

**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**TEKNOPARKLARDA İŞ BİRLİĞİ ÜZERİNE  
SOSYAL AĞ ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**EMRE ÖZGÜL**

**İSTANBUL, 2018**



**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ**

**TEKNOPARKLARDA İŞ BİRLİĞİ ÜZERİNE  
SOSYAL AĞ ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**EMRE ÖZGÜL**

**Tez Danışmanı: DR. ÖĞR. ÜYESİ ALPER CAMCI**

**İSTANBUL, 2018**

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ**

Tezin Adı: Teknoparklarda iş birliği üzerine sosyal ağ analizi  
Öğrencinin Adı Soyadı: Emre Özgül  
Tez Savunma Tarihi: 25.12.2018

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

İmza  
Dr. Öğr. Üyesi, Yücel Batu Salman  
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

İmza  
Prof. Dr., Yaman Ömer Erzurumlu  
Program Koordinatörü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi, Alper CAMCI

-----

Üye  
Doç. Dr. Gül Tekin Temur ASLAN

-----

Üye  
Doç. Dr. Bersam BOLAT

-----

## ÖZET

### TEKNOPARKLARDA İŞ BİRLİĞİ ÜZERİNE SOSYAL AĞ ANALİZİ

Emre ÖZGÜL

Mühendislik Yönetimi Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Alper CAMCI

Aralık 2018, 54 sayfa

Küreselleşme süreci, hızlı ve yıkıcı bir rekabet ortamının olduğu bir piyasayı beraberinde getirmiştir. Giderek küreselleşen piyasalarda firmaların gerek sürdürülebilirliği sağlamak gerekse rakipleriyle rekabet edebilmek için bazı stratejiler geliştirmesi gerekmektedir. Firmalar genellikle bu doğrultuda uygun gördükleri firmalar ile karşılıklı stratejik hedeflerini gerçekleştirmek için iş birliği yaparlar. Sosyolojiden gelme bir kavram olmasına rağmen sosyal ağ analizi günümüzde çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada da Teknopark İstanbul bünyesinde yer alan ar-ge firmalarının yapmış oldukları birlikteliklerin iş birliği ağı görsel olarak ortaya koyulacak ve bu birliktelik sayesinde en çok hangi alanlarda kazanımlar elde ettikleri ifade edilecektir. Bu kapsamda birinci bölümde, genel olarak çalışmanın konusu ve amacı üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde, sosyal ağ analizinin yapısı, tanımları, ölçütleri ve kullanım alanları ifade edilmiştir. Ayrıca analizin yapılacağı ortam hakkında genel bilgilendirme yapılmıştır.

Üçüncü bölümde, çalışmanın yapılacağı yer olan teknoparkların tanımı, ülke kalkınmasındaki önemi ve kuruluş şekilleri üzerine bir giriş yapılmış ve ardından ülkemizde ve dünyadaki teknoparklar ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Yine bu bölümde firmalar arasındaki stratejik ittifak türleri ve bunların firmaya sağladığı kazanımlar ifade edilmiştir.

Dördüncü bölümde, genel vaka çalışmasına dair adımlar açıklanmıştır. Genel iş birliği ağının ifade edilmesi ve diğer analiz sonuçları bu bölümde ifade edilmiştir.

Son bölümde ise çalışma sonuçları genel bir özet olarak ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal Ağ Analizi, Stratejik İş Birliği, Teknoparklar

## **ABSTRACT**

### **SOCIAL NETWORK ANALYSIS ON COOPERATION IN TECHNOPARKS**

Emre ÖZGÜL

Engineering Management

Thesis Supervisor: Assist. Prof. Dr. Alper CAMCI

December 2018, 54 pages

The globalization process has brought a market with a fast and destructive competitive environment. In increasingly globalized markets, companies need to develop some strategies to ensure sustainability and to compete with their competitors. Firms generally cooperate with the companies they deem appropriate in order to realize their strategic goals. Although it is a concept coming from sociology, social network analysis is used in many different areas. In this study, the cooperation network of the collaborations of the R & D companies within Teknopark Istanbul will be revealed visually and it will be stated in which areas they achieved most through this cooperation. In this context, the first part focuses on the subject and purpose of the study in general.

In the second section, the structure, definitions, criteria and usage areas of social network analysis are expressed. In addition, general information about the environment of the analysis was made.

In the third part, an introduction was made on the definition of technoparks, the importance of the country's development and the forms of the organization, and then the studies related to technoparks in our country and around the world were included. In addition, the types of strategic alliance between companies and their acquisitions were expressed.

The fourth section describes the steps for general case study. The expression of the general network of cooperation and other analysis results are expressed in this section.

In the last section, the results of the study were taken as a general summary.

**Keywords:** Social Network Analysis, Strategic Cooperation, Technoparks

## İÇİNDEKİLER

TABLolar	vii
ŞEKİLLER	viii
1. GİRİŞ	1
2. SOSYAL AĞ ANALİZİ	2
2.1 SOSYAL AĞ NEDİR?	2
2.2 SOSYAL AĞ ANALİZİ NEDİR?	3
2.3 AĞLARIN TEMEL YAPISI	3
2.3.1 Düğüm ve Kenar	5
2.3.2 Yönsüz Graf	5
2.3.3 Yönlü Graf	5
2.4 GÖSTERİ ŞEKİLLERİ	6
2.4.1 Komşuluk Matrisi	6
2.4.2 Komşuluk Listesi	7
2.4.3 İlişki Matrisi	7
2.5 AĞ ÖLÇÜTLERİ	8
2.5.1 Merkezilik	8
2.5.2 Çap	12
2.5.3 Kümelenme Katsayısı	12
2.5.4 Yoğunluk	13
2.5.5 Karşılıklılık	13
2.5.6 Ortalama Derece	13
2.5.7 Bağlanabilirlik	14
2.5.8 Merkezileşme	14
2.5.9 Verimlilik	15
2.5.10 Derece Dağılımı	15
2.6 SOSYAL AĞ ANALİZ YAZILIMI	16

<b>3 . TEKNOPARKLARA GENEL BAKIŞ VE STRAJEJİK İŞ BİRLİĞİ..</b>	<b>18</b>
<b>3.1 TEKNOPARK TANIMI VE ÖNEMİ.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 KURULUŞ MODELLERİ .....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 ÜLKEMİZDEKİ TEKNOPARK FAALİYETLERİ .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 ÜLKEMİZDE TEKNOPARK İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5 DÜNYADA TEKNOPARK İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR .....</b>	<b>23</b>
<b>3.6 FİRMALAR ARASI İTTİFAK YAPILARI.....</b>	<b>24</b>
<b>4 . TEKNOPARK ŞİRKETLER ARASI İŞ BİRLİĞİ AĞI.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 METEDOLOJİ.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1.1 Verinin Toplanması .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1.2 Verinin Dönüştürülmesi.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 RSTUDIO İLE ANALİZ ÇALIŞMASI.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 TEKNOPARK FİRMALARININ GENEL İŞ BİRLİĞİ AĞI.....</b>	<b>32</b>
<b>4.3.1 İş Birliği Ağ Ölçütlerinin Analizi.....</b>	<b>33</b>
<b>4.4 TEKNOPARK FİRMALAR ARASI İŞ BİRLİĞİ TÜRLERİ.....</b>	<b>39</b>
<b>4.5 İŞ BİRLİĞİ KAZANIMLARININ AĞ ÖLÇÜTLERİ İLE İLİŞKİSİ .....</b>	<b>41</b>
<b>4.6 İŞ BİRLİĞİ KAZANIMLARINA GENEL BAKIŞ .....</b>	<b>44</b>
<b>5 . SONUÇ .....</b>	<b>51</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>55</b>



## TABLolar

Tablo 2.1: En Kısa Yol Matrisi .....	9
Tablo 2.2: Özvektör Merkeziliği .....	12
Tablo 3.1:Türkiye'deki Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Verileri.....	20
Tablo 3.2: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'ndeki Firmaların Sektörel Dağılımı.....	21
Tablo 3.3:Ülkemizde Teknopark İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	22
Tablo 3.4:Dünyada Teknopark İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	23
Tablo 4.1:Genel Ağ Ölçütleri .....	33
Tablo 4.2:Derece Türünden En Yüksek Firmalar .....	36
Tablo 4.3:Arasındalık Merkeziliği En Yüksek Firmalar .....	37
Tablo 4.4: Derece Merkeziliği İçin Korelasyon Sonucu.....	41
Tablo 4.5: Yakınlık Merkeziliği İçin Korelasyon Sonucu .....	42
Tablo 4.6: Arasındalık İçin Korelasyon Sonucu .....	43
Tablo 4.7: Özvektör İçin Korelasyon Sonucu .....	43

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Könisberg Köprüsü Graf Gösterimi .....	4
Şekil 2.2:Yönsüz graf.....	5
Şekil 2.3: Yönlü Graf.....	6
Şekil 2.4: Komşuluk Matrisi .....	6
Şekil 2.5: Komşuluk Listesi .....	7
Şekil 2.6: İlişki Matrisi.....	7
Şekil 2.7: Yıldız Graf.....	8
Şekil 2.8: Yönsüz Graf.....	10
Şekil 2.9: Bağlanabilirlik değeri 3 olan bir yönsüz graf .....	14
Şekil 2.10: Derece Dağılım Histogramı .....	16
Şekil 3.1:Üçlü Sarmal Konfigurasyonu .....	19
Şekil 3.2:Ar-ge İş Birliklerinin Sektörel Grafiği .....	26
Şekil 3.3:Üretim Sektöründe Teknoloji Transfer Mekanizması.....	28
Şekil 4.1:RStudio Kodlama Ortamı .....	32
Şekil 4.2:Teknopark İstanbul Firmalar Arası İş Birliği Ağı.....	32
Şekil 4.3:İş Birliği Derece Dağılımı .....	35
Şekil 4.4:Özvektör Merkeziliği En Yüksek Firmalar .....	37
Şekil 4.5 :İş Birliği Türlerinin Dağılımı.....	39
Şekil 4.6: Yabancı Pazarlara Giriş Değerlendirme Sonucu .....	44
Şekil 4.7:Teknoloji Transferi Artırma Değerlendirme Sonucu .....	45
Şekil 4.8: Olası Riskleri Paylaşma Değerlendirme Sonucu .....	46
Şekil 4.9: Sinerji-Rekabet Avantajı Değerlendirme Sonucu.....	47
Şekil 4.10: Ölçek-Faliyet Değerlendirme Sonucu .....	47
Şekil 4.11:Çevresel Belirsizlik Değerlendirme Sonucu.....	48
Şekil 4.12: Proaktiflik Değerlendirme Sonucu.....	49
Şekil 4.13: Maliyet Değerlendirme Sonucu .....	49

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırma hakkında genel bir bilgilendirme yapılacaktır. Bu çalışmanın konusu şirketleri arası stratejik iş birliklerini sosyal ağ teorisi ile ifade etmektir. Sosyal ağlardaki son gelişmeler ve kullanım oranlarının katlanarak artması internet üzerindeki mevcut bilgilerin giderek daha da büyümesine neden olmuş, bu da bilginin akışının temellerini daha fazla irdeleme ve araştırma ihtiyacı doğurmuştur. Sosyal ağlar sosyolojiden gelme bir kavram olmasına rağmen günümüzde çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada da şirketler arası stratejik iş birliği ağının ortaya çıkarılması ve bunun sonucunda elde edilen kazanımların analizi için kullanılacaktır.

Bu çalışmanın amacı teknopark bünyesinde bulunan ar-ge şirketlerinin aralarında yapmış oldukları stratejik iş birliklerini sosyal ağ teorisi ile ifade etmek ve yapılan bu ittifakların firmalara en fazla ne gibi kazanımlar sağladığını ortaya çıkartmaktır. Çalışmada baz alınacak veriler Teknopark İstanbul bünyesinde bulunan ar-ge şirketlerinden anket yapılarak alınmış ve sosyal ağ analizlerinde kullanılan bir programlama dili olan R ile gerekli analiz çalışmaları yapılmıştır. Bunun sonucunda firmalar arasındaki bu iş birliğinin en çok hangi alanlarda ne gibi faydaları olduğu ifade edilmiştir.

Çalışmanın içeriği öncelikle sosyal ağ analizinin temel yapısı, tanımları, ölçütleri ve kullanım alanları ile başlayıp daha sonra analizde kullanılacak ortam konusunda gerekli bilgilendirme yapılmıştır.

Bölüm 3'de çalışmanın yapılacağı yer olan teknoparkların tanımı, ülke kalkınmasındaki önemi ve kuruluş şekilleri üzerine bir giriş yapılmış ve ardından ülkemizde ve dünyadaki teknoparklar ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Yine bu bölümde firmalar arasındaki stratejik ittifak türleri ve bunların firmaya sağladığı kazanımlar ifade edilmiştir.

Bölüm 4'de genel vaka çalışmasına dair adımlar açıklanmıştır. Genel iş birliği ağının ifade edilmesi ve diğer analiz sonuçları bu bölümde ifade edilmiştir. Son bölümde ise çalışma genel bir özet olarak ele alınmıştır.

## 2. SOSYAL AĞ ANALİZİ

Bu bölümde sosyal ağ analizini tanımını, temel yapısı ve analizin yapılacağı ortam ifade edilmektedir. Öncelikle sosyal ağın tanımı ve tarihi üzerinde durulmuş daha sonra sosyal ağ analizi ve sosyal ağların temel yapısı olan graf yapıları ifade edilmiştir. Daha sonra grafların ifade edilme şekilleri ve temel ölçütleri ortaya konmuştur. Son olarak ise sosyal ağ analizinin yapılacağı ortam olan R programlama dili açıklanmıştır.

### 2.1 SOSYAL AĞ NEDİR?

Sosyal ağ çeşitli ilişkiler bakımından birbirlerine bağlı olan düğüm adı verilen varlıklardan oluşan sosyal bir yapıdır. Sosyal ağ analizi ise bu sosyal yapıdaki düğümler arasındaki her türlü ilişkiyi analiz etmek ve ölçmek için kullanılan hem yapısal hem de matematiksel bir analiz yapmamızı sağlayan bir yöntemdir. Temelleri 16. yüzyıla kadar giden bu analiz yöntemi toplumdaki aktörleri birbirleri ile ilişkileri üzerinden konumlandırarak açıklamaya çalışmaktadır. Aktörler arasındaki ilişkileri matematiksel algoritmalar sayesinde işleyip görsel hale getirmemizi sağlar. Sosyal ağ, bir veya daha fazla ilişki tarafından kurulmuş sosyal olarak ilişkili düğümlerin bir kümesidir (Scott, 2012). Düğümler yani ağ üyeleri birbirlerine çeşitli ilişkiler ile bağlıdır. Burada düğümler kişiler olabileceği gibi herhangi bir kurum veya organizasyon da olabilir.

Sosyal yapıdaki araştırmacıların açık bir şekilde “sosyal ağ” fikrini kullanmaya başladıkları tarihi net bir şekilde belirtmek zordur. Fakat 1930'lara kadar, araştırmacılar ve teorisyenler bu tür fikirleri sosyal yapıların şekillerini ve özelliklerini temsil etmek için kullanmaya başladıkları düşünülmektedir (Scott, 2012). Bu nedenle bu kavramın ilk olarak sosyolojiden geldiğini söyleyebiliriz. Bir başka ifadeye göre insanları belirli özelliklerine, yaşlarına, çalıştıkları alanlara, içerisinde yer aldıkları topluluklara vb. göre sınıflandırılarak başlanmıştır (Moreno, 1937). Burada ağ ile sosyal ağ kavramlarını iyi ayırt etmek gerekir. Ağ herhangi bir şekilde gerçekleşen ilişkiyi temsil ederken; sosyal ağlar, sosyal aktörler arasındaki ilişkileri temsil etmektedir. Birbirlerine bağlı sosyal yapıların belirli ortak özelliklere göre sınırlı bir kümesi olarak tanımlanabilir (Streeter and Gillespie, 1993).

Günümüzde teknolojinin hızla büyümesi, erişilebilirliğin artması bu ağların daha hızlı bir şekilde büyümesine neden oldu. Son zamanlarda sosyal ağlar hayatımızın ayrılmaz birer parçası haline gelmiştir ve bu durum gelecekte daha da artacaktır. Markaların satış ve pazarlama stratejilerinin belirlenmesi, devlet stratejilerinin belirlenmesi, kullanıcı profillerinin çıkarılması ve kişilik analizi, tavsiye sistemlerinin geliştirilmesi, suç ile mücadele, eğitim, duygu ve düşünce analizi, kullanıcı bazında reklam üretilmesi, eksik bilgi çıkarımı, sosyal ilişki analizi gibi pek çok farklı alanlarda aktif olarak kullanılmaktadır (Demirci and Sağıroğlu, 2017).

## **2.2 SOSYAL AĞ ANALİZİ NEDİR?**

Bu analiz yöntemi sosyal ağlardaki aktörlerin birbirleriyle nasıl etkileşim içinde olduğunu ve bu etkileşimlerin hem bireysel açıdan hem de tüm sosyal ağ hakkında ne söylediğini incelemektedir. Bu etkileşimlerin sonucu analizi sayesinde ağdaki aktörler hakkında çok çeşitli bilgiler elde edilmektedir. Bunlara birkaç örnek vermek gerekirse:

- a. Ağ içerisinde en önemli, etkili kişiler kimlerdir?
- b. Ağ içerisindeki rolleri nelerdir?
- c. Ağa katılım nasıl gerçekleşmektedir?
- d. Ağ içerisindeki sosyal toplulukların nasıl tespit edilir?

