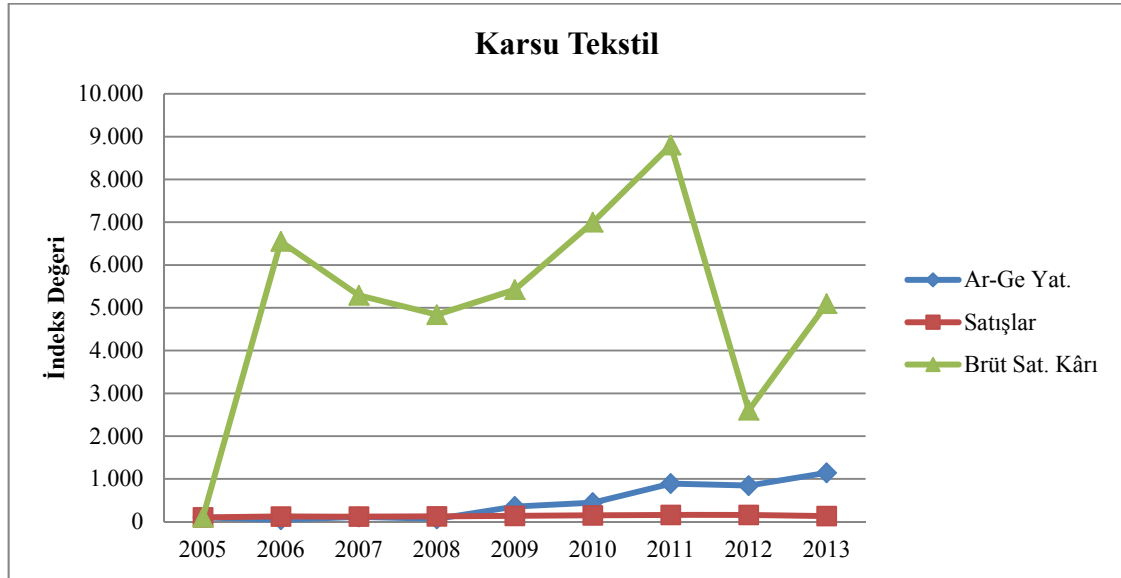
²⁴⁰Karsu Tekstil, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Karsu Tekstil San. ve Tic. A.Ş. Yayınları, Kayseri 2014, s. 6-7.

Şirket Analizi

Nanoteknoloji yatırımları yaparak nanoteknolojik ürünler piyasaya süren Karsu'nun 2005-2013 yıllarını kapsayan 9 yıllık süreçteki Ar-Ge yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârıyla birlikte indeks değerleri Tablo 3.43. ve Şekil 3.21.'de verilmiştir.

Tablo 3.43. Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri

Şirket Verileri						
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları		Satışlar		Brüt Satış Kârı	
	Değer	İndeks	Değer	İndeks	Değer	İndeks
2005	77.502	100	78.477.618	100	211.931	100
2006	34.219	44	93.959.967	120	13.879.036	6.549
2007	85.176	110	92.540.282	118	11.211.565	5.290
2008	50.265	65	96.002.979	122	10.254.626	4.839
2009	273.929	353	105.645.172	135	11.495.075	5.424
2010	344.031	444	114.242.316	146	14.830.300	6.998
2011	689.756	890	124.581.789	159	18.651.769	8.801
2012	653.250	843	122.715.665	156	5.517.192	2.603
2013	885.356	1.142	102.340.957	130	10.796.275	5.094



Şekil 3.21. Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri

Şirketin verileri analiz edildiğinde yıllar itibariyle indeks değerlerinde artışların yaşandığı, Brüt Satış Kârında çok fazla artışın yaşanmasına rağmen yıllar itibariyle oldukça fazla artış ve azalışların yaşandığı, işletmenin Ar-Ge yatırımlarını daha düzenli

bir şekilde arttırdığı ve bunun satışlara da yansıdığı yapılan analizler sonucunda elde edilmiştir.

3.4.1.7.4. Royal Halı, İplik, Tekstil, Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İşletme Bilgileri

2005 yılında, Gaziantep'in tanınmış ailelerinden Nakıboğlu Ailesi tarafından, Türkiye'nin önde gelen sanayi kuruluşlarından NAKSAN Holding bünyesinde faaliyete geçmiştir. Şirket, üretim faaliyetine ilk olarak branda dokuma, dokuma sulama hortumları, polyester branda, örme çuval, tabaklama ve kaplama yapmakla başlamış, daha sonra faaliyet konusunu değiştirip halı (PP, akrilik, yün) ve BCF teknolojisini kullanarak iplik üretimi yapmaya başlamış ve aynı yıl içerisinde, makine halısı üretimi yapmak için yeni fabrika kurmaya yönelik yatırımda bulunmuştur. Şirket, "Royal Halı" halı markasını Türk Patent Enstitüsü tarafından tescil ettirerek yurtiçi ve yurtdışı halı pazarına girmiştir. 2007 yılında "Pierre Cardin" markasının halı sektöründeki kullanım hakkını elde etmiş ve bu markalarla halı üretimi faaliyetini sürdürmüştür. 2010 yılında, Pierre Cardin'in halı sektöründeki kullanım hakkını 10 yıl süreyle kiralamış ve buna ilave olarak, 31 Aralık 2010 tarihi itibarıyla "Atlas Halı" markasını bünyesine katmıştır.²⁴¹

Üretilen Nanoteknolojik Ürünler

Türk kültürünün yapıtaşlarından biri olan ve hayatımızın her alanında yer edinen halı, günümüzde bir fon oluşturmanın ötesinde, önemli bir tasarım objesine dönüşmüştür. Royal Halı özgün tasarımları, kullandığı farklı malzemeleri ve ileri teknolojisiyle "yenilikçi" bir marka olarak dekorasyon dünyasında iddialı bir şekilde öne çıkmaktadır. Kendi üretimi iplikleriyle ve yün, akrilik, tuftu, bukle halı gibi pek çok dokuma tekniğinin yer aldığı özgün tasarımlarıyla Royal Halı, farklı ebatlarda ürettiği halılarıyla, müşteri memnuniyetine önem vermektedir. 2009 yılında üretimine başlanan ve büyük beğeni kazanan Natura Koleksiyonu'nda kullanılan 3 boyutlu, gerçekçi desenler markanın tasarım yeniliklerine güzel bir örnektir.²⁴²

Royal Halı ürünlerinin sadece göze hitap etmesiyle yetinmeden, kullanıcılarının hayatlarını kolaylaştırmasını da amaçlamaktadır. Bu nedenle Ar-Ge çalışmalarına büyük

²⁴¹Royal Halı, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Royal Yayınları, İstanbul 2014, s. 1.

²⁴²Royal Halı, *Hakkımızda*, Erişim tarihi: 11.08.2014, <http://www.royalhali.com/tr/hakkimizda.php>

önem vererek Türkiye’de ilk kez kullanılan birçok teknolojiye imza atmış ve yepyeni faydalar sağlayan halılar üretmiştir. Uzun Ar-Ge çalışmaları sonucunda üretilen Royal Bakteritemiz Halı, Türkiye’nin ilk ve tek antibakteriyel halısı olma özelliğini taşımaktadır. Türk aile yapısında temizliğin önemi çok büyüktür. Aileler, özellikle çocukların sağlıklı ve güven içinde yaşaması amacıyla, evin temiz ve hijyenik olması için sürekli çaba göstermektedirler. Royal Halı da toplumumuzun temizliğe verdiği önemden yola çıkarak hastalıklara neden olan bakterileri % 99,9 yok eden Royal Bakteritemiz Halı’yı üretmiştir. Bu özel halı antibakteriyellik özelliğinin kalıcı olmasıyla büyük ilgi uyandırmıştır. İnsan sağlığına ve konforuna büyük katkısı bulunan Bakteritemiz özelliği şimdi bütün Royal Halı Koleksiyonları’nda kullanılmaktadır.

Atlas Halı’nın üretmiş olduğu “Nano Halı”lar ise; sıvı iticilik özelliği sayesinde kolay kolay leke tutmayan, lekeye müdahale sonrası bir iz kalsa bile, güneş ışığı veya ortamın aydınlatmasını kullanarak zaman içerisinde kendi kendini temizleyen, bakteri, mantar ve ev akarları (mite) barındırmayan, halıda bulunan doğal bir iletkenlik özelliği ile vücuttaki statik elektriği alarak stresin azalmasına yardımcı olan nanoteknolojik ürünler üretmiştir. Ayrıca bu ürünlerin yapısındaki özelliklerden dolayı odanın havasının temizlenmesine katkı sağlamakta, toksik gazları, kötü kokuları ışık aldığı sürece parçalayarak yok etmektedir.²⁴³

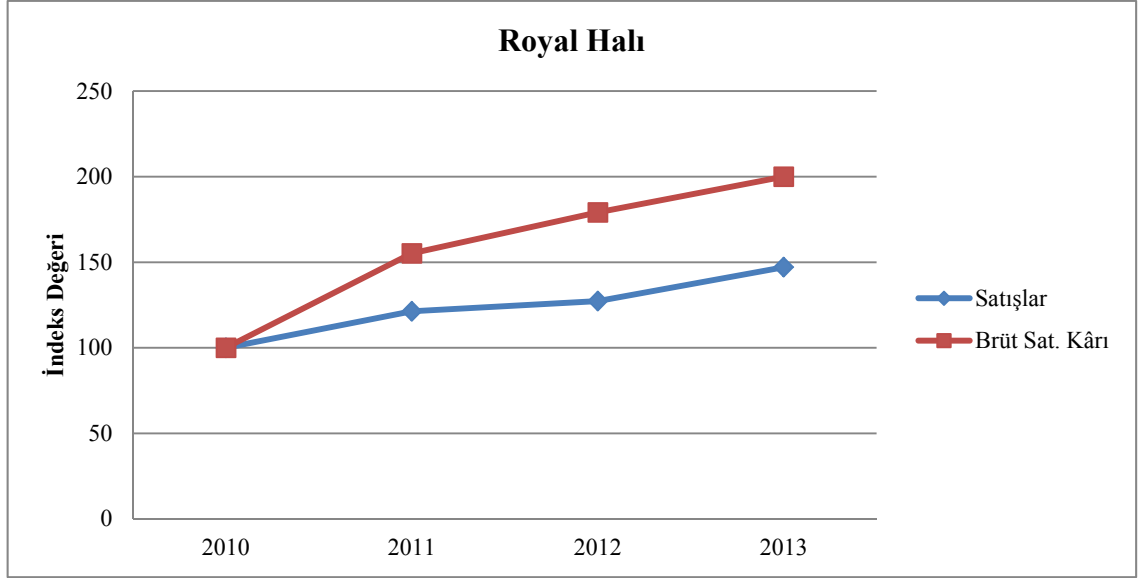
Şirket Analizi

Şirketin sadece son 4 yıldaki verilerine ulaşılmıştır. 2010 yılı itibariyle Royal Halının Ar-Ge Yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârı ile indeks değerleri Tablo 3.44. ve Şekil 3.22.’de ifade edilmiştir.

Tablo 3.44. Royal Halı İplik Tekstil Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri

Şirket Verileri					
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları	Satışlar		Brüt Satış Kârı	
	Değer	Değer	İndeks	Değer	İndeks
2010	0	174.862.000	100	36.561.000	100
2011	0	212.141.000	121	56.734.000	155
2012	209.368	222.497.000	127	65.479.000	179
2013	242.286	257.204.000	147	73.117.854	200

²⁴³ Atlas Halı, *Nano Halı*, Erişim tarihi: 11.08.2014, http://www.atlashali.com.tr/hali_alirken.asp?sid=69



Şekil 3.22. Royal Halı İplik Tekstil Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş. Verileri

Şirketin verileri analiz edildiğinde yatırımlarla birlikte Satışlarında ve Brüt Satış Kârında da artışın yaşandığı, son 4 yıllık süreçte Satışlarını %50 oranında, Brüt Satış Kârını ise %100 oranında arttırdığı görülmektedir. Bu durumda üretilen nanoteknolojik ürünlerin işletmenin performansını ne derece etkilediğini ifade etmektedir.

Yukarıda ele aldığımız şirketlerin yanı sıra aşağıda ifade edilen şirketlerde yine nanoteknoloji alanında yatırımlar yaparak büyük başarılar elde etmişlerdir. Bu şirketlerle ilgili Tekstil Kütüphanesi sitesinden ele edilen bilgiler şu şekilde ifade edilmiştir: “İpekiş, Orta Anadolu, Bossa, Yünsa, Bahariye, Yataş ve diğerleri... Hepsi de global krizi fırsata çevirmek için 2011’i nanoteknoloji alanında adımlar atarak geçirdi. Bu şirketlerin yaptığı ihracatta da “akıllı tekstiller” belirleyici olurken bir adım öne çıktılar. Dünyayı saran ekonomik krize rağmen Türk tekstil ve hazır giyimi yerinde saymıyor. 2011’i ihracatta yeni bir rekor denemesiyle kapatmaya hazırlanan Türkiye, tekstil ve hazır giyimde de bu yılı, krizi adeta fırsata çevirecek adımlarla geçirdi. Henüz yeterli seviyede olmasa da 2011; Türk tekstil ve hazır giyimcilerinin başta Ar-Ge ve nanoteknoloji olmak üzere markalaşma, tasarım ve inovasyona daha çok yöneldiği bir yıl oldu. Sadece fason üretimle sınırlı kalan firmalar ise ihracatta zorlandı. Tüm zorluklara rağmen bu yılın ilk 11 aylık döneminde tekstil ihracatında yüzde 24, hazır giyimde ise yüzde 12.6’lık bir artış yaşandı. Bu başarının arkasında şüphesiz değişime ve yeniliğe açık, Ar-Ge’ye yatırım yapan ve marka olma yolunda ilerleyen Türk tekstil

sanayiinin öncü işletmelerinin geliştirdiği yeni ürünlerin etkisi büyük oldu. İpekiş'ten Orta Anadolu Mensucat'a, Bossa'dan Yünsa'ya, Korteks'ten Sanko'ya kadar birçok işletme, yeni ürünleriyle açıldığı dünyadaki rekabet yarışında finale kalmayı başardılar. Hatta bazı işletmeler, özellikle kumaş alanında yabancı markalardan çok daha iyisini yapabilecek konuma geldiler. Ar-Ge'ye verilen teşvikler ve üniversitelerin özel sektörle işbirliğinin artması ve giderek artan rekabet sayesinde bugünlerde bu işletmelerin birçoğu, gözünü akıllı tekstil ürünlerine dikmiş durumda.”²⁴⁴

Bu şirketlerle ilgili bilgiler aşağıda ifade edilmiştir.²⁴⁵

İpekiş Mensucat Türk A.Ş.

İpekiş, “Dünyanın 7 Harikası” diye tanımlanmış olduğu akıllı kumaş serisine son olarak “ZeroPollen” adını verdiği “polen itici kumaş”ı eklemiştir. 1925 yılında Bursa’da kurulan Türkiye’nin ilk yünlü kumaş fabrikası olan ve bugün bütçesinin % 5’ini Ar-Ge çalışmalarına ayıran İpekiş’te geliştirilen yöntemle yünlü kumaşa “antipolen apresi” uygulanarak polen tozlarını itici özellik kazandırılmıştır. Bu sayede polen tozlarının kumaş yüzeyine tutunmasını engelleyen İpekiş, uzun süren Ar-Ge çalışmalarının ardından nanoteknoloji ürünü Natural Stretch (doğal esnek) % 100 yün kumaşı da bir süre önce dünyada ilk olarak üreten şirket olmuştur. Bu sayede Versace, Christian Dior, Max Mara gibi dünyaca ünlü markaların ilgisiyle karşılaşan İpekiş’in nanoteknolojik kumaşları; su, yağ, kir tutmamakta, kırıştırıldığında deformasyona uğramaktadır. İpekiş’in “dünyada ilk” diye duyurduğu mikrokapsül teknolojisiyle ürettiği bir diğer ürün ise “Slimming” adını verdiği “zayıflama etkili kumaş”. Yün kumaşın içerisine zayıflatma etkili ve cilt bakımını destekleyen sınırsız sayıda mikrokapsülü başarıyla uygulayan İpekiş’in ürettiği bu kumaştaki kapsüllerde birçok madde bulunmaktadır. Hareket halindeyken patlayarak aktif hale gelen kapsüllerde vücut ısısını artıran acı biber, selülit oluşumunu engelleyen esmer deniz yosunu, kan dolaşımını hızlandıran mabed ağacı yaprağı, cildin yağlanmasını engelleyen cosmocaol ve E vitamini de yer almaktadır. İpekiş’in ürettiği kumaşlardan “Bioparfüme” ise yine içeriğinde Aleo vera, deniz yosunu ve E vitamini içeren kapsül teknolojisiyle desteklenirken, bu ürün de

²⁴⁴Tekstil Kütüphanesi, Nanoteknolojiyle Değişim Başarıyı Getiriyor, Erişim tarihi: 08.08.2014, <http://tekstilkutuphane.blogspot.com.tr/2012/01/nanoteknolojiyle-degisim-basary.html>

²⁴⁵Tekstil Kütüphanesi, Nanoteknolojiyle Değişim Başarıyı Getiriyor, Erişim tarihi: 08.08.2014, <http://tekstilkutuphane.blogspot.com.tr/2012/01/nanoteknolojiyle-degisim-basary.html>

sigara ve yağ gibi istenmeyen kokuları uzaklaştırmaktadır. “Silverplus” adı verilen ve antibakteriyel gümüş iyonu teknolojisi ile üretilen kumaş ise terleme gibi nemli durumlarda aktif hale gelmektedir. Bionic Finish adını taşıyan kumaş, su, kir ve yağ itici özelliği taşırken, Cooldark ise koyu renklerde yakıcı güneşin etkisini azaltarak serin tutmaktadır. İpekiş bugün ağırlıklı Bionic Finish olmak üzere bu kumaşlarını dünyanın dört bir yanına satarken cirosunun da yaklaşık yarısını ihracattan elde etmektedir.

İpekiş Genel Müdürü Aşkın Kandil, şirketin yıllık 2,5 milyon metre yüzde yüz yün kumaş üretimi sağladığını dile getirmiştir. Ayrıca Kandil; “İPEKİŞ, doğru alınan kararlar ve yüksek satış oranlarıyla birlikte, 2012 yılında 45 milyon liranın üzerinde ciro elde etti. İçerisinde bulunduğumuz yıl itibariyle de yüzde 15 büyüme yakalamayı hedefliyoruz. Bunun dışında kumaş üretimini yıllık yüzde 10 ile 15 arasında artırmaya devam edeceğiz.” şeklinde konuşmuştur. İPEKİŞ’in satışlarının yaklaşık yüzde 50’lik kısmının iç pazara yönelik olduğunu ifade eden Kandil, İPEKİŞ kumaşlarıyla üretilen başta takım elbiseler olmak üzere ürünlerin dolaylı ihracatından, dış satışın toplamdaki payının yüzde 80’e çıktığını açıklamıştır.²⁴⁶

Korteks Mensucat Sanayi ve Tic. A.Ş.

Dünyanın dört bir yanına ihracat yapan Zorlu Grubu’na bağlı Korteks ise Ar-Ge birimini kurduğu 2003 yılından bu yana birçok ürün geliştirirken, nanoteknolojiye ise son yıllarda ağırlık vermiştir. Bugüne kadar yeni iplik tasarımları, nanoteknoloji, inovasyon ve çevre dostu ürünler geliştirmeye yönelik çalışmalar yapan Korteks’in geliştirdiği ürünler arasında katma değeri artırılmış fonksiyonel iplikler bulunmaktadır. Özellikle spor ve gündelik giyimde kullanılan, nem emiciliği yüksek, nefes alabilen, çabuk kuruyan “DRY Touch” sertifikalı kumaşlarının yanı sıra; doğal görümlü, yumuşak tuşeli “Cottonlike”; dikişsiz örme, çorap sektörü için eriyikten boyalı, yüksek elastikiyetli süpermicro “Micromuss” ve özellikle teknik tekstillere yönelik “Antimicrobial”, “UV Resistant” ve “Monofilament” iplikleriyle, sektörde yer almaktadır. İpliğe güç tutuşurluk özelliği kazandıran “Flame Reterdant” ve sürtünmeden kaynaklı her türlü statik elektriklenmeyi ve kumaşların toz toplamasını engelleyen

²⁴⁶Textotex, *Asırlık İpekiş Avrupa’nın Gözdesi*, Erişim tarihi: 12.08.2014, <http://www.textotex.com/haber/ozelhaber/asirlik-ipekis-avrupanin-gozdesi.html>

“Antistatic” adı verilen ipliğin üretimi aşamasında ilave edilen özellikler olduğundan, geçici kumaş apresinin aksine kalıcı fonksiyonellik sağlamaktadır.

Bossa Ticaret ve Sanayi İşletmeleri T.A.Ş.

Yeniliğe önem veren işletmelerden Bossa'nın Ar-Ge tesisleri ise 2009 Mayıs ayında Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ar-Ge Merkezi olmaya hak kazanmıştır. İleri araştırmalar, yeni ürün geliştirme ve yeni teknoloji geliştirme olmak üzere üç bölümden oluşan Ar-Ge Merkezi sayesinde Bossa, ütü gerektirmeyen, kolay ütülenebilir, kir itici, antibakteriyel, çabuk kuruyan, Aloe Vera özellikli kumaşlar üretmektedir. Aynı zamanda Organic Exchange üyesi olan Bossa, yüzde 100 organik pamuk ile üretilen ürünlerle de Avrupa pazarında önemli bir yer edinmiş durumdadır. Bossa yetkilileri, Ar-Ge'ye ve nanoteknolojiye büyük önem verdiklerini belirterek: "Bilimsel içeriği çok yüksek olan ve henüz benzeri bulunmayan Ar-Ge proje çıktıları için bile patent başvurusunda bulunuyoruz. Bossa 2010 yılında 3 patent başvurusunda bulunmuştur. Ayrıca Ar-Ge gücünü artırabilmek adına Bossa, ulusal ve uluslararası partnerlerle de işbirliği yapmaktadır. Almanya, İtalya, Romanya, İspanya ve Güney Kore'den araştırmacılar ile Eureka, AB 7. Çerçeve Programı gibi uluslararası destek programlarından yararlanmak üzere projeler yapılmaktadır. Türkiye'de ise ülkemizin önde gelen üniversiteleri ile işbirliği kurulmuştur. 2010 yılında iki AB 7. Çerçeve programı projesi, iki Santez, beş TÜBİTAK projesi başvurusu yapılmıştır" demektedirler.

Yeşim Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.

2000 yılının başından itibaren nanoteknolojik kumaşların üretimini yapan Yeşim Tekstil de tekstil sektöründe son yıllarda en önemli trend olan yanmayan, su tutmayan, ütü gerektirmeyen, terletmeyen akıllı kumaşların Türkiye'deki ilk üreticileri arasında yer almaktadır. Firmanın ayrıca “Hybrid” adıyla geliştirdiği birçok özelliği bir arada bulunduran teknik tekstil kumaşları da bulunmaktadır. Organik pamuk, bambu ve soyadan elde edilen iplikle doğa dostu kumaşlar da üreten Yeşim Tekstil'in akıllı kumaş üretimi konusunda Ar-Ge çalışmalarını aralıksız sürdürdüğünü anlatan Ar-Ge Müdürü Fahri Yibar, insan vücuduna konfor sağlayan ürünler üzerine çalıştıklarını, antibakteriyel, antimikrobiyel, koku gideren, ultraviyole ürünlerin de bunlar arasında olduğunu belirtmektedir. 2006 yılından bu yana yalın üretim modelini uyguladıklarını

kaydeden Fahri Yibar, bu model sayesinde üretimde yüzde 30 dolayında iyileştirme sağladıklarını belirtmektedir. Önümüzdeki 20 yıl içinde hammadde üretiminin yüzde 80'inin Asya'da yapılacağı, kullanılan elyafın da yüzde 80'inin sentetik olacağı konusunda öngörülerini bulduğunu ifade eden Yibar, "Bizim de en büyük sloganımız doğayı kurtarmak olacaktır. Bu çerçevede atık suyun ve terbiye kimyasallarının yeniden kullanımı, ağartma, eskitme işlemlerinde ozon gazının kullanımı, makine ayarlarının insansız yapılması gündemimizde olacaktır" demektedir.

Çalık Holding

50'nin üzerinde çalışanı bulunan Türkiye'deki 7 tekstil Ar-Ge merkezinden biri olan Çalık Holding'e bağlı Çalık Denim'in Ar-Ge Merkezi de yaptığı çalışmalar sonucu dönüşümlü ve organik üretim teknikleri ile nar kabuğu kullanılarak yapılan "narboyar" tekniği başta olmak üzere birçok doğal üretim sistemi geliştirmiştir. Çalık Holding Yönetim Kurulu Başkanı Ahmet Çalık, denim sektöründe ekolojik üretimin büyük önem taşıdığını belirterek, doğaya saygılı ürünler üreten sistemler geliştirmenin önemli bir bilgi birikimi gerektirdiğini, bu bilgi birikimi için de Ar-Ge merkezlerinin büyük önem taşıdığını vurgulamaktadır. Çalık Denim Genel Müdürü Önder Öksüz, çevreye duyarlı ürün üretimine önem veren bir şirket olduklarını, geliştirdikleri "Eco-save" üretim yöntemi ile ortalama %65 daha az su kullanıp, atık miktarını %70 seviyesinde azalttıklarını ve hedeflerinin, 2013 yılındaki üretimin %30'unu bu yöntemle üreterek yılda 133 bin evin su tüketimi kadar tasarrufta bulunmak olduğunu ifade etmektedir.

Tan Tekstil A.Ş.

Denizli'de faaliyet gösteren Tan Tekstil de acı biber, ahududu, zeytinyağı gibi bazı gıda ürünlerini nanoteknolojiyle kumaşa işleyerek yağ yakıcı kumaş üreterek bu alanda adından söz ettirmektedir. Tan Tekstil Yönetim Kurulu Başkanı İbrahim Tan, kadınların en büyük düşmanı olan selülit ile çağın hastalığı olan obeziteye önlem alma açısından ürettikleri kumaşları ihraç etmeye başladıklarını ifade etmektedir.

Üretilen kumaşları AB, ABD ve Rusya'ya ihraç ettiklerini belirten İbrahim Tan, 1994 yılında Türkiye'nin ilk antibakteriyel kumaşını ürettiklerine de değinerek, "İsviçreli Sanitized firması ile yaptığımız anlaşma doğrultusunda antibakteriyel kumaşlarımızı ürettik. O günlerden bugüne kadar gerek boyama, gerekse üstün özellikli apre Ar-Ge çalışmalarımız sürüyor. Bir yıldan bu yana devam eden çalışmalarımız

sonunda Avrupa'nın en yüksek standartlarında üretime başladık. Şu anda kapasitemizin %20'sini Ar-Ge çalışmalarının yapıldığı kumaş dokuması ve boyamasına ayırdık. Aylık 1 milyon metre üretim kapasitesine sahibiz. Boya apre tesislerinde dünyaca ünlü özel kimyasallar üreten Hunstman, Clariant, Dystar, Rudolf Duraner, Pulcra firmaları ile özel anlaşmalarımız oldu" demektedir.

Bahariye Mensucat Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Nanoteknoloji alanında kimyevi madde üreten firmalarla Ar-Ge çalışmaları yapan Bahariye Mensucat ise bu teknolojiyle leke tutmayan, hareket ettikçe deodorant kokusu yayan, üzerine koku almayan kumaşlar üretmiştir. Bu ürünlerle rekabet gücünün arttığına inanan Bahariye Mensucat halen nanoteknolojiyi izleyerek katma değerli kumaş alanında yeni çalışmalarını sürdürmektedir.

Yataş A.Ş. ve İşbir Sünger Sanayi A.Ş.

Nanoteknolojiye yönelen şirketler arasında yatak üreticileri Yataş ve İşbir de bulunmaktadır. Yataş omurga sağlığını koruyan, bel ağrılarını engelleyen, antialerjik, anti-bakteriyel, terletmeyen yataklar üreterek önemli teknolojik adımlara imza atmıştır. İşbir ise NASA tarafından astronotların uzay yolculuklarında maruz kaldığı basınçla başa çıkmak için geliştirilen viskoelastik teknolojisini normal yatak üretiminde kullanmaktadır. Benzer teknolojiyi kullanan Yataş'ın Cosmo-Lux Visco yatakları da vücut ısısı ile vücudu tanıyıp tüm kıvrımlarını doldurarak omuriliğin en iyi şekilde dinlenmesini sağlamaktadır.

Nanoteknoloji yatırımları yapan diğer şirketlerde Tablo 3.45.'te belirtilmiştir.

Tablo 3.45. Türkiye’de Nanoteknolojiye İlişkin Sektör ve Firmalar (Kısmi)

SEKTÖR	FİRMALAR
Boya & Kaplama	DYO (nano boya); NANOen(kaplama); BEKBARS (kaplama & pigment); NanoTek Teknoloji; FARBEL Boya; EMA Boya; ALMET Kaplama, VAKSİS (ince film kaplama PVD & CVD); ASELSAN (Sentetik elmas ince film kaplama); POLİNAS; SETAŞ; ORGANİK Kimya; KALEKİM; SANKO
Teknik Tekstil	DAMAD Tween; MENDERES Tekstil; ELVİN Tekstil; ÖZTEK; ORKA Tekstil; AKSU İplik; YEŞİM Tekstil; BOYTEKS, ;
Kimya	PETROL OFİSİ (advanced fuels&lubr.); NANOTEKNOLOJİ BOR ÜRÜNLERİ (boron chemicals); KİMETSAN; BMBT; TAN Kimya; OPET, DENİZYILDIZI, PETKİM; BİOFARMA,
Otomotiv	NNT (boron base auto lubricants); HEXAGON (design); VESTEL Savunma, FARPLAS; CMS Jant; ASSAB Korkmaz Çelik; PETLAS; BRİSA,
Yapı İnşaat	K-Nanoteknoloji; NANOTEK İnşaat; ÖZSABA; HASSAN Grubu; NUH Çimento; BTM Bitüm
Malzeme	NUROL Technology; İleri Tek.Malz.; AKSA (karbon elyaf); SİNER Metal; AKSA Magnet; MG Makine; KALE PORSELEN; TEKNİK Alüminyum; HES Kimya; ŞİŞECAM; KALTUN Maden; ENTEKNO, MDA, BORTEK, POLYMETAL; ASSAN; GOLDAŞ; AKDAŞ Döküm; TEMSAN; BÜYÜKMIHÇI Bor Tekn.; EREĞLİ Demir Çelik; ETİ Alüminyum; GEDİK Döküm; ÇUHADAROĞLU Metal; ÜNİMETAL Hassas Döküm
Polimer & Kompozit	TAİ, BARIŞ Elektronik, Atard, YONCA Onuk, DİZAYN Grup, TEKNO Polimer, Metyx-Telateks; TEMSA Argetek; ESA Kimya, TEKNO Kauçuk, TEKLAS, PİMSA, PETLAS; ÜROSAN; FIRAT PLASTİK; CAM Elyaf; HESFİBEL Fiber Optik; İŞBİR Sünger, İŞBİR Optik, KORDSA
Diğer	ÇAN Grubu; HASSAN Grubu; Nanomagnetics; Hipokrat;

Kaynak: Volkan Özgüz, *Türkiye’de Nanoteknoloji Araştırma ve Geliştirme*, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi Sunumu, Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul 2012, s. 28.

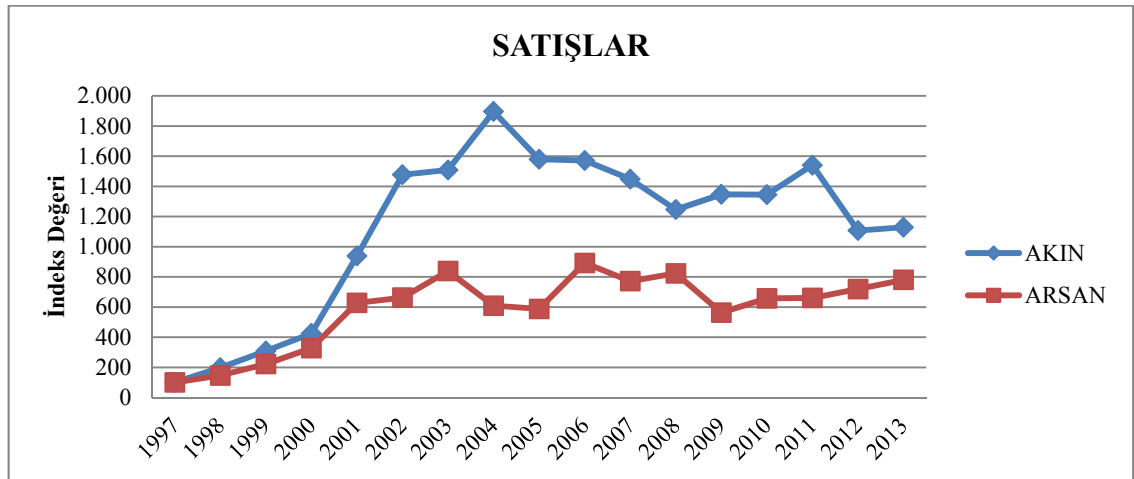
3.4.2. Nanoteknoloji Yatırımı Yapan ve Yapmayan Şirketlerin Karşılaştırmalı Finansal Performans Analizi

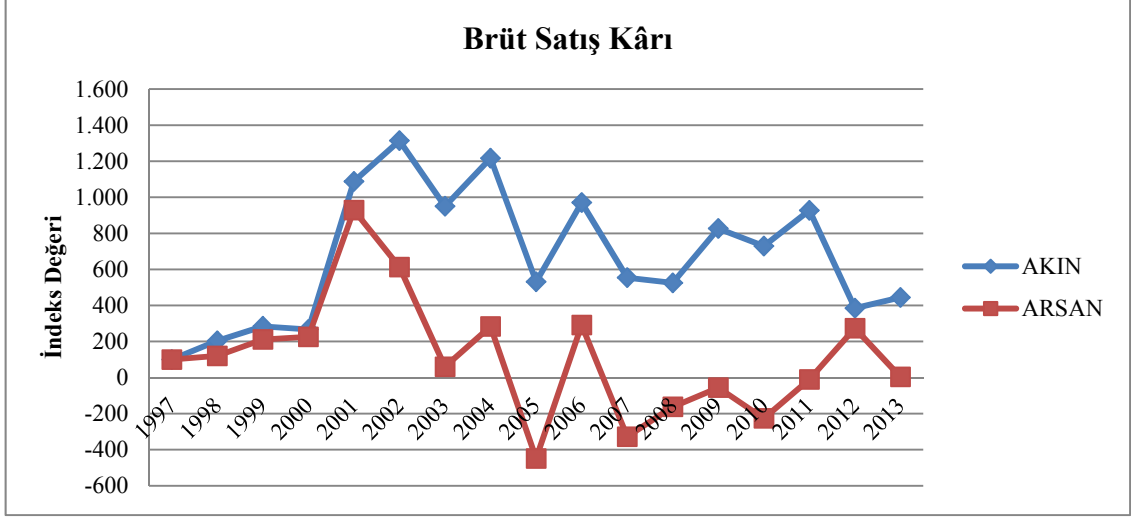
3.4.2.1. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.’nin Karşılaştırmalı Analizi

Bu analizde Ulusal Pazar’da yer alan, İmalat ve Dokuma Sanayii sektörlerinde işlem gören ve nanoteknoloji yatırımı yapan AKIN Tekstil A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan ARSAN Tekstil A.Ş.’nin Satışları ile Brüt Satış Kârı karşılaştırılarak yapılan yatırımların ortaya çıkarmış olduğu durum ortaya konulmaktadır. İşletmelerin 1997 yılı itibariyle yapmış oldukları Ar-Ge yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârı ile indeks değerleri Tablo 3.46.’da, Şekil 3.23. ve Şekil 3.24.’te ifade edilmiştir.

Tablo 3.46. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

Şirket Verileri										
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları		Satışlar				Brüt Satış Kârı			
	AKIN	ARSAN	AKIN	İndeks	ARSAN	İndeks	AKIN	İndeks	ARSAN	İndeks
1997	77.011	0	10.834.736	100	14.266.414	100	3.440.597	100	2.161.299	100
1998	132.511	0	21.425.140	198	20.879.335	146	7.005.137	204	2.597.398	120
1999	227.933	0	33.413.020	308	31.663.637	222	9.772.472	284	4.564.540	211
2000	405.627	0	46.035.361	425	46.685.629	327	9.174.811	267	4.884.713	226
2001	659.274	0	101.688.146	939	89.498.075	627	37.424.029	1.088	20.081.737	929
2002	1.235.390	0	160.100.738	1.478	94.517.461	663	45.203.128	1.314	13.249.652	613
2003	1.552.237	0	163.480.410	1.509	119.640.972	839	32.673.813	950	1.291.601	60
2004	2.192.343	0	205.477.117	1.896	86.841.465	609	41.858.838	1.217	6.133.779	284
2005	2.533.731	0	171.104.800	1.579	83.821.098	588	18.281.551	531	-9.696.615	-449
2006	2.894.483	0	170.266.888	1.571	127.254.182	892	33.375.297	970	6.290.444	291
2007	2.844.183	0	156.935.650	1.448	110.102.628	772	19.063.155	554	-7.090.288	-328
2008	3.074.676	0	135.024.813	1.246	117.409.094	823	18.067.935	525	-3.506.424	-162
2009	2.723.538	0	145.937.627	1.347	80.380.415	563	28.437.852	827	-1.208.287	-56
2010	2.783.244	0	145.710.490	1.345	93.777.679	657	25.095.572	729	-4.888.607	-226
2011	3.008.234	0	166.909.325	1.541	94.218.339	660	31.901.161	927	-220.392	-10
2012	3.678.812	0	119.923.742	1.107	102.600.123	719	13.236.990	385	5.918.736	274
2013	3.733.933	0	122.309.542	1.129	111.286.048	780	15.291.907	444	78.665	4

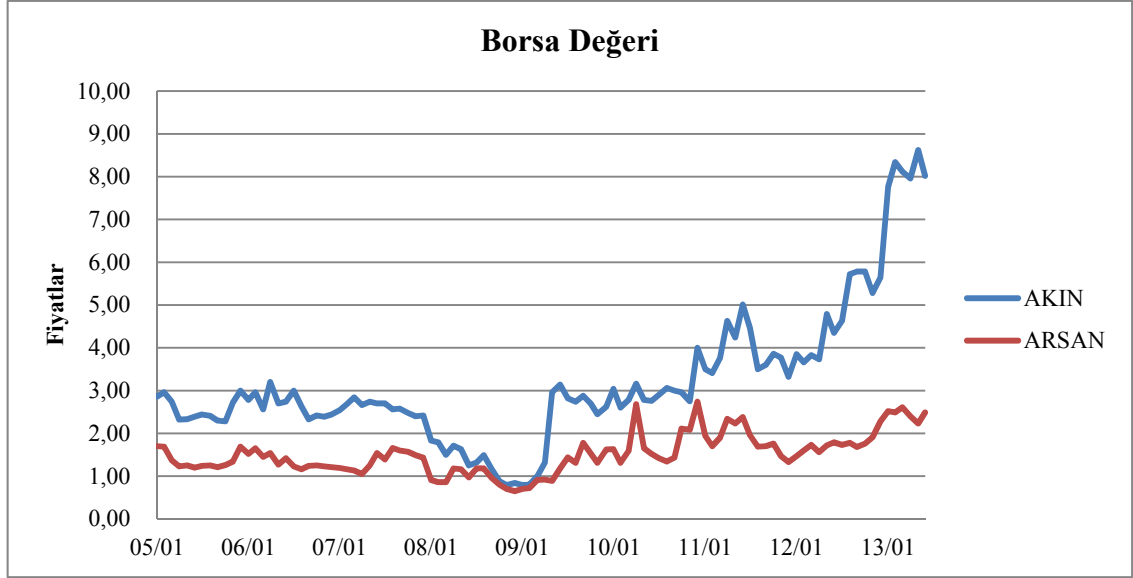
**Şekil 3.23.** AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması



Şekil 3.24. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.’nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması

Yapılan analiz sonuçlarına göre dönemler arasında farklılıklar olmasına karşın nanoteknoloji yatırımı yapan AKIN Tekstil A.Ş.’nin verilerinin nanoteknoloji yatırımı yapmayan ARSAN Tekstil A.Ş.’ye göre daha iyi sonuçlar elde ettiği, kriz dönemlerini kapsayan 2007-2008 yıllarında aşağıya doğru bir eğilim trendi olmasına rağmen baz alınan yıla göre devamlı artışın yaşandığı görülmektedir. Yapılan nanoteknoloji yatırımlarının satışlar üzerinde oldukça fazla etkisinin olduğu AKIN Tekstil A.Ş.’nin satışlarını bazı dönemlerde 19 katına çıkardığı ve bu durumun, işletmenin Brüt Satış Kârına da yansdığı görülmektedir. AKIN Tekstil A.Ş.’nin Brüt Satış Kârı trendi devamlı olarak pozitifken ARSAN Tekstil A.Ş.’nin bazı dönemlerde sıkıntılar yaşadığı hatta negatif sonuçlar elde ettiği tablo sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Daha sonra işletmelerin borsa değerleri karşılaştırılmış ve Ocak 2005/Haziran 2013 tarihleri arasındaki 102 aylık borsa fiyatları (Ek-19’da verilmiştir) aşağıda yer alan Şekil 3.25.’te ifade edilmiştir.



Şekil 3.25. AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.'nin Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması

Nanoteknoloji yatırımı yapan AKIN Tekstil A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan ARSAN Tekstil A.Ş.'nin borsa fiyatları karşılaştırıldığında kriz dönemi sonlarında yani 2008 yılının son aylarında aynı seviyelere geldikleri ancak yapılan yatırımların ve üretilen nanoteknolojik ürünlerin etkisini göstermesiyle birlikte AKIN Tekstil A.Ş.'nin fiyatlarında oldukça fazla artış olduğu ve aralarındaki farkın açıldığı yapılan analiz sonucunda ortaya çıkmıştır.

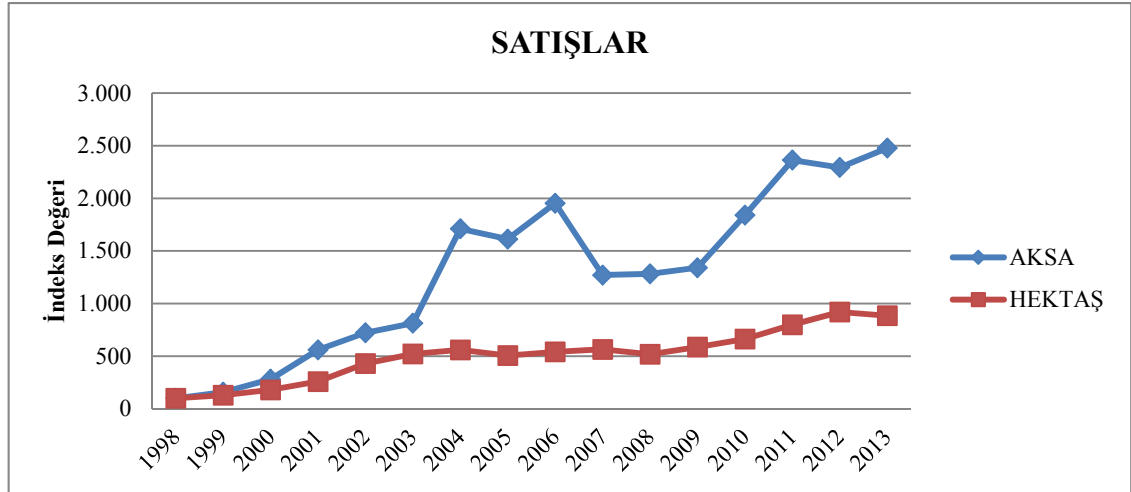
Bu durum da göstermektedir ki nanoteknoloji yatırımları AKIN Tekstil A.Ş.'yi pozitif anlamda etkilemekte, Satışlarını, Brüt Satış Kârını ve Borsa Değerini arttırarak şirketin finansal performansına olumlu bir şekilde yansımaktadır.

3.4.2.2. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

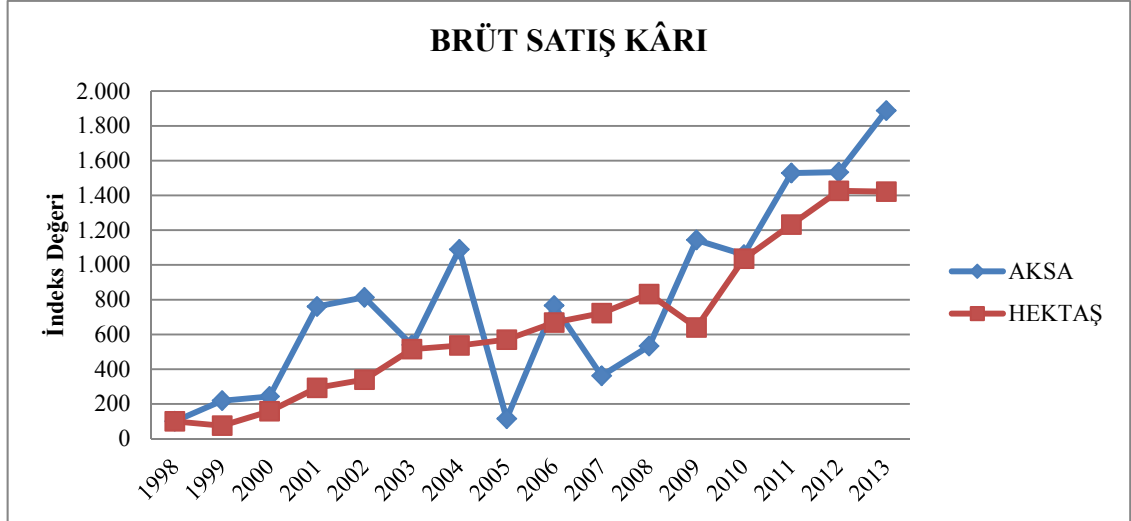
Bu analizde Ulusal Pazar'da yer alan, İmalat ve Kimya Sanayii sektörlerinde işlem gören ve nanoteknoloji yatırımı yapan AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan HEKTAŞ Ticaret T. A.Ş.'nin Satışları ile Brüt Satış Kârı karşılaştırılarak yapılan yatırımların ortaya çıkarmış olduğu durum ortaya konulmaktadır. İşletmelerin 1998 yılı itibariyle yapmış oldukları Ar-Ge yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârı ile indeks değerleri Tablo 3.47.'de, Şekil 3.26. ve Şekil 3.27.'de ifade edilmiştir.