Sosyal ağ analizi, insanların sosyal ağlarında birbirleriyle nasıl ilişkilendiğine bakmaktadır (Scott, 2012). Bir başka ifadeyle insanların veya grupların bilgiyi nasıl paylaştığı, konuştuğu veya başka yollarla nasıl etkileşimde bulunduğunun diyagramlanması veya haritalanması yoluyla daha iyi anlaşılabilceğini açıklayan analiz yöntemidir (Prell, 2011).

## **2.3 AĞLARIN TEMEL YAPISI**

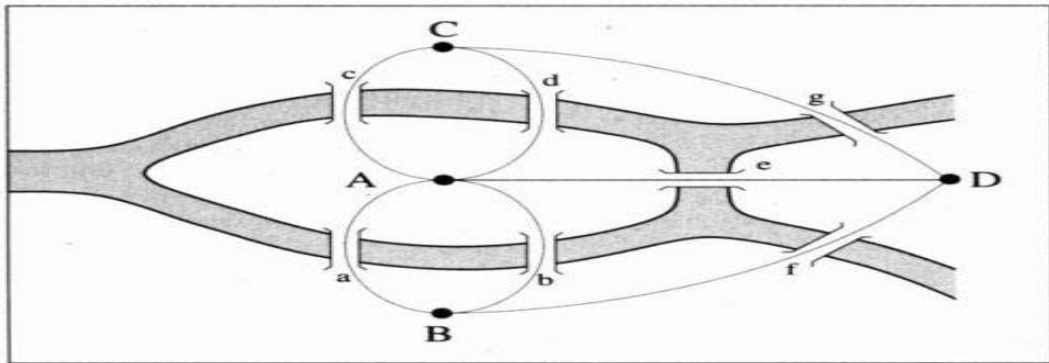
Sosyal ağlar en genel haliyle çeşitli nedenlerle bir araya gelen kişilerin veya organizasyonların tanımlanmasını belirtmek için kullanılmaktadır. Bu ağlar ile yapılan analiz çalışmalarında bu ilişkiler arasından çeşitli bilgiler elde edilmek amaçlanmaktadır. Bu analizin yapılabilmesi için ise bu ağların belirli bir model ile

temsil edilmesi gerekmektedir. Bu noktada ağların modellememizi sağlayan graf(graph) yapısı ortaya çıkmaktadır.

Ağ analizinin temelleri çizge, graf (Graph) dediğimiz yapılara dayanmaktadır. Graflar gerçek hayatta karşılaştığımız durumları temsil etmek, bu durumları oluşturan nesnelere arasındaki ilişkileri modellemek için kullanılan grafik çalışmalarıdır. Farkında olmadan hayatımızın birçok alanında karşımıza çıkmaktadır. Temel bilimlerde ortaya çıkan problemlerin ifade edilmesinde, elektronikte devrelerin oluşturulmasında, ağ yapılarının ortaya konmasında, çeşitli şebeke yapıları ve güzergahların (otoyol, hava yolu vb.) ifade edilmesinde, yazılımlarda aktif olarak kullanılmaktadır.

Temelleri 1736 yılında isviçreli bir matematikçi olan Leonard Euler'in Königsberg köprüsü problemine dayanmaktadır (Şekil 2.1). Bu problem şehri 4 farklı bölüme ayıran bir nehir ve bu bölümler arasında kurulan 7 farklı köprü üzerinden her bir köprüden yalnızca bir defa geçerek tüm şehri dolaşmanın mümkün olup olmayacağı konusundadır. Dönemin ünlü matematikçisi olan Lenard Euler bu problemin mümkün olmayacağını ispatlamış ve graf teorisinin temellerini yapmış olduğu ispat çalışması ile ortaya koymuştur (Masys and Masys, 2014).

### Şekil 2.1: Könisberg Köprüsü Graf Gösterimi



Kaynak: AYNA Klinik Psikoloji Dergisi 2017, 4(3), 1-9

Genel olarak  $G(V, E)$  şeklinde ifade edilmektedir. Bu gösterime göre  $V$  nesnelimizi belirtmek için kullandığımız düğümü (vertex),  $E$  ise bu nesnelere arasındaki ilişkileri ifade eden kenarları (edge) belirtmektedir. Her düğüm ve bu düğümlere karşılık gelen kenarlar belirli özellikleri taşımaktadır. Her düğüm bir varlığı temsil ederken, her bir

kenar da ilişkinin doğası gereği bir bilgiyi ifade etmektedir (Notes and Networks, 2014).

### 2.3.1 Düğüm ve Kenar

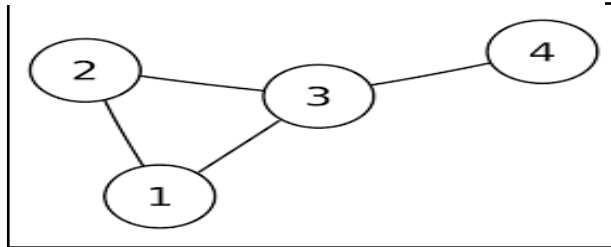
Graftaki en temel yapılardır. Ele alınan yapıdaki varlıkların her biri düğüm olarak, bunlar arasındaki ilişkiler ise kenar olarak ifade edilmektedir. Buradaki varlık duruma göre kişi, grup veya bir kurumu temsil edebilir.

$G(V, E)$  graf yapısındaki düğüm  $V$ (vertex) olarak kenar ise  $E$ (edge) olarak temsil edilmektedir. Varlıklar arasındaki bu ilişkiler yönlü ve yönsüz olarak ikiye ayrılmaktadır.

### 2.3.2 Yönsüz Graf

Graf yapısındaki düğümler arasındaki ilişkinin sadece var olup olmadığının ifade edildiği, ilişkinin içeriği hakkında herhangi bir bilgi içermeyen yapılardır. Düğümler arası düz bir çizgi ile ifade edilebilir. Arkadaşlık ilişkisi bu yapıya örnek verilebilir (Şekil 2.2).

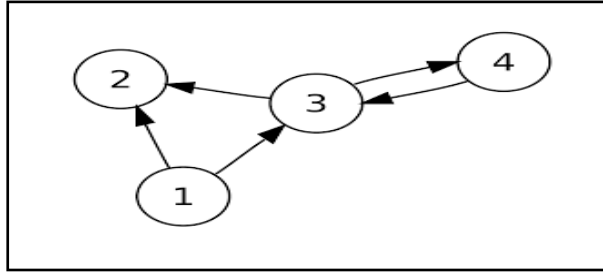
Şekil 2.2: Yönsüz graf



### 2.3.3 Yönlü Graf

Düğümler arasında ifade edilen ilişkinin yönü hakkında bilgi veren yapılardır. Yönsüz graftan farklı olarak ilişkiyi belirtirken yönü gösterecek şekilde oklu çizgi ile ifade edilmektedir. Sosyal ağlardan olan twitter ilişkisi örnek verilebilir (Şekil 2.3).

**Şekil 2.3: Yönlü Graf**



## 2.4 GÖSTERİ ŞEKİLLERİ

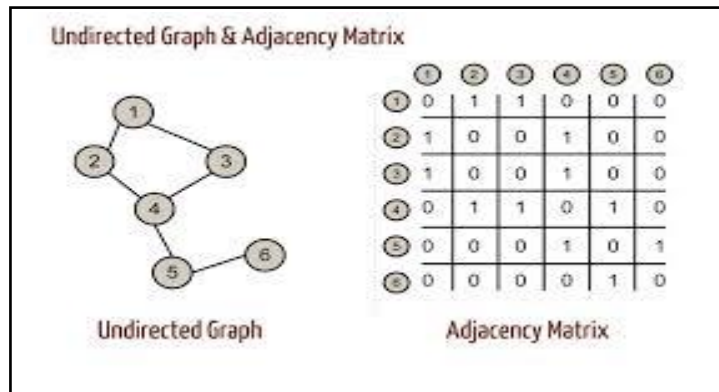
Graf yapıları arasındaki ilişkilerin matematiksel olarak analiz edilebilmesi için belirli formatlarda ifade edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda graflar genel olarak 3 farklı şekilde temsil edilmektedir.

### 2.4.1 Komşuluk Matrisi

Graf yapısını temsil etmenin en temel ve en çok tercih edilen yöntemlerinden biri olarak komşuluk matrisi (adjacency matrix) kullanılmaktadır.

Her bir çift düğüm için matris formatında ilişkiyi temsilen 1 veya hiçbir ilişki bulunmaması halinde 0 olarak ifade edilen yapılardır (Masys and Masys, 2014).

**Şekil 2.4: Komşuluk Matrisi**



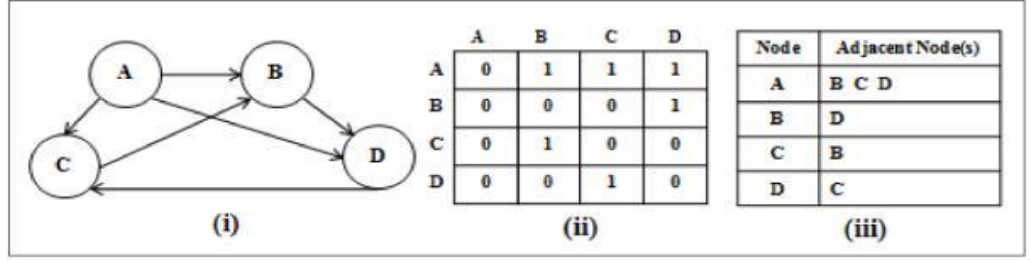
Komşuluk matrisinde yer alan 1 değeri ilgili satır ve sütundaki yer alan düğümlerin birbirleri ile ilişkili olduğunu, 0 değeri ise aralarında ilişki olmadığını ifade etmektedir (Şekil 2.4).



## 2.4.2 Komşuluk Listesi

Graf yapısındaki düğümler arasındaki ilişkinin liste biçiminde ifade edilmesidir. Komşuluk matrisine göre daha sade bir gösterime sahiptir. Her bir düğüm ve ilişkili olduğu diğer düğümlerin satır bazında gösterilmesinden oluşmaktadır.

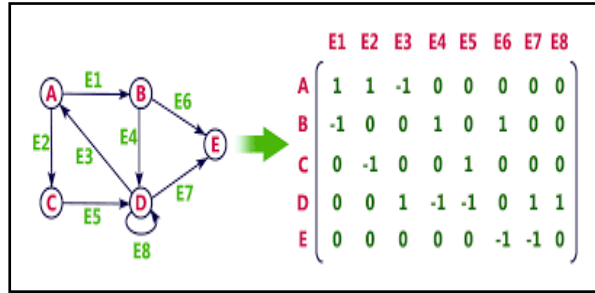
Şekil 2.5: Komşuluk Listesi



## 2.4.3 İlişki Matrisi

Düğüm ve kenarlardan oluşan matris türüdür. Komşuluk matrisine göre pek yaygın olmayan bir gösterim şeklidir. Matrisin satırları düğümleri sütunları ise kenarları temsil etmektedir. Satırda ele alınan düğüm sütunda yer alan kenar ile ilişkili ise 1 değilse 0 olarak atanmaktadır.

Şekil 2.6: İlişki Matrisi



Yönsüz bir graf ele alındığında ilişki durumuna göre 0 veya 1 değeri atanmaktadır. Fakat resimdeki gibi yönlü bir graf ele alındığında düğüm ile kenar arasında ilişki var fakat yön olarak olumlu değilse -1 ile ifade edilmektedir.

## 2.5 AĞ ÖLÇÜTLERİ

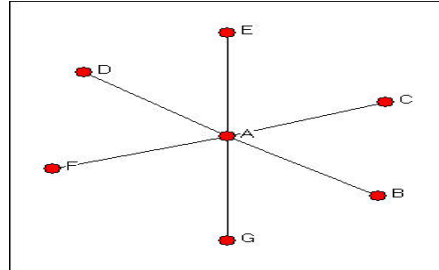
Sosyal ağ analizinde ifade edilmeye çalışılan durumu etkili bir biçimde analiz etmek için bir takım temel ölçütler kullanılmaktadır. Burada hem genel olarak ağın durumu hem de ağdaki her bir birey bazında karşılaştırmalar ve analizler yapılabilmesi için bu ölçütler büyük önem arz etmektedir. Bu sayısal ölçütler yardımıyla ağdaki en önemli ve etkili aktörlerin kimler olduğu veya ağın genel karakteristik yapısının nasıl olduğu gibi birtakım sorular cevaplanabilmektedir.

Bu kapsamda merkezilik ölçütü ve onun kendi içerisindeki kırılımları graf yapısındaki düğüm bazındaki ölçütler olarak değerlendirebiliriz. Bunun dışında ele alacağımız yoğunluk(density), karşılıklılık(reciprocity), ortalama derece (average degree), bağlanabilirlik(connectivity), merkezileşme(centralization), verimlilik(eficiency), derece dağılımı (degree distribution) gibi ölçütler ise genel graf bazında karşılaştırma yapabileceğimiz yapılardır.

### 2.5.1 Merkezilik

Merkezilik sosyal ağ analizinden en çok kullanılan ölçütlerin başında gelmektedir. Bu ölçüt genel olarak ele alınan aktörün ağ içerisindeki önem derecesini yani ne kadar etkili olduğunu ifade etmektedir. Bu kavram ilk olarak 1979 yılında Freeman tarafından yıldız graf modeli çizilerek tanımlanmıştır (Masys and Masys, 2014) (Şekil 2.7).

Şekil 2.7: Yıldız Graf



Freeman'a göre, bir düğümün merkeziliği düğümün bağlılığına, aracı olarak rolüne ve diğer düğümlere olan yakınlığına olmak üzere 3 boyuta dayanmaktadır (Freeman,

1978). Birinci boyut iletişim aktivitesini, ikinci boyut kontrol etme potansiyelini ve sonuncusu ise düğümün potansiyel bağımsızlığını veya verimliliğini ifade eder.

Yıllar içerisinde yapılan çalışmalara ve bakış açlarına göre literatürde merkezilik ölçütü kendi içerisinde belirli kısımlara ayrılmaktadır. Bu kısımda genel olarak derece (degree) merkeziliği, yakınlık (closeness) merkeziliği, arasındalık (betweenness) merkeziliği ve Özvektör (eigenvector) merkeziliği ele alınacaktır.

### **2.5.1.1 Derece merkeziliği**

Ağ yapısındaki en basit ve temel merkezilik ölçütlerinden biridir. Genel olarak ele alınan düğüme bağlı kenar sayısını ifade etmektedir. Tabii bu durum yönsüz ağlar için geçerlidir. Yönlü ağlarda ise bu durum iç ve dış derece olmak üzere ayrılır. İlgili düğüme gelen bağlantı sayısı iç dereceyi, çıkan bağlantı sayısı ise dış dereceyi vermektedir. Genel olarak düğüm derecesi ise bu ikisinin toplamına eşittir.

### **2.5.1.2 Yakınlık merkeziliği**

Graf teorisinde yakınlık, bir graf içindeki bir köşe noktasının merkeziyet ölçüsüdür. Bu ölçü birimi ile ağ içerisinde herhangi bir düğümün diğer düğümlere olan yakınlığını ifade etmektedir. İlgili düğümün diğer düğümlere olan en kısa yol uzunluklarının ortalaması hesaplanır ve bunun tersi alınacak şekilde hesaplanır.

Şekil 2.2'deki yönsüz graf dikkate alınarak yakınlık merkeziliğinin hesaplamasını aşağıdaki gibi yapabiliriz. Öncelikle ilgili graftaki düğümler arası en kısa yol uzunluklarını tablodaki gibi ifade edilir.

**Tablo 2.1: En Kısa Yol Matrisi**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	0	1	1	2
<b>2</b>	1	0	1	2
<b>3</b>	1	1	0	1
<b>4</b>	2	2	1	0

Daha sonra bu matris yardımı ile her bir düğümün en kısa yol uzunluklarının ortalaması bulunarak bunun tersi alınır.

$$C(1) = 1 / ((1+1+2) / 3) = 1 / 1,33 = 0,75 \quad (2.1)$$

$$C(2) = 1 / ((1+1+2) / 3) = 1 / 1,33 = 0,75 \quad (2.2)$$

$$C(3) = 1 / ((1+1+1) / 3) = 1 / 1 = 1 \quad (2.3)$$

$$C(4) = 1 / ((2+2+1) / 3) = 1 / 1,66 = 0,60 \quad (2.4)$$

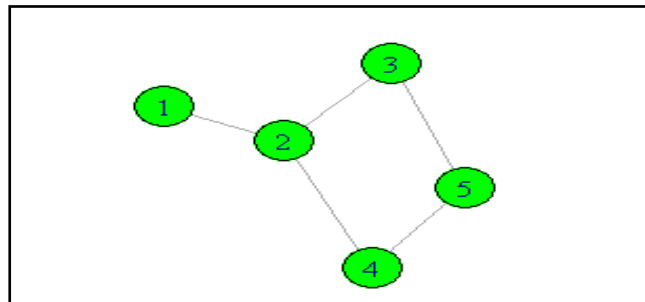
Elde edilen sonuçlara göre ilgili grafda en merkezi düğüm 3 numaralı düğümdür. 1 ve 2 nolu düğümlerin yakınlık merkezilik ölçütü eşittir. 4 nolu düğüm ise en az merkeziliğe sahip düğüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak bir ağdaki bir düğümün yakınlık merkeziliği yükseldikçe o düğüm ağın merkezine doğru daha da fazla yerleşecektir.

### 2.5.1.3 Arasındalık merkeziliği

Bu merkezilik ölçütü de yakınlık merkezilik ölçütüne temel olarak benzemektedir. Her ikisinde düğümler arasındaki en kısa yol ile ilgilidir. Fakat bu ölçütün yakınlık merkeziliğinden farkı en kısa yolun uzunluk olarak değerinden değil de en kısa yolların kaç defa ilgili düğüm üzerinden geçtiği ile ilgilenmektedir.

Şekil 2'deki yönsüz graf dikkate alındığında 3 nolu düğüm için bu ölçüt 2 olarak hesaplanmaktadır. 3 nolu düğüm (1,4) ve (2,4) düğüm çiftleri arasındaki en kısa yol üzerinden bulunduğu ve 3 nolu düğüm haricinden başka bir yol olmadığından sonuç bunların toplamı olan 2 olarak ifade edilmektedir. Diğer düğümler için bu ölçüt 0 olarak ifade edilmektedir.

Şekil 2.8: Yönsüz Graf



Daha iyi ifade edilmesi açısından şekil 2.8'deki graf üzerinden bu ölçütü ele alırsak;

2 nolu düğüm (1,3), (1,4), (1,5) ve (3,4) düğüm çiftleri arasındaki en kısa yol üzerinden yer almaktadır. (1,3) düğüm çiftini baz aldığımızda en kısa yol 1 tanedir ve 2 numaralı düğüm de bu yol üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle bu düğüm çiftinin bu ölçüte etkisi  $1/1 = 1$  dir. Aynı şekilde farklı olması açısından (3,4) düğüm çiftini baz aldığımızda ek kısa yol 2 adettir fakat yalnızca bir tanesi 2 numaralı düğüm üzerinden geçmektedir. Dolayısıyla bunun ölçüte etkisi  $1/2$  dir. Bu şekilde 2 numaralı düğümün arasındalık merkeziliğini hesaplırsak aşağıdaki gibi bulunur.

$$C(2) = (1/1) + (1/1) + (2/2) + (1/2) = 3,5 \quad (2.5)$$

Diğer 3,4 ve 5 numaralı düğümlerin arasındalık merkeziliği ise sırasıyla 1, 1 ve 0,5 olarak bulunur. Şekil 2'deki 3 numaralı düğüm haricindeki düğümler gibi bu graftaki 1 nolu düğüm de en kısa yol üzerinde bulunmadığından değeri 0 olarak ifade edilmektedir.

#### **2.5.1.4 Özvektör merkeziliği**

Bir düğümün özvektör merkeziliği, ona doğrudan bağlı tüm düğümlerin özvektör merkezilerinin toplamıyla orantılıdır (Bonacich and Lloyd, 2001). Bu merkezilik ölçütü temel olarak derece merkeziliğine benzemektedir. Derece merkezilik ölçütü ilgili bir düğümün ilişkili olduğu diğer düğümlerin sayısını baz almaktadır. Özvektör merkeziliği ise bunun yanı sıra o düğümün ilişkili olduğu düğümlerin ağ içerisindeki önemini, ağırlığını da hesaba katmaktadır.

Hesaplama işlemlerinde öncelikle ele alınan graf komşuluk matrisi şeklinde ifade edilmelidir ve ardından bu matrisin öz değerleri hesaplanır. Bu hesaplanan değerlerden en büyük olanın öz vektörü baz alınarak ulaşılmak istenen değerler bulunur.

Bu ölçütün hesaplanması diğerlerine göre karışık olduğundan fazla detaya girilmeden R programlama ve igraph kütüphanesi kullanılarak şekil 2.8'deki graf oluşturulmuş ve özvektör merkeziliği aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

**Tablo 2.2: Özvektör Merkeziliği**

Düğüm	Öz vektör merkeziliği
1	0.46
2	1
3	0.83
4	0.83
5	0.78

### 2.5.2 Çap

Grafdaki herhangi iki düğüm arasındaki en kısa yolların içerisindeki en uzun olanı grafin çapı olarak ifade edilir. Genel ağ grafiği için önemli ölçütlerin başında gelmektedir. Ağın büyüklüğünü anlamamız açısından son derece önemli bir ölçüttür.

### 2.5.3 Kümelenme Katsayısı

Kümelenme katsayısı bir graftaki düğümlerin birlikte kümelenme derecesinin bir ölçüsüdür. Bu ölçütün değeri, kenarları tarafından birbirine bağlı olan komşu düğümlerin çiftlerinin fraksiyonudur(Notes and Networks, 2014). Bu ölçütün temelinde geçişlilik(transitivity) kavramı yatmaktadır. Yani bir arkadaşlık ilişkisini baz alacak olursak A'nın B, B'nin de C'yi sevmesi durumunda A'nın C'yi sevmesi yüksek olasılıklıdır. Bir graf yapısında tüm düğümlerin birbirleri arasından ilişki bulunması durumundaki yapıya **tam graf (complete graph)** denilmektedir. Bu ölçüt de ele alınan graf yapısının tam bir grafa ne kadar yakın olduğunu ifade etmektedir.

Hem düğüm bazında hem de tüm graf bazında bu ifade edilebilmektedir. Düğüm bazından ifade edilirken ilgili düğümün birbirine bağlı komşu çiftlerinin sayısının tüm komşu çiftlerinin sayısına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Şekil 2'deki yönsüz graf dikkate alındığında 3 numaralı düğüm için bu ölçütü hesaplırsak  $1/3 = 0,33$  olarak bulunur. Genel olarak tüm graf bazında ise 0,6 olarak hesaplanmaktadır.

#### 2.5.4 Yoğunluk

Yoğunluk, ağdaki kenar sayısının, tüm düğüm çiftleri arasındaki olası kenarların toplam sayısı üzerindeki oranıdır. Ağları birbirleriyle karşılaştırmada faydalı bir ölçüdür. Genel olarak n düğüme ve m kenara sahip bir ağ ele alırsak;

Yönsüz ağ için  $m / (n \times (n-1) / 2)$  formülü, yönlü ağ için ise  $m / (n \times (n-1))$  formülü kullanılabilir.

#### 2.5.5 Karşılıklılık

Karşılıklılık, birçok sosyal ilişkinin karşılıklı bir doğaya sahip olduğu gözlemini açıklar. Yani, A durumunun B ile ilişkili olması durumunda, B durumunun da A ile ilişkili olması beklenebilir. Bu ölçüt genel olarak graftaki karşılıklı ilişkiye sahip olan düğüm çiftlerinin sayısının olması muhtemel olan tüm düğüm çifti sayısına oranlanarak bulunur. Yönlü bir graf yapısından olması muhtemel en fazla düğüm çifti sayısı toplam kenar sayısının yarısına eşittir. Bu ölçüt sadece yönlü ağlar için geçerlidir.

#### 2.5.6 Ortalama Derece

Bütünsel ağ ölçütleri içerisinde derece bazındaki ölçütlerden biridir. Ele alınan graf yapısının yönlü veya yönsüz olmasına göre hesaplama yöntemleri değişmektedir. Literatürde genel olarak  $\langle k \rangle$  sembolü kullanılarak temsil edilir. N sayıda düğüme ve m sayıda kenara sahip olan bir yönsüz graf yapısı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\langle k \rangle = \frac{1}{n} \sum_i^n k_i = \frac{2m}{n} \quad (2.6)$$

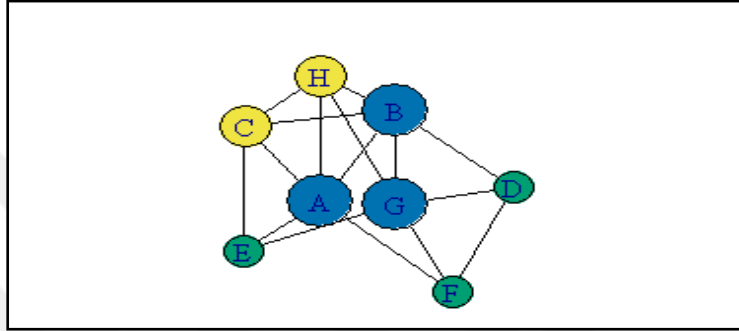
Yönlü ağda ise derece kavramı başlangıç noktasında da belirttiğimiz gibi iç ve dış olmak üzere ikiye ayrılmaktadır ve ortalama iç dış dereceleri birbirlerine eşittir.

$$\langle k \rangle = \frac{1}{n} \sum_i^n k_i = \frac{m}{n} \quad (2.7)$$

### 2.5.7 Bağlanabilirlik

Bu ölçüt, bir sosyal ağdaki grubun bağlantısını kesmek için çıkarılması gereken minimum sayıda düğüm olarak tanımlanır (Moody and R.White, 2013). Bir ağdaki uyumlu alt grupları tanımlamak ve bu tür grupların birbirleriyle nasıl ilişkilendiğini ortaya koymak için kullanılır. Aynı zamanda bu değer bize ele alınan ağın esnekliği konusunda bilgi verir.

Şekil 2.9: Bağlanabilirlik değeri 3 olan bir yönsüz



Şekil 2.9'daki yönsüz graf baz alındığından bağlanabilirlik değeri 3 olarak ifade edilmektedir. Çünkü ağı iki parçaya ayırabilmek parçalayabilmek için 3 tane düğümün ağdan çıkarılması gerekmektedir.

### 2.5.8 Merkezileşme

Genel olarak bir graf yapısında yer alan her bir aktörün birbirleri ile karşılaştırılmasında başlangıçta da bahsetmiş olduğumuz merkezilik ölçütleri kullanılmaktadır. Merkezileşme ise farklı türleri olan bu merkezilik ölçülerinden birini kullanarak genel ağ hakkında çıkarımlarda bulunduğumuz bir ölçüttür.

Literatürde bu konuda iki yaklaşım söz konusudur. İlk olarak merkezileşme ağdaki tüm düğümlerin birbirlerine yakın olma derecesi olarak ifade edilmiştir. Tüm düğüm çiftlerinin mesafeleri baz alınarak ifade edilmiştir (Bavelas, 1950). İkinci bir yaklaşımda graf yapısındaki en merkezi düğümlerin graf yapısına hakim olma derecesi olarak yorumlanmıştır (Freeman, 1978).



Bu ölçütün değeri [0,1] aralığındadır. Değer bire yaklaştıkça bu ağ yapısındaki belirli aktörlerin diğerlerine karşı derece bakımından üstün olduğunu gösterir. Sıfıra yaklaşması ise ağdaki aktörlerin derecelerinin birbirlerine yakın olduğunu göstergesidir.

### 2.5.9 Verimlilik

Ağ yapısını oluşturan aktörlerin birbirleri arasındaki ilişkinin verimliliğinin bir ölçüsüdür.

Bir önceki bölümde yer verilmiş olan merkezileşmede olduğu gibi burada da tam bir graf yapısına ulaşmak hedeflenmektedir. Yine [0,1] aralığındaki değerlerden oluşmaktadır.

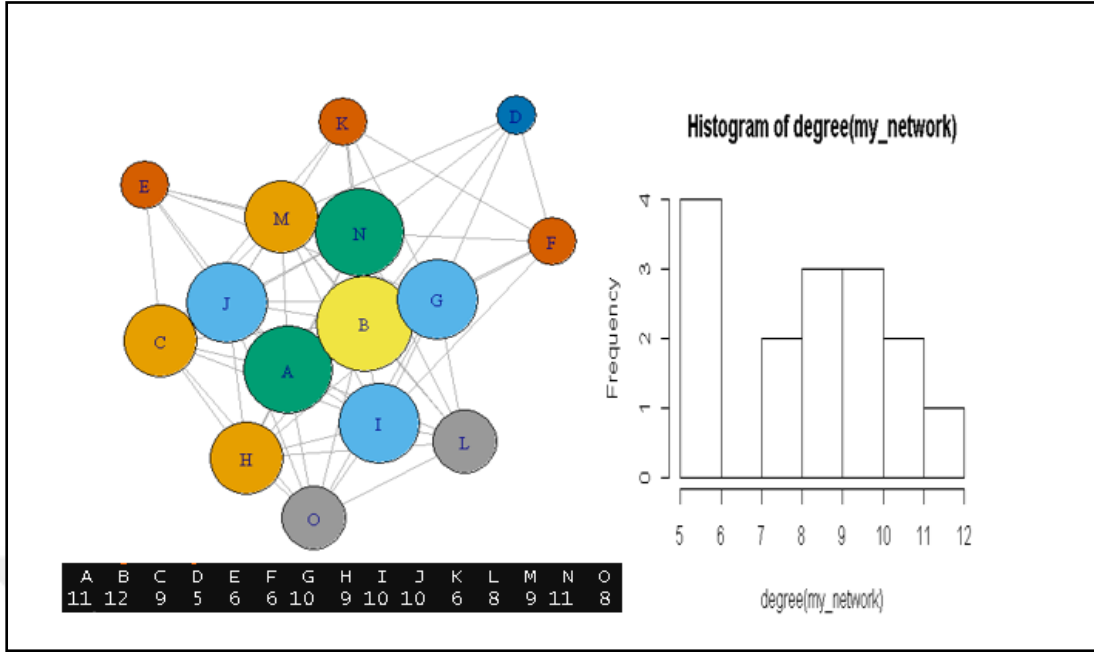
Genel olarak ağ yapısından yer alan iki düğüm birbirlerine ne kadar yakınsa verimlilik o oranda fazladır. Düğümler arası yol ile ters bir orantıya sahiptir. Aşağıdaki formülde  $i$  ve  $j$  düğüm çiftleri olarak baz alırsak gerekli hesaplamalar bu şekilde yapılabilir.

$$E = 2/n(n - 1) \sum_{i < j} 1/d(v_i, v_j) \quad (2.8)$$

### 2.5.10 Derece Dağılımı

Global ağ ölçütleri arasında yer alan bu ölçüt temelinde ağ yapısından dereceleri hesaplanan düğümleri baz alarak histogram oluşturmaya dayanmaktadır. Şekil 10'da yer almakta olan örnek graf yapısı R programlama ile rastgele oluşturulmuş ve derece dağılımı histogram şeklinde ifade edilmeye çalışılmıştır. Bu tür küçük ağ yapıları için pek gerek olmasa da büyük ağlarda son derece önemli ve kullanılan bir ölçüttür.

**Şekil 2.10: Derece Dağılım Histogramı**



## 2.6 SOSYAL AĞ ANALİZ YAZILIMI

Günümüzde sosyal ağların analizinde kullanılan birçok farklı hazır programlar ve kodlama gerektiren programlama dilleri bulunmaktadır. Bu çalışmada R programlama ile gerekli analiz çalışmaları yürütülecektir. R dili son yıllarda özellikle büyük veriyi anlamlandırarak analiz yapmak için kullanılan önemli dillerden birisidir.

R programlama dili Ross Ihaka ve Robert Gentleman tarafından geliştirilmiştir, açık kaynak kodlu bir dildir. Açık kaynak olması birçok kullanıcının geliştirdiği özel fonksiyonları ve özellikleri dile dahil edebilmesini sağlamaktadır. Bu sayede dilin özellikleri hızlı bir şekilde gelişmektedir. Bu programlama dili temel olarak bir istatistiksel bir analiz aracıdır. Farklı formatlardaki verilerin aktarılmasını ve veri üzerinde istenilen geliştirmelerin yapılabilmesini sağlayan bir ortamdır. Bu dil hesaplama işlemleri, istatistiksel işlemler ve grafik oluşturma gibi işlemler için hazır metotların yer aldığı birçok kütüphaneye sahiptir. Doğrusal ve doğrusal olmayan modelleme, zaman serileri analizi, kümeleme, sınıflandırma gibi pek çok özelliği bünyesinde barındırmaktadır.

R programlama dilini kullanacağımız ortam ise RStudio'dur. RStudio R programlama dili için kullanılan açık kaynaklı bir geliştirme ortamıdır. Geliştirilen kodları doğrudan yürütmeyi destekleyen bir consola sahip olan bu ortam aynı zamanda hata ayıklama, kod geçmişini sağlama, çizim gibi birçok aracı içermektedir.

Sosyal ağ analizi için geliştirme ortamı ve dilin yanı sıra bazı kütüphanelere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlardan biride Igraph kütüphanesidir. Bu kütüphane ağları analiz etmeyi ve grafikler oluşturmayı sağlayan bir pakettir. Gábor Csárdi ve Tamás Nepusz tarafından geliştirilmiştir.