Tablo 3.47. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

Şirket Verileri										
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları		Satışlar				Brüt Satış Kârı			
	AKSA	HEK.	AKSA	İnd.	HEKTAŞ	İnd.	AKSA	İnd.	HEKTAŞ	İnd.
1998	1.085.247	0	70.882.043	100	12.769.651	100	15.258.251	100	3.093.722	100
1999	164.516	0	111.893.584	158	16.431.448	129	33.367.713	219	2.327.546	75
2000	522.484	0	199.022.357	281	22.936.342	180	37.147.451	243	4.890.154	158
2001	736.827	0	396.807.443	560	33.071.330	259	116.050.834	761	9.069.319	293
2002	1.135.996	0	512.114.302	722	54.915.475	430	124.115.759	813	10.514.234	340
2003	1.733.468	0	576.644.886	814	66.556.965	521	82.303.946	539	15.947.544	515
2004	2.592.698	0	1.212.714.066	1.711	71.483.837	560	166.170.077	1.089	16.600.448	537
2005	2.463.765	0	1.143.383.970	1.613	64.633.357	506	17.563.131	115	17.633.419	570
2006	5.589.399	0	1.384.802.519	1.954	69.131.897	541	116.835.746	766	20.693.077	669
2007	5.520.131	0	900.326.501	1.270	72.106.789	565	55.228.531	362	22.350.829	722
2008	9.180.410	0	908.464.727	1.282	66.214.313	519	81.305.386	533	25.758.259	833
2009	15.639.454	0	950.171.096	1.340	74.935.953	587	174.477.839	1.143	19.801.596	640
2010	8.088.000	0	1.304.312.000	1.840	84.627.534	663	161.629.000	1.059	32.039.002	1.036
2011	23.005.000	0	1.675.470.000	2.364	102.062.877	799	233.198.000	1.528	38.118.128	1.232
2012	5.520.000	0	1.625.463.000	2.293	117.445.535	920	233.960.000	1.533	44.115.011	1.426
2013	14.006.000	0	1.756.402.000	2.478	113.002.194	885	287.979.000	1.887	43.968.455	1.421



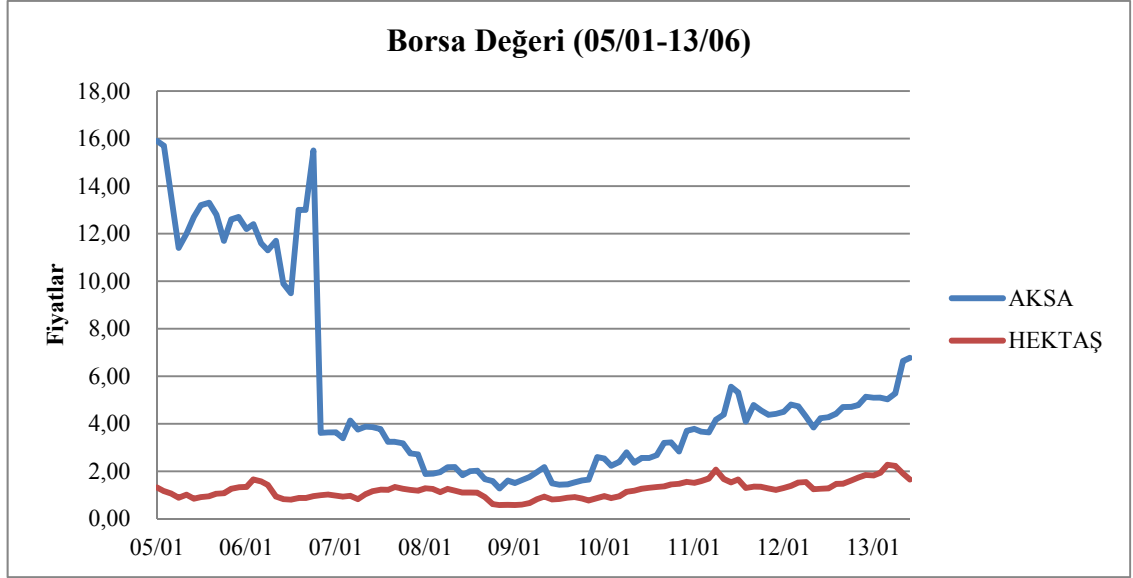
Şekil 3.26. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması



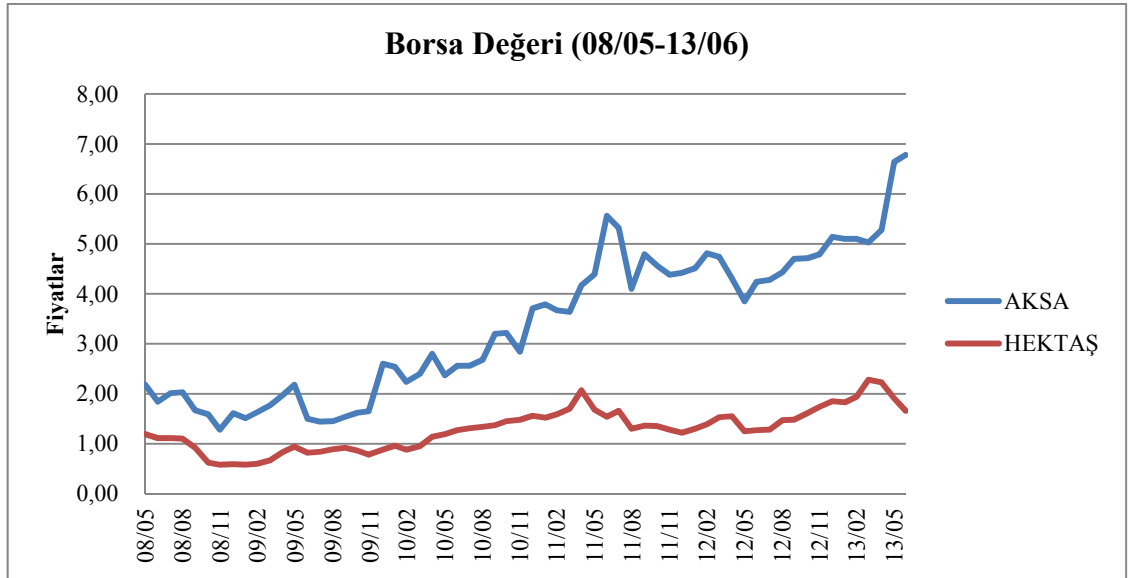
Şekil 3.27. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.’nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması

Yapılan analiz sonucunda nanoteknoloji yatırımı yapan AKSA’nın satışlarının HEKTAŞ’a göre devamlı olarak üstünlük sağladığı, son yıllarda bu artışın daha fazla yaşandığı görülmektedir. AKSA satışlarını 2013 yılında 24 katına çıkarırken HEKTAŞ 8 katına çıkarabilmiştir. Bu durumda nanoteknoloji yatırımlarının AKSA’ya, 3 kat daha fazla performans avantajı sağladığını göstermektedir. Yine yapılan analizde işletmelerin Brüt Satış Kârlarında pozitif bir trend izledikleri aynı seviyelerde artışların yaşandığı ancak son yıllarda yine AKSA’nın daha iyi seviyelerde olduğu görülmektedir.

Yukarıda yapılan analizle birlikte işletmelerin Ocak 2005/Haziran 2013 dönemlerinin kapsayan 102 aylık borsa değerleride (Ek-20’de verilmiştir) karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar Şekil 3.28. ve Şekil 3.29.’da ifade edilmiştir.



Şekil 3.28. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin 05/01-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 3.29. AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin 08/05-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması

Borsa fiyatları karşılaştırıldığında nanoteknoloji yatırımı yapan AKSA'nın HEKTAŞ'a sürekli olarak üstünlük sağladığı, birbirine yakın seviyelerde yer alan 2008 yılından itibaren günümüze doğru nanoteknoloji yatırımı yapmayan HEKTAŞ aynı

seviyelerde fiyatları devam ederken, AKSA'nın borsa fiyatlarında bariz bir artışın yaşandığı görülmektedir.

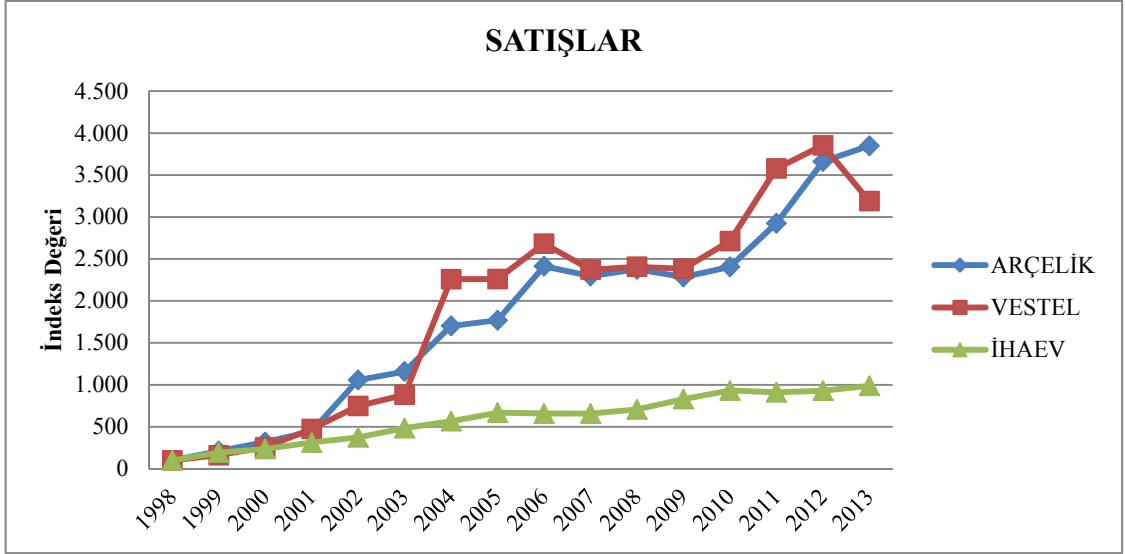
Sonuç olarak nanoteknoloji yatırımlarının AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.'ye olumlu bir şekilde yansıdığı, Satışlarını, Brüt Satış Kârını ve Borsa Değerini arttırarak işletmenin finansal performansını pozitif anlamda etkilediği görülmüştür.

3.4.2.3. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

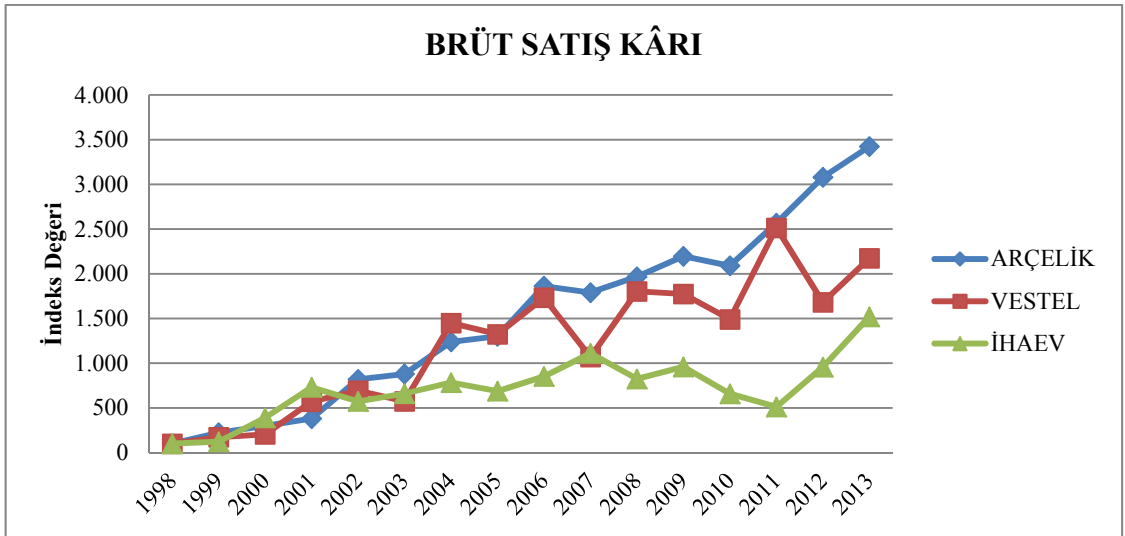
Bu analizde Ulusal Pazar'da yer alan, İmalat ve Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapımı sektörlerinde işlem gören ve nanoteknoloji yatırımı yapan Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Satışları ile Brüt Satış Kârı karşılaştırılarak yapılan yatırımların ortaya çıkarmış olduğu durum ortaya konulmaktadır. İşletmelerin 1998 yılı itibariyle yapmış oldukları Ar-Ge yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârı ile indeks değerleri Tablo 3.48., Şekil 3.30. ve Şekil 3.31.'de ifade edilmiştir.

Tablo 3.48. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

Şirket Verileri															
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları			Satışlar						Brüt Satış Kârı					
	Arçelik	Vestel	İhlas Ev Aletleri	Arçelik	İnd.	Vestel	İnd.	İhlas Ev Aletleri	İnd.	Arçelik	İnd.	Vestel	İnd.	İhlas Ev Aletleri	İnd.
1998	4.460.369	387.848	62.110	288.428.183	100	195.002.672	100	10.933.385	100	98.994.982	100	49.891.071	100	1.180.015	100
1999	9.152.082	634.947	81.332	605.414.156	210	314.805.896	161	21.073.766	193	220.167.274	222	86.089.081	173	1.425.696	121
2000	13.453.177	1.198.568	253.536	918.170.442	318	498.268.691	256	25.774.874	236	295.631.438	299	102.084.299	205	4.600.713	390
2001	16.218.346	4.514.912	122.482	1.282.768.907	445	924.092.253	474	34.159.343	312	377.329.251	381	284.862.635	571	8.626.956	731
2002	38.859.000	10.570.444	142.907	3.048.544.000	1.057	1.458.592.094	748	40.952.220	375	810.688.000	819	345.979.680	693	6.762.573	573
003	35.812.000	19.893.467	193.339	3.340.969.000	1.158	1.718.234.211	881	52.871.416	484	870.181.000	879	286.464.436	574	7.787.324	660
2004	46.336.000	37.294.000	380.676	4.906.835.000	1.701	4.404.475.000	2.259	61.967.381	567	1.226.862.000	1.239	723.000.000	1.449	9.245.899	784
2005	48.039.000	47.391.266	303.596	5.102.907.000	1.769	4.407.738.000	2.260	73.000.314	668	1.288.616.000	1.302	660.586.000	1.324	8.120.390	688
2006	76.038.000	56.887.746	362.427	6.958.683.000	2.413	5.231.124.000	2.683	71.883.646	657	1.843.048.000	1.862	864.666.000	1.733	10.064.390	853
2007	29.891.882	27.358.315	390.588	6.622.544.000	2.296	4.627.008.000	2.373	71.751.521	656	1.771.519.000	1.790	533.156.000	1.069	13.113.647	1.111
2008	54.610.745	30.965.693	480.787	6.852.289.000	2.376	4.693.941.000	2.407	77.273.399	707	1.946.997.000	1.967	900.127.000	1.804	9.736.151	825
2009	48.610.939	52.034.651	815.906	6.591.895.000	2.285	4.644.911.000	2.382	90.738.106	830	2.174.003.000	2.196	885.205.000	1.774	11.318.574	959
2010	60.681.612	70.516.490	861.310	6.936.420.000	2.405	5.289.967.000	2.713	101.924.593	932	2.067.947.000	2.089	743.541.000	1.490	7.762.361	658
2011	65.045.883	88.466.799	1.817.309	8.437.239.000	2.925	6.976.564.000	3.578	99.508.540	910	2.540.230.000	2.566	1.254.561.000	2.515	6.036.462	512
2012	73.705.862	69.891.443	2.185.033	10.556.861.000	3.660	7.514.531.000	3.854	101.540.360	929	3.049.356.000	3.080	838.558.000	1.681	11.297.804	957
2013	83.492.237	96.408.299	2.534.666	11.097.711.000	3.848	6.217.957.000	3.189	108.097.245	989	3.388.385.000	3.423	1.084.479.000	2.174	17.928.609	1.519



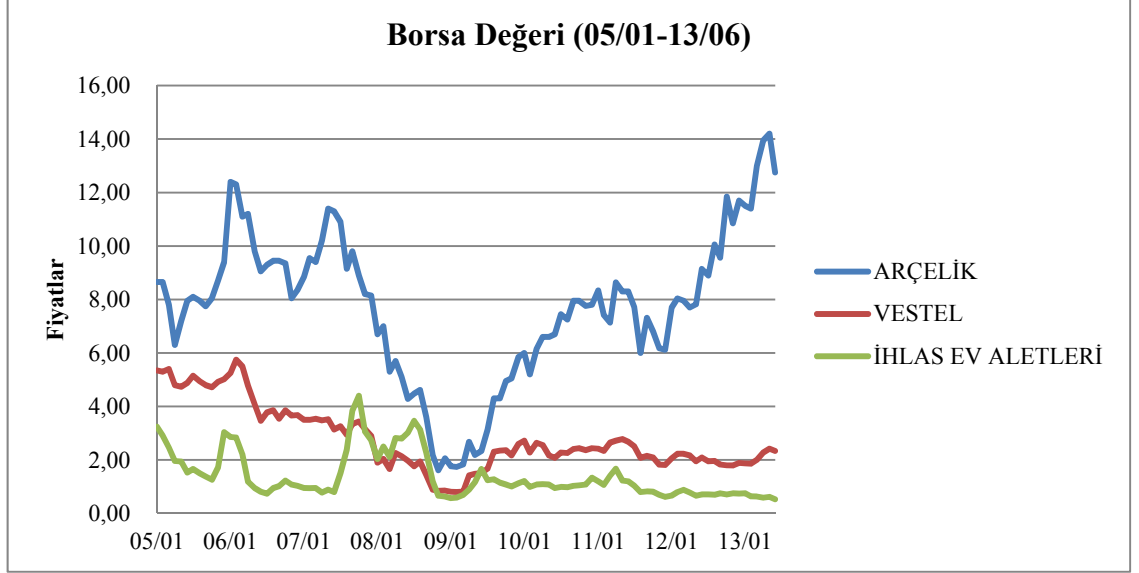
Şekil 3.30. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Satışlarının Karşılaştırılması



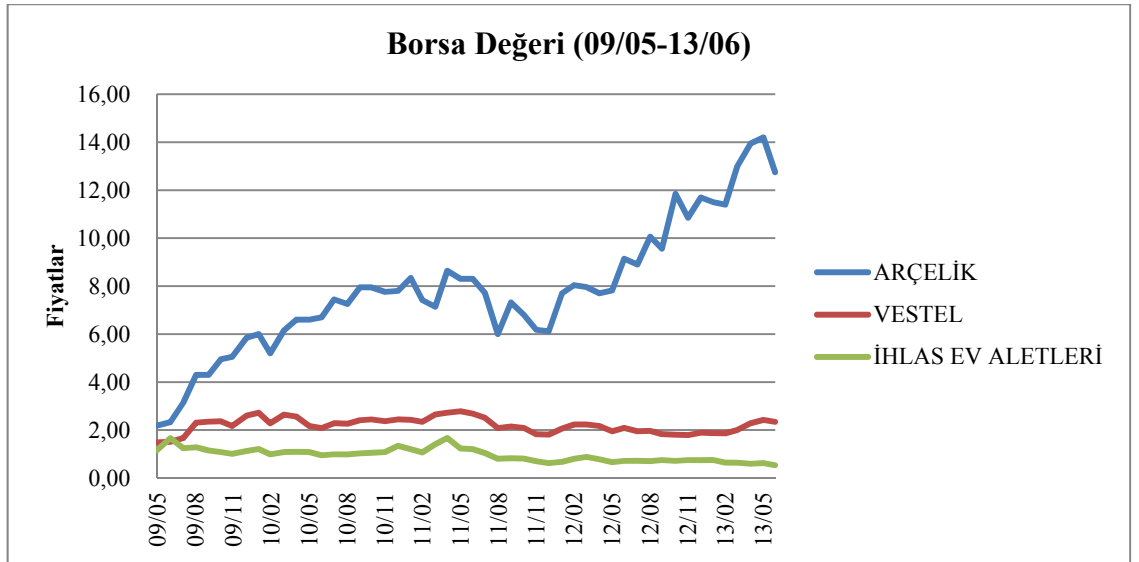
Şekil 3.31. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması

Yapılan analiz sonucunda nanoteknoloji yatırımı yapan Arçelik ve Vestel’in satışlarında İhaev’e göre çok farklı bir üstünlük sağladıkları, nanoteknoloji yatırımı yapmayan İhaev’e göre 3 kat daha fazla performans avantajı elde ettikleri görülmektedir. Brüt Satış Kârına bakıldığında 2003 yılında ve kriz dönemi olan 2007 yılında aynı seviyelerde olmalarına karşın sonraki yıllarda yine bariz bir artışın olduğu Arçelik’te daha istikrarlı bir artışın yaşandığı görülmektedir.

Ayrıca şirketlerin Mayıs 2005 ve Haziran 2013 yıllarını kapsayan 102 aylık dönemdeki Borsa Değerleri karşılaştırılmış (Ek-21’de verilmiştir) ve elde edilen sonuçlar Şekil 3.32.’de ve Şekil 3.33.’de ifade edilmiştir.



Şekil 3.32. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin 05/01-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 3.33. Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin 09/05-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması

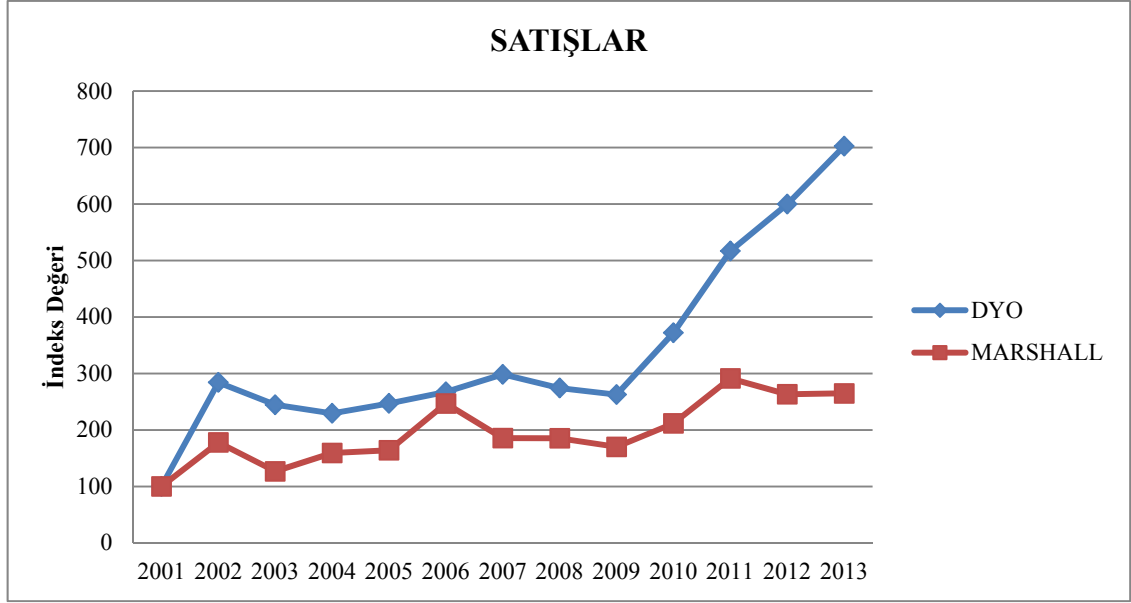
Borsa fiyatları karşılaştırıldığında kriz dönemlerinde işletmelerin çok keskin bir düşüş yaşadığı görülmektedir. Bu düşüşe rağmen nanoteknoloji yatırımı yapan şirketlerin fiyatlarının daha fazla olduğunu, 2009 Mayıs ayından itibaren Arçelik A.Ş.'nin fiyatlarında sürekli olarak yükseliş trendinin olduğu görülmektedir. Gerek yapılan yatırımlarla olsun gerekse nanoteknoloji alanında elde ettiği patentlerle olsun Türkiye'de ilk sıralarda yer alan Arçelik A.Ş.'nin yapmış olduğu yatırımların finansal performansını önemli ölçüde etkilediği, finansal performansını kat be kat arttırdığı yapılan analizler sonucunda ortaya çıkmıştır.

3.4.2.4. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

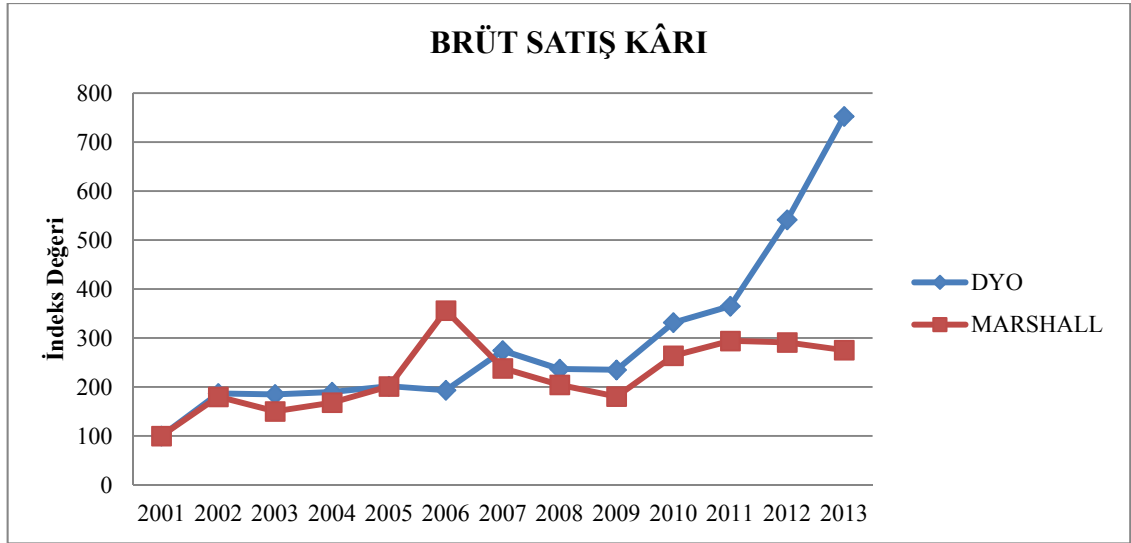
Bu analizde Ulusal Pazar'da yer alan, İmalat ve Diğer Kimyasal Ürünler Sanayii sektörlerinde işlem gören ve nanoteknoloji yatırımı yapan DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Satışları ile Brüt Satış Kârı karşılaştırılarak yapılan yatırımların ortaya çıkarmış olduğu durum ortaya konulmaktadır. İşletmelerin 1998 yılı itibariyle yapmış oldukları Ar-Ge yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârı ile indeks değerleri Tablo 3.49., Şekil 3.34. ve Şekil 3.35.'te ifade edilmiştir.