### 3. TEKNOPARKLARA GENEL BAKIŞ VE STRAJEJİK İŞ BİRLİĞİ

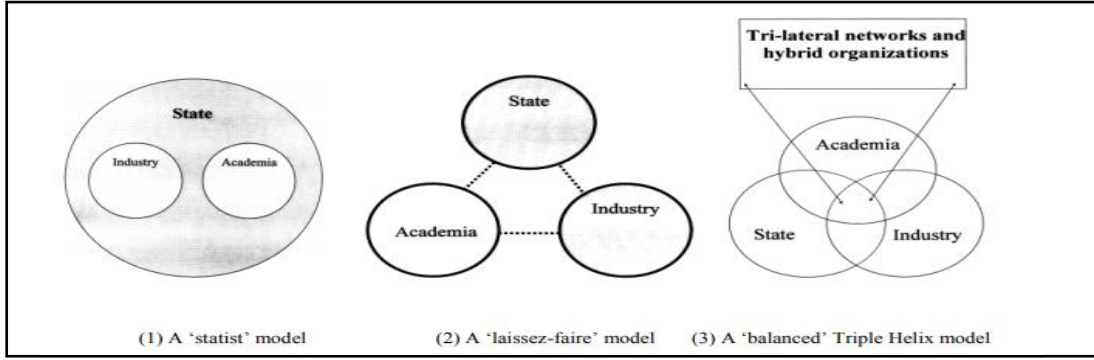
Bu bölümde genel olarak teknoparkların tanımı, ülke kalkınmasındaki önemi ve kuruluş şekilleri üzerine bir giriş yapılmış ve ardından ülkemizde ve dünyadaki teknoparklar ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Bunun yanı sıra firmalar arasındaki stratejik ittifak türlerine ve bunların firmaya sağladığı yararlarla değinilmiştir.

#### 3.1 TEKNOPARK TANIMI VE ÖNEMİ

Teknoparklar; Üniversiteler, araştırma kurumları ve sanayi kuruluşlarının aynı ortam içerisinde araştırma, geliştirme ve inovasyon çalışmalarını gerçekleştirdikleri; aralarında bilgi ve teknoloji transferi yaptıkları; akademik, ekonomik ve sosyal yapının bütünleştiği organize araştırma ve iş geliştirme merkezleridir. Uluslararası Bilim Parkları Birliği (IASP)'nin tanımına göre ise, Teknopark; Bir veya birden fazla üniversite veya diğer yükseköğretim kurumu ve araştırma merkezleri ile resmi veya faaliyet bazında ilişkili, bünyesinde bilgiye ve ileri teknolojilere dayalı sanayi firmalarının kurulup gelişmesini teşvik etmek üzere tasarlanmış, içinde yer alan kiracı firmalara, teknoloji transferi ve iş idaresi konularında destek sağlayacak bir yönetim fonksiyonuna sahip, teşvik ve mülkiyete dayalı bir teşebbüstür.

Teknoparkların genel olarak kuruluş amaçları üniversiteler, sanayi ve devlet iş birliğinin sağlanması ile üniversitelerdeki akademik bilgi potansiyelinin sanayinin ihtiyaçları ve sorunları da baz alınarak devlet desteği ile çözüme kavuşturulması, katma değerli yeni teknolojilerin ve ürünlerin geliştirilmesi ve pazarlanması, ülke ekonomisinin büyümesi ve kalkınması olarak ifade edilebilir. Üçlü Sarmal (Triple Helix) adı verilen bu işbirliği modeli 1990'lı yıllarda Etzkowitz tarafından ele alınmıştır daha sonra Leydesdorff tarafından geliştirilmiştir (Ranga and Etzkowitz, 2013). Etzkowitz tezine göre bir bilgi toplumunda inovasyon ve ekonomik gelişme potansiyeli, üniversite, endüstri ve devletin iş birliği sayesinde bilginin üretimi, aktarımı ve uygulanması için yeni kurumlar ve sosyal formatların oluşturulmasına bağlıdır.

### Şekil 3.1: Üçlü Sarmal Konfigurasyonu



Kaynak: Marina Ranga, Henry Etzkowitz 2012

Bu bağlamda teknoparklar tam olarak bu üçlü yapının merkezinde yer alan organizasyonlardır ve günümüz dünyasında gerek ülkelerin ekonomik kalkınmasının gelişmesinde gerekse üretkenliğinin ve rekabet gücünün artmasından önemli bir rol oynamaktadır. Bu birlikteliğin akademik bilgi potansiyelini sağlayan üniversitelere de katkısı büyüktür. Çünkü bu yapı sayesinde sektördeki firmalar ile birlikte hareket ederek sektörel ihtiyaçların veya eksik yanların anlık olarak belirlenmesinde ve çözüm üretilmesi konusunda üniversite açısından özel sektörü daha iyi tanıma farkındalığı oluşturmaktadır.

### 3.2 KURULUŞ MODELLERİ

Teknoparklar kurulumunda katkısı olan yapılara göre genel olarak devlet, üniversite, özel sektör ve karma olmak üzere 4 başlık altında incelenebilir.

- Devlete Dayalı Model: Bu model yapısından devlet teknoparkı kurulumunu her yönüyle üstlenir ve gerekli olan tüm çalışmaları bizzat gerçekleştirir.
- Üniversiteye Dayalı Model: Bu model tipinden üniversite gerek yapının kurulacağı arazi gerekse diğer çalışmalar hepsini kendi bünyesinden gerçekleştirir.
- Özel Sektöre Dayalı Model: Bu modelde özel sektörde ekonomik olarak güçlü şirketler anlaştığı üniversiteler ile iş birliği yaparak gerekli çalışmaları yönetir.
- Karma Model: Bu model tipinde de başta üniversiteler olmak üzere çeşitli sivil toplum kuruluşları, vakıflar vb. iş birliğine giderek gerekli çalışmaları yönetirler.

Bu bağlamda üzerinde çalışacağımız Teknopark İstanbul, yerli ve yabancı girişimcilerin ülkemizin teknoloji geliştirme kapasitesine katkıda bulunabilmesi

amacıyla Savunma Sanayi Müsteşarlığı ve İstanbul Ticaret Odası ana ortaklığı ile kurulmuş bir teknoloji geliştirme bölgesidir.

### 3.3 ÜLKEMİZDEKİ TEKNOPARK FAALİYETLERİ

Türkiye’de ilk teknopark kurma çalışmaları 1980’lerde başlamıştır. Bu çalışmalar neticesinde 1990’da KOSGEB ile üniversitelerin iş birliği çerçevesinde teknoparkların ilk adımı olarak TEKMER (Teknoloji Merkezleri) kurulmaya başlanmıştır. Teknoparklar ile ilgili yasal çerçeve ise, 2001 yılında 4691 sayılı yasanın yürürlüğe girmesi ile oluşturulmuştur (TGBD, no date).

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı verileri baz alınarak Nisan 2018 sonu itibariyle Türkiye’de 51 ilde 77 teknoloji geliştirme bölgesinden 56 tanesi aktif olarak faaliyetlerini sürdürmektedir(BT, 2018). Bu kapsamda aşağıda Türkiye’de teknopark faaliyetlerine ilişkin bazı istatistikler ifade edilmiştir.

**Tablo 3.1:Türkiye'deki Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Verileri**

Toplam Firma Sayısı	4.916
Yabancı Ortaklı Firma Sayısı	284
Akademisyen Ortaklı Firma Sayısı	1.019
Toplam Personel Sayısı	47.525
Ar-Ge	38.899
Destek	3.068
Kapsam Dışı	5.558
Proje Sayısı (Devam Eden)	8.316
Proje Sayısı (Tamamlanan)	27.749
Toplam Satış (TL)	57.8 Milyar
Toplam İhracat (USD)	3,4 Milyar

**Tablo 3.2: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri’ndeki Firmaların Sektörel Dağılımı**

SEKTÖR	%	SEKTÖR	%
Yazılım	37	İnşaat	1
Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri	17	Telekomünikasyon	1
Elektronik	8	Otomotiv	1
Makine ve Teçhizat İmalatı	6	Havacılık	1
Enerji	4	İlaç	1
Medikal	3	Hayvancılık	1
Sağlık	3	Denizcilik	1
Savunma Sanayi	3	İmalat Sanayi	1
Kimya	3	Geri Dönüşüm	1
Gıda Sanayi	2	Otomotiv Tasarım Mühendisliği	1
Tarım	2	Diğer	2

### **3.4 ÜLKEMİZDE TEKNOPARK İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR**

Bu alanda geçmişte yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak mevcut teknoparkların durum incelemeleri, karşılaşılan sorunlar, yeniliğe ve istihdama etkisi, firmalar arası teknoloji transferleri, ülke açısından önemi vb. konular üzerinde durulmuştur. Bu araştırmalar genel olarak inceleme, çeşitli anket çalışmaları ve ele alınan bir sorunun çözümü konusunda model önerisi üzerinden yürütülmüştür.

**Tablo 3.3:Ülkemizde Teknopark İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

REFERANSLAR	YAYINLANMA TARİHİ	KULLANILAN YÖNTEM	KONU
Harmancı, Önen	1999	İnceleme	Durum incelemesi
Polat	2003	Anket, Yorum	Teknoloji geliştirme faaliyetleri
Bengisu	2004	İnceleme	Tekmer ve teknoparkların yeniliği etkisi
Başalp, Yazlık	2006	İnceleme	Teknoparkların sorunları
Taşçı, Güder	2006	İnceleme	Yazılım endüstrisinin gelişimindeki rolü
Baki, Ar	2007	İnceleme	Durum incelemesi
Ataman	2008	İnceleme	İstihdam yaratma kapasitesi
Vucic	2009	Anket, Yorum	Teknolojisi yoğun organizasyonlar arası işbirlikleri ve kümelenme
Kılıç	2009	Anket, Yorum	Savunma sanayinde yapılan teknoloji transfer uygulamaları
Ar	2009	Anket, Yorum	Yeniliği etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve performansa etkisi
Yaşar	2010	İnceleme	ODTÜ teknopark bilişim kümelenmesi
Emre	2010	İnceleme	Örgütsel adaletin örgütsel sessizliğe etkisi, Teknopark üzerine bir araştırma
Küçük	2010	İnceleme	Yerel ekonomik kalkınmada yeni bir açılım Gaziantep Teknopark
Uzun	2011	Anket, Yorum	Yeni bir toplumsal dönüşüm sürecinin üretim birimi olarak teknoparklar
Ayvaz, Kılıç	2011	İnceleme	Mevcut Durum İncelemesi
Alkibay, Orhaner, Korkmaz	2012	Anket, Yorum	Yönetimsel sorunlar ve çözüm önerileri
Sakarya	2012	Anket, Yorum	Teknoloji transferini artırmaya dönük işbirlikleri
Erün	2012	Anket, Yorum	İşbirliklerinin teknoloji transferine etkisi
Kayalıdere	2014	İnceleme	Türkiye'deki teknoloji politikalarında teknoparkların önemi ve vergi avantajı
Yalçıntaş	2014	İnceleme	Teknopark İstanbul Örneği
Akaydın	2015	İnceleme	İnovasyon ekosisteminde teknoparkların rolü ve geliştirilmesine yönelik bir model önerisi: Teknoloji transfer ve geliştirme merkezi
Tosun	2016	İnceleme	Teknopark işletmelerinde liderlik stilleri üzerine bir araştırma
Tepe	2017	İnceleme	Teknopark etkinlik analizi için bulanık AHP tabanlı bir model önerisi
Pınarbaşı	2018	İnceleme	Teknopark yazılım girişimcilerinin proje geliştirme süreçlerinin modellenmesi.



### 3.5 DÜNYADA TEKNOPARK İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Teknoparklar ilk olarak 1950’li yıllarda Stanford Üniversitesi’nin öncülüğünde yaptıkları çalışmaları ticarileştirmek isteyen bir grup araştırmacının çabalarıyla Amerika’da ortaya çıkmıştır. Günümüz adıyla “Silikon Vadisi” olarak bilinen bu teknopark, dünyanın en çok tanınan teknoparkıdır. 1970 yılında, Trinity College öncülüğünde kurulan Cambridge Science Park, günümüzde 1200 firma ve 35.000’den fazla çalışanı ile Avrupa’nın önde gelen parkıdır. Özellikle son 30 yılda ABD, İngiltere, Fransa, Almanya ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde sayıları 4000’i aşkın sayıda kurularak bilimsel bilginin, teknolojinin ve üniversite sanayi işbirliğinin geliştirilmesi hedeflenmiştir(MÜSİAD, 2012).

Dünyada teknopark ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında Türkiye’de gerçekleşen uygulamalar ile benzer olduğu görülmektedir. Yine ağırlıklı olarak teknoparklarda genel durum incelemesi üzerinde durulmuş, stratejik planlama önerileri geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra teknoparktaki yer alan firmaların teknopark dışındaki firmalar ile arge girdi çıktıları, endüstriyel faaliyetleri, yönetsel ve finansal verileri, araştırma verimliliği gibi çeşitli konularda karşılaştırmalar yapılarak incelenmiştir. Aşağıda yapılmış bazı çalışmaya konu bazı olarak yer verilmiştir (Wessner, 2009).

**Tablo 3.4:Dünyada Teknopark İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

REFERANSLAR	YIL	Konu	ÇALIŞMANIN BOYUTU
Goldstein, Luger	1992	Parklar ve bölgesel ekonomik büyüme ve gelişme	ABD park direktörlerinin tanımlayıcı analizi
Westhead, Westhead ve Cowlin, Westhead ve Storey, Westhead, Storey ve Cowling	1995, 1995, 1994,1997 1995	Parkta yer alan firmaların performansı	İngiltere’deki park içi ve park dışı firmaların ikili karşılaştırılması
Westhead,Batstone	1998	Bir parkta yer almak için şirket kararlarını etkileyen faktörler	Teknopark içerisinde yer alan ve almayan firmaların karşılaştırılması
Link, Scott	2003	Üniversite parklarının oluşumu ve üniversite performansı	Zamanla ABD üniversite parklarının büyümesi.

### 3.6 FİRMALAR ARASI İTTİFAK YAPILARI

Günümüzde küreselleşme ile birlikte kültürel, ekonomik ve coğrafi sınırların aşılması, firmaları yerel pazarlardaki rakiplerinin yanı sıra küresel ölçekteki rakiplerle yoğun bir rekabet ortamı ile karşı karşıya bırakmıştır. Böyle bir ortamda firmaların gerek hayatta kalabilmek gerekse rekabet avantajını elde etmek adına bazı stratejiler izlemesi gerekmektedir. Bu bağlamda firmalar ortak stratejik amaçlarını gerçekleştirme, birbirlerinin eksik yönlerini tamamlama adına bir araya geldikleri yapı olarak ifade edeceğimiz stratejik iş birliğine başvurmaktadır. Stratejik iş birliği, firmalar açısından yeni bir kavram değildir. Küreselleşme ile birlikte stratejik iş birliği, birçok firma tarafından yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Günümüzde daha çok teknoloji bakımından yoğun sektörlerde daha fazla karşımıza çıkmaktadır.

Stratejik işbirliği, ortak stratejik amaçları yerine getirebilmek için iki veya daha fazla bağımsız firmanın bir araya gelmesidir (Hyder and Eriksson, 2005). İki veya daha fazla işletme arasında, gerekli kaynak ve yeteneklerin etkinliğini artırmak amacıyla, belirli bir alanda bir proje veya bir operasyonu gerçekleştirmek için bir araya gelinmesidir (Sudarsanam, 2003). Burada önemli olan nokta, iş birliğini yapmalarındaki amacın her iki taraf için stratejik olmasıdır.

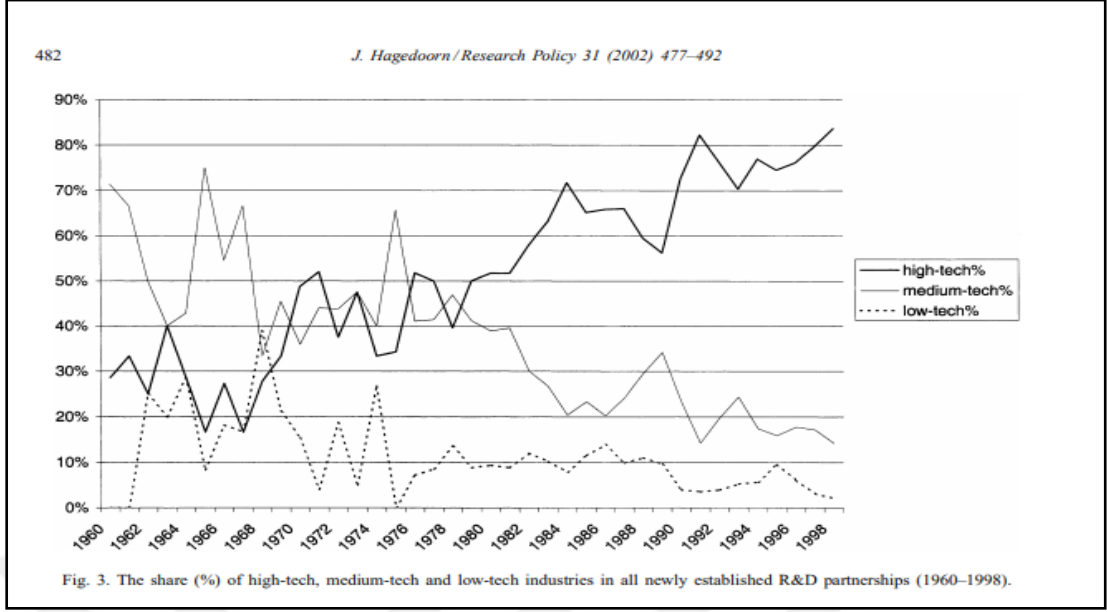
General Electric, 1879 yılında Thomas Edison'un ilk ampulünü geliştirmek için Corning Glass Works ile birleştiğinden beri, birçok şirket stratejik iş birliğine girmektedir. Bu iş birlikleri; ortak girişimler, azınlık hisse ittifakları, AR-GE sözleşmeleri, ortak Ar-Ge, ortak üretim, ortak pazarlama ve promosyon, gelişmiş tedarikçi ortaklığı, dağıtım anlaşmaları ve lisanslama dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, çeşitli şekillerde olabilmektedir (Das and Teng, 2001). Yukarıda belirtilen formal anlaşmaların yanı sıra firmaların karşılıklı güven ilişkisine dayalı bilgi paylaşımını gerçekleştirdiği ilişkileri de bu kapsamda değerlendirebiliriz.