Tablo 3.49. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

Şirket Verileri										
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları		Satışlar				Brüt Satış Kârı			
	DYO	Marshall	DYO	İnd.	Marshall	İnd.	DYO	İnd.	Marshall	İnd.
2001	320.188	483.732	81.064.251	100	105.397.545	100	26.100.102	100	31.118.979	100
2002	1.602.266	827.572	230.302.620	284	187.476.606	178	48.747.854	187	56.044.040	180
2003	3.859.461	1,050,421	198.291.871	245	133.514.108	127	48.260.525	185	46.811.116	150
2004	3.910.991	1,073,418	186.002.772	229	167.831.451	159	49.472.273	190	52.327.072	168
2005	4.957.229	1,334,904	200.204.640	247	172.802.115	164	52.649.362	202	62.650.338	201
2006	5.421.282	1,158,969	216.741.763	267	260.169.047	247	50.481.728	193	110.858.139	356
2007	5.633.325	1.150.096	241.994.010	299	195.499.220	185	71.634.228	274	74.135.465	238
2008	5.809.659	1.018.335	222.288.267	274	195.247.660	185	61.762.065	237	63.635.354	204
2009	5.100.008	1.377.721	212.879.900	263	179.291.532	170	61.332.459	235	56.223.857	181
2010	6.836.110	1.615.405	301.548.976	372	222.977.126	212	86.527.062	332	82.156.007	264
2011	9.413.067	1.642.876	418.947.055	517	306.971.988	291	95.289.556	365	91.554.309	294
2012	10.743.331	1.848.215	486.265.181	600	277.315.632	263	141.286.280	541	90.553.952	291
2013	12.799.747	1.485.078	569.403.000	702	278.963.762	265	196.407.306	753	85.711.946	275



Şekil 3.34. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması

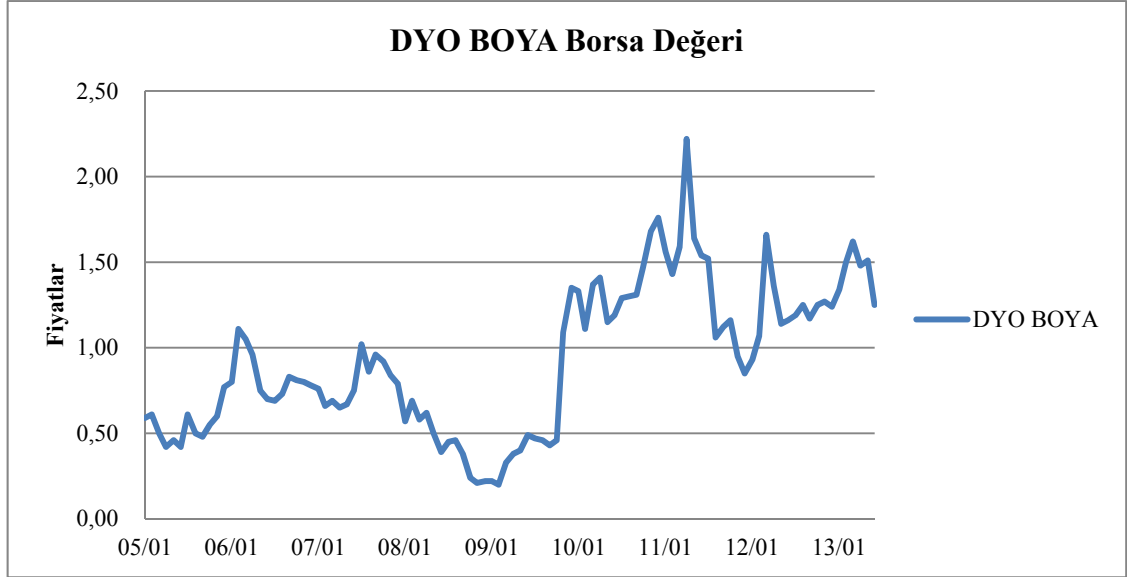


Şekil 3.35. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması

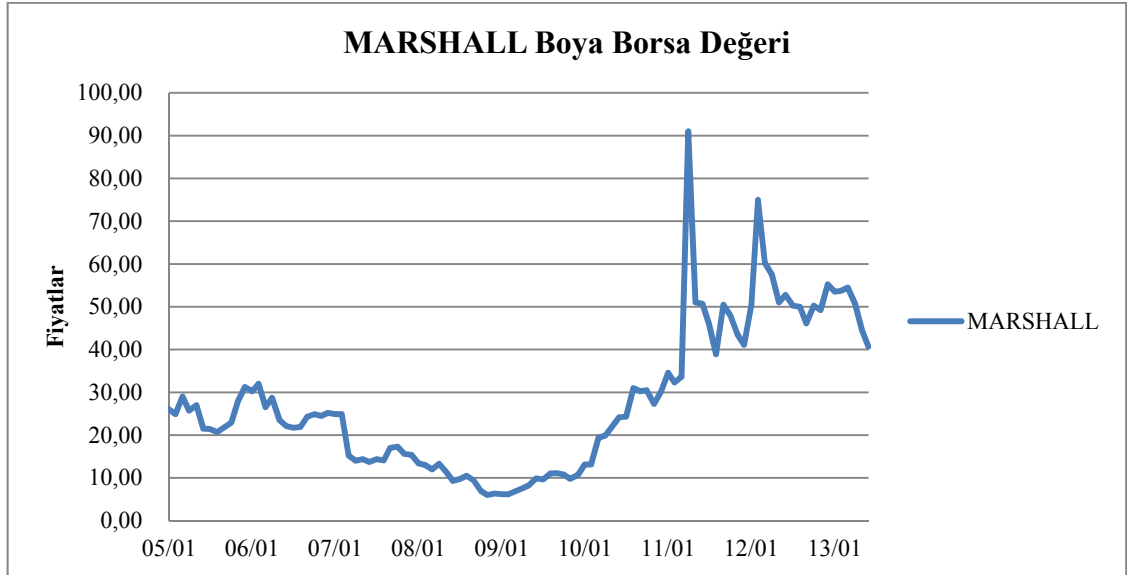
Yapılan analiz sonucunda nanoteknoloji yatırımı yapan DYO'nun satışlarında devamlı olarak artış yaşandığı ve satış trendinde Marshall'a göre daha iyi bir performans sergilediği görülmektedir. 2009 yılına kadar sabit seyreden trendin son yıllarda büyük bir artış gösterdiği üretilen nano boyaların daha fazla tercih edildiği anlaşılmaktadır. Brüt Satış Kârı analizinde ise 2008 yılına kadar yaklaşık aynı paralellikte süren indeks trendine rağmen son yıllarda nanoteknoloji yatırımı yapan

DYO şirketince daha iyi bir sonuç elde edildiği ve sürekli olarak bir artışın yaşandığı anlaşılmaktadır.

Ayrıca şirketlerin Mayıs 2005 ve Haziran 2013 yıllarını kapsayan 102 aylık dönemdeki Borsa Değerleri karşılaştırılmış (Ek-22’de verilmiştir) ve elde edilen sonuçlar Şekil 3.36.’da ve Şekil 3.37.’de ifade edilmiştir.



Şekil 3.36. DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Borsa Değerleri



Şekil 3.37. Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.’nin Borsa Değerleri

Borsa değerleri karşılaştırıldığında şirketlerin aynı trendi izledikleri aynı dönemlerde aynı artış ve azalışları sergiledikleri görülmektedir.

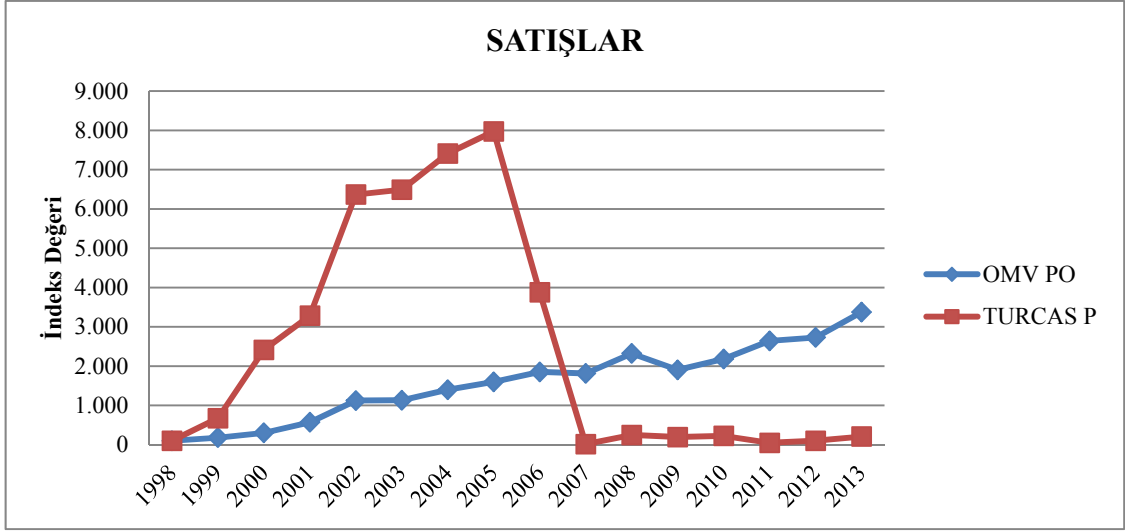
Yapılan analizler sonucunda nanoteknoloji yatırımlarının DYÖ'nun Satışlarına ve Brüt Satış Kârına olumlu bir şekilde yansıdığı, yapılan yatırımların finansal performansı arttırdığı görülmektedir.

3.4.2.5. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

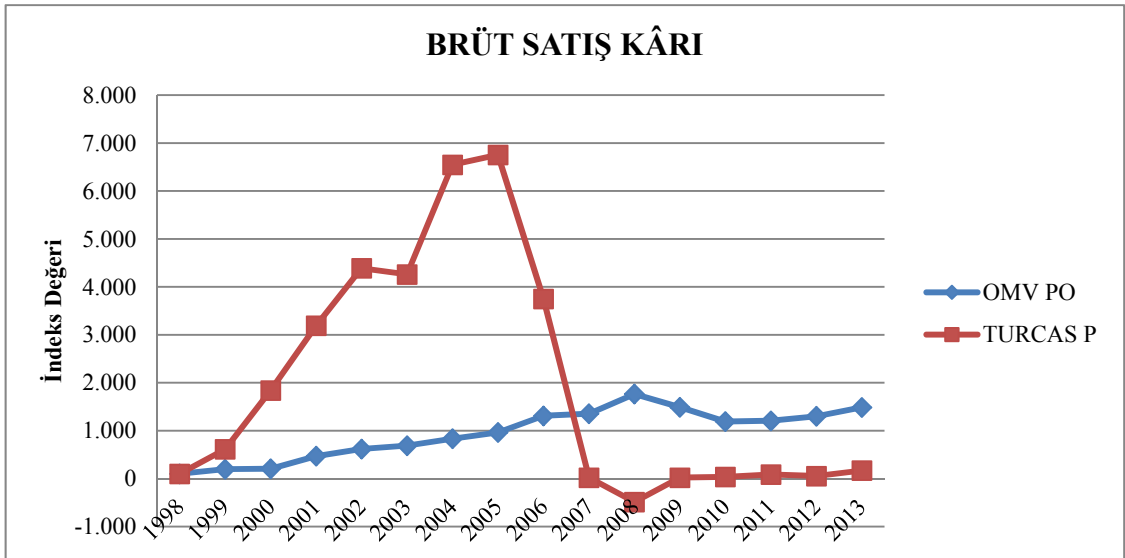
Bu analizde Ulusal Pazar'da yer alan, İmalat ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri Sanayii sektörlerinde işlem gören ve nanoteknoloji yatırımı yapan OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan Turcas Petrol A.Ş.'nin Satışları ile Brüt Satış Kârı karşılaştırılarak yapılan yatırımların ortaya çıkarmış olduğu durum ortaya konulmaktadır. İşletmelerin 1998 yılı itibariyle yapmış oldukları Ar-Ge yatırımları, Satışları ve Brüt Satış Kârı ile indeks değerleri Tablo 3.50., Şekil 3.38. ve Şekil 3.39.'da ifade edilmiştir.

Tablo 3.50. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Karşılaştırmalı Analizi

Şirket Verileri										
Yıllar	Ar-Ge Yatırımları		Satışlar				Brüt Satış Kârı			
	OMV PO	Turcas P.	OMV PO	İnd.	Turcas P	İnd.	OMV PO	İnd.	Turcas P	İnd.
1998	0	0	739.992.713	100	23.246.411	100	68.240.309	100	1.491.983	100
1999	0	0	1.334.911.427	180	156.757.478	674	133.868.352	196	9.129.041	612
2000	0	0	2.231.524.390	302	561.421.509	2.415	140.183.453	205	27.434.336	1.839
2001	0	0	4.232.932.677	572	763.286.404	3.283	320.049.488	469	47.600.447	3.190
2002	0	0	8.311.348.277	1.123	1.480.119.877	6.367	421.330.424	617	65.472.267	4.388
2003	0	0	8.372.377.786	1.131	1.509.056.655	6.492	469.483.064	688	63.562.664	4.260
2004	0	0	10.364.154.000	1.401	1.723.016.060	7.412	568.181.372	833	97.678.640	6.547
2005	0	0	11.836.261.000	1.600	1.853.821.465	7.975	656.514.131	962	100.783.314	6.755
2006	0	0	13.699.843.000	1.851	902.237.105	3.881	893.139.690	1.309	55.905.418	3.747
2007	0	0	13.414.366.000	1.813	3.383.068	15	923.257.497	1.353	279.789	19
2008	0	0	17.194.445.000	2.324	57.283.427	246	1.204.270.390	1.765	-7.291.457	-489
2009	1.654.000	0	14.094.912.000	1.905	45.026.333	194	1.016.021.464	1.489	289.770	19
2010	618.000	0	16.140.676.000	2.181	52.337.960	225	812.483.778	1.191	524.651	35
2011	10.413.000	0	19.548.692.000	2.642	10.984.619	47	822.037.168	1.205	1.272.070	85
2012	6.029.000	0	20.202.160.000	2.730	23.300.403	100	887.207.000	1.300	801.722	54
2013	0	0	24.979.295.000	3.376	48.611.819	209	1.013.557.000	1.485	2.518.094	169



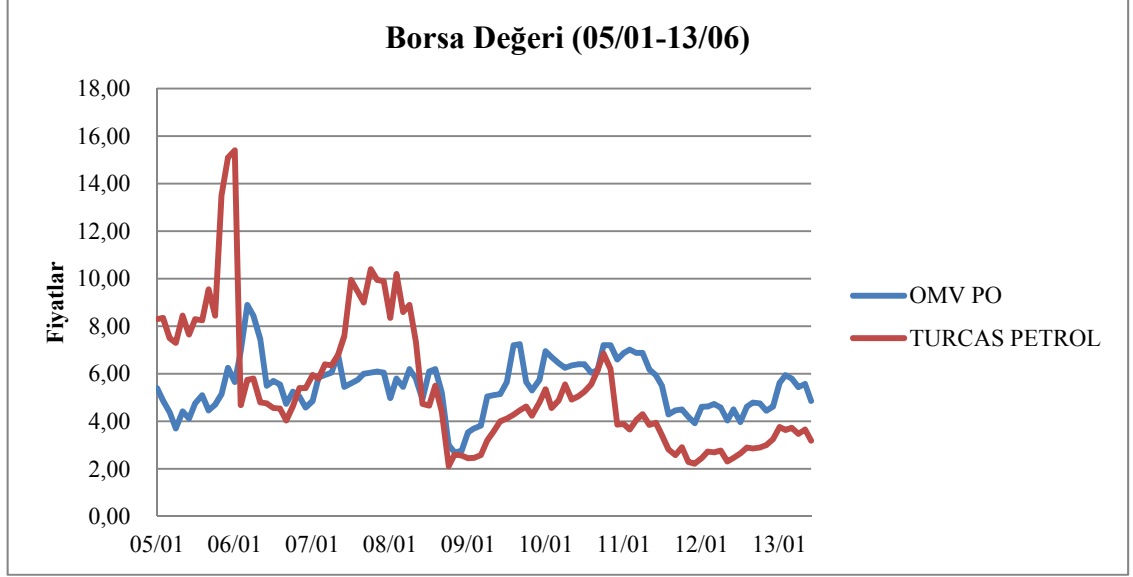
Şekil 3.38. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Satışlarının Karşılaştırılması



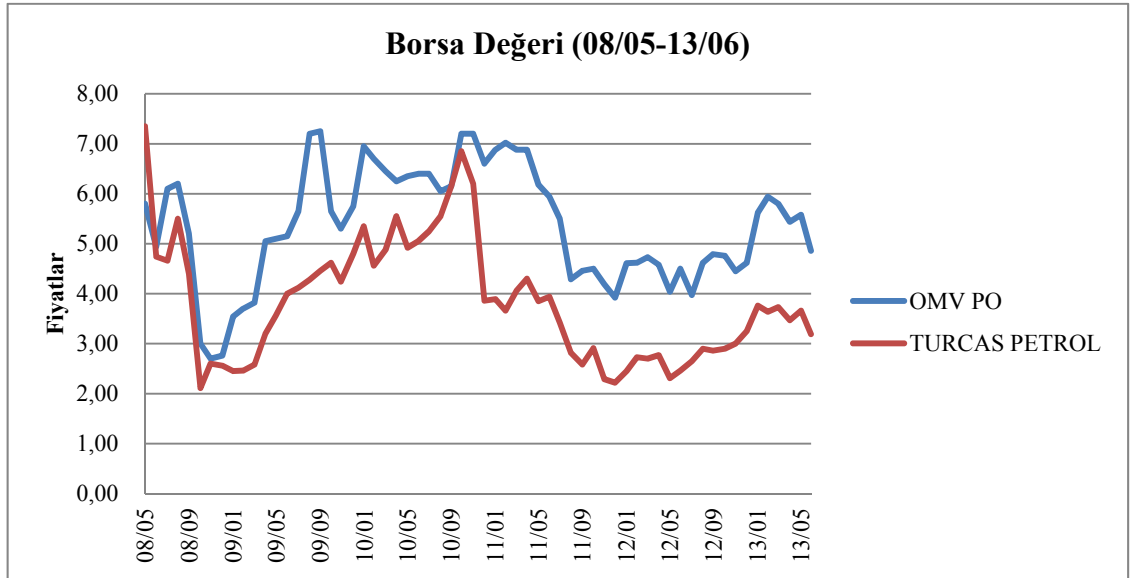
Şekil 3.39. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Brüt Satış Kârlarının Karşılaştırılması

Yapılan analizler sonucunda nanoteknoloji yatırımı yapan OMV Petrol Ofisi'nin yıllar itibariyle daha istikrarlı bir seyir izlediği, satışlarını ve brüt satış kârını devamlı olarak baz alınan yıla göre yüksek tutarak arttırdığı buna karşılık Turcas Petrol'ün 2007 yılında krizden çok yüksek oranda etkilenerek daha düşük bir trend izlediği görülmektedir. Üretilen nanoteknolojik ürünler sayesinde OMV Petrol Ofisi'nin krizden etkilenmeyip aksine daha iyi bir performans sergilediği anlaşılmaktadır.

Ayrıca şirketlerin Mayıs 2005 ve Haziran 2013 yıllarını kapsayan 102 aylık dönemdeki Borsa Değerleri karşılaştırılmış (Ek-23'de verilmiştir) ve elde edilen sonuçlar Şekil 3.40.'da ve Şekil 3.41.'de ifade edilmiştir.



Şekil 3.40. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin 05/01-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 3.41. OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin 08/05-13/06 Dönemli Borsa Değerlerinin Karşılaştırılması

İşletmelerin borsa değerleri karşılaştırıldığında yıllar itibariyle aynı paralellikte zikzaklar çizerek ilerledikleri ancak son yıllarda OMV Petrol Ofisinin daha başarılı bir

performans sergilediği, OMV Petrol Ofisi borsa fiyatlarının Turcas Petrol'un üzerinde bir değerde izlediği görölmektedir.

Yapılan analiz sonuçları göstermektedir ki nanoteknoloji yatırımları sayesinde OMV Petrol Ofisi daha istikrarlı bir yükseliş göstermekte ve yapılan yatırımlar sayesinde borsa değerini arttırarak rakiplerine karşı daha üstün bir durumda yer almaktadır. Bu durumda yapılacak Ar-Ge yatırımlarının ve üretilecek nanoteknolojik ürünlerin işletmeler açısından son derece önemli olduğunu, başarı performansını etkilediğini ve bu tür yatırımların işletmelere avantaj sağladığını göstermektedir.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Günümüzde nanoteknoloji ile atomlardaki güç keşfedilmiş ve insanoğlu tarafından faydaya dönüştürülmüştür. Mevcut varlıklar nano boyutlarda incelenmiş, bunlardan esinlenerek yeni ürünler icat edilmiştir. İnsanoğlunun yaşamını kolaylaştıran bu ürünler sayesinde işletmeler, amaç edindikleri değer ve kâr maksimizasyonunu gerçekleştirirken toplumun refah seviyesi bir adım daha ileriye götürülmüştür. Yazının ilk icat edildiği dönemlerde devasa taşlara yazılan yazılar çağımızda gözle görülemeyen atomlara yazılmış, kütüphaneler dolusu bilgiler atom zerrelerine sığdırılmıştır. Tarih öncesi devirlerden yakın geçmişte yaşayan insanlara kadar, hayal bile edemeyecekleri teknolojiler günümüz insanları tarafından basit bir şey haline gelmiş ve nanoteknolojik gelişmeler ile yeni hayallerin kapıları sonuna kadar açılmıştır.

Çağımızda bütün devletler ve işletmeler nanoteknolojik buluşun peşine düşmüş; gelişmiş ülkelerin bu konuda yapmış oldukları yatırımlar bazı ülkelerin bütçesini geçmiştir. Buna kayıtsız kalmayan ülkemizin ise yapmış olduğu çalışmalar ve yatırımlar kat be kat artsa da, olması gereken düzeyin çok altında kalmıştır. Fakat 2014 yılı itibari ile son 10 yılda bu konuda atak yapan şirketlerimiz rakiplerine karşı bariz bir şekilde önde giderken yeni buluşlar için bu tür yatırımların peşini bırakmamış; her geçen gün daha fazla yatırım yaparak çok önemli bir hazinenin peşinde olduklarını göstermişlerdir.

Bu zamanda bir işletmenin sürdürülebilirliğinin sağlanması için bu tür inovasyonların yapılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bir hazine olarak nitelendirdiğimiz nanoteknoloji ise bu amacın bir tedarikçisi konumundadır. Üretilen nanoteknolojik ürünler hem toplumun en önemli ihtiyaçlarını gidermiş hem de bu çağı bir adım daha ileriye götürmüştür. Ayrıca nanoteknoloji yatırımları sonucu üretilen ürünler sayesinde ürün maliyetleri de düşmektedir. Çünkü hem hammadde daha az kullanılmakta hem enerji tasarrufu sağlanmakta hem de işgücüne daha az ihtiyaç duyulmaktadır. İşletmeler için öncelikli bir hedef olan maliyet düşüşü sağlanırken aynı zamanda daha kaliteli, daha sağlam ve daha tercih edilebilir ürünler ortaya çıkmaktadır.

Nanoteknoloji toplumun her kesimine, işletmelerin faaliyette bulunduğu her sektöre kucak açmış, herkes aradığını bu olguda bulmaya başlamıştır. Toplumun yeni ihtiyaçları giderilmiş, imkânsızlıklar mümkün hale gelmiştir. Sağlık açısından göremeyenlere göz, işitemeyenlere kulak, yürüyemeyenlere ayak olmuştur. Sağlık

sektörünce çok dikkate alınmış, hastalıkları ortaya çıkmadan önleyebilecek, hasta olanları ise tedavi edebilecek özel ekipmanlar tasarlanmıştır. Uzayın keşfi için yeni planlar hazırlanmış, askeri kuvvetler için yeni malzemeler üretilmiş insan aklının alamayacağı yeni mucizeler keşfedilmiştir. Kelimelerle ifade edilemeyecek yeni icatlara yol açan bu nanoteknolojiyi bir an önce anlamak ve yapılacak yatırımlarda imkânları zorlayarak buna olması gereken önemi vermek gerekmektedir.

Küresel dünyada gerek yapılan yatırımlarla olsun gerekse yapılan çalışmalarla olsun bunun liderliğini yürüten ABD, Japonya ve İsrail gibi gelişmiş ülkelerdir. Türkiye’de 2012-2013 yıllarında yapılan nanoteknolojik bilimsel çalışma sayısı 15 iken bu sayı ABD’de 15.000-17.000 arasında, Japonya’da 4.000-5.000’leri bulmaktadır. Yapılan yatırımlar ise kat be kat fazladır. Nitekim Türkiye’de Ar-Ge yatırımlarının GSYİH’ya oranı 2013 yılı için %0,90’lardayken ABD’de bu oran %2,83, Japonya’da %3,26 ve İsrail’de %4,38’dir. Bu da gelişmiş ülkelerin bu olguya verdikleri önemin, ekonomik gücün bu zamanda bu tür yatırımlarla elde edileceğine inandıklarının bir göstergesidir. Türkiye’nin bu yarışta geç kalmaması her geçen gün güçlenen ekonomimizin bu tür yatırımlarla desteklenmesi, bilim adamlarımıza gereken değerin verilerek ülkemizin muasır medeniyetler seviyesine çıkarılması gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında; dünyada ve Türkiye’de yapılan nanoteknolojik araştırmalar, yapılan yatırımlar ve yatırım miktarları belirlenmiş, bu yatırımların imalat işletmelerine sağladığı avantajlar ve yatırım modelleri ortaya konmuştur. Nanoteknoloji yatırımlarının; ürün maliyetlerini düşürdüğü, kaliteyi arttırdığı, enerji tasarrufu sağladığı, yeni ürünle piyasaya çıkarak rakiplerine karşı üstünlük sağladığı ve devletten teşvikler alınarak finansman sıkıntısının giderildiği gibi avantajları yanında; sağlık açısından tehlike arz ettiği dezavantajı söz konusudur. Nanoteknoloji yatırım modelleri ise; Geleneksel Yatırım, Kurumsal Yatırım, Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı ve Melek Yatırımcı Modeli’dir.

Çalışmanın uygulama bölümünde BIST’te, ulusal pazarda yer alan ve nanoteknoloji yatırımı yapan altı imalat işletmesinin (Akın Tekstil A.Ş., AKSA Akrilik Kimya ve Sanayii A.Ş., Arçelik A.Ş., DYO Boya A.Ş., OMV Petrol Ofisi A.Ş. ve Vestel A.Ş.) finansal tabloları ele alınarak; korelasyon, regresyon, trend ve TOPSIS analizine tabi tutulmuş ve yapılan yatırımların finansal performansa etkisi hem geçmiş

yıllarla hem de aynı sektörde yer alan diğer firmalarla kıyaslanarak ortaya konmuştur. Ayrıca bu pazar ve sektörün dışında kalan dört işletme ile birçok nanoteknoloji yatırımı yapan işletmeler de ele alınmıştır.

Bütüm bu analizler neticesinde elde edilen sonuçlar şöyledir:

- 1) Tekstil sektöründe önemli bir yere sahip olan Akın Tekstil A.Ş.'nin 1995-2013 yıllarını kapsayan 19 yıllık süreçteki Ar-Ge yatırımlarıyla, net çalışma sermayesi, özsermaye, satışlar ve brüt satış kârı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ve yapılan yatırımların ele alınan değişkenleri pozitif anlamda etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. İşletmenin nanoteknolojik çalışmalara başladığı 2001 yılı esas alınarak geçmiş yıllarıyla kıyaslanmış ve yapılan yatırımların işletmenin trendini ciddi şekilde yükselişe geçirdiği tespit edilmiştir. İşletmenin 2004-2013 yıllarını kapsayan on yıllık süreçteki finansal rasyoları kullanılarak TOPSIS analizine tabi tutulmuş ve en başarılı olduğu yıl, 2005 yılı olarak belirlenmiştir. Bu yıl göstermiş olduğu başarıda piyasaya yeni çıkardığı nanoteknolojik bir ürün olan C-Addition markalı UV ışınlarını geri yansıtan, soğuk ve ısıya karşı vücut ısısını optimum seviyelerde tutan ürünün etkisinin olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca Akın Tekstil A.Ş. ile aynı sektörde yer alan, ancak nanoteknoloji yatırımı yapmayan Arsan Tekstil A.Ş. karşılaştırılmış; Akın Tekstil A.Ş.'nin hem satışlarında, hem brüt satış kârında hem de borsa değerinde Arsan Tekstil'e karşı üstünlük sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
- 2) Ar-Ge yatırımlarının önemini kavrayan ve ciddi yatırımlar yapan şirketlerden biri olan AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.'nin, 1991-2013 yıllarını kapsayan 23 yıllık verileri kullanılarak yapılan korelasyon ve regresyon analizinde, Ar-Ge yatırımları ile özsermaye, satışlar ve brüt satış kârı arasında %1 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ele alınan veriler üzerinde yapılan trend analizinde, 1991-2000 yılları arasında paralel seyreden artışın, 2001 yılından itibaren yapılan nanoteknolojik çalışmalarla birlikte dikey bir yükselişe geçtiği tespit edilmiştir. İşletmenin 2004-2013 yıllarını kapsayan on yıllık süreçteki finansal rasyoları kullanılarak yapılan TOPSIS analizinde, işletmenin en başarılı olduğu yıl 2007 yılı olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu başarıda 2006 yılında nanoteknolojik çalışmalar sonucu üretilen "karbon elyaf" üretiminin büyük bir etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca AKSA Akrilik

Kimya Sanayi A.Ş. ile aynı sektörde yer alan; ancak nanoteknoloji yatırımı yapmayan HEKTAŞ Ticaret T. A.Ş.'nin satışları, brüt satış kârı ve borsa değeri karşılaştırılmış, yapılan kıyas neticesinde AKSA Akrilik Kimya A.Ş.'nin daha başarılı bir performans sergilediği görülmüştür.

- 3) Ürettiği nanoteknolojik ürünlerle yıllardır patent şampiyonluğunu elinde tutan Arçelik A.Ş.'nin, son 23 yıllık süreçteki verileri ele alınarak yapılan ekonometrik analizlerde, Ar-Ge yatırımları ile net çalışma sermayesi, özsermaye, satışlar ve brüt satış kârı arasında yüksek oranda pozitif bir ilişkinin olduğu ve Ar-Ge yatırımlarının bu değişkenleri %1 önem düzeyinde açıkladığı tespit edilmiştir. Nanoteknolojik çalışmaların başladığı 2001 yılından önceki yıl baz yıl alınarak yapılan trend analizinde, 2000 yılına kadar artışların sabit seyrettiği ancak yapılan nanoteknolojik yatırımlarla birlikte işletmenin tüm değişkenlerinin katlanarak arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum da yapılan yatırımların işletmenin finansal performansındaki başarısının büyük bir göstergesidir. İşletmenin 2004-2013 yıllarını kapsayan süreçteki finansal rasyoları kullanılarak yapılan TOPSIS analizinde ise Arçelik A.Ş.'nin en başarılı performans sergilediği yılların 2008 ve çevre yıllar olduğu belirlenmiştir. Bu başarı da Ar-Ge merkezlerinin katkısı oldukça fazladır. Ayrıca nanoteknoloji yatırımı yapan Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik ve Ticaret A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan İhlas Ev Aletleri İmalat, Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin satışları, brüt satış kârı ve borsa değerleri karşılaştırılmış; nanoteknoloji yatırımları yapan şirketlerin 3 kat daha başarılı performans sergilediği ortaya çıkmıştır.
- 4) Nanoteknoloji yatırımlarıyla ön plana çıkan şirketlerden bir diğeri de, 2013 yılında Türkiye Mükemmellik Ödülleri töreninde, iş dünyasının en prestijli ödülü olan “5 Yıldız Yetkinlik Belgesi”ne layık görülen DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.'dir. Şirket nanoteknolojik çalışmalar sonucu üretmiş olduğu akıllı boyalar sayesinde satış hacmini oldukça fazla arttırmıştır. Yapılan ekonometrik analizler neticesinde, Ar-Ge yatırımlarıyla satışlar ve brüt satış kârı arasında %1, özsermayeyle de %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiş, trend analizi neticesinde ise net çalışma sermayesi haricindeki tüm değişkenlerin baz alınan 2001 yılına nispeten artış gösterdiği sonucuna

ulaşmıştır. İşletmenin 2004-2013 yıllarını kapsayan süreçteki başarı performansı incelendiğinde 2010 yılında birinci olmasına karşın, 2004 yılı ve çevresinde de başarılı performans sergilediği ve bu başarıda 2004 yılında nanoteknolojik çalışmalar sonucu ürettiği Türkiye'nin ilk PTFE katkılı "Teknoplast" ürününün etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca ele alınan DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin satışları, brüt satış kârı ve borsa değeri karşılaştırılmış, DYO'nun satışlar ve brüt satış kârında rakibine karşı üstünlük sağladığı; ancak borsa değerinde benzer trend eğrisi sergilediği tespit edilmiştir.

- 5) 2014 yılı itibariyle son yıllarda Ar-Ge'ye oldukça fazla önem veren şirketlerden OMV Petrol Ofisinin 1991-2013 yıllarını kapsayan 23 yıllık dönemdeki finansal tablo verileri, korelasyon ve regresyon analizlerine tabi tutulmuş ve işletmenin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımlarıyla satışlar ve net çalışma sermayesi arasında %10 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin varlığı ortaya çıkmıştır. Yapılan trend analizi neticesinde net çalışma sermayesi dışında diğer değişkenlerin baz alınan yıldan itibaren yükseliş trendine girdiği ve geçmiş yıllara nispeten daha fazla artışın yaşandığı tespit edilmiştir. TOPSIS analizinde de işletmenin en başarılı olduğu yıl 2012 yılı olarak belirlenmiş ve bu başarının altında piyasaya sunduğu nanoteknolojik yakıt ve yağların etkisinin olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bu Petrol Ofisi ile nanoteknoloji yatırımı yapmayan Turcas Petrol A.Ş.'nin satışları, brüt satış kârı ve borsa değeri karşılaştırılmış, Turcas Petrolün 2008 krizinden etkilendiği, OMV Petrol Ofisi A.Ş.'nin ise bu krizden çok az etkilenecek istikrarlı bir artış sergilediği tespit edilmiştir. Her iki şirketin borsa değerleri ise aynı paralellikte devam etmesine karşın OMV Petrol Ofisinin değerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- 6) Son olarak, ulusal pazarda yer alan ve nanoteknoloji yatırımı yapan imalat işletmelerinden Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin 1991-2013 yıllarını kapsayan 23 yıllık dönemdeki finansal tablo verileri kullanılarak korelasyon, regresyon, trend ve TOPSIS analizlerine tabi tutulmuştur. İşletmenin Ar-Ge yatırımlarıyla özsermaye ve satışlar arasında %1, brüt satış kârı ile de %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Trend analizi neticesinde 2001 yılından itibaren yapılan nanoteknolojik çalışmalarla birlikte ele alınan

değişkenlerin yükseliş trendinde sıçrayış yaşadığı, sadece net çalışma sermayesinde bazen düşüşlerin olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan TOPSIS analizi neticesinde ise işletmenin en başarılı performansını 2006-2007 yıllarında sergilediği ve bu başarının arkasında 11 Ar-Ge merkeziyle yapmış olduğu nanoteknolojik çalışmaların olduğu anlaşılmıştır.

- 7) Yukarıda ele alınan şirketlerin dışında Ulusal Pazarda yer almayan Altınyıldız Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş., Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Royal Halı İplik Tekstil Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin satışları, brüt satış kârı ve Ar-Ge yatırımları ele alınarak trend analizine tabi tutulmuştur. Analiz neticesinde nanoteknoloji yatırımlarıyla birlikte ele alınan değişkenlerde sürekli olarak artışın yaşandığı, yapılan yatırımların işletmelerin performansını pozitif anlamda etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Böylece sonuç olarak ekonometrik ve finansal analizler değerlendirildiğinde, ele alınan tüm işletmelerde yapılan nanoteknoloji yatırımlarının işletmelerin finansal performansını, hem geçmiş yıllara nispeten hem de diğer işletmelere göre pozitif anlamda etkilediği, işletmelerin en başarılı oldukları yılların nanoteknolojik ürünlerle piyasaya çıktıkları yıllar olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle tüm işletmelerin katma değeri yüksek olan bu tür nanoteknolojik çalışmalara oldukça fazla önem vermesi ve yatırımlarını bu alana kaydırarak hem işletmenin, hem ülkenin hem de toplumun yararına yatırımlarda bulunulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR**A. KİTAPLAR**

- Akdoğan, Nalan ve Nejat Tenker, *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*, (9. Baskı), Gazi Kitabevi, Ankara 2004.
- Algüner, Ayhan, *Kurumsal Yatırımcılar, Finansal Piyasalara Etkileri ve Türkiye Örneği*, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No:199, Ankara 2006.
- Anlağan, Ömer, *Temel Ar-Ge ve Yenilik Kavramları, Ar-Ge, Yenilik ve Teknoloji Politikaları Forumu (AYTEP)*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara 2011.
- Başkan, Filiz, *AB 7.Çerçeve Programı Bilgi Günü*, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, İzmir 2007.
- Bozkaya, Yasemin, *Nanoteknoloji ve Uygulamaları*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir 2006.
- Candemir, Başak, Beyhan, B. ve Karaata, S., *İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik: Yeşil Binalar ve Nanoteknoloji Stratejileri*, TÜSİAD Yayınları, İstanbul 2012.
- Ceylan, Ali ve Turhan Korkmaz, *İşletmelerde Finansal Yönetim*, (10. Baskı), Ekin Yayınevi, Bursa 2008.
- Çullu, Burçak, *AB Çerçeve Programları*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara 2010.
- Ercan, Metin Kamil ve Ünsal Ban, *Finansal Yönetim*, (2. Baskı), Gazi Kitapevi, Ankara 2005.
- Erdoğan, Muammer, *Finansal Yönetim*, Aktif Yayınevi, Ankara 2011.
- Erkek, Dilşad, *Ar-Ge, İnovasyon ve Türkiye*, GEKA Yayınları, Denizli 2011.
- Erkoç, Şakir, *Nanobilim ve Nanoteknoloji*, ODTÜ Yayıncılık, Ankara 2012.
- Fecht, Hans-Jörg and Werner, Matthias, *The Nano-Micro Interface; Bridging the Micro and Nano Worlds*, Wiley-VCH, Weinheim 2004.
- Kul, Seval, *İstatistik Sonuçlarının Yorumu: P Değeri ve Güven Aralığı Nedir?*, Türk Toraks Derneği Yayını, Gaziantep 2014.

- Miller, Georgia, *Introduction to Nanotechnology and Nanotechnology Development*, Friends of the Earth, Avustralya 2006.
- Morgil, İnci, N. Doğansoy ve U. Çarlı, *Nanoteknoloji ve Küresel Isınmaya Etkileri*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara 2008.
- Özden, Ünal H., *Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Analizi*, Detay Yayıncılık, Ankara 2009.
- Ramsden, Jeremy, *Nanoteknolojinin Esasları*, ODTÜ Yayıncılık, Ankara 2011.
- Sarısoy, İdris, *Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerine Yönelik Teşvikler Karşılaştırmalı Bir Analiz*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa 2012.
- Sevüktekin, Mustafa ve Mehmet Nargeleçekenler, *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara 2010.
- Sharifzadeh, Mohammad, *Nanotechnology Sector Report*, Cronus Capital Markets, Manhattan 2006.
- Stock, James H. ve Mark W. Watson, *Ekonometriye Giriş*, (Çev.: Bedriye Saraçoğlu), Efil Yayınevi, Ankara 2011.
- Şam, Mesut, E. Öztürk Güven, T. Çırak, C. Bayram ve diğerleri, *Nanobülten 09*, Hacettepe Üniversitesi Nanoteknoloji ve Nanotıp Anabilim Dalı Yayınları, Ankara Ocak-2010.
- Şam, Mesut, E. Öztürk Güven, T. Çırak, C. Bayram ve diğerleri, *Nanobülten 10*, Hacettepe Üniversitesi Nanoteknoloji ve Nanotıp Anabilim Dalı Yayınları, Ankara Nisan-2010.
- Şentürk, Erdoğan, İ. Okur, S. Duman ve S. Akbulut, *Nanoteknolojiye Giriş*, Değişim Yayınları, İstanbul 2002.
- TÜBİTAK, *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara Aralık 2010.
- Türko, R.Metin, *Finansal Yönetim*, Alfa Kitabevi, İstanbul 2002.
- Unay, Cafer, *Makro Ekonomi*, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı VİPAŞ A.Ş. Yayınları, Bursa 1999.

YASED Uluslararası Yatırımcılar Derneği, *Uluslararası Yatırımcıların Ar-Ge Yatırımlarını Türkiye'ye Çekmek İçin Gereksinimlerin Belirlenmesi*, YASED Yayınları, İstanbul 2013.

B. MAKALELER

Aselsan, "SSM Teknoloji Kazanım Yol Haritası Sözleşmeleri", *Aselsan Dergisi*, Yıl:25, Sayı:86, Ankara 2012, 10-12.

Bülbül, Serpil ve Ali Köse, "Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi", *10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Erzurum 2009, 11-13.

Çıracı, Salim, "21.yy'da Yeni Bir Sanayi Devrimi: Nanoteknoloji", *Bilim ve Ütopya Dergisi*, No: 152, Ankara 2007, 3-11.

Demireli, Erhan, "TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama", *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 1, Çanakkale 2010, 101-112.

Dumanoğlu, Sezayi ve Nuray Ergül, "İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, No: 48, İstanbul 2010, 101-111.

Ekren, Nazım, "Bilgi ve Ekonomik Etkinlik", *Activeline Aylık Bankacılık ve Finans Dergisi*, Sayı: 6, İstanbul 2000, 1-3.

Grupta, Tarun, Ahalapitiya H. Jayatissa, "Recent Advances in Nanotechnology: Key Issues & Potential Problem Areas", *IEEE-NANO 2003, 2003 Third IEEE Conference*, Kalamazoo, USA 2003, 469-472.

Gürdilek, Raşit, "Umutla Kabusun Arasında Nanoteknoloji", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı:398, Ankara Ocak 2001, 40-44.

Köse, Ali ve Serpil Bülbül, "2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performans Analizi", *Uluslararası Finans Sempozyumu*, İstanbul 2008, 267-268.

Kut, Dilek ve Cem Güneşoğlu, "Nanoteknoloji ve Tekstil Sektöründeki Uygulamaları", *Tekstil&Teknik Dergisi*, İstanbul 2005, 224-230.

TÜBİTAK, “Türkiye’de Nanoteknoloji”, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Aralık 2006 Sayısının Ücretsiz Eki, Ankara 2006, 1-4.

Özdoğan, Esen, Demir, A. ve Seventekin, N., “Nanoteknoloji ve Tekstil Uygulamaları”, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, İzmir 2006, 159-163.

Zerenler, Muammer, Türker, N. ve Şahin, E., “Küresel Teknoloji, Araştırma–Geliştirme (AR-GE) ve Yenilik İlişkisi”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 17, Konya 2007, 653 – 667.

Zor, İsrail ve Suphi Aslanoğlu, “Kurumsal Yatırımcı Olarak Özel Emeklilik Fonları: Türkiye’de Oluşturulan Sisteme Yönelik Değerlendirme ve Geleceğe Yönelik Bir Tahmin”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, İstanbul 2005, 184-197.

C. İNTERNET KAYNAKLARI

Akademik Destek, *Eğilim Yüzdeleri Analizi*, Erişim tarihi: 11.06.2014, akademikdestek.net/kutuphane/analiz/.../egilim_yuzdeleri_analizi.ppt

Akademimedya, *Kanser Tedavisinde Nano Teknoloji Dönemi*, Erişim tarihi: 06.12.2013, <http://www.akademimedya.net/kanser-tedavisinde-nano-teknoloji-donemi-2.html>

Akın Tekstil, *Misyon, Vizyon, Tarihçe*, Erişim tarihi: 05.03.2014, <http://www.akintekstil.com.tr/hakkimizda.asp?islem=vizyon>

Akın Tekstil, *Ürünler*, Erişim tarihi: 05.03.2014, <http://www.akintekstil.com.tr/urunler.asp?islem2=kateday&KatID=24&AnaKatID=24>

Akkök, *Aksa Akrilik Kimya Sanayii A.Ş.*, Erişim tarihi: 09.03.2014, <http://www.akkok.com.tr/Sektorler/Kimya/Pages/Aksa.aspx>

AKSA, *Kurumsal, Tarihçe*, Erişim tarihi: 09.03.2014, <http://www.aksa.com/tr/TR/Kurumsal/Sayfalar/Tarihce.aspx>

Altınyıldız, *Tarihçe*, Erişim tarihi: 07.08.2014, <http://www.altinyildiz.com.tr/>

Anadolu Üniversitesi, *Nano Dünya*, Erişim tarihi: 25.11.2013 http://www.akillisinif.anadolu.edu.tr/dosyalar/pdf/20080219/33_157.pdf

Arçelik A.Ş., *Arçelik A.Ş. Hakkında*, Erişim tarihi: 12.02.2014, http://www.arcelikas.com/sayfa/10/ARCELIK_AS_HAKKINDA

Aselsan, *ASELSAN ile Bilkent Üniversitesi’nden Önemli İşbirliği*, Erişim tarihi: 11.08.2014, <http://www.aselsan.com.tr/tr-tr/inovasyon/haberler/Sayfalar/aselsan-ile-bilkent-universitesinden-onemli-isbirligi.aspx>

Atlas Halı, *Nano Halı*, Erişim tarihi: 11.08.2014, http://www.atlashali.com.tr/hali_alirken.asp?sid=69

- Aydınlarnalburiye, *Dyo Nano*, Erişim tarihi: 23.04.2014,
<http://aydinlarnalburiye.blogcu.com/dyo-nano/731797>
- Bahar, Emre, *Yatırım Kavramı, Yatırım Türleri ve Turizm Yatırımlarının Özellikleri*, Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://emrebahar.blogspot.com.tr/2012/05/yatirim-kavrami-yatirim-turleri-ve.html>
- Bayındır, Mehmet, *Nanoteknoloji Devrimi Geliyor*, Erişim tarihi: 28.11.2013,
http://www.fen.bilkent.edu.tr/~mb/dokumanlar/NanoteknolojiDevrimiGeliyorTED_Mesale.pdf
- Bayraktar, Halil, *Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:07.10.2013,
http://www.yaklasansaat.com/dunyamiz/bilim_ve_teknoloji/nanoteknoloji.asp
- Bigpara, *DYO'dan Nano Teknoloji Boya*, Erişim tarihi: 23.04.2014,
<http://www.bigpara.com/haber-detay/genel/dyodan-nano-teknoloji-boya/521707/?bprtme=7294074916&sTo=0>
- Bilgi Bankası, *OECD'ye Göre AR-GE Tanımı*, Erişim tarihi: 01.10.2013,
http://www.turkticaret.net/girisimcimerkezi/oecdye_gore_ar_ge_tanimi/274
- Bilimveteknik, *Nanoteknoloji*, Erişim tarihi: 06.12.2013,
<http://www.bilimveteknik.com/node/187>
- Bireysel Yatırımcı, *Melek Yatırımcı Nedir*, Erişim tarihi: 08.04.2014,
<http://www.bireyselyatirimci.com/melek-yatirimci-nedir/>
- Bozkaya, Yasemin, *Nanoteknoloji ve Uygulamaları*, Erişim tarihi: 27.11.2013,
<http://home.anadolu.edu.tr/~esuvaci/egitim/NANOTEKNOLOJIVEUYGULAMALARI.pdf>
- Bozkaya, Yasemin, *Nanoteknoloji, İleri Teknolojiler Araştırma Birimi (İTAB)*, Erişim tarihi: 27.11.2013, <http://www.itab.anadolu.edu.tr/itab/pdf/nylp.pdf>
- Bursa-SMMM ODASI, *Ar-Ge Harcamalarının Önemi ve Türkiye'deki Durumu*, Erişim tarihi: 10.12.2013, <http://www.bursasmmmo.org.tr/yazarlar/makaleler/132AGE.pdf>
- Bytemagazin, *Nanoteknoloji Hayatımızı Nasıl Etkileyecek*, Erişim tarihi: 06.12.2013,
<http://www.bytemagazin.com/nano-teknoloji-hayatimizi-nasil-etkileyecek/>
- Çıracı, Salim, *Nanoteknoloji: Beklenen Sanayi Devrimi*, Erişim tarihi: 28.11.2013,
<http://bilgesam.org.tr/images/documents/Nanotakdim.pdf>
- Disturblog, *Nanoteknoloji ve Uygulama Alanları*, Erişim tarihi: 27.11.2013,
<http://www.disturblog.com/teknoloji/nano-teknoloji-ve-uygulama-alanlari.html>
- Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA), *Nanoteknoloji Çalıştayı*, Erişim tarihi: 03.04.2014, <http://www.marka.org.tr/haber/detay/1812/nanoteknoloji-%C3%A7alistayi%E2%80%A6>
- Dtjans, *Ar-Ge Kanunu kapsamındaki Teşvikler*, Erişim tarihi: 28.03.2014,
<http://www.dtjans.com/sectiginiz-il-icin-tesvikler/ar-ge-kanunu-kapsamindaki-tesvikler>
- Duygu Eren, *Nanoteknolojide Girişimcilik*, Erişim tarihi: 19.08.2014,
<http://www.sabah.com.tr/Ekonomi/2012/12/04/nanoteknolojide-girisimcilik>