Belirtilen bu ittifakları kısaca açıklayacak olursak;

- a. **Ortak girişim (Joint venture):** Ortaklar tarafından müştereken sahip olunan ayrı bir tüzel kişilik.
- b. **Azınlık sermaye ittifakı (Minority equity alliance):** İttifak'ın şartları, bir veya daha fazla ortak tarafından, hisse senetleri ile satın alınmasını içerir.

- c. **Ortak üretim (Joint production):** Ortaklar, üretim sorumluluklarını paylaşıyor ve ortakların kendi marka isimleri altında pazarladığı ürünlerle birbirlerini temin ederler.
- d. **Ortak pazarlama ve promosyon (Joint marketing and promotion):** Ortaklar aynı ürünü aynı veya farklı marka adları altında pazarlamaktadır.
- e. **Ortak Ar-Ge (Joint R&D):** Ortaklar, Ar-Ge çabalarını birleştirir ve ürün / hizmete ilişkin hakları paylaşır.
- f. **Geliştirilmiş tedarikçi ortaklığı (Enhanced supplier partnership):** Tedarikçi sadece belirli bir tür veya ürün / hizmet hattı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda geniş kapsamlı iş birliği ile alıcının işleminin ayrılmaz bir parçası haline gelir.
- g. **Ar-Ge sözleşmesi (R&D contract):** Bir ortak belirli AR-GE faaliyetleri için başka bir ortağa fon sağlar ve karşılığında elde edilen ürün / hizmet için piyasa haklarını alır veya paylaşır.
- h. **Lisanslama anlaşması (Licensing agreement):** Bir firmanın belirli bir süre için bir varlığı kullanma hakkını satın aldığı bir anlaşma, tipik olarak dar bir amaç ve sınırlı bir zaman dilimini içerir.
- i. **Resmi olmayan birliktelik (Informal Network):** Firmalar arasında tamamen güven ilişkisine dayalı olan paylaşım şeklidir. İnovasyon sürecinde önemli bir yeri olan bu kavram, bilginin çoğu zaman kurumlarda olduğu gibi insanlarda da şekillendiğini göstermektedir. Geçmişteki çalışmalar, firmalar arası yoğun iletişimin ve öğrenmenin, yüksek düzeyde güvene bağlı olduğunu göstermiştir ve bu iletişim şeklinin henüz gündeme getirilmemiş, onaylanmamış birtakım bilgilerin aktarılmasından daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (Schibany, Hämäläinen and Schienstock, 2000).

### Şekil 3.2: Ar-ge İş Birliklerinin Sektörel Grafiği



Kaynak: J.Hagedoorn / Research Policy 31 (2002) 477-492

Bu iş birliği türlerinden özellikle ar-ge ittifakları son 20 yılda büyük ölçüde artmıştır. Geçmişe bakıldığında ileri teknoloji endüstrilerindeki ar-ge iş birliğinin beklenen hakimiyetinin, 1980'lerin ortalarına kadar yalnızca aşamalı olarak geliştiğini ve belirginleşmediğini görülmektedir. 1960'larda yüksek teknoloji endüstrilerindeki özellikle ilaç, bilgi teknolojisi, havacılık ve savunma alanlarındaki Ar-Ge ortaklıkları, yeni yapılan ar-ge ortaklıklarının toplam sayısının sadece yüzde20 ila 40'ı oluşturmaktadır. 1970'lerde yüksek teknoloji sanayilerin payı yüzde35 ile yüzde50 arasında değişirken, orta ve yüksek teknoloji sektörlerin payı aynı dönemde yüzde40 düzeyindedir. Bundan sonraki süreçte 1980'ler ve 1990'larda, ar-ge olarak yoğun sektörlerden, biyoteknoloji ve bilgi teknolojileri yükselişine devam etmiştir. 1980'den 1998'e kadar, yeni kurulan ar-ge ortaklıklarındaki yüksek teknoloji sektörlerinin payı yaklaşık yüzde50'den yüzde80'e çıkmıştır. Aynı dönemde, bu yeni Ar-Ge ortaklıklarında orta teknoloji sektörlerinin payı yaklaşık yüzde40'tan yüzde20'nin altına düşmüştür(Hagedoorn, 2002).

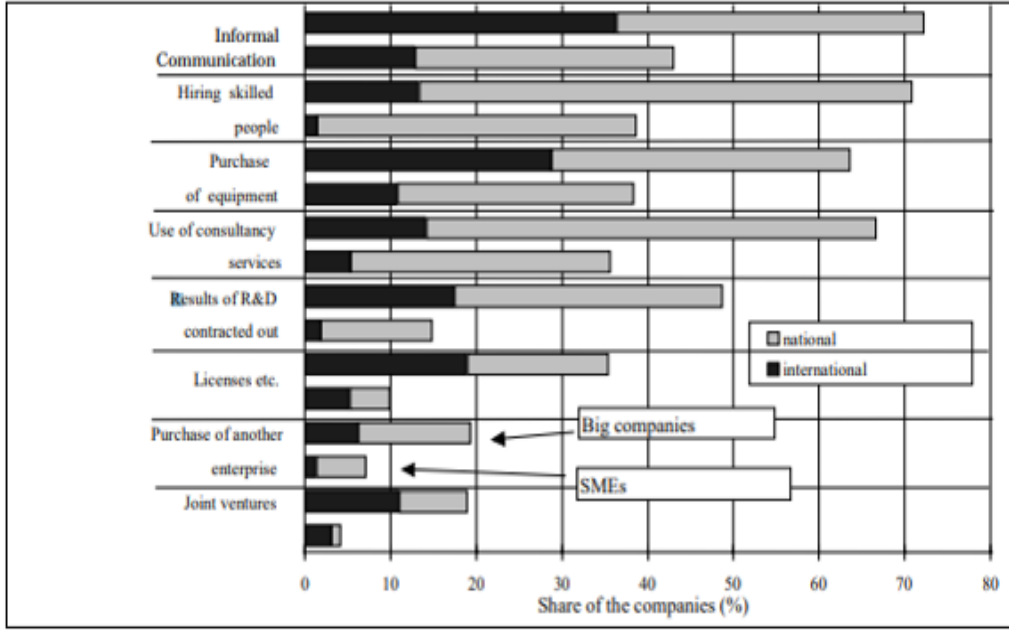
Firmaların stratejik iş birliğine gitmesindeki temel neden, mevcut durumu ile belirlemiş oldukları stratejik hedeflerine ulaşamamalarıdır. Bu nedenle hedeflerine ulaşma sürecinde gerek eksik yönlerini tamamlama ve sürdürülebilirliğini sağlama gerekse rakipleri karşısında rekabet avantajını elde etmek amacıyla iş birliğine

gitmektedirler. Günümüzde özellikle teknoloji bakımından yoğun sektörlerde yüksek ar-ge harcamaları iş birliği nedenlerinin temelini oluşturmaktadır

Firmaların stratejik iş birliği yapma nedenleri içerisinde bulunduğu sektörden, firma yapısına, bulunduğu ülkeye kadar farklılık gösterebilir. Genel olarak iş birliğinin türlerine göre firmalara sağladığı faydaları aşağıdaki gibi özetleyebiliriz;

- a. Yabancı pazarlara giriş: Firmaların yabancı pazarlara girmesi ölçek ekonomisi ve pazarlama stratejilerinin de artmasını sağlamaktadır. Yeni bir pazara giriş çoğu zaman giderek küreselleşen piyasa koşullarında firmaların tek başlarına yapabilecekleri bir iş değildir. Fakat girmek istedikleri pazarda olan bir firma ile yapılacak bir ittifak giriş maliyetlerini büyük ölçüde azaltarak giriş avantajı sağlamaktadır (İsoraité, 2009).
- b. Teknoloji transferini artırma: Özellikle ileri teknoloji alanlarında faaliyet gösteren firmaların aralarında yapmış oldukları ittifaklar genel olarak yüksek ar-ge harcamaları ve teknoloji transferleri nedeniyle gerçekleşmektedir. Burada teknoloji transferinden kasıt direkt olarak var olan bir teknoloji ve üründen ziyade bilgi birikimin aktarılmasıdır. Bu sayede yenilikçi potansiyellerini geliştirerek pazar odaklı yenilikler yapma fırsatını yakalamış olur. Bu bilgi birikiminin şirketler arasındaki transferi farklı kanallar aracılığıyla gerçekleşebilir (Schibany, Hämäläinen and Schienstock, 2000).

### Şekil 3.3: Üretim Sektöründe Teknoloji Transfer Mekanizması



Kaynak: Zew Mannheim Innovation Panel(1996)

Genel olarak şirketlerin büyük bir kısmı bilgi birikim transfer mekanizması olarak informal iletişimi kullanır. Bunun yanı sıra nitelikli elaman alımı, ekipman alımı ve diğer danışmanlık hizmetleri vasıtasıyla bu transfer gerçekleşebilir.

- c. Olası riskleri paylaşma: Bazı sektörlerdeki firmalar faaliyetlerini ve sürdürülebilirliklerini sağlayabilmeleri için karşılaşacakları büyük riskleri göze almak zorundadırlar. Bu riskler genel olarak finansal veya politik olabilir. Risk paylaşımı, özellikle piyasa henüz yani açıldığında veya belirli bir pazarda çok fazla belirsizlik ve istikrarsızlık olduğunda önemli bir hale gelir. Rekabetin yoğun olduğu bir piyasa, yeni bir pazara girmenin veya yeni bir ürünü piyasaya sürmeyi zorlaştırır. Burada firmalar riskleri azaltmak veya kontrol etmek için stratejik bir ittifak oluşturmalıdır (İsoraité, 2009). Potansiyel büyüklük kaybının fazla olduğu veya kayıp olasılığının yüksek olduğu durumlarda veya her iki durumda, firmalar ittifaklara girerek riski hafifletmeye çalışacaktır (Murray and Mahon, 1993). Ayrıca firmalar işbirliği ile yüksek maliyetleri ve dolayısıyla inovasyon risklerini paylaşabilir (Schibany, Hämäläinen and Schienstock, 2000).
- d. Sinerji ve rekabet avantajı: Firmaların tek başlarına bir pazara girmeye kıyasla, stratejik ittifak oluşturarak piyasaya giriş, uluslararası genişleme, araştırma ve geliştirme gibi riskleri azaltmış olur. Firmalar arası rekabet daha etkili hale geldiğinde ortaklar birbirlerinin güçlü yanlarını daha da güçlendirerek, yeni bir

pazara veya endüstriye zor olan girme sürecine bir sinerji getirmiş olur (İşoraité, 2009).

- e. Artan ölçek ve faaliyetlerin kapsamı: Firmaların yapmış oldukları iş birliği müşteri tabanının genişlemesini sağlar. Firmanın performans kapasitesi, gerçekleştirmiş olduğu ittifak vasıtasıyla farklı teknolojik yetkinlikler arasındaki sinerji ile önemli ölçüde genişletilebilir (Schibany, Hämäläinen and Schienstock, 2000).
- f. Çevresel belirsizlikleri azaltma: Firmaların üretmiş olduğu ürün veya içerisinde yer aldığı pazarlarda belirsizliklerin yüksek olması durumunda, bunları önlemek adına işletmeler arası stratejik iş birlikleri ile ortamın tanınması ve bilgilerin paylaşılması mümkün olmaktadır (Ülgen Hayri, 2004).
- g. Proaktifliği sağlama: Firmaların yapmış oldukları ittifaklar karar verme süreçlerine yardımcı olurken aynı zamanda çevreden gelen zayıf sinyalleri yakalamalarını sağlar. Firmaların karar verme süreçleriyle ilgili belirsizliği azaltmak için ihtiyaç duyduğu bilgileri sağlar ve bu da firmanın proaktif bir şekilde yanıt verme yeteneğini artırır. Bu, firmanın sadece çevreden kaynaklanan tehditlerden kaçınmasına değil, aynı zamanda, yanıt vermemenin getirdiği maliyetlerden ve firmanın tepki eksikliğinden kaynaklanan sorunların giderilmesi için acil durum tedbirlerinin uygulanmasının maliyetlerinden de kaçınılmasını sağlar (Chapus, Lesca And Raymond, 1999).
- h. Maliyet paylaşımı ve bunun sonucu olarak maliyetlerde azalma: Firmaların içerisinde bulunmuş olduğu sektörler göre özellikle yüksek teknoloji kullanılan sektörlerde maliyetler çoğu zaman firmalar için büyük bir problem teşkil etmektedir. Giderek küreselleşen dünyada çok büyük şirketler bile gerek finansal yönden gerekse yeni teknolojileri üretmek adına imkanlarını birleştirmektedir. Maliyetlerin ve yeni ürün geliştirme risklerinin artması firmaları iş birliği yapmaya ve bu sayede maliyetleri paylaşarak düşürmeyi sağlamaktadır (Ülgen Hayri, 2004).

## 4. TEKNOPARK ŞİRKETLER ARASI İŞ BİRLİĞİ AĞI

Bu bölümde Teknopark İstanbul bünyesinde yer alan şirketlerin birbirleri arasındaki stratejik iş birliklerinin belirlenmesine ve bu iş birliklerinin analiz edilerek şirketlere sağlamış oldukları faydalara yer verilecektir. Bu kapsamda teknopark yönetimi ile yürütülen ortak çalışma sayesinde teknopark bünyesinde bulunan şirkete anketler uygulanacaktır. Genel olarak firmaların sektörlerine bakıldığında savunma sanayi, havacılık ve uzay teknolojileri, denizcilik teknolojileri, ileri elektronik, enerji, sağlık bilimleri, ileri malzeme ve endüstriyel yazılım teknolojileri alanlarında faaliyetlerini sürdürmektedirler. Anket sonuçları baz alınarak şirketler arası iş birliği ağı R programlama dili kullanılarak ortaya çıkarılacaktır. Ayrıca şirketlerin yapmış oldukları iş birliklerinin kendilerine ne gibi kazanımlar sağladığı firmaların ağ üzerindeki ölçütleri baz alınarak SPSS programı ile analiz edilecektir. Bu sayede firma ağ ölçütlerinin iş birliği sonucunda elde edilen kazanımlarla nasıl bir ilişki içerisinde olduğu sonucu ortaya çıkarılacaktır.

### 4.1 METEDOLOJİ

Daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi, sosyal ağ analizi birçok alanda aktif bir şekilde kullanılmakta ve sonuçların hem görsel hem sayısal olarak ifade edilebilmesi bakımında daha iyi irdelenmesini sağlamaktadır. Farklı bakış açılarıyla sonuçları değerlendirmeye imkân vermektedir.

Öncelikli olarak bu süreçte bir ağın kurulabilmesi için ilk adım gerekli verinin toplanmasıdır. Toplanan veri analizin etkili bir şekilde yapılabilmesi için uygun ve yeterli miktarda olmalıdır.

Bu kapsamda teknopark bünyesinde bulunan firmalara yapılacak anket çalışmaları sonucunda elde edilen bilgiler ile hem birbirleri arasındaki iş birliğinin ağının oluşturulması hem de bu iş birliği sayesinde en fazla hangi kazanımları elde ettiklerini ortaya koymak amaçlanmaktadır.

#### 4.1.1 Verinin Toplanması

Bu araştırmada, öncelikli olarak teknopark bünyesinde bulunan şirketlerin gerekli bilgileri teknopark yönetimi tarafından sağlanmıştır. Ağırlıklı olarak endüstriyel



yazılım, savunma sanayi ve denizcilik alanlarında faaliyet gösteren firmalar yer almaktadır. Elde edilen bu şirket bilgileri ile gerekli anket çalışması hazırlanarak hangi şirketlerin kimlerle iş birliği yaptığı ve bu iş birliği sayesinde ankette belirtilen iş birliği kazanımlarından kendileri için hangilerinde kazanım elde ettiklerini ortaya koymaları sağlanmıştır. Elde edilen bilgiler neticesinde gerekli analiz çalışmaları daha önce belirtildiği gibi R programlama dili kullanılarak yapılmış ve iş birliği ağı görsel olarak ortaya konmuştur. Ayrıca yine istatistiksel olarak iş birliğine giden firmaların en çok ne gibi kazanımları elde ettikleri R programlamada hesaplanan her bir firmanın ağ ölçütleri baz alınarak SPSS programı ile analiz edilmiştir.