- Dünya Bülteni, “Nano Teknoloji” Savaşları Kapıda, Erişim tarihi: 27.03.2014,
<http://www.dunyabulteni.net/index.php?aType=haber&ArticleID=22983>
- DYO, *Bir Bilene Sor!*, Erişim tarihi: 18.03.2014,
http://www.birbilenesorun.com.tr/teknik_bilgiler.html
- DYO, *Dyo Boya'nın 87 Yıllık Tarihinden Satırbaşları*, Erişim tarihi: 23.04.2014,
<http://www.dyo.com.tr/dyo/yatirim.aspx?id=tarihce&dil=TR>
- Eğitim Ürünleri, *NNT Bor Power Nano Teknolojik Gbx Şanzıman, Dişli Yağ Katkısı*,
Erişim tarihi: 03.04.2014,
http://www.egitimurunleri.net/default.asp?sayfa=urun_detay&urun=3471
- Ekodialog, *Kurumsal Yatırımcı Kimdir, Kurumsal Yatırımcılar Hakkında Bilgiler*,
Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://www.ekodialog.com/Konular/kurumsal-yatirimci-kimdir.html>
- Ekonomi, Politika, Dünya, *Ar-Ge'yi yatırıma dönüştüren şirketlere 10 milyon lira destek*, Erişim tarihi: 03.04.2014, <http://www.dunya.com/ar-geyi-yatirimadonusturen-sirketlere-10-milyon-lira-destek-207240h.htm>
- Emlakkulisi, *Van'a 20 milyon dolarlık bor yatırımı yapılacak!*, Erişim tarihi: 03.04.2014,
<http://emlakkulisi.com/vana-20-milyon-dolarlik-bor-yatirimi-yapilacak/190525>
- Erkut, Elif, *AR-GE'nin Tanımı, Önemi ve Gereklikleri*, Erişim tarihi: 03.10.2013,
<http://www.iukmk.org/dokumanlar/ar-ge%E2%80%99nin-tanimi-onemi-ve-gereklikleri-dokuman-478.html>
- Farmalife, *Nano teknoloji ürünler nedir?*, Erişim tarihi: 23.04.2014,
<http://farmalifegroups.blogspot.com.tr/2013/02/nano-teknoloji-urunler-nedir.html>
- Fikir, *Dünyada ve Türkiye'de Nanoteknoloji Yatırımları*, Erişim tarihi: 03.02.2014,
<http://www.fikir.net/nano-teknoloji/1668-dunya-da-ve-turkiye-de-nano-teknoloji-yatirimlari.html>
- Gemici, Zafer, *Ar-Ge Nedir? Nasıl Yapılmalıdır?*, Erişim tarihi: 03.10.2013,
<http://www.utb.org.tr/makaleler/arge-nedir-nasil-yapilmalidir.html>
- Güncel Borsa, *Altinyıldız 2009'da %20 büyüme bekliyor (17 Ağustos 2009)*, Erişim tarihi: 11.08.2014,
<http://forum.guncelborsa.com/a-grubu-hisse-senetleri-f143/altin-altinyildiz-t69.html>
- Güney Marmara Kalkınma Ajansı, *Girişim ve Risk Sermayesi*, Erişim tarihi: 08.04.2014,
http://www.gmka.org.tr/uploads/downloads/dosya/girisim_ve_risk_sermayesi_bilgi_notu.pdf
- GYTE, *Nanoteknoloji Araştırma Merkezi*, Erişim tarihi: 17.04.2014,
<http://www.gyte.edu.tr/icerik/57/614/nanoteknoloji--arastirma-merkezi.aspx>
- GYTE, *Nanoteknoloji Araştırma Merkezi*, Erişim tarihi: 28.11.2013,
<http://www.gyte.edu.tr/ebulten/sayi2/nanoteknoloji.htm>

- Haberler, *Nano Halı Buluşu ile Yüzde 350 Büyüyen Atlas Halı*, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://www.haberler.com/nano-hali-bulusu-ile-yuzde-350-buyuyen-atlas-hali-5813190-haberi/>
- Huzuristan, *Sileceksiz Cam*, Erişim tarihi: 03.04.2014, <http://www.huzuristan.com/q-11396-Ilginc-Tasarimlar--Teknoloji-ve-Tasarim-Dersi--Resimler.html>
- Hürriyet, *PO'dan dizel yakıtta nanoteknoloji anlaşması*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/haber.aspx?id=4936034&tarih=2006-08-17>
- İstanbul Melek Yatırımcı Merkezi, *Melek Yatırımcı Kimdir?*, Erişim tarihi:08.04.2014, <http://www.istanbulmym.com/sikca-sorulan-sorular>
- İstanbul Teknik Üniversitesi, *Yatırımlar*, Erişim tarihi: 11.02.2014, http://www.nsne.itu.edu.tr/?page_id=75
- Karacabey, A. Argun ve Fazıl Gökğöz, *Korelasyon ve Tekli Regresyon Analizi-En Küçük Kareler Yöntemi*, Erişim tarihi: 11.06.2014, http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/232/mod_resource/content/3/10-Korelasyon-Tekli%20Regresyon-OLS.pdf
- Karsu Tekstil, *Karsu Hakkında*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.karsu.com.tr/pxp/tr/karsu-hakkinda.php>
- Karsu Tekstil, *Teknik İplikler*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.karsu.com.tr/pxp/tr/ueruenler/teknik-iplikler.php>
- Kimyaturk, *Tekstil Endüstrisinde Nanoteknoloji ve Avantajları*, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://kimyaturk.net/index.php?topic=14419.0>
- Koç, *Türkiye'deki İlkler*, Erişim tarihi: 11.02.2014, <http://www.koc.com.tr/tr-tr/hakkinda/tarihce/turkiyedeki-ilkler>
- Luther, Wolfgang, *International Strategy and Foresight Report on Nanoscience and Nanotechnology*, Erişim tarihi: 26.11.2013, http://pfmh.uvt.rnu.tn/455/2/International_Strategy_and_Foresight_Report_on_Nanoscience_and_Nanotechnology.pdf
- Mavi Karanlık, *Nanoteknolojinin Zararları Nelerdir*, Erişim tarihi: 27.03.2014, <http://www.msxlab.org/forum/soru-cevap/243264-nano-teknolojinin-zararlari-nelerdir.html>
- Mengüç, Gamze Süpüren, Kanat, Z.E., Çay, A., Kırıcı, T., Gülümser, T., Tarakçıoğlu, I., *Nano Lifler*, Erişim tarihi: 27.11.2013, http://tubitaktam.ege.edu.tr/dosyalar/nano_lifler.pdf
- Nanoteknolojinedir, *Dünya da ve Türkiye de Nano Teknoloji Yatırımları*, Erişim tarihi: 28.11.2013, <http://nanoteknolojinedir.com/?Page=news&id=33&first=60&end=20>
- Nanoteknolojinedir, *Nanoteknoloji ve Uygulamaları*, Erişim tarihi: 29.11.2013, <http://nanoteknolojinedir.com/upload/files/201303190540Nanoteknoloji-ve-uygulamaları.pdf>

- Nanoteknolojinedir, *Nanoteknoloji ve Uygulamaları*, Erişim tarihi: 07.10.2013, <http://nanoteknolojinedir.com/upload/files/201303190540Nanoteknoloji-ve-uygulamalari.pdf>
- Nanoturk, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi: 28.11.2013, http://www.nanoturk.com/Dunyada_NT.htm
- Oecdilibrary, *OECD Science, Technology and R&D Statistics*, Erişim tarihi: 03.02.2014, http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en
- Ornagik Makale, *Cirt Cirt Bant Kim İcat Etti*, Erişim tarihi: 26.03.2014, <http://www.organikmakale.com/tarih-biyografi/cirt-cirt-bant-kim-icac-etti-velcro-bant/>
- Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:06.12.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html
- Overblog, *Dünyada Nanoteknoloji*, Erişim tarihi:28.11.2013, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/DUNYADA_NANOTEKNOLOJ-1428458.html
- Overblog, *Türkiye'de Nanoteknoloji*, Erişim tarihi: 17.04.2014, http://nanotechnology.over-blog.com/pages/TURKYEDE_NANOTEKNOLOJ-1428464.html
- Özgül, Evrim, *Arçelik A.Ş. Ar-Ge Üniversite Sanayi İşbirliği Modelleri*, Erişim tarihi: 11.02.2014, <http://www.sanayisurasi.gov.tr/pdfs/arcelik-a-s.pdf>
- Para & Borsa, *Aksa çözilemeyen formülün sırrını buldu dünya 9'uncusu oldu*, Erişim tarihi: 09.03.2014, <http://www.paraborsa.net/i/aksa-cozulemeyen-formulun-sirrin-buldu-dunya-9%E2%80%99uncusu-oldu/>
- Petrol Ofisi, *Faaliyet Alanları*, Erişim tarihi: 25.03.2014, http://www.poas.com.tr/madeni_yaglar.aspx?madeniyag
- Petrol Ofisi, *Farklılaştırılmış Ürünler İle İlgili Açıklama*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.poas.com.tr/news.aspx>
- Petrol Ofisi, *OMV Petrol Ofisi Hakkında*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://www.poas.com.tr/Default.aspx?pg=20>
- POAS, *Petrol Ofisi'nden yeni nesil Ford araçlara özel "maxima FM 5W-30"*, Erişim tarihi: 28.04.2014, <http://www.poas.com.tr/pressroom.aspx?pr=13104&lng=tr>
- Resmi Gazete, *Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun (12 Mart 2008)*, Erişim tarihi: 01.10.2013, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/03/20080312-2.htm>
- Royal Halı, *Hakkımızda*, Erişim tarihi: 11.08.2014, <http://www.royalhali.com/tr/hakkimizda.php>
- Sabancı Üniversitesi, *Neden Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji YL Programı?*, Erişim tarihi: 17.04.2014, <http://nano.sabanciuniv.edu/tr/neden-sabanci-universitesi-nanoteknoloji-yl-programi>

- Sanayi Şurası, *Arçelik A.Ş. Ar-Ge Üniversite Sanayi İşbirliği Modelleri*, Erişim tarihi: 12.02.2014, <http://www.sanayisurasi.gov.tr/pdfs/arcelik-a-s.pdf>
- Sosyal Medya, *Türkiye'deki Melek Yatırımcıların ve Risk Sermayedarlarının Listesi*, Erişim tarihi: 08.04.2014, <http://sosyalmedya.co/turkiyedeki-melek-yatirimcilar-ve-risk-sermayedarlari/>
- SPK, *Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıkları*, Erişim tarihi: 07.04.2014, <http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&menuid=16&pid=5&submenuheader=-1>
- Tekstil Kütüphane, *Nanoteknolojiyle Değişim Başarıyı Getiriyor*, Erişim tarihi: 25.03.2014, <http://tekstilkutuphane.blogspot.com.tr/2012/01/nanoteknolojiyle-degisim-basary.html>
- Tekstil Sayfası, *Nanoteknoloji ve Nanotekstiller*, Erişim tarihi: 23.04.2014, <http://tekstilsayfasi.blogspot.com.tr/2012/11/nano-teknoloji-ve-nanotekstiller.html>
- TÜBİTAK, *AB Çerçeve Programları*, Erişim tarihi: 03.12.2013, http://www.fp7.org.tr/tubitak_content_files/279/ITU_Etkinligi/AB7.CP_Genel.pdf
- TÜBİTAK, *Ar-Ge Harcamaları (2013 sabit fiyatlarıyla)*, Erişim tarihi: 10.02.2014, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bty05_1.pdf
- TÜBİTAK, *Ar-Ge Harcamalarının GSYİH'ye Oranı*, Erişim tarihi: 10.02.2014, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bty01_1.pdf
- TÜBİTAK, *KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı Uygulama Esasları (3 Mart 2007)*, Erişim tarihi: 01.10.2013, http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/mevzuat/esaslar/ESASLAR_II_4_eski.pdf
- TÜBİTAK, *Ulusal Destek Programları*, Erişim tarihi: 28.03.2014, <http://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari>
- TÜBİTAK, *Ulusal Destekler ve AB Çerçeve Programları'nda KOBİ'ler*, Erişim tarihi: 03.04.2014, http://www.fp7.org.tr/tubitak_content_files/279/Teknopark_Bilgi_Gunleri/Bahadir_ulusaldesteklergazi.pdf
- TÜİK, *Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar ile Dolaylı Ar-Ge Destekleri*, Erişim tarihi: 04.04.2014, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082
- TÜİK, *Sektöre ve Harcama Grubuna Göre Toplam Ar-Ge Harcaması*, Erişim tarihi: 04.04.2014, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082
- TÜİK, *Sosyo-Ekonomik Hedeflere Göre Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar*, Erişim tarihi: 04.04.2014, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082
- TÜİK, *Yıllık Ar-Ge Yatırımları*, Erişim tarihi: 03.02.2014, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/Gosterge/?locale=tr>
- Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası, *Türk Tekstil Sektörünün Geleceği Nanoteknolojide*, Erişim tarihi: 29.11.2013,

http://www.tekstilisveren.org/ttsis//index.php?option=com_content&task=view&id=976&Itemid=1

Türk Kimya Endüstrisi Portalı, *Boya Sektörünün Öncüsü Teknolojide de Lider Oldu*, Erişim tarihi: 23.04.2014,

<https://groups.google.com/forum/#!msg/kimyaendustri/UZiGKIa2t-s/agtZYi8m2hQJ>

UNAM, *Başarılar ve Fırsatlar*, Erişim tarihi: 06.12.2013,

http://www.nano.org.tr/files/UNAM_BULTEN_2012.pdf

UTİB, *Ar-Ge Proje Pazarı'na Genel Bakış*, Erişim tarihi: 03.02.2014,

<http://www.uibargeprojepazari.com/Sayfa.aspx?id=3>

Üreyen, Mustafa Erdem, *Nanoteknoloji ve Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörleri*, Erişim tarihi: 27.11.2013,

<http://www.nano.bilkent.edu.tr/Basin/NanoTekstil.pdf>

Vestel, *Hayallerin Ötesinde*, Erişim tarihi: 26.03.2014,

http://www.vestelyatirimciiliskileri.com/_assets/pdf/faliyet/2006/VestelElektro_nik2006FR.pdf

Vestel, *Vestel Şirketler Grubu*, Erişim tarihi: 26.03.2014,

<http://www.vestel.com.tr/vestel-sirketler-grubu>

Vikipedi, *Durbin Watson İstatistiği*, Erişim tarihi: 11.06.2014,

http://tr.wikipedia.org/wiki/Durbin-Watson_istatisti%C4%9Fi

Vikipedi, *En Küçük Kareler Yöntemi*, Erişim tarihi: 11.06.2014,

http://tr.wikipedia.org/wiki/En_k%C3%BC%C3%A7%C3%BCk_kareler_y%C3%B6ntemi

Vikipedi, *Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi*, Erişim tarihi: 17.04.2014,

http://tr.wikipedia.org/wiki/Ulusal_Nanoteknoloji_Ara%C5%9Ft%C4%B1rma_Merkezi

Yaşar, *Kurumsal, Tarihçe*, Erişim tarihi: 18.03.2014,

<http://www.yasar.com.tr/Kurumsal.aspx?CatID=3>

Yeşil Ekonomi, *Arçelik Ar-Ge için 100 milyon avro kaynak sağladı*, Erişim tarihi: 12.02.2014, <http://www.yesilekonomi.com/arcelik-ar-ge-icin-100-milyon-avro-kaynak-sagladı>

YOİKK, *Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı Sistemi*, Erişim tarihi: 07.04.2014,

<http://www.yoikk.gov.tr/upload/komiteler/kobi/gsyo.pdf>

Zerenler, Muammer, Türker, N. ve Şahin, E., *Küresel Teknoloji, Araştırma – Geliştirme (AR-GE) ve Yenilik İlişkisi*, Erişim tarihi: 03.10.2013,

http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler/Muammer%20ZERENLER%20-%20Necdet%20T%C3%9CRKER%20-%20Esen%20%C5%9EAH%C4%B0N/ZERENLER,%20MUAMMER%20VD.pdf

Zorlu, *1994'ten 2009'a Vestel'in Gelişimi*, Erişim tarihi: 26.03.2014,

http://www.zorlu.com.tr/tr/GRUP/ves_gelisim.asp

Zorlu, *Ürün Segmentleri Bazında Gelişmeler*, Erişim tarihi: 26.03.2014,
http://www.zorlu.com.tr/tr/GRUP/ves_urunsegment.asp

Zorlu, *Vestel'de AR-GE*, Erişim tarihi: 26.03.2014,
http://www.zorlu.com.tr/tr/GRUP/ves_arge.asp

D. DİĞER KAYNAKLAR

Abad, Estefania ve diğerleri, *Nanodictionary*, Collegium Basilea, Basel 2005.

Akdoğan Eker, Ayşegül, *Nano Malzemeler*, Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstriyel Malzeme Ders Notları, İstanbul 2008.

Akın Tekstil, *49. Yıl 2005 Faaliyet Raporu*, Akın Tekstil A.Ş. Yayınları, İstanbul 2006.

Aksa Haber, *Dünyanın Elyafı Aksa'dan!*, Aksa Akrilik Kimya Sanayii A.Ş. Kurumsal Yayını, Sayı: 1, Yalova 2013.

Ana Britanica, *Encyclopaedia Britannica*, Inc., Cilt: 2, s. 240, Chicago 1990.

Aselsan, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Aselsan Yayınları, Ankara 2014.

Çolakoğlu, Mehmet Ali, *Ar-Ge Faaliyetlerinin AB ve Türkiye'deki Durumu ve İlgili Teşvik Politikalarının Değerlendirilmesi*, TC Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Teşvik ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara 2000.

DYO, *Mükemmellik Hedefinde Basamakları Hızla Tırmanıyor!*, Basın Bülteni, Bursa 13 Kasım 2013.

Evcimen, Tunç Tekin, Kocabey, M., Dicle, B., Sanlidilek, D., *Nanoteknoloji Arama Konferansı*, Bilkent Otel, Ankara Haziran 2007.

Feng, Ding H., *Nano-Technology*, Chinese American Forum, Vol.:19, No:3, China January 2004.

Karsu Tekstil, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Karsu Tekstil San. ve Tic. A.Ş. Yayınları, Kayseri 2014.

OECD, *Frascati Kılavuzu: Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama*, (TÜBİTAK Desteğiyle Türkçeye Çevrilmiş Baskısı), Ankara 2002.

OECD, *OECD Bilim, Teknoloji ve Sanayi: 2007 Skor Tahtası*, OECD Yayınları, Fransa 2007.

Özgüz, Volkan, *Türkiye’de Nanoteknoloji Araştırma ve Geliştirme*, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi Sunumu, Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul 2012.

Royal Halı, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Royal Yayınları, İstanbul 2014.

TÜSİAD, *Uluslararası Rekabet Stratejileri: Nanoteknoloji ve Türkiye*, Türkiye Rekabet Stratejileri Dizisi-11, TÜSİAD Yayınları, İstanbul 2008.

UNAM, *Annual Report 2013*, Bilkent Üniversitesi Yayınları, Ankara 2013.

Vestel, *2013 Yılı Faaliyet Raporu*, Vestel Elektronik San. ve Tic. A.Ş. Yayınları, İstanbul 2014.

Willenberg, Willems and Van Der, *Roadmap Report on Nanoparticles*, NRM Nanoroadmap Project, Barselona 2005.

EKLER**EK-1: AKIN Tekstil A.Ş.'nin Önem Arzeden Mali Tablo Verileri**

Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1995	6.684	719.851	1.259.472	3.160.711	999.687
1996	24.885	1.542.560	3.126.198	5.738.442	2.035.398
1997	77.011	2.806.233	4.822.874	10.834.736	3.440.597
1998	132.511	4.761.764	8.849.368	21.425.140	7.005.137
1999	227.933	8.897.501	12.591.441	33.413.020	9.772.472
2000	405.627	12.093.663	15.562.586	46.035.361	9.174.811
2001	659.274	27.452.210	27.862.731	101.688.146	37.424.029
2002	1.235.390	33.233.599	40.090.679	160.100.738	45.203.128
2003	1.552.237	53.752.900	57.774.854	163.480.410	32.673.813
2004	2.192.343	57.788.508	144.279.451	205.477.117	41.858.838
2005	2.533.731	49.543.179	125.558.690	171.104.800	18.281.551
2006	2.894.483	40.334.684	125.096.489	170.266.888	33.375.297
2007	2.844.183	35.593.973	118.551.023	156.935.650	19.063.155
2008	3.074.676	19.298.787	101.311.149	135.024.813	18.067.935
2009	2.723.538	15.764.974	99.927.004	145.937.627	28.437.852
2010	2.783.244	20.837.735	190.491.882	145.710.490	25.095.572
2011	3.008.234	34.034.035	191.444.921	166.909.325	31.901.161
2012	3.678.812	28.308.101	197.260.738	119.923.742	13.236.990
2013	3.733.933	17.475.133	186.406.629	122.309.542	15.291.907

EK-2: AKIN Tekstil A.Ş.'nin Finansal Rasyoları

	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu	Stokların Devir Hızı	Alacakların Devir Hızı
2004	2,48	1,60	0,33	4,17	4,14
2005	2,09	1,40	0,30	4,42	3,92
2006	1,87	1,10	0,30	4,11	3,62
2007	1,73	1,01	0,31	3,89	3,86
2008	1,32	0,75	0,36	3,37	3,64
2009	1,31	0,72	0,30	3,68	4,45
2010	1,51	0,74	0,14	3,94	5,24
2011	1,91	1,07	0,16	4,29	4,65
2012	1,64	0,88	0,15	3,28	6,33
2013	1,42	0,79	0,15	3,56	5,45
	Duran Aktiflerin Devir Hızı	Toplam Aktiflerin Devir Hızı	Satışların Karlılığı	Toplam Aktiflerin Karlılığı	Özsermayenin Karlılığı
2004	1,63	0,87	0,0489	0,0426	0,0749
2005	1,46	0,81	0,0004	0,0003	0,0005
2006	1,48	0,84	-0,0012	-0,0010	-0,0017
2007	1,46	0,82	-0,0425	-0,0349	-0,0563
2008	1,36	0,76	-0,1277	-0,0966	-0,1702
2009	1,58	0,92	-0,0095	-0,0087	-0,0139
2010	0,81	0,60	-0,0848	-0,0510	-0,0649
2011	0,94	0,67	0,0020	0,0013	0,0017
2012	0,66	0,47	0,0433	0,0204	0,0263
2013	0,67	0,51	-0,1515	-0,0767	-0,0994

EK-3: AKIN Tekstil A.Ş.'nin TOPSIS Analizi

a) Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,20849	0,18080	0,19686	0,28925	0,33041	0,19507	0,24415	0,00734	0,00676	0,00637
2005	0,24753	0,20552	0,21197	0,27296	0,34893	0,21835	0,26424	0,93755	0,93425	0,91566
2006	0,27691	0,26153	0,21276	0,29385	0,37823	0,21487	0,25264	-0,29334	-0,27947	-0,28684
2007	0,29814	0,28703	0,20547	0,31011	0,35477	0,21701	0,25955	-0,00844	-0,00826	-0,00849
2008	0,39041	0,38399	0,17836	0,35834	0,37589	0,23406	0,28129	-0,00281	-0,00298	-0,00281
2009	0,39429	0,39861	0,21439	0,32814	0,30732	0,20073	0,23154	-0,03784	-0,03305	-0,03449
2010	0,34142	0,39077	0,45765	0,30630	0,26109	0,39429	0,35392	-0,00423	-0,00565	-0,00737
2011	0,27099	0,26996	0,41270	0,28112	0,29409	0,33706	0,31712	0,18245	0,21819	0,27853
2012	0,31449	0,32870	0,42665	0,36837	0,21624	0,48270	0,45182	0,00829	0,01412	0,01815
2013	0,36456	0,36652	0,43504	0,33865	0,25100	0,47313	0,42032	-0,00237	-0,00376	-0,00481

b) Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,02085	0,01808	0,01969	0,02893	0,03304	0,01951	0,02442	0,00073	0,00068	0,00064
2005	0,02475	0,02055	0,02120	0,02730	0,03489	0,02184	0,02642	0,09376	0,09343	0,09157
2006	0,02769	0,02615	0,02128	0,02939	0,03782	0,02149	0,02526	-0,02933	-0,02795	-0,02868
2007	0,02981	0,02870	0,02055	0,03101	0,03548	0,02170	0,02595	-0,00084	-0,00083	-0,00085
2008	0,03904	0,03840	0,01784	0,03583	0,03759	0,02341	0,02813	-0,00028	-0,00030	-0,00028
2009	0,03943	0,03986	0,02144	0,03281	0,03073	0,02007	0,02315	-0,00378	-0,00330	-0,00345
2010	0,03414	0,03908	0,04576	0,03063	0,02611	0,03943	0,03539	-0,00042	-0,00057	-0,00074
2011	0,02710	0,02700	0,04127	0,02811	0,02941	0,03371	0,03171	0,01825	0,02182	0,02785
2012	0,03145	0,03287	0,04266	0,03684	0,02162	0,04827	0,04518	0,00083	0,00141	0,00181
2013	0,03646	0,03665	0,04350	0,03386	0,02510	0,04731	0,04203	-0,00024	-0,00038	-0,00048
A+	0,03943	0,03986	0,04576	0,03684	0,03782	0,04827	0,04518	0,09376	0,09343	0,09157
A-	0,02085	0,01808	0,01784	0,02730	0,02162	0,01951	0,02315	-0,02933	-0,02795	-0,02868

EK-4: AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.'nin Önem Arzeden Mali Tablo Verileri

Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	-	494.178	548.879	1.241.626	423.569
1992	-	857.282	1.032.200	2.034.647	792.887
1993	-	1.186.733	1.787.511	3.329.842	894.134
1994	0	3.100.333	4.124.146	9.583.400	3.563.556
1995	0	5.927.909	7.413.483	18.746.171	4.755.376
1996	0	11.333.505	13.638.844	28.318.415	8.468.402
1997	436.627	20.425.740	25.930.246	59.954.655	17.755.269
1998	1.085.247	28.187.033	36.372.449	70.882.043	15.258.251
1999	164.516	49.975.517	59.814.193	111.893.584	33.367.713
2000	522.484	65.861.234	83.278.622	199.022.357	37.147.451
2001	736.827	126.290.336	150.883.707	396.807.443	116.050.834
2002	1.135.996	154.264.385	236.805.502	512.114.302	124.115.759
2003	1.733.468	181.011.007	270.692.499	576.644.886	82.303.946
2004	2.592.698	516.649.474	631.529.682	1.212.714.066	166.170.077
2005	2.463.765	405.808.693	617.868.664	1.143.383.970	17.563.131
2006	5.589.399	480.547.908	672.480.453	1.384.802.519	116.835.746
2007	5.520.131	306.146.425	625.244.994	900.326.501	55.228.531
2008	9.180.410	342.424.962	713.210.153	908.464.727	81.305.386
2009	15.639.454	287.617.993	763.630.080	950.171.096	174.477.839
2010	8.088.000	265.598.000	775.765.000	1.304.312.000	161.629.000
2011	23.005.000	335.200.000	850.947.000	1.675.470.000	233.198.000
2012	5.520.000	262.662.000	970.920.000	1.625.463.000	233.960.000
2013	14.006.000	240.635.000	1.047.486.000	1.756.402.000	287.979.000

EK-5: AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.'nin Finansal Rasyoları

AKSA AKRİLİK KİMYA A.Ş.					
	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu	Stokların Devir Hızı	Alacakların Devir Hızı
2004	2,90	2,37	0,18	8,96	4,22
2005	2,69	2,23	0,16	8,86	3,48
2006	2,23	1,86	0,26	10,00	3,00
2007	2,38	1,77	0,25	6,05	2,83
2008	2,28	1,91	0,31	7,07	2,05
2009	1,83	1,50	0,36	7,29	2,48
2010	1,67	1,28	0,39	8,51	3,53
2011	1,77	1,33	0,45	8,34	4,16
2012	1,61	1,23	0,35	7,81	5,03
2013	1,39	1,09	0,38	8,39	4,80
	Duran Aktiflerin Devir Hızı	Toplam Aktiflerin Devir Hızı	Satışların Karlılığı	Toplam Aktiflerin Karlılığı	Özsermayenin Karlılığı
2004	1,41	0,73	0,0319	0,0232	0,0597
2005	1,41	0,79	-0,0007	-0,0006	-0,0013
2006	1,76	0,84	0,0444	0,0371	0,0914
2007	2,35	0,99	0,0050	0,0050	0,0072
2008	1,75	0,81	0,0828	0,0667	0,1055
2009	1,47	0,74	0,0558	0,0415	0,0695
2010	1,88	0,96	0,0475	0,0456	0,0798
2011	1,89	1,01	0,0594	0,0602	0,1169
2012	1,88	1,04	0,1053	0,1099	0,1763
2013	1,84	0,97	0,0812	0,0787	0,1361

EK-6: AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.'nin TOPSIS Analizi**a) Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması**

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,21	0,20	0,46	0,28	0,24	0,38	0,38	0,0224	0,0243	0,0220
2005	0,23	0,21	0,51	0,28	0,29	0,38	0,35	-0,9891	-0,9928	-0,9825
2006	0,27	0,26	0,32	0,25	0,33	0,31	0,33	0,0161	0,0152	0,0144
2007	0,26	0,27	0,33	0,41	0,35	0,23	0,28	0,1421	0,1136	0,1814
2008	0,27	0,25	0,27	0,35	0,49	0,31	0,34	0,0086	0,0085	0,0125
2009	0,33	0,32	0,23	0,34	0,40	0,37	0,37	0,0128	0,0136	0,0189
2010	0,36	0,37	0,22	0,29	0,28	0,29	0,28	0,0151	0,0124	0,0165
2011	0,34	0,36	0,18	0,30	0,24	0,28	0,27	0,0120	0,0094	0,0112
2012	0,38	0,39	0,24	0,32	0,20	0,29	0,26	0,0068	0,0051	0,0075
2013	0,44	0,44	0,22	0,30	0,21	0,29	0,28	0,0088	0,0072	0,0097

b) Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,02095	0,02016	0,04640	0,02790	0,02375	0,03826	0,03765	0,00224	0,00243	0,00220
2005	0,02264	0,02140	0,05110	0,02819	0,02884	0,03813	0,03480	-0,09891	-0,09928	-0,09825
2006	0,02722	0,02564	0,03212	0,02499	0,03342	0,03069	0,03274	0,00161	0,00152	0,00144
2007	0,02560	0,02701	0,03336	0,04132	0,03547	0,02297	0,02771	0,01421	0,01136	0,01814
2008	0,02662	0,02496	0,02657	0,03534	0,04877	0,03084	0,03397	0,00086	0,00085	0,00125
2009	0,03319	0,03180	0,02339	0,03428	0,04037	0,03665	0,03681	0,00128	0,00136	0,00189
2010	0,03649	0,03735	0,02153	0,02936	0,02843	0,02872	0,02849	0,00151	0,00124	0,00165
2011	0,03427	0,03585	0,01841	0,02996	0,02408	0,02847	0,02698	0,00120	0,00094	0,00112
2012	0,03773	0,03891	0,02373	0,03199	0,01992	0,02869	0,02620	0,00068	0,00051	0,00075
2013	0,04373	0,04382	0,02173	0,02979	0,02086	0,02931	0,02821	0,00088	0,00072	0,00097
A+	0,04373	0,04382	0,05110	0,04132	0,04877	0,03826	0,03765	0,01421	0,01136	0,01814
A-	0,02095	0,02016	0,01841	0,02499	0,01992	0,02297	0,02620	-0,09891	-0,09928	-0,09825

EK-7: Arçelik A.Ş.'nin Önem Arzeden Mali Tablo Verileri

Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	-	607.941	757.659	4.126.506	892.684
1992	-	1.190.085	1.419.847	7.585.670	1.753.128
1993	-	2.196.060	2.596.123	13.647.637	3.358.128
1994	173.846	4.357.274	5.297.247	26.110.531	7.040.914
1995	424.303	8.844.362	10.799.596	52.273.048	13.801.038
1996	1.404.609	18.305.222	22.075.471	93.116.332	28.452.414
1997	2.144.743	45.375.498	47.242.799	172.790.577	61.634.626
1998	4.460.369	77.798.927	86.107.733	288.428.183	98.994.982
1999	9.152.082	175.610.053	204.037.584	605.414.156	220.167.274
2000	13.453.177	223.127.433	290.420.419	918.170.442	295.631.438
2001	16.218.346	397.420.316	352.178.620	1.282.768.907	377.329.251
2002	38.859.000	752.219.000	1.156.598.000	3.048.544.000	810.688.000
2003	35.812.000	811.128.000	1.226.095.000	3.340.969.000	870.181.000
2004	46.336.000	1.060.650.000	1.679.165.000	4.906.835.000	1.226.862.000
2005	48.039.000	1.211.148.000	1.987.056.000	5.102.907.000	1.288.616.000
2006	76.038.000	1.328.488.000	2.103.647.000	6.958.683.000	1.843.048.000
2007	29.891.882	981.228.000	2.117.453.000	6.622.544.000	1.771.519.000
2008	54.610.745	1.432.599.000	2.001.329.000	6.852.289.000	1.946.997.000
2009	48.610.939	978.292.000	2.743.503.000	6.591.895.000	2.174.003.000
2010	60.681.612	2.406.450.000	3.407.734.000	6.936.420.000	2.067.947.000
2011	65.045.883	2.503.229.000	3.651.641.000	8.437.239.000	2.540.230.000
2012	73.705.862	2.795.654.000	3.927.235.000	10.556.861.000	3.049.356.000
2013	83.492.237	3.567.975.000	4.138.756.000	11.097.711.000	3.388.385.000

EK-8: Arçelik A.Ş.'nin Finansal Rasyoları

ARÇELİK A.Ş.					
	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu	Stokların Devir Hızı	Alacakların Devir Hızı
2004	1,73	1,23	0,36	6,12	3,47
2005	1,84	1,41	0,38	5,67	2,93
2006	1,46	1,02	0,56	5,40	2,70
2007	1,31	0,90	0,59	3,77	2,68
2008	1,48	1,04	0,62	3,77	2,65
2009	1,31	1,02	0,47	4,00	2,95
2010	2,03	1,61	0,44	5,14	2,97
2011	1,71	1,28	0,51	4,68	2,64
2012	1,71	1,30	0,53	4,80	3,23
2013	1,87	1,39	0,54	4,30	2,64
	Duran Aktiflerin Devir Hızı	Toplam Aktiflerin Devir Hızı	Satışların Karlılığı	Toplam Aktiflerin Karlılığı	Özsermayenin Karlılığı
2004	5,02	1,41	0,0591	0,0833	0,1728
2005	3,49	1,24	0,0612	0,0757	0,1571
2006	3,21	1,09	0,0466	0,0508	0,1541
2007	2,77	1,01	0,0238	0,0242	0,0745
2008	2,81	1,00	0,0010	0,0010	0,0033
2009	2,91	1,03	0,0763	0,0783	0,1834
2010	2,70	0,95	0,0792	0,0750	0,1612
2011	2,67	0,92	0,0641	0,0588	0,1482
2012	3,02	1,03	0,0518	0,0534	0,1392
2013	2,96	0,97	0,0561	0,0546	0,1505

EK-9: Arçelik A.Ş.'nin TOPSIS Analizi**a) Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması**

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,29	0,30	0,42	0,24	0,26	0,19	0,23	0,0161	0,0115	0,0189
2005	0,27	0,26	0,40	0,26	0,31	0,27	0,27	0,0156	0,0126	0,0208
2006	0,34	0,36	0,27	0,27	0,33	0,30	0,30	0,0205	0,0188	0,0212
2007	0,38	0,41	0,26	0,38	0,34	0,34	0,32	0,0401	0,0395	0,0438
2008	0,34	0,35	0,24	0,38	0,34	0,34	0,33	0,9982	0,9983	0,9973
2009	0,39	0,36	0,32	0,36	0,31	0,33	0,32	0,0125	0,0122	0,0178
2010	0,25	0,23	0,34	0,28	0,30	0,35	0,35	0,0121	0,0127	0,0203
2011	0,29	0,29	0,30	0,31	0,34	0,36	0,36	0,0149	0,0162	0,0220
2012	0,29	0,28	0,28	0,30	0,28	0,32	0,32	0,0184	0,0179	0,0235
2013	0,27	0,27	0,28	0,34	0,34	0,32	0,34	0,0170	0,0175	0,0217

b) Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,02908	0,02997	0,04203	0,02366	0,02601	0,01904	0,02339	0,00161	0,00115	0,00189
2005	0,02747	0,02619	0,03967	0,02558	0,03075	0,02736	0,02661	0,00156	0,00126	0,00208
2006	0,03449	0,03621	0,02685	0,02683	0,03343	0,02980	0,03019	0,00205	0,00188	0,00212
2007	0,03846	0,04098	0,02585	0,03841	0,03358	0,03445	0,03246	0,00401	0,00395	0,00438
2008	0,03409	0,03536	0,02425	0,03841	0,03401	0,03395	0,03297	0,9982	0,9983	0,9973
2009	0,03855	0,03607	0,03195	0,03626	0,03060	0,03288	0,03211	0,00125	0,00122	0,00178
2010	0,02486	0,02297	0,03444	0,02819	0,03038	0,03544	0,03476	0,00121	0,00127	0,00203
2011	0,02950	0,02892	0,02989	0,03093	0,03416	0,03582	0,03590	0,00149	0,00162	0,00220
2012	0,02949	0,02830	0,02838	0,03020	0,02795	0,03159	0,03191	0,00184	0,00179	0,00235
2013	0,02693	0,02661	0,02786	0,03372	0,03420	0,03229	0,03386	0,00170	0,00175	0,00217
A+	0,03855	0,04098	0,04203	0,03841	0,03420	0,03582	0,03590	0,9982	0,9983	0,9973
A-	0,02486	0,02297	0,02425	0,02366	0,02601	0,01904	0,02339	0,00121	0,00115	0,00178

EK-10: DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Önem Arzedan Mali Tablo Verileri

Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
2001	320.188	13.354.606	3.440.305	81.064.251	26.100.102
2002	1.602.266	-58.351.202	17.839.412	230.302.620	48.747.854
2003	3.859.461	-90.005.329	89.141.507	198.291.871	48.260.525
2004	3.910.991	-76.343.305	56.704.941	186.002.772	49.472.273
2005	4.957.229	-68.759.255	49.519.426	200.204.640	52.649.362
2006	5.421.282	30.605.811	38.814.343	216.741.763	50.481.728
2007	5.633.325	8.846.483	80.365.746	241.994.010	71.634.228
2008	5.809.659	-10.046.394	48.839.643	222.288.267	61.762.065
2009	5.100.008	10.711.443	69.444.394	212.879.900	61.332.459
2010	6.836.110	-31.466.668	70.076.199	301.548.976	86.527.062
2011	9.413.067	-13.886.348	47.556.903	418.947.055	95.289.556
2012	10.743.331	-45.076.916	62.632.661	486.265.181	141.286.280
2013	12.799.747	74.559.973	95.566.049	569.403.000	196.407.306

EK-11: DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Finansal Rasyoları

DYO BOYA A.Ş.					
	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu	Stokların Devir Hızı	Alacakların Devir Hızı
2004	0,50	0,36	0,59	6,64	3,42
2005	0,58	0,41	0,61	6,15	3,04
2006	1,42	0,99	0,73	5,72	3,04
2007	1,08	0,80	0,64	5,45	2,37
2008	0,92	0,68	0,73	5,33	2,77
2009	1,11	0,85	0,65	5,60	2,61
2010	0,87	0,71	0,55	6,88	1,72
2011	0,95	0,79	0,62	7,48	1,76
2012	0,87	0,72	0,69	6,77	2,00
2013	1,28	0,99	0,74	5,76	2,33
	Duran Aktiflerin Devir Hızı	Toplam Aktiflerin Devir Hızı	Satışların Karlılığı	Toplam Aktiflerin Karlılığı	Özsermayenin Karlılığı
2004	0,99	0,70	-0,0945	-0,0665	-0,3100
2005	1,18	0,76	-0,1134	-0,0861	-0,4584
2006	1,33	0,81	-0,2130	-0,1731	-1,1892
2007	1,27	0,78	-0,0968	-0,0752	-0,2915
2008	1,08	0,70	-0,2358	-0,1653	-1,0733
2009	1,05	0,69	-0,1377	-0,0953	-0,4220
2010	1,49	0,73	0,0035	0,0026	0,0151
2011	1,62	0,77	-0,1363	-0,1046	-1,2005
2012	1,98	0,87	0,0360	0,0315	0,2794
2013	2,01	0,91	0,0199	0,0181	0,1186

EK-12: DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin TOPSIS Analizi**a) Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması**

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,52	0,54	0,34	0,29	0,21	0,41	0,34	-0,0364	-0,0382	-0,0482
2005	0,45	0,47	0,34	0,31	0,24	0,35	0,32	-0,0303	-0,0295	-0,0326
2006	0,18	0,20	0,28	0,34	0,24	0,31	0,30	-0,0161	-0,0147	-0,0126
2007	0,24	0,24	0,32	0,35	0,31	0,32	0,31	-0,0355	-0,0338	-0,0512
2008	0,28	0,29	0,28	0,36	0,27	0,38	0,34	-0,0146	-0,0154	-0,0139
2009	0,23	0,23	0,31	0,34	0,28	0,39	0,35	-0,0250	-0,0267	-0,0354
2010	0,30	0,27	0,37	0,28	0,43	0,27	0,33	0,9776	0,9841	0,9867
2011	0,27	0,25	0,33	0,26	0,42	0,25	0,31	-0,0252	-0,0243	-0,0124
2012	0,30	0,27	0,30	0,28	0,37	0,21	0,28	0,0955	0,0807	0,0534
2013	0,20	0,20	0,27	0,33	0,32	0,20	0,27	0,1728	0,1404	0,1259

b) Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,05211	0,05400	0,03443	0,02891	0,02146	0,04113	0,03434	-0,00364	-0,00382	-0,00482
2005	0,04524	0,04749	0,03375	0,03121	0,02419	0,03461	0,03184	-0,00303	-0,00295	-0,00326
2006	0,01839	0,01974	0,02794	0,03356	0,02419	0,03061	0,02974	-0,00161	-0,00147	-0,00126
2007	0,02417	0,02441	0,03207	0,03522	0,03098	0,03208	0,03110	-0,00355	-0,00338	-0,00512
2008	0,02844	0,02884	0,02796	0,03601	0,02653	0,03774	0,03449	-0,00146	-0,00154	-0,00139
2009	0,02342	0,02307	0,03130	0,03429	0,02814	0,03880	0,03493	-0,00250	-0,00267	-0,00354
2010	0,03003	0,02746	0,03735	0,02792	0,04279	0,02742	0,03292	0,09776	0,09841	0,09867
2011	0,02734	0,02470	0,03281	0,02565	0,04163	0,02511	0,03150	-0,00252	-0,00243	-0,00124
2012	0,02987	0,02697	0,02967	0,02835	0,03678	0,02054	0,02763	0,00955	0,00807	0,00534
2013	0,02041	0,01969	0,02747	0,03331	0,03157	0,02027	0,02658	0,01728	0,01404	0,01259
A+	0,05211	0,05400	0,03735	0,03601	0,04279	0,04113	0,03493	0,09776	0,09841	0,09867
A-	0,01839	0,01969	0,02747	0,02565	0,02146	0,02027	0,02658	-0,00364	-0,00382	-0,00512

EK-13: OMV Petrol Ofisi A.Ş.'nin Önem Arzeden Mali Tablo Verileri

Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	0	803.950	908.441	16.453.619	1.186.853
1992	0	1.292.021	1.346.913	26.579.810	2.030.204
1993	0	2.203.816	2.246.110	42.849.373	3.361.634
1994	0	6.022.952	6.155.031	91.855.286	6.718.497
1995	0	8.650.121	8.667.920	159.791.050	10.669.330
1996	0	16.946.098	16.722.471	325.095.808	22.629.859
1997	0	38.006.506	37.022.435	577.375.618	49.307.995
1998	0	57.403.173	53.822.891	739.992.713	68.240.309
1999	0	126.163.497	117.223.599	1.334.911.427	133.868.352
2000	0	155.030.732	152.281.095	2.231.524.390	140.183.453
2001	0	179.332.479	293.996.755	4.232.932.677	320.049.488
2002	0	-1.203.423.460	1.108.215.312	8.311.348.277	421.330.424
2003	0	-299.078.502	1.548.363.614	8.372.377.786	469.483.064
2004	0	-278.727.000	2.008.209.000	10.364.154.000	568.181.372
2005	0	66.767.000	2.179.353.000	11.836.261.000	656.514.131
2006	0	607.076.000	2.342.454.000	13.699.843.000	893.139.690
2007	0	899.409.000	2.645.927.000	13.414.366.000	923.257.497
2008	0	1.093.539.000	2.753.432.000	17.194.445.000	1.204.270.390
2009	1.654.000	785.755.000	3.014.766.000	14.094.912.000	1.016.021.464
2010	618.000	489.535.000	2.191.546.000	16.140.676.000	812.483.778
2011	10.413.000	1.017.546.000	1.977.533.000	19.548.692.000	822.037.168
2012	6.029.000	1.070.177.000	1.992.546.000	20.202.160.000	887.207.000
2013	0	1.159.128.000	2.019.190.000	24.979.295.000	1.013.557.000

EK-14: OMV Petrol Ofisi A.Ş.'nin Finansal Rasyoları

OMV PETROL OFİSİ A.Ş.					
	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu	Stokların Devir Hızı	Alacakların Devir Hızı
2004	0,82	0,51	0,41	23,55	15,91
2005	1,04	0,68	0,43	21,25	13,10
2006	1,27	0,92	0,51	18,99	10,02
2007	1,57	1,10	0,44	16,32	10,44
2008	1,48	1,14	0,58	20,95	10,01
2009	1,33	0,99	0,54	16,58	7,99
2010	1,25	0,83	0,64	18,75	14,53
2011	1,67	1,02	0,68	20,48	13,45
2012	1,55	0,93	0,68	17,65	11,72
2013	1,43	1,04	0,72	21,24	9,16
	Duran Aktiflerin Devir Hızı	Toplam Aktiflerin Devir Hızı	Satışların Karlılığı	Toplam Aktiflerin Karlılığı	Özsermayenin Karlılığı
2004	3,38	2,38	0,0240	0,0570	0,1238
2005	3,85	2,51	0,0183	0,0459	0,0991
2006	4,30	2,27	0,0168	0,0382	0,0982
2007	4,05	2,32	0,0232	0,0537	0,1174
2008	4,84	2,48	0,0060	0,0148	0,0373
2009	3,76	2,03	0,0207	0,0421	0,0968
2010	3,91	2,44	-0,0024	-0,0060	-0,0180
2011	4,78	2,95	-0,0103	-0,0303	-0,1016
2012	5,10	2,89	0,0009	0,0025	0,0087
2013	6,37	3,22	0,0011	0,0036	0,0138

EK-15: OMV Petrol Ofisi A.Ş.'nin TOPSIS Analizi**a) Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması**

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,48	0,52	0,41	0,26	0,22	0,40	0,33	0,0270	0,0334	0,0535
2005	0,38	0,39	0,39	0,29	0,26	0,35	0,31	0,0355	0,0415	0,0668
2006	0,31	0,29	0,33	0,32	0,34	0,31	0,35	0,0386	0,0499	0,0674
2007	0,25	0,24	0,38	0,37	0,33	0,33	0,34	0,0280	0,0355	0,0564
2008	0,27	0,23	0,29	0,29	0,34	0,28	0,32	0,1085	0,1286	0,1775
2009	0,30	0,27	0,31	0,37	0,43	0,36	0,39	0,0313	0,0453	0,0684
2010	0,32	0,32	0,26	0,32	0,24	0,34	0,32	-0,2659	-0,3200	-0,3687
2011	0,24	0,26	0,25	0,30	0,26	0,28	0,27	-0,0631	-0,0628	-0,0652
2012	0,26	0,28	0,25	0,34	0,29	0,26	0,27	0,7548	0,7662	0,7602
2013	0,28	0,25	0,23	0,29	0,38	0,21	0,24	0,5818	0,5305	0,4803

b) Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,04825	0,05189	0,04091	0,02579	0,02168	0,03972	0,03308	0,00270	0,00334	0,00535
2005	0,03805	0,03866	0,03917	0,02858	0,02633	0,03484	0,03127	0,00355	0,00415	0,00668
2006	0,03120	0,02883	0,03284	0,03197	0,03444	0,03119	0,03460	0,00386	0,00499	0,00674
2007	0,02526	0,02411	0,03808	0,03721	0,03306	0,03310	0,03391	0,00280	0,00355	0,00564
2008	0,02685	0,02326	0,02899	0,02899	0,03445	0,02771	0,03171	0,01085	0,01286	0,01775
2009	0,02989	0,02658	0,03098	0,03663	0,04320	0,03566	0,03867	0,00313	0,00453	0,00684
2010	0,03185	0,03203	0,02639	0,03238	0,02374	0,03432	0,03220	-0,02659	-0,03200	-0,03687
2011	0,02370	0,02600	0,02459	0,02965	0,02564	0,02808	0,02663	-0,00631	-0,00628	-0,00652
2012	0,02563	0,02829	0,02479	0,03441	0,02943	0,02628	0,02717	0,07548	0,07662	0,07602
2013	0,02767	0,02549	0,02341	0,02859	0,03765	0,02106	0,02440	0,05818	0,05305	0,04803
A+	0,04825	0,05189	0,04091	0,03721	0,04320	0,03972	0,03867	0,07548	0,07662	0,07602
A-	0,02370	0,02326	0,02341	0,02579	0,02168	0,02106	0,02440	-0,02659	-0,03200	-0,03687

EK-16: Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Önem Arzeden Mali Tablo Verileri