#### **4.1.2 Verinin Dönüştürülmesi**

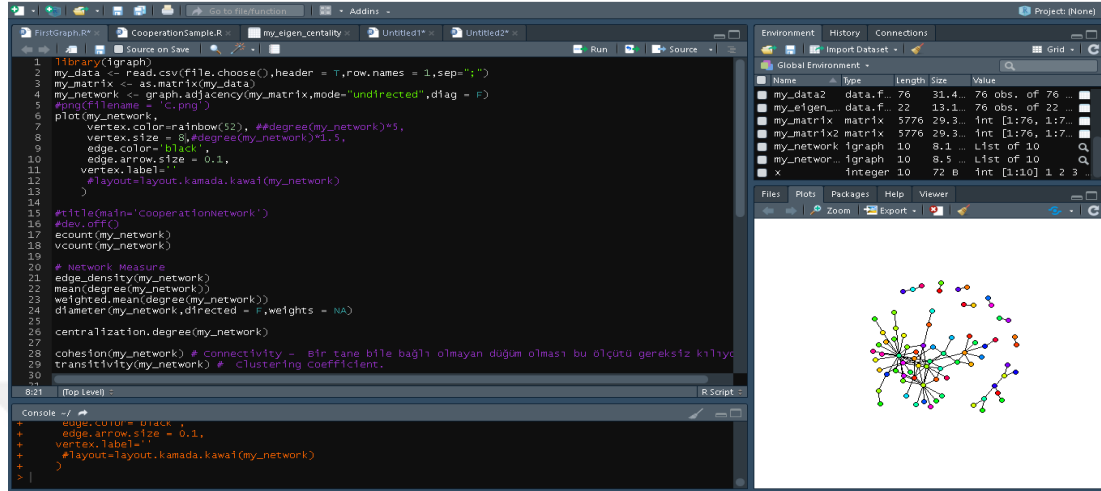
Anket sonucunda toplanan verilerin R ortamında matematiksel olarak analiz edilebilmesi için uygun bir formata getirilmesi gerekmektedir. Daha önceki bölümlerde graf yapılarının analizi için belirli gösterim şekillerinde olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu süreçte en temel ve en çok tercih edilen yöntemlerden biri olan komşuluk matrisini (adjacency matrix) kullanacağız. Öncelikle şirketler arası iş birliği sonuçlarını komşuluk matrisi olarak ifade etmeliyiz. Burada her bir çift düğüm için matris formatında iş birliği gerçekleşmiş ise 1, gerçekleşmemesi durumunda ise 0 olarak ifade edilecektir. Bu aşamadan sonra R ortamında iş birliği ağını ve diğer istatistikleri çıkarmak için verimiz hazır hale gelmektedir.

#### **4.2 RSTUDIO İLE ANALİZ ÇALIŞMASI**

Anket sonucu elde edilen bilginin matris formatına dönüştürülmesi sonrası RStudio ortamında gerekli iş birliği ağını oluşturmak için gereken kodlamalar yapılmıştır. Bu aşamada öncelikli olarak graf yapısını kullanabilmemiz ve gereken ağı oluşturabilmemiz için Igraph kütüphanesini sistemimize yüklenmektedir. Igraph, grafik algoritmalarının hesaplanması ve prototip oluşturulmasını sağlayan açık kaynaklı bir kütüphanedir. Daha sonra analizini yapacağımız veriyi csv formatında alma işlemini ve ardından matris formatına dönüştürme işlemlerini gerçekleştirilmektedir. Bu aşama sonrası matris formatındaki verimizi ağı oluşturma ve analiz aşamaları için komşuluk matrisine dönüştürme işlemini gerçekleştirilmektedir. Bu işlem sonrası iş birliği ağımızı oluşturmak ve ağ üzerindeki

ölçütlerimizi hesaplamak için gereken kodlamaları gerçekleştirilmektedir. Bu adımların Rstudio üzerinden yapılmasına ait kodları şekil 4.1'den görebilirsiniz.

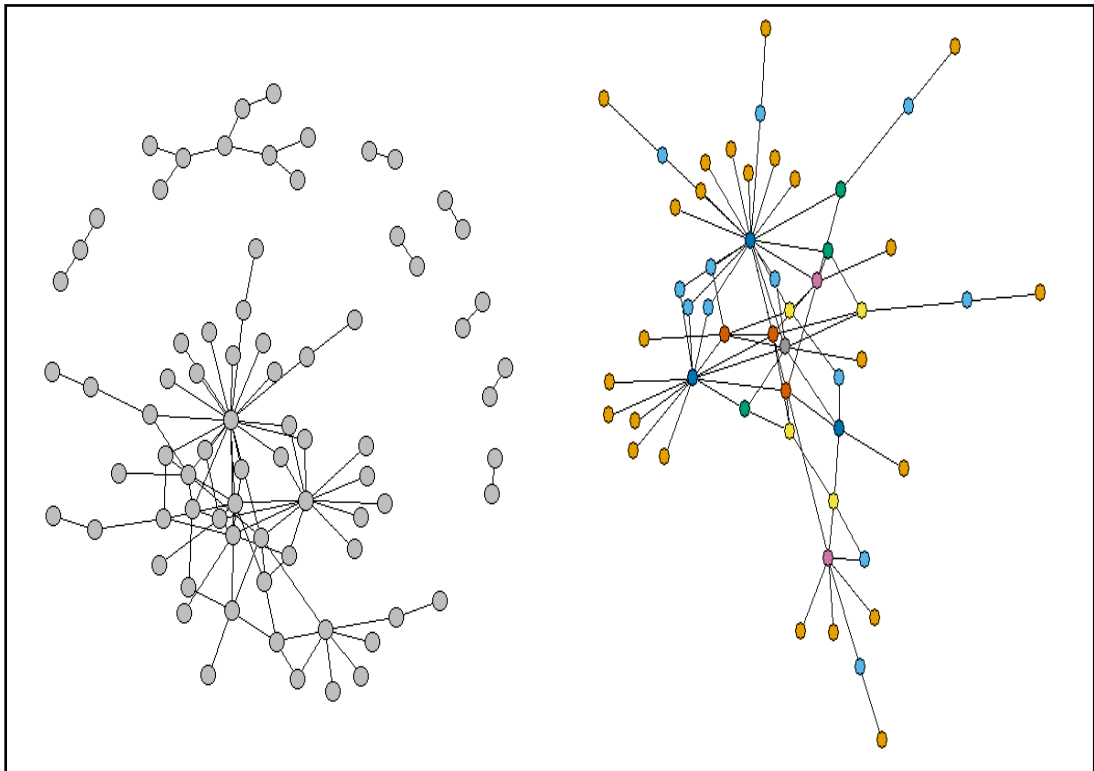
**Şekil 4.1: RStudio Kodlama Ortamı**



### 4.3 TEKNOPARK FİRMALARININ GENEL İŞ BİRLİĞİ AĞI

Toplanan veriler sonucunda toplam 76 firma ve farklı firmalar arasında gerçekleşen 92 iş birliği olduğu görülmüştür. Firmaların genel iş birliği ağı aşağıdaki gibidir.

**Şekil 4.2: Teknopark İstanbul Firmalar Arası İş Birliği Ağı**



Genel ağdan da görüldüğü üzere toplam firmaların yüzde70 i büyük bir iş birliği ağının içerisinde yer almaktadır. Bu grup dışındakiler ise genelde birbirlerinden bağımsız ikili, üçlü iş birliklerine gitmişlerdir. Bunun dışından 9 firmanın ana yapıdan bağımsız olarak kendi içlerinde iş birliklerine gittiği bir tablo ortaya çıkmaktadır. Ağda yer alan firma sayısı göz önüne alındığında yapılan bağlantıların sayısının son derece düşük olduğu görülmektedir.

#### 4.3.1 İş Birliği Ağ Ölçütlerinin Analizi

Bu bölümde genel olarak ortaya koymuş olduğumuz iş birliği ağı ile ilgili hem ağ bazında hem de firma bazında karşılaştırma yapabileceğimiz ağ ölçütlerini ifade edilecektir.

##### Genel Ağ Ölçütleri:

İş birliği ağı için hesaplanan genel ağ ölçütleri aşağıda verilmiştir. Bu ölçütler firma bazından çok genel ağ hakkında çıkarımlar yapmamızı sağlayan, ağın genel karakteristiği hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayan genel ölçütlerdir.

**Tablo 4.1: Genel Ağ Ölçütleri**

Yoğunluk (Density)	0.057
Çap (Diameter)	8
Ortalama Derece (Average Degree)	2.92
Ortalama Ağırlıklı Derece (Average Weighted Degree)	2.97
Merkezileşme (Centralization)	0.354
Kümelene Katsayısı (Clustering Coefficient)	0.065
Derece Dağılımı (Degree Distributions)	

İlk olarak ağın yoğunluğuna baktığımızda çok düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni firmalar arasındaki iş birliklerinin istenen seviyede olmamasıdır. Ele alınan toplam firma sayısı baz alındığından birbirleri arasında yapılan iş birlikleri sayısı çok düşük kalmaktadır. Bazı firmalar dışında genel olarak bakıldığında birçok firma sadece tek bir firma ile iş birliği yapmaktadır veya hiç yapmamaktadır. Bu da yoğunluk ölçütünün bu şekilde düşük olmasına sebep olmaktadır. Bu durum Teknopark İstanbul'un kuruluşunun çok eski olmamasından da kaynaklıdır. Çünkü bu firmaların

içesinde köklü firmalar dışında teknopark bünyesine katılan yeni firmalar da yer almaktadır ve diğer firmalar ile kaynaşma süreci için zaman gereklidir. Dolayısıyla zaman içerisinde bu birliktelikler artış gösterecektir.

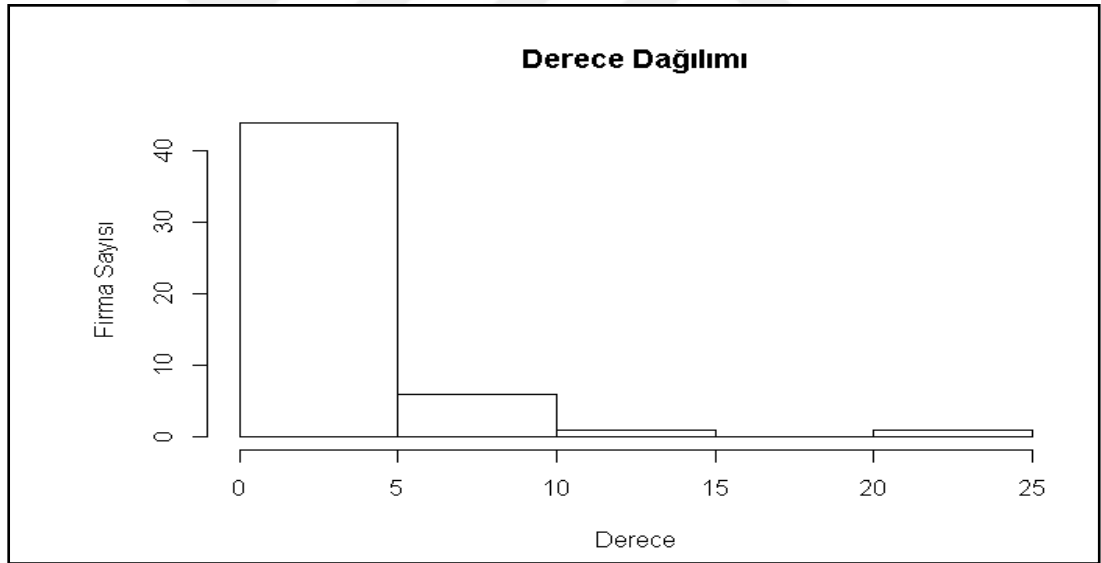
Ağın genel büyüklüğü hakkında fikir sahibi olmamızı sağlayan çap değeri bu ağ için 8 çıkmıştır. Yani ağın genel durumuna bakıldığında birbirlerine en uzak iki firmanın 8 adımda birbirlerine ulaşabilecekleri anlamına gelmektedir.

Genel ağ durumunu derece cinsinden tanımlayan bir başka ölçüt olan ortalama derece değeri bu ağ için 2.42 çıkmıştır. Yani ağda yer alan bir firma, diğer firmalar içerisinde sadece 2.42'si ile ilişki içerisinde olduğunu ifade etmektedir. Bu değer teknopark gibi bir ortamda yer alan firmalar açısından son derece düşüktür. Çünkü teknopark bünyesinde bulunmak firmalara birbirleri ile gerek genel toplantılarda gerekse yapılan birçok organizasyonda bir araya gelerek kaynaşmalarını, birbirlerini tanımalarını sağlamaya imkân vermektedir. Firmaların bulunmuş olduğu böyle bir ortam baz alındığında bu değer çok düşük kalmaktadır. Yine bir başka ölçüt olan ağırlıklı ortalama derece ise normal olana göre biraz daha fazladır. Bu değerdeki ağırlıktan kasıt aynı firmaların birbirleri arasındaki birden fazla gerçekleştirmiş oldukları iş birliklerini ifade etmektedir. Fakat burada bu değer iş birliği sayısından çok ikinci bölümde değinmiş olduğumuz iş birliği türleri bakımından ele alınmıştır. Genel ağ yapısına bakıldığında çok olmasa da aralarında birden çok iş birliği tipi gerçekleştirmiş firmalar bulunmaktadır.

Bir başka genel ağ ölçütü olan merkezileşme değeri ağdaki bazı firmaların iş birliği kapasitesi açısından diğerlerine göre baskın olup olmadığı konusunda fikir sahibi olmamızı ve ağın genel durumu hakkından çıkarımda bulunmamızı sağlar. Bu ölçüte göre eğer ağda yer alan bir firma iş birliği açısından diğerlerine göre daha fazla aktif ise bu ağın merkezilik ölçütü 1'e yakın bir değer çıkacaktır. Tam tersi ağda yer alan firmalar genel olarak aynı iş birliği kapasitesine sahipse bu değer 0'a yaklaşacaktır. Bizim çalışmamızda bu değer 0.247 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç bize Teknopark İstanbul bünyesinde yer alan firmaların iş birliği kapasitesi bakımından genel olarak aynı düzeylerde olduğunu göstermektedir. Birkaç aktif firma dışından diğer firmalar genelde 1 veya 2 firma ile iş birliğine girmektedir.

Ağın tam bir grafa ne kadar yakın olduğu konusunda fikir sahibi olmamızı sağlayan diğer bir ölçüt ise kümelenme katsayısıdır. Bu ölçüt hem firma bazından hem de genel ağ için hesaplanabilir. Bu kısımda bizi ilgilendiren genel iş birliği ağı için edilecek değerdir. Hesaplamalar sonucu bu değer 0.063 gibi çok düşük bir değer çıkmıştır. Bunun nedeni toplam firma sayısı baz alındığında gerçekleşen iş birliklerinin potansiyel gerçekleşebilecek iş birlikleri sayısına göre çok düşük kalmasından kaynaklıdır. Bu değer aralık olarak 0 ile 1 aralığında hesaplanmaktadır. Ele alınan ağdaki düğümler arasındaki ilişki ne kadar fazla ise yani tam bir grafa ne kadar yakın ise bu değer 1'e o kadar yakındır. Tam tersinde ise 0'a yaklaşmaktadır. Bu bakımdan incelendiğinde Teknopark İstanbul'da yer alan firmaların toplam sayısı göz önüne alındığından gerçekleşen iş birlikleri çok azdır. Ana yapının haricinde düşük çıkmasında genel iş birliği ağından bağımsız kendi içlerinde ikili veya üçlü iş birliklerine giden firmalarda etkilidir.

**Şekil 4.3: İş Birliği Derece Dağılımı**



Başka bir ölçüt olan derece dağılımı genel ağdaki yapıyı ve ağın karakteristiğini anlamak için özellikle büyük ağlarda sıklıkla kullanılır. Bu ölçüt, ağda hangi sayıda farklı firma ile iş birliğine sahip kaç tane firma olduğunu irdelememizi sağlar. Yukarıdaki histogram incelendiğinde sadece 1 tane firmanın 23 farklı firma ile iş birliği gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır. Aynı şekilde 13 farklı firma ile iş birliği sağlayan firma sayısı da 1 olarak ifade edilmiştir. Firma sayısı arttıkça farklı firmalar ile yapılan iş birlikleri sayısı da azalmaktadır. Burada temel olarak toplam yapılan iş birliğinden ziyade farklı firmalar ile gerçekleştirilen iş birlikleri baz alınmıştır. Genele

bakıldığında çoğunlukla firmalar sadece 1 firma ile iş birliği yürütmüştür. Bu durum ele alınan firmaların köklü şirketler dışında pek fazla büyük olmamasında kaynaklıdır. Bu değer düşük olmasının bir nedeni de diğer teknoparklara nazaran Teknopark İstanbul'un 2014 faaliyete başlamış olması ve bünyesinde bulunan köklü şirketler dışında firmaların zaman bakımından diğer firmalar ile çok fazla ilişki içerisinde bulunamamasından kaynaklıdır. Bu süreç zamanla giderek iyileşme göstermektedir.

#### Firma bazlı ağ ölçütleri:

Genel bazlı ağ ölçütleri hesaplanırken aslında her düğümün yani firmaların ölçütleri baz alınmaktadır. Tüm iş birliği ağı için geçerli ağ ölçütlerinin ardından firma bazlı ifade edeceğimiz bazı ölçütler de ele alınmıştır.

**Tablo 4.2: Derece Türünden En Yüksek Firmalar**

<b>Firma Kodu</b>	<b>Derece</b>
V23	21
V64	13
V13	8
V6	7
V44	7
V9	6
V54	6

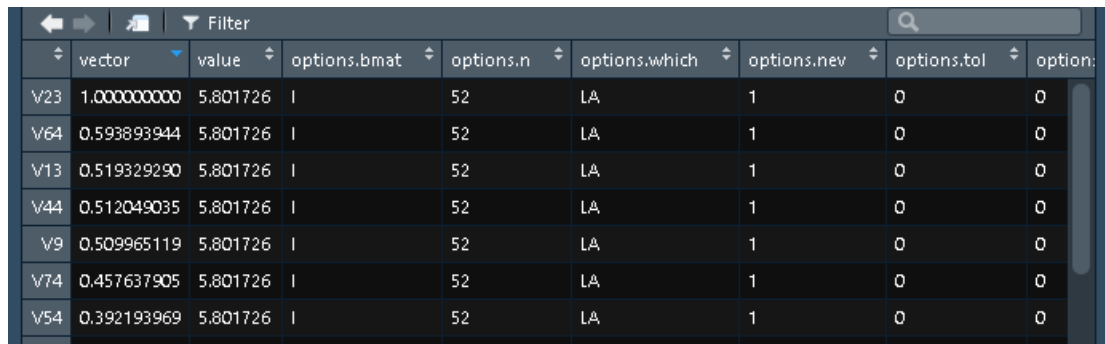
Genel ağ incelendiğinde en yüksek ağ derecesine sahip olan şirket V23 kodu ile ifade edilen şirkettir. Yani ağın iş birliği açısından en güçlü firmasıdır denilebilir. Simülasyon tabanlı mühendislik hizmetlerinden sektörünün önde gelen firmalarından olan V23, teknopark bünyesindeki 21 farklı şirket ile iş birliğine gitmiştir. Burada diğer firmalar ile yapmış oldukları iş birlikleri resmi olarak daha önceki bölümlerde ifade edilen iş birlikleri türlerini ve resmi olmayan birliktelikleri kapsamaktadır. Yine 13 farklı firma ile iş birliğine gitmiş olan V64 kodlu şirket ikinci sırada yer almaktadır. Bu firmada ölçme ve kalibrasyon üzerine faaliyet gösteren bir firmadır. Bu iki firmadan da anlaşılacağı üzere genel mühendislik çözümleri üzerine faaliyet gösteren ve danışmanlık hizmeti veren firmaların diğer firmalar ile daha fazla iş birliği ve normal birliktelikleri gözlenmektedir. Aynı şekilde bu firmaları 8 ve 7 şirket ile iş birliğine girmiş V13, V6 ve V44 kodlu şirketler sırası ile takip etmektedir.

**Tablo 4.3: Arasındalık Merkeziliği En Y¼ksek Firmalar**

Firma Kodu	Arasındalık Merkeziliği
V23	685.221
V74	355.393
V64	307.170
V6	275.603
V13	203.654
V9	111.288
V41	103.137

Temel olarak genel ağ yapısında ilgili firmaların derecesi ağdaki hakimiyetlerini belirlese de tek ölç¼t bu değildir. Böl¼m 2’de merkezilik ölç¼tlerinin belirli türlerinin olduğunu ifade etmiştik. Bir başka değerlendirme ölç¼tü olan arasındalık merkeziliğini ağdaki bir firmanın diğer firmalar ile iş birliği yapma yeteneği olarak ifade edebiliriz. Tablodan da gör¼leceđi üzere V23 kodlu şirket hakimiyetini korumuş ve ilk sırada yer almıştır. İkinci sırada olan şirket V64 bir alt sıraya d¼řm¼ř ve yerini derece bakımından alt sıralarda yer an V74 kodlu şirkete kaptırmıştır. Burada V74 kodlu şirket iş birliği açısından çok iyi seviyelerde olmamasına rağmen ağda bulunmuş olduğu pozisyon sebebiyle diğer şirketleri birbirlerine bağlanma şansı tanır. Bu nedenle bu ölç¼t baz alındığından ikinci sırada yer almaktadır. Yine V41 kodlu şirket derece bakımından değeri yalnızca 4 olmasına rağmen bu ölç¼te göre ilk sıralardaki listeye girmeyi başarmıştır. Bu da ağdaki olan konumundan kaynaklıdır. Önemli olan birçok iş birliğine köprü görevi görmektedir.

**şekil 4.4: Özvektör Merkeziliği En Y¼ksek Firmalar**



	vector	value	options.bmat	options.n	options.which	options.nev	options.tol	option:
V23	1.000000000	5.801726	I	52	LA	1	0	0
V64	0.593893944	5.801726	I	52	LA	1	0	0
V13	0.519329290	5.801726	I	52	LA	1	0	0
V44	0.512049035	5.801726	I	52	LA	1	0	0
V9	0.509965119	5.801726	I	52	LA	1	0	0
V74	0.457637905	5.801726	I	52	LA	1	0	0
V54	0.392193969	5.801726	I	52	LA	1	0	0

Bir başka merkezilik ölç¼tü olan özvektör merkeziliği ağdaki firmaları başka bir bakış açısıyla inceleme ve karşılaştırma yapma imkânı sağlar. Bu ölç¼tteki temel nokta firmanın iş birliği yaptđı diğer firmaların ağdaki hakimiyeti ve gücüyle alakalıdır.

Eğer iş birliği yapılan firma daha güçlü bağlantılara sahipse doğal olarak bu diğer firmayı da üst sıralara taşıyacaktır. Bu ölçüte göre firmalar iş birliği yaptığı diğer firmaların sayısına göre karşılaştırıldığında bu değer düşük olsa bile iş birliği yaptığı firma ağda yüksek öneme sahipse o firmayı diğerine göre daha değerli kılar. Bu çerçevede değerlendirildiğinde V23 kodlu şirket hakimiyetini korumaktadır.

Genel olarak bakıldığında V6 kodlu şirket haricinde genel sıralama derece ölçütü baz alınarak yapılan sıralama ile aynıdır. Derece her ne kadar ağdaki hakimiyetin tek ölçütü olmasa da firmaların ağdaki genel hakimiyeti konusunda büyük etkiye sahiptir.

#### Genel ağ sonuçları:

Teknopark İstanbul bünyesinde bulunan şirketler arası iş birliği ağı ve elde edinilen analiz sonuçları dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir.

- a. Ağda yer alan 76 şirkete genel olarak bakıldığında sadece yüzde25'inin üç ve üzeri şirketle iş birliği bulunmaktadır. Bunun dışındakiler genelde bir veya iki firma ile iş birliğine giderek ağa dahil olmuşlardır. Teknopark İstanbul bünyesinde bulunan toplam firma sayısı göz önüne alındığından ise çalışmamızda yer edinen firma sayısı toplamın yaklaşık yüzde25'ini oluşturmaktadır. Bu bakımdan ele alındığından firmaların yapmış oldukları iş birlikleri sayısı çok düşük seviyelerdedir. Bu durumun nedeni genel tablo göz önüne alındığında iki şekilde açıklanabilir.
  - i. Çalışmayı gerçekleştirdiğimiz Teknopark İstanbul'un çok fazla geçmişe sahip olmaması ve firmaların birçoğunun yeni kurulmuş olmaları
  - ii. Firmaların içerisinde bulunmuş oldukları ortamın potansiyelinin tam olarak farkına varamamaları ve diğer firmalar ile etkileşim içerisinde olmamaları
- b. İş birliği ağı ele alındığında en önemli şirketlerin sektörlerine bakıldığında SBES (Simulation Based Engineering Science) olarak ifade edeceğimiz simülasyon tabanlı mühendislik bilimi ve kalibrasyon ölçme uygulamaları olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra haberleşme uydu teknolojiler, siber güvenlik, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, savunma sanayi ve denizcilik sektörlerinde



faaliyet gösteren şirketler ağdaki hakimiyetleri bakımından üst sıralarda yer almaktadır.

- c. Genel olarak ağda yer alan birliktelikler ikili ve üçlü olanların dışında iki gruba ayrılmaktadır. Bunlardan birincisi ağımızın ana yapısını da oluşturan büyük iş birliği ağıdır. Bir önceki maddede de belirtildiği gibi bu grubu savunma sanayii denizcilik, haberleşme uydu teknolojileri ve simülasyon tabanlı mühendislik bilimleri oluşturmaktadır. İkinci grup ise 9 firmanın birlikteliğinden oluşan küçük bir gruptur. Bu grupta da genelde bankacılık, finans ve elektronik ödeme sistemleri üzerine faaliyet gösteren firmalar yer almaktadır. Ana iş birliği ağından bağımsız olan ikili ve üçlü birliktelikler ise genel olarak küçük ölçekli firmalardır.

#### 4.4 TEKNOPARK FİRMALAR ARASI İŞ BİRLİĞİ TÜRLERİ

Daha önceki bölümlerde belirtmiş olduğumuz gibi şirketler iş birliklerine yöneldiklerinde içerisinde bulunmuş oldukları sektöre ve ulaşmak istedikleri hedefler doğrultusunda farklı tiplerde iş birliklerini seçerler. Buradaki temel etken tamamen firmanın stratejik hedefleriyle ilişkilidir. Bu çalışma sonucunda da elde edinilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Şekil 4.5 : İş Birliği Türlerinin Dağılımı



Teknopark İstanbul bünyesinde yer alan şirketlerin aralarında yapmış oldukları iş birliklerinin türlerine baktığımızda en yüksek iş birliği tipi olarak arz-talep ilişkisi yer almaktadır. Bunun temel nedeni firmaların bir arada bulunmuş olduğu ortamdan kaynaklıdır. Teknopark dışında yer alan firmaların bu iş birliği türünü yapmaları diğerine göre nispeten daha zordur. Genel ağ yapısındaki ana iş birliği ağında yer alan firmalarda sıklıkla görülmektedir. Özellikle yazılım, savunma ve denizcilik sektörlerinde bu tür birliktelikler sağlanmıştır.

Firmalar arası tamamen güven ilişkisine dayanan resmi olmayan birliktelikler bu çalışmada ikinci sırada yer almaktadır. Bu birliktelik yine firmaların aynı kampüs içerisinde bir arada olmaları, kaynaşmaları son derece etkilidir. Teknoloji transferi göz önüne alındığında veri paylaşımının en iyi yapıldığı birlikteliktir.

Teknoloji transferinin sağlanması adına son derece önemli olan teknoloji lisans sözleşmeleri iş birliği türü özellikle ileri teknoloji ve yazılım sektörlerinde faaliyet gösteren şirketlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu iş birliği tipini şirketlerin burada ortaya koymuş oldukları teknolojilerin veya patentlerinin kullanım haklarını belirli süre zarfında belirli bir bedel karşılığında karşı tarafa kullanım hakkı vermesi olarak ifade edebiliriz. Sektörel olarak baktığımızda özellikle bankacılık, finans ve elektronik ödeme sistemlerinde yer alan şirketler arasında bu iş birliği türü sağlanmıştır.

Bir başka iş birliği türü olan ar-ge anlaşmaları bu çalışmada dördüncü sırada yerini almıştır. Bu iş birliği tipi hem ortak bir arge projesi yapmak hem de yürütülen bir arge projesi tamamlandığında ortaya çıkan ürün veya hizmet için piyasa hakkı elde etmek adına diğer firmaya fon sağlama şeklinde ele alınmıştır. Bu iş birliği şeklini daha çok havacılık ve uzay alanlarında yazılım odaklı ürünler geliştiren firmalar ile sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri üzerine faaliyet gösteren firmalar tercih etmiş oldukları görülmektedir.

Son iş birliği türüne olan ortak girişimleri incelediğimizde çok fazla olmasa da firmalar arasında uygulanmaktadır. Burada iki veya daha fazla firmanın ortaklaşa kurdukları yeni bir şirket olarak ifade edebiliriz. Bu birlikteliğinde kendi içlerinde ortaklıklar bazında türleri vardır. Çalışmamızda özellikle mimarlık alanında yer alan ve danışmanlık hizmeti veren şirketler bu iş birliği türünü kullanmıştır.

#### 4.5 İŞ BİRLİĞİ KAZANIMLARININ AĞ ÖLÇÜTLERİ İLE İLİŞKİSİ

Bu bölümde firmaların içerisinde yer almış oldukları iş birlikleri sonucu hesaplanan ağ ölçütleri ile iş birliği sonucunda elde etmiş oldukları kazanımların ilişkisini ortaya koymak hedeflenmektedir. Hesaplanan ağ ölçütlerinden olan derece merkeziliği, yakınlık merkeziliği, arasındalık merkeziliği ve özvektör merkeziliği ile elde edilen kazanımların ilişkisini ortaya koymak adına korelasyon analizi yapılmıştır. Bu kapsamda daha doğru sonuç elde etmek adına teknopark konseptine tam olarak uygun olmayan ve şirket tipi olarak danışmanlık veren şirketler bu analiz çalışmasına dahil edilmemiştir. Yapılan çalışma sonucu elde edilen verilerden aşağıdaki bulgular tespit edilmiştir.

##### a. Derece Merkeziliği

Genel ağ yapısında firmaların kaç farklı firma ile iş birliğine gittiğinin bir ölçütü olan derece merkeziliğinin iş birliği sonucunda elde edilen kazanımlar ile ilişkisi aşağıdaki gibidir.

**Tablo 4.4: Derece Merkeziliği İçin Korelasyon Sonucu**

		Yabancı pazarlara giriş	Teknoloji transferini artırma	Olası riskleri paylaşmayı sağlama	Sinerji ve rekabet avantajı	Artan ölçek ve faaliyetlerin kapsamı	Çevresel belirsizlikleri azaltma	Proaktifliği sağlama	Maliyet paylaşımı ve bunun sonucu olarak maliyetlerin azalma
Degree	Pearson Correlation	.254 <sup>*</sup>	.257 <sup>*</sup>	0,229	0,167	0,150	.341 <sup>**</sup>	.243 <sup>*</sup>	.296 <sup>*</sup>
	Sig. (1-tailed)	0,041	0,039	0,059	0,128	0,154	0,009	0,048	0,021
	N	48	48	48	48	48	48	48	48

Firmaların ağdaki dereceleri baz alındığında yapmış oldukları iş birliklerinin sayısı arttıkça yabancı pazarlara giriş ve teknoloji transferinin sağlanmasında daha fazla kazanım sağladıkları tespit edilmiştir. Aynı şekilde çevresel belirsizliklerin ve ortaya çıkan maliyetlerin azaltılması konusunda daha fazla kazanım elde ettikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra iş birliği yaptığı firma sayısı ne kadar fazla ise çevresel etkilere karşı vermiş olduğu tepki süresinde azalma sağlandığı yani proaktifliğin arttığı görülmüştür.

## b. Yakınlık Merkeziliği

Genel ağ yapısı baz alındığında yakınlık merkeziliğini, ağdaki bir firmanın diğer firmalar ile ne kadar hızlı ve kolay iş birliğine gidebileceği şeklinde ifade edilebilir. Aşağıda bu ölçüt ile elde edilen kazanımların arasındaki ilişki sonucu yer almaktadır.

**Tablo 4.5: Yakınlık Merkeziliği İçin Korelasyon Sonucu**

		Yabancı pazarlara giriş	Teknoloji transferini artırma	Olası riskleri paylaşmayı sağlama	Sinerji ve rekabet avantajı	Artan ölçek ve faaliyetleri n kapsamı	çevresel belirsizlikleri azaltma	Proaktifliği sağlama	Maliyet paylaşımı ve bunun sonucu olarak maliyetler de azalma
Closeness	Pearson	-0,186	0,021	-0,175	-0,167	-0,186	0,065	-0,061	-0,123
Centrality	Correlation								
	Sig. (1-tailed)	0,103	0,444	0,118	0,128	0,103	0,331	0,339	0,203
	N	48	48	48	48	48	48	48	48

Analiz sonucunda bu ağ ölçütü ile elde edilen kazanımlar arasında bir tam bir ilişki sağlanamamıştır. Derece merkezliğinde olduğu gibi bu ölçütün artması ile herhangi bir kazanımın arttığını göstermemektedir. Bir firmanın yüksek yakınlık merkeziliğine sahip olması derecesinin düşük olduğu durumlarda bile mümkün olabilmektedir. Bu sebeple bu ölçütün korelasyon sonucu bu şekilde elde edilmiştir.

## c. Arasındalık Merkeziliği

Daha önce değinildiği gibi bu ölçütü ağdaki firmalar arası iş birliği yapma yeteneği olarak ifade edebiliriz. Yani bir firmanın arasındalık merkeziliğinin yüksek olması, o firmanın ağda yer alan diğer firma ilişkilerinde köprü görevi gördüğu ifade edilebilir. Bu ölçütün elde edilen kazanımlar ile ilişkisi aşağıdaki gibidir.

**Tablo 4.6: Arasındalık İçin Korelasyon Sonucu**

		Yabancı pazarlara giriş	Teknoloji transferini artırma	Olası riskleri paylaşmayı sağlama	Sinerji ve rekabet avantajı	Artan ölçek ve faaliyetlerin kapsamı	Çevresel belirsizlikleri azaltma	Proaktifliği sağlama	Maliyet paylaşımı ve bunun sonucu olarak maliyetler de azalma
Betweenness Centrality	Pearson Correlation	.289*	0,205	.273*	0,179	0,096	.324*	0,157	0,233
	Sig. (1-tailed)	0,023	0,081	0,030	0,111	0,258	0,012	0,143	0,055
	N	48	48	48	48	48	48	48	48

Bu sonuca göre ağda birbirinden bağımsız iş birlikleri gerçekleştirmiş şirket topluluklarını birbirlerine bağlayan firmaların yabancı pazarlara girişte daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra ortaya çıkabilecek olası riskleri paylaşma ve çevresel belirsizlikleri ortadan kaldırma konusunda daha etkili oldukları görülmüştür.