Yıl	AR-GE YATIRIMLARI (ARGEYAT)	NET ÇALIŞMA SERMAYESİ (NÇSER)	ÖZSERMAYE (ÖZSER)	SATIŞLAR (SATIŞ)	BRÜT SATIŞ KÂRI (BSK)
1991	-	302.530	406.456	1.428.444	375.354
1992	-	326.637	544.430	1.639.735	456.563
1993	-	444.739	700.021	1.885.027	521.608
1994	45.510	491.018	751.931	4.040.992	1.184.629
1995	82.023	877.331	1.390.387	8.304.323	2.176.072
1996	226.523	2.905.819	3.715.554	24.222.588	6.062.880
1997	0	10.519.009	17.079.152	80.729.332	21.328.738
1998	387.848	18.569.495	32.648.320	195.002.672	49.891.071
1999	634.947	39.248.505	72.695.783	314.805.896	86.089.081
2000	1.198.568	140.069.613	204.974.953	498.268.691	102.084.299
2001	4.514.912	238.465.056	282.539.281	924.092.253	284.862.635
2002	10.570.444	761.941.560	397.449.983	1.458.592.094	345.979.680
2003	19.893.467	793.359.859	536.258.276	1.718.234.211	286.464.436
2004	37.294.000	820.100.000	980.035.000	4.404.475.000	723.000.000
2005	47.391.266	713.486.000	1.055.329.000	4.407.738.000	660.586.000
2006	56.887.746	453.095.000	1.134.593.000	5.231.124.000	864.666.000
2007	27.358.315	467.640.000	1.288.263.000	4.627.008.000	533.156.000
2008	30.965.693	-34.741.000	867.349.000	4.693.941.000	900.127.000
2009	52.034.651	286.030.000	1.122.600.000	4.644.911.000	885.205.000
2010	70.516.490	374.280.000	1.142.011.000	5.289.967.000	743.541.000
2011	88.466.799	165.110.000	1.131.938.000	6.976.564.000	1.254.561.000
2012	69.891.443	52.045.000	1.341.682.000	7.514.531.000	838.558.000
2013	96.408.299	-164.331.000	1.345.190.000	6.217.957.000	1.084.479.000

EK-17: Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin Finansal Rasyoları

VESTEL A.Ş.					
	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun Toplam Aktiflere Rasyosu	Stokların Devir Hızı	Alacakların Devir Hızı
2004	1,44	0,97	0,60	4,96	4,08
2005	1,28	0,87	0,64	3,95	3,12
2006	1,15	0,74	0,69	3,84	3,73
2007	1,19	0,75	0,64	3,51	3,84
2008	0,99	0,67	0,70	4,04	3,89
2009	1,13	0,75	0,59	4,65	3,63
2010	1,16	0,80	0,64	5,37	3,20
2011	1,04	0,72	0,73	5,56	3,33
2012	1,02	0,68	0,64	5,99	4,48
2013	0,96	0,61	0,69	4,51	3,04
	Duran Aktiflerin Devir Hızı	Toplam Aktiflerin Devir Hızı	Satışların Karlılığı	Toplam Aktiflerin Karlılığı	Özsermayenin Karlılığı
2004	4,79	1,20	0,0194	0,0233	0,0873
2005	3,97	1,02	0,0196	0,0199	0,0819
2006	4,11	1,11	0,0006	0,0006	0,0026
2007	3,48	1,08	0,0072	0,0078	0,0260
2008	3,35	1,21	-0,0851	-0,1032	-0,4606
2009	3,60	1,22	0,0217	0,0265	0,0897
2010	4,35	1,32	0,0089	0,0118	0,0412
2011	5,49	1,36	-0,0042	-0,0058	-0,0261
2012	4,07	1,53	-0,0168	-0,0256	-0,0940
2013	2,92	1,10	-0,0150	-0,0166	-0,0695

EK-18: Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin TOPSIS Analizi**a) Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması**

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,24	0,24	0,34	0,28	0,28	0,25	0,31	0,0287	0,0266	0,0295
2005	0,27	0,27	0,32	0,36	0,36	0,31	0,37	0,0284	0,0311	0,0314
2006	0,31	0,32	0,30	0,37	0,30	0,30	0,34	0,9839	0,9875	0,9858
2007	0,30	0,31	0,32	0,40	0,29	0,35	0,35	0,0768	0,0791	0,0988
2008	0,36	0,35	0,29	0,35	0,29	0,36	0,31	-0,0065	-0,0060	-0,0056
2009	0,31	0,31	0,35	0,30	0,31	0,34	0,31	0,0257	0,0234	0,0287
2010	0,30	0,29	0,32	0,26	0,35	0,28	0,28	0,0626	0,0527	0,0624
2011	0,34	0,32	0,28	0,25	0,34	0,22	0,28	-0,1312	-0,1077	-0,0984
2012	0,35	0,34	0,32	0,23	0,25	0,30	0,25	-0,0332	-0,0242	-0,0274
2013	0,37	0,38	0,30	0,31	0,37	0,42	0,34	-0,0370	-0,0374	-0,0370

b) Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Yıllar	Cari Rasyo	Çabuk Rasyo	Borcun T.Akt. R.	SDH	ADH	DADH	TADH	Satış. Karlılığı	Top.Akt. Karlılığı	Özser. Karlılığı
2004	0,02440	0,02401	0,03448	0,02832	0,02754	0,02533	0,03140	0,00287	0,00266	0,00295
2005	0,02738	0,02676	0,03234	0,03564	0,03609	0,03060	0,03708	0,00284	0,00311	0,00314
2006	0,03052	0,03179	0,03004	0,03659	0,03018	0,02958	0,03393	0,09839	0,09875	0,09858
2007	0,02957	0,03128	0,03230	0,04011	0,02931	0,03491	0,03483	0,00768	0,00791	0,00988
2008	0,03565	0,03476	0,02937	0,03483	0,02892	0,03620	0,03110	-0,00065	-0,00060	-0,00056
2009	0,03115	0,03100	0,03486	0,03027	0,03095	0,03370	0,03081	0,00257	0,00234	0,00287
2010	0,03043	0,02930	0,03197	0,02620	0,03519	0,02789	0,02850	0,00626	0,00527	0,00624
2011	0,03366	0,03245	0,02828	0,02531	0,03377	0,02212	0,02774	-0,01312	-0,01077	-0,00984
2012	0,03456	0,03420	0,03202	0,02349	0,02511	0,02984	0,02467	-0,00332	-0,00242	-0,00274
2013	0,03680	0,03832	0,02991	0,03117	0,03695	0,04154	0,03418	-0,00370	-0,00374	-0,00370
A+	0,03680	0,03832	0,03486	0,04011	0,03695	0,04154	0,03708	0,09839	0,09875	0,09858
A-	0,02440	0,02401	0,02828	0,02349	0,02511	0,02212	0,02467	-0,01312	-0,01077	-0,00984

EK-19: AKIN Tekstil A.Ş. ile ARSAN Tekstil A.Ş.'nin Borsa Fiyatları

Borsa Fiyatları		
Yıl/Ay	AKIN	ARSAN
13/06	8,02	2,49
13/05	8,62	2,23
13/04	7,96	2,40
13/03	8,12	2,61
13/02	8,34	2,49
13/01	7,76	2,52
12/12	5,64	2,28
12/11	5,28	1,91
12/10	5,78	1,76
12/09	5,78	1,68
12/08	5,72	1,78
12/07	4,63	1,73
12/06	4,35	1,79
12/05	4,79	1,72
12/04	3,73	1,56
12/03	3,83	1,73
12/02	3,66	1,60
12/01	3,85	1,47
11/12	3,32	1,33
11/11	3,77	1,47
11/10	3,86	1,76
11/09	3,60	1,70
11/08	3,50	1,69
11/07	4,46	1,96
11/06	5,01	2,38
11/05	4,24	2,23
11/04	4,63	2,34
11/03	3,76	1,90
11/02	3,41	1,70
11/01	3,50	1,94
10/12	4,00	2,74
10/11	2,75	2,08
10/10	2,96	2,11

10/09	3,00	1,43
10/08	3,06	1,34
10/07	2,90	1,42
10/06	2,76	1,52
10/05	2,78	1,65
10/04	3,16	2,68
10/03	2,78	1,59
10/02	2,60	1,31
10/01	3,04	1,63
09/12	2,62	1,62
09/11	2,45	1,31
09/10	2,70	1,53
09/09	2,88	1,78
09/08	2,74	1,31
09/07	2,82	1,44
09/06	3,14	1,18
09/05	2,96	0,89
09/04	1,32	0,92
09/03	1,00	0,91
09/02	0,80	0,72
09/01	0,79	0,70
08/12	0,84	0,65
08/11	0,79	0,70
08/10	0,88	0,80
08/09	1,17	0,96
08/08	1,49	1,18
08/07	1,32	1,18
08/06	1,25	0,97
08/05	1,63	1,16
08/04	1,71	1,18
08/03	1,50	0,86
08/02	1,79	0,86
08/01	1,83	0,91
07/12	2,42	1,43
07/11	2,40	1,49

07/10	2,48	1,57
07/09	2,58	1,60
07/08	2,56	1,66
07/07	2,70	1,39
07/06	2,70	1,54
07/05	2,74	1,25
07/04	2,66	1,05
07/03	2,84	1,13
07/02	2,68	1,16
07/01	2,54	1,19
06/12	2,44	1,21
06/11	2,39	1,23
06/10	2,42	1,25
06/09	2,33	1,24
06/08	2,63	1,16
06/07	3,00	1,23
06/06	2,74	1,42
06/05	2,70	1,27
06/04	3,20	1,54
06/03	2,56	1,45
06/02	2,96	1,65
06/01	2,78	1,52
05/12	3,00	1,69
05/11	2,72	1,34
05/10	2,28	1,26
05/09	2,30	1,21
05/08	2,41	1,25
05/07	2,44	1,24
05/06	2,39	1,20
05/05	2,33	1,25
05/04	2,32	1,23
05/03	2,74	1,37
05/02	2,96	1,69
05/01	2,86	1,70

EK-20: AKSA Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ile HEKTAŞ Ticaret T.A.Ş.'nin Borsa Fiyatları

Borsa Fiyatları		
Yıl/Ay	AKSA	HEKTAŞ
13/06	6,78	1,66
13/05	6,64	1,91
13/04	5,28	2,23
13/03	5,03	2,28
13/02	5,10	1,94
13/01	5,10	1,83
12/12	5,14	1,85
12/11	4,79	1,74
12/10	4,71	1,61
12/09	4,70	1,48
12/08	4,43	1,47
12/07	4,28	1,28
12/06	4,24	1,27
12/05	3,85	1,25
12/04	4,31	1,55
12/03	4,74	1,53
12/02	4,81	1,39
12/01	4,51	1,30
11/12	4,42	1,22
11/11	4,38	1,28
11/10	4,56	1,35
11/09	4,79	1,36
11/08	4,10	1,30
11/07	5,32	1,66
11/06	5,56	1,54
11/05	4,39	1,68
11/04	4,17	2,07
11/03	3,64	1,70
11/02	3,67	1,59
11/01	3,79	1,52
10/12	3,71	1,56
10/11	2,84	1,48
10/10	3,22	1,45

10/09	3,20	1,37
10/08	2,68	1,34
10/07	2,56	1,31
10/06	2,56	1,27
10/05	2,37	1,19
10/04	2,80	1,14
10/03	2,40	0,95
10/02	2,24	0,88
10/01	2,54	0,96
09/12	2,60	0,88
09/11	1,65	0,78
09/10	1,62	0,86
09/09	1,54	0,92
09/08	1,45	0,89
09/07	1,44	0,84
09/06	1,50	0,82
09/05	2,18	0,94
09/04	1,97	0,83
09/03	1,77	0,67
09/02	1,63	0,60
09/01	1,51	0,58
08/12	1,61	0,59
08/11	1,28	0,58
08/10	1,59	0,62
08/09	1,67	0,92
08/08	2,03	1,10
08/07	2,01	1,11
08/06	1,84	1,11
08/05	2,18	1,19
08/04	2,17	1,26
08/03	1,97	1,13
08/02	1,90	1,26
08/01	1,89	1,29
07/12	2,72	1,19
07/11	2,76	1,22

07/10	3,18	1,27
07/09	3,24	1,34
07/08	3,24	1,22
07/07	3,78	1,23
07/06	3,86	1,17
07/05	3,88	1,04
07/04	3,76	0,83
07/03	4,14	0,97
07/02	3,40	0,94
07/01	3,64	0,98
06/12	3,64	1,03
06/11	3,62	1,00
06/10	15,50	0,96
06/09	13,00	0,88
06/08	13,00	0,88
06/07	9,50	0,81
06/06	9,90	0,83
06/05	11,70	0,94
06/04	11,30	1,43
06/03	11,60	1,58
06/02	12,40	1,66
06/01	12,20	1,34
05/12	12,70	1,33
05/11	12,60	1,27
05/10	11,70	1,08
05/09	12,80	1,06
05/08	13,30	0,95
05/07	13,20	0,92
05/06	12,70	0,85
05/05	12,00	1,02
05/04	11,40	0,89
05/03	13,50	1,06
05/02	15,70	1,17
05/01	15,90	1,32

EK-21: Arçelik A.Ş. ve Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Borsa Fiyatları

Borsa Fiyatları			
Yıl/Ay	Arç.	Vestel	İhaev
13/06	12,75	2,34	0,53
13/05	14,20	2,42	0,62
13/04	13,95	2,28	0,59
13/03	13,00	2,00	0,63
13/02	11,40	1,86	0,64
13/01	11,50	1,87	0,75
12/12	11,70	1,89	0,74
12/11	10,85	1,79	0,75
12/10	11,85	1,80	0,71
12/09	9,56	1,83	0,75
12/08	10,06	1,96	0,70
12/07	8,90	1,95	0,71
12/06	9,14	2,09	0,71
12/05	7,82	1,95	0,66
12/04	7,70	2,17	0,78
12/03	7,96	2,23	0,88
12/02	8,04	2,23	0,80
12/01	7,70	2,06	0,67
11/12	6,12	1,81	0,62
11/11	6,18	1,82	0,70
11/10	6,80	2,09	0,81
11/09	7,32	2,15	0,82
11/08	6,00	2,08	0,80
11/07	7,72	2,51	1,04
11/06	8,30	2,68	1,20
11/05	8,30	2,78	1,23
11/04	8,64	2,72	1,67
11/03	7,14	2,65	1,41
11/02	7,42	2,34	1,07
11/01	8,34	2,42	1,20
10/12	7,80	2,44	1,34
10/11	7,76	2,37	1,08
10/10	7,95	2,44	1,05

10/09	7,95	2,41	1,03
10/08	7,25	2,26	0,98
10/07	7,45	2,28	0,99
10/06	6,70	2,08	0,95
10/05	6,60	2,17	1,08
10/04	6,60	2,56	1,09
10/03	6,15	2,64	1,08
10/02	5,20	2,28	0,99
10/01	6,00	2,72	1,21
09/12	5,85	2,60	1,13
09/11	5,05	2,17	1,01
09/10	4,95	2,36	1,08
09/09	4,30	2,35	1,15
09/08	4,30	2,31	1,28
09/07	3,14	1,67	1,24
09/06	2,33	1,51	1,66
09/05	2,19	1,48	1,17
09/04	2,68	1,42	0,89
09/03	1,83	0,81	0,69
09/02	1,74	0,80	0,59
09/01	1,76	0,81	0,57
08/12	2,06	0,85	0,63
08/11	1,61	0,84	0,66
08/10	2,19	0,89	1,20
08/09	3,60	1,44	2,27
08/08	4,62	1,94	3,14
08/07	4,48	1,76	3,46
08/06	4,28	1,97	3,02
08/05	5,10	2,14	2,80
08/04	5,70	2,26	2,82
08/03	5,30	1,66	2,11
08/02	7,00	2,04	2,50
08/01	6,70	1,90	2,03
07/12	8,15	2,90	2,74
07/11	8,20	3,16	3,06

07/10	8,90	3,44	4,40
07/09	9,80	3,34	3,84
07/08	9,15	2,94	2,38
07/07	10,90	3,26	1,51
07/06	11,30	3,14	0,80
07/05	11,40	3,52	0,89
07/04	10,20	3,48	0,78
07/03	9,40	3,54	0,95
07/02	9,55	3,50	0,94
07/01	8,85	3,50	0,95
06/12	8,35	3,68	1,03
06/11	8,05	3,66	1,08
06/10	9,35	3,86	1,23
06/09	9,45	3,54	1,02
06/08	9,45	3,86	0,95
06/07	9,30	3,78	0,74
06/06	9,05	3,46	0,81
06/05	9,80	4,08	0,95
06/04	11,20	4,78	1,19
06/03	11,10	5,50	2,21
06/02	12,30	5,75	2,84
06/01	12,40	5,25	2,86
05/12	9,40	5,02	3,04
05/11	8,70	4,92	1,72
05/10	8,05	4,72	1,26
05/09	7,75	4,80	1,38
05/08	7,95	4,94	1,50
05/07	8,10	5,15	1,66
05/06	7,95	4,88	1,53
05/05	7,20	4,74	1,94
05/04	6,30	4,80	1,96
05/03	7,80	5,40	2,46
05/02	8,65	5,30	2,92
05/01	8,65	5,35	3,24

EK-22: DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin Borsa Fiyatları

Borsa Fiyatları		
Yıl/Ay	DYO	Marshall
13/06	1,25	40,70
13/05	1,51	44,50
13/04	1,48	50,75
13/03	1,62	54,50
13/02	1,50	53,75
13/01	1,34	53,50
12/12	1,24	55,25
12/11	1,27	49,20
12/10	1,25	50,25
12/09	1,17	46,10
12/08	1,25	50,00
12/07	1,19	50,25
12/06	1,16	52,75
12/05	1,14	51,00
12/04	1,36	57,50
12/03	1,66	60,25
12/02	1,07	75,00
12/01	0,93	50,50
11/12	0,85	41,10
11/11	0,95	43,60
11/10	1,16	47,90
11/09	1,12	50,50
11/08	1,06	38,90
11/07	1,52	46,00
11/06	1,54	50,70
11/05	1,64	51,00
11/04	2,22	91,00
11/03	1,59	33,60
11/02	1,43	32,30
11/01	1,56	34,60
10/12	1,76	30,20
10/11	1,68	27,30
10/10	1,47	30,50

10/09	1,31	30,25
10/08	1,30	31,00
10/07	1,29	24,30
10/06	1,19	24,20
10/05	1,15	22,10
10/04	1,41	19,90
10/03	1,37	19,40
10/02	1,11	13,10
10/01	1,33	13,10
09/12	1,35	10,70
09/11	1,09	9,80
09/10	0,46	10,80
09/09	0,43	11,10
09/08	0,46	11,00
09/07	0,47	9,65
09/06	0,49	9,90
09/05	0,40	8,25
09/04	0,38	7,55
09/03	0,33	6,85
09/02	0,20	6,15
09/01	0,22	6,20
08/12	0,22	6,35
08/11	0,21	6,00
08/10	0,24	6,95
08/09	0,38	9,40
08/08	0,46	10,50
08/07	0,45	9,75
08/06	0,39	9,30
08/05	0,50	11,50
08/04	0,62	13,30
08/03	0,58	12,00
08/02	0,69	13,00
08/01	0,57	13,40
07/12	0,79	15,40
07/11	0,84	15,60

07/10	0,92	17,30
07/09	0,96	17,00
07/08	0,86	14,10
07/07	1,02	14,40
07/06	0,75	13,70
07/05	0,67	14,40
07/04	0,65	14,00
07/03	0,69	15,20
07/02	0,66	24,90
07/01	0,76	24,90
06/12	0,78	25,20
06/11	0,80	24,50
06/10	0,81	24,90
06/09	0,83	24,30
06/08	0,73	21,90
06/07	0,69	21,70
06/06	0,70	22,10
06/05	0,75	23,50
06/04	0,96	28,75
06/03	1,05	26,50
06/02	1,11	32,00
06/01	0,80	30,25
05/12	0,77	31,25
05/11	0,60	28,00
05/10	0,55	22,90
05/09	0,48	21,80
05/08	0,50	20,70
05/07	0,61	21,40
05/06	0,42	21,50
05/05	0,46	27,00
05/04	0,42	25,70
05/03	0,50	29,00
05/02	0,61	24,90
05/01	0,59	26,00

EK-23: OMV Petrol Ofisi A.Ş. ile Turcas Petrol A.Ş.'nin Borsa Fiyatları

Borsa Fiyatları		
Yıl/Ay	OMV PO	TURCAS
13/06	4,86	3,19
13/05	5,58	3,66
13/04	5,44	3,47
13/03	5,80	3,73
13/02	5,94	3,64
13/01	5,62	3,76
12/12	4,62	3,25
12/11	4,45	3,00
12/10	4,76	2,90
12/09	4,79	2,86
12/08	4,62	2,90
12/07	3,97	2,65
12/06	4,50	2,46
12/05	4,04	2,31
12/04	4,58	2,77
12/03	4,73	2,70
12/02	4,62	2,73
12/01	4,61	2,45
11/12	3,92	2,22
11/11	4,19	2,29
11/10	4,50	2,91
11/09	4,46	2,58
11/08	4,29	2,82
11/07	5,50	3,42
11/06	5,94	3,94
11/05	6,18	3,85
11/04	6,88	4,30
11/03	6,88	4,06
11/02	7,02	3,66
11/01	6,88	3,89
10/12	6,60	3,86
10/11	7,20	6,20
10/10	7,20	6,85

10/09	6,15	6,15
10/08	6,05	5,55
10/07	6,40	5,25
10/06	6,40	5,05
10/05	6,35	4,92
10/04	6,25	5,55
10/03	6,45	4,88
10/02	6,70	4,56
10/01	6,95	5,35
09/12	5,75	4,80
09/11	5,30	4,24
09/10	5,65	4,62
09/09	7,25	4,46
09/08	7,20	4,28
09/07	5,65	4,12
09/06	5,15	4,00
09/05	5,10	3,56
09/04	5,05	3,20
09/03	3,82	2,58
09/02	3,70	2,46
09/01	3,54	2,45
08/12	2,76	2,56
08/11	2,70	2,60
08/10	3,00	2,11
08/09	5,20	4,40
08/08	6,20	5,50
08/07	6,10	4,66
08/06	4,94	4,74
08/05	5,80	7,35
08/04	6,20	8,90
08/03	5,45	8,60
08/02	5,80	10,20
08/01	4,98	8,35
07/12	6,05	9,90
07/11	6,10	9,95

07/10	6,05	10,40
07/09	6,00	9,00
07/08	5,75	9,45
07/07	5,60	9,95
07/06	5,45	7,60
07/05	6,80	6,80
07/04	6,05	6,35
07/03	5,95	6,40
07/02	5,85	5,80
07/01	4,86	5,95
06/12	4,58	5,40
06/11	5,05	5,40
06/10	5,25	4,64
06/09	4,74	4,04
06/08	5,55	4,54
06/07	5,70	4,56
06/06	5,50	4,76
06/05	7,45	4,80
06/04	8,45	5,80
06/03	8,90	5,75
06/02	6,95	4,68
06/01	5,65	15,40
05/12	6,25	15,10
05/11	5,15	13,50
05/10	4,70	8,45
05/09	4,46	9,55
05/08	5,10	8,25
05/07	4,76	8,30
05/06	4,12	7,65
05/05	4,42	8,45
05/04	3,70	7,30
05/03	4,38	7,50
05/02	4,88	8,35
05/01	5,40	8,30

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Yavuz TÜRKAN
Doğum Yeri ve Tarihi	KARABÜK / 01.03.1985
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Gazi Üniversitesi / Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi / Muhasebe ve Finansman Öğretmenliği
Y. Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü/ İşletme Ana Bilim Dalı / Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	<ul style="list-style-type: none"> ➤ B. Elmas, Y. Türkan, E. Yakut, "Uluslararası Finans Merkezi Olma Yolunda İstanbul", <i>Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi</i>, Cilt: 3, Sayı:5, Bingöl 2013, 7-29. ➤ Yavuz Türkan, Müslüm Polat, "İstanbul'un Uluslararası Finans Merkezi Olma Sürecinin, Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Üzerine Etkisi", <i>17. Finans Sempozyumu</i>, Muğla 23-26 Ekim 2013, 166-177. ➤ Müslüm Polat, Yavuz Türkan, "Altın Fiyatı ile Petrol Fiyatı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Uygulama Çalışması", <i>17. Finans Sempozyumu</i>, Muğla 23-26 Ekim 2013, 61-69. ➤ B. Elmas, Y. Türkan, E. Yakut, "Towards to Becoming the International Financial Center, İstanbul", <i>1. International Symposium on Accounting and Finance</i>, Gaziantep, Türkiye, May 1-June 2 2012, 628-640. ➤ Yavuz Türkan, "Kobilerin Finansman Sorununa Kobi Menkul Kıymet Borsası Yoluyla Çözüm", <i>Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi</i>, Yıl:1, Cilt:1, Sayı:2, Bingöl 2012, 197-212. ➤ Yavuz Türkan, "KOBİ'lerin Finansman Sorunlarının Çözümünde KOBİ Menkul Kıymet Borsaları'nın Önemi, Bingöl'de Bir Anket Çalışması", <i>15. Finans Sempozyumu</i>, Malatya 12-15 Ekim 2011, 165-178.
İş Deneyimi	
Stajlar	-
Projeler	-
Çalıştığı Kurumlar	Bingöl Üniversitesi / İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi / İşletme Bölümü / Muhasebe ve Finansman ABD
İletişim	
E-Posta Adresi	yturkan@bingol.edu.tr
Tarih	