#### d. Özvektör Merkeziliği

Firmaların yapmış oldukları iş birlikleri sayısının yanı sıra iş birliği yaptığı firmalarında ağdaki hakimiyetini baz alarak önemini ortaya koyan bir ölçüt olan özvektör merkeziliği, ağdaki iş birliği sayısı düşük olsa bile iş birliği yapılan firma önemli ise bu ölçütün yüksek çıkması beklenmektedir. Bu ölçütün elde edilen kazanımlar ile ilişkisi aşağıda verilmiştir.

**Tablo 4.7: Özvektör İçin Korelasyon Sonucu**

		Yabancı pazarlara giriş	Teknoloji transferini artırma	Olası riskleri paylaşmayı sağlama	Sinerji ve rekabet avantajı	Artan ölçek ve faaliyetlerin kapsamı	Çevresel belirsizlikleri azaltma	Proaktifliği sağlama	Maliyet paylaşımı ve bunun sonucu olarak maliyetler de azalma
Eigen_Centrality	Pearson Correlation	0,223	.305*	0,065	-0,113	-0,078	.308*	.300*	.361**
	Sig. (1-tailed)	0,064	0,018	0,330	0,222	0,300	0,017	0,019	0,006
	N	48	48	48	48	48	48	48	48

Bu sonuca göre iş birliği bakımından yüksek olan firmalarda sonuç pek değişiklik göstermese de düşük iş birliğine sahip şirketlerde iş birliği yaptığı şirket kendisinden daha iyi olduğu için teknoloji transferinde artış elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bunun yanı sıra iş birliği yapılan ana şirket gerek içerisinde yer almış olduğu sektöre gerekse pazara daha hâkim olduğu için diğer şirkette çevresel belirsizliklerin ve maliyetlerin azalmasını sağlamıştır. Aynı şekilde çevresel etkilere karşı daha hızlı çözüm sağlayarak proaktif olma kazanımı elde edilmiştir.

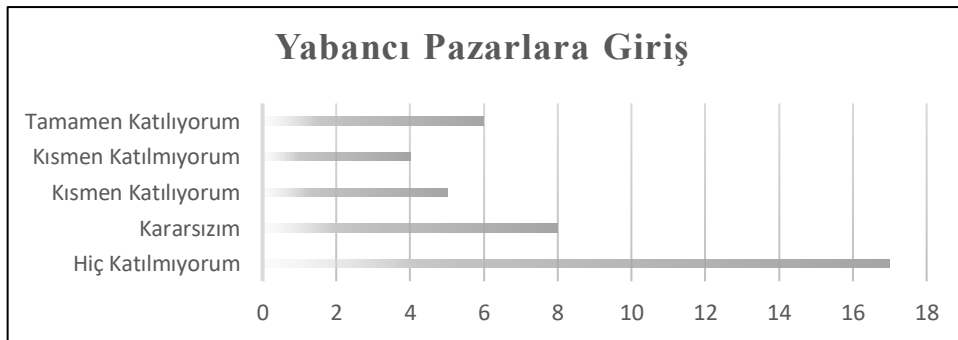
#### 4.6 İŞ BİRLİĞİ KAZANIMLARINA GENEL BAKIŞ

Bu bölümde teknoparktaki firmalar arası yapılan stratejik iş birliklerinin firmalara en fazla ne gibi kazanımlar sağladığı konusu ifade edilecektir. Kapsam olarak üçüncü bölümde ifade etmiş olduğumuz kazanımlar baz alınarak gerekli çalışmalar likert ölçeği kullanılarak yapılmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Bunun sonucunda elde edilen kazanımlar aşağıdaki gibidir.

##### a. Yabancı Pazarlara Giriş

Özellikle iş birliği ağında hakimiyeti bakımından üst sıralarda yer alan şirketler baz alındığında yapmış oldukları iş birlikleri yabancı pazarlara girişi daha kolay hale getirmiş ve artırmıştır. Sektörel bazlı özellikle havacılık ve uzay teknolojileri, yazılım, kalibrasyon ölçümleri konusunda faaliyet sürdüren firmalar iş birlikleri sayesinde bu kazanımı elde etmişlerdir. Bunun yanı sıra iş birliği açısından ilk sıradaki şirketler baz alındığında pek fazla etkin olmayan fakat faaliyetlerini sürdürmüş olduğu ilaç sektörü baz alındığından yine yapmış oldukları iş birliklerinin yabancı pazarlara girişi artırdığı görülmüştür.

**Şekil 4.6: Yabancı Pazarlara Giriş Değerlendirme Sonucu**

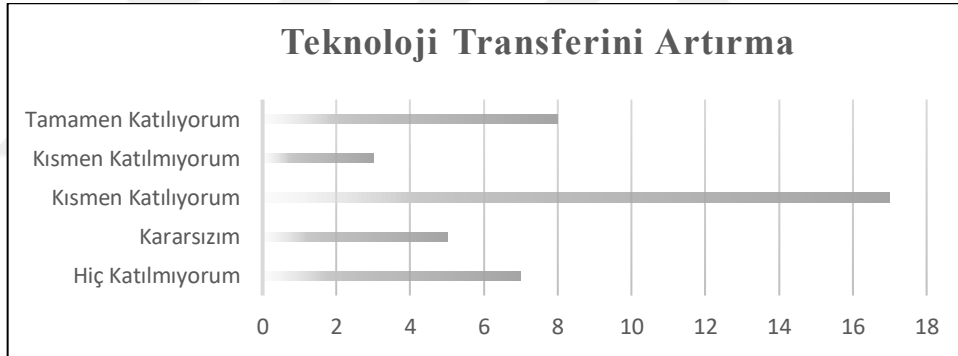


Bunların yanı sıra genel olarak bakıldığında ise yapılan iş birliklerinin yabancı pazara girişi konusunda pek etkili olmadığı ortaya çıkmıştır. Burada iki şey etkili olmaktadır. Bunlar firmaların bulunmuş olduğu sektör ve iş birliği yapmış olduğu firmanın küresel ölçekteki faaliyetlerinin kapsamıdır. Bu iki etkene göre sonuçların değişiklik gösterdiği görülmüştür.

b. Teknoloji transferini artırma

Genel olarak bakıldığında iş birliğine giden firmaların yüzde60'ının yapmış oldukları birliktelikler ile teknoloji transferini artırdıkları görülmüştür. Özellikle yapılan iş birliği türlerinden biri olan resmi olmayan birlikteliklerin söz konusu bilgi transferini artırmasına katkısı son derece fazladır.

**Şekil 4.7: Teknoloji Transferi Artırma Değerlendirme Sonucu**

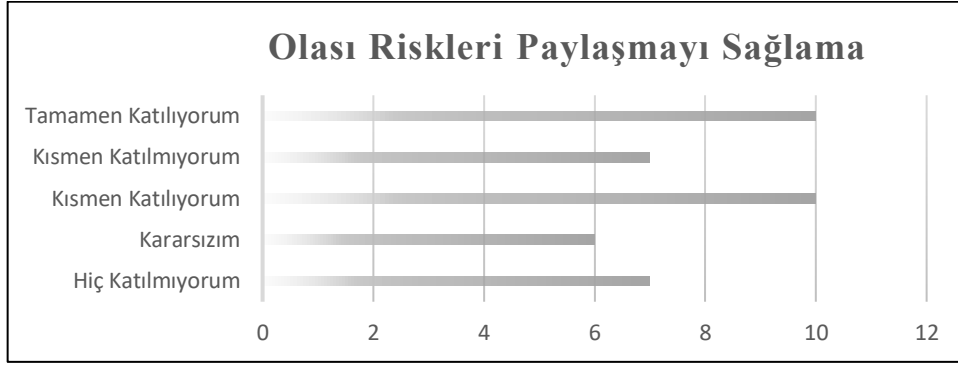


Sektörel olarak incelendiğinde danışmanlık hizmeti veren firmalar dışında genel olarak teknoloji transferini artırdığı görülmüştür.

c. Olası riskleri paylaşmayı sağlama

Stratejik iş birliğinin yapılmasının temelinde yatan sebeplerden biri olan risk paylaşımı gerek ekonomik gerekse sektörel riskleri paylaşmayı ifade etmektedir. Çalışmamız sonucunda firmaların yüzde50'si yapılan iş birlikleri sayesinde ortaya çıkan riskleri paylaşarak azalttıkları ortaya çıkmıştır. Özellikle iş birliği konusunda üst sıralarda yer alan şirketler incelendiğinde olası riskleri paylaşma konusundaki kazanımlarının yüksek olduğu görülmüştür.

**Şekil 4.8: Olası Riskleri Paylaşma Değerlendirme Sonucu**



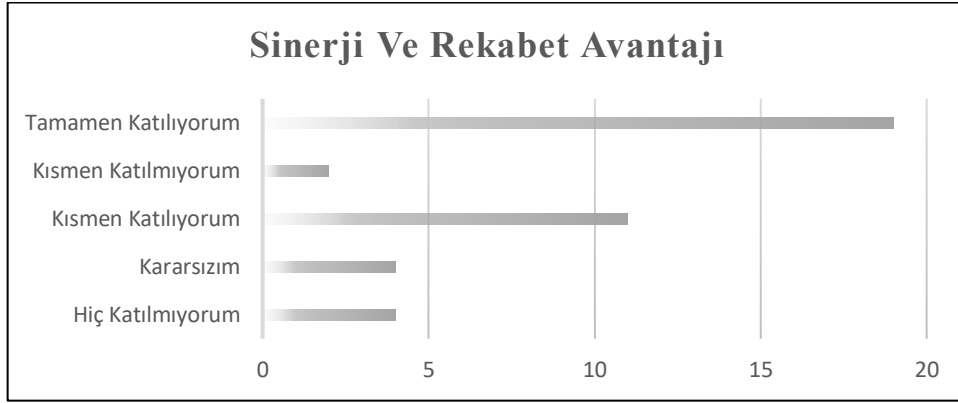
Olası risklerin paylaşımı özellikle sektörel belirsizliğin çok olduğu alanlarda yer alan şirketlerin iş birliğine giderek bu riskleri minimize ettikleri görülmüştür. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri gibi alanlarda faaliyet gösteren şirketler için ortaya koydukları ürünler için pazarın ne tür bir tepki vereceği tam olarak kestirilememektedir. Çünkü son derece yeni olan bu sektörde ortaya konan ürün veya hizmetlerin kullanıcılar tarafında olumsuz karşılanabilmesi veya istenilen seviyede bir talep olmaması yüksek bir ihtimaldir. İşte bu noktada bu gibi sektörlerde bir ürün veya hizmet ortaya çıkarılırken stratejik bir iş birliği yapılması belirsizliklerden doğabilecek riskleri de azaltmayı sağlamaktadır. Çalışmamızda yer alan V6 kodlu şirketin yapmış oldukları iş birlikleri neticesinde riskleri paylaştığı ortaya çıkmıştır.

d. Sinerji ve rekabet avantajı

Giderek küreselleşen bir piyasada firmalar arasındaki rekabet de buna bağlı olarak artmaktadır. Yapılan iş birlikleri ile firmalar birbirlerinin güçlü olduğu yönleri görerek kendilerini bu doğrultuda geliştirdiklerinden ve bunun sürekliliğinin sağlanmasıyla da diğer firmalara karşı bir rekabet avantajı sağlanmış olur.



**Şekil 4.9: Sinerji-Rekabet Avantajı Değerlendirme Sonucu**

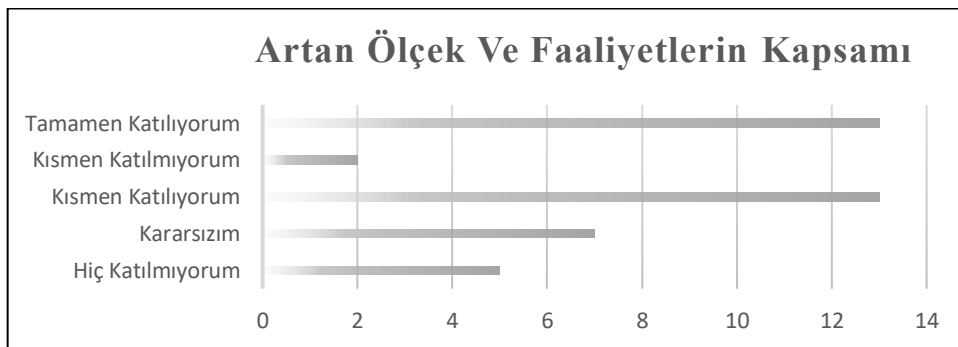


Yapılan çalışmalar ile firmaların yüzde75 'i iş birliği sonucunda bir sinerji ortamının oluştuğu ve bunun sayesinde rakiplerine karşı bir rekabet avantajı elde ettikleri ortaya çıkmıştır. Özellikle savunma sanayi ve yazılıma yönelik sektörlerde bu kazanımın etkileri büyüktür.

e. Artan ölçek ve faaliyetlerin kapsamı

Firmaların mevcutta hitap etmiş oldukları müşterilerin çeşidi ve sayısı ele alındığında iş birliği sonrasında ortaya konan yeni ürün ve hizmetler ile müşteri portföyü genişlemekte ve buna bağlı ortaya konan ürün veya hizmet kapasitesi artmaktadır.

**Şekil 4.10: Ölçek-Faliyet Değerlendirme Sonucu**



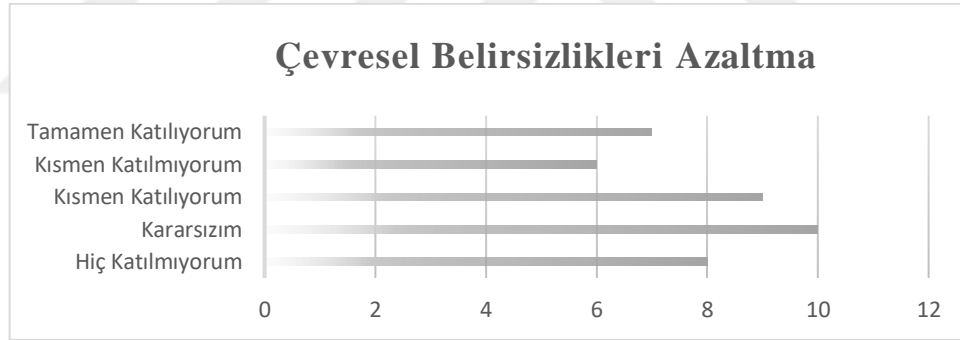
Yapılan çalışmalar sonucunda firmaların yüzde63'ü yapmış oldukları iş birlikleri sonucunda ölçek ve hizmet vermiş oldukları faaliyetlerinin kapsamının arttığı kazanımlarını elde ettikleri gözlenmiştir. Eğitim ve danışmanlık hizmeti veren firmalar

dışında genel olarak iş birliğinin ölçek ve faaliyetlerin kapsamını artırdığı ortaya çıkmıştır.

#### f. Çevresel belirsizlikleri azaltma

Firmaların özellikle yeni geliştirmiş olduğu bir ürün veya hizmet ile yeni bir pazara giriş yaparken çevresel belirsizlikleri göz önünde bulundurması gerekmektedir. Çünkü bilgi birikim bakımından tam olarak hâkim olmadığı yeni bir pazara girmek yatırımın büyüklüğüne göre büyük risk içermektedir. İşte bu noktada zaten pazarda olan bir şirket ile iş birliğine girerek bu adımı atmak en mantıklı seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamız sonucunda ortaya çıkan verilere göre firmaların yüzde40'ı iş birliği sayesinde bu belirsizliklerin önüne geçtiklerini ortaya çıkmıştır. yüzde34'lük bir oran ise iş birliklerinin çevresel belirsizliği azaltması noktasında pek faydasının olmadığı sonucuna varmışlardır.

**Şekil 4.11: Çevresel Belirsizlik Değerlendirme Sonucu**

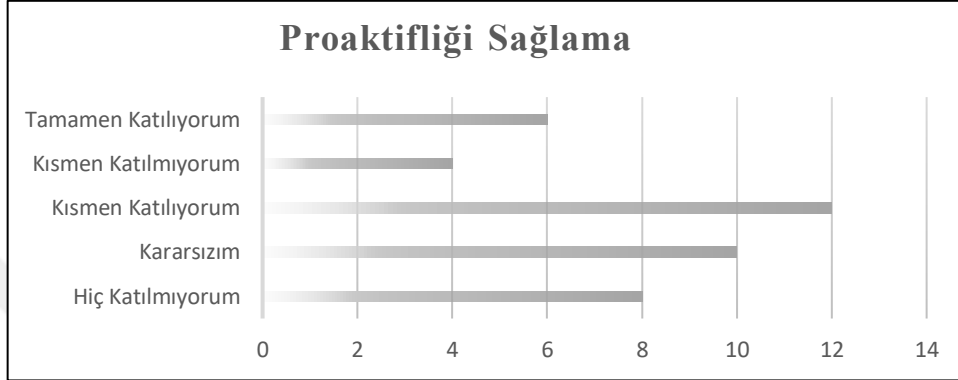


Ağda iş birliği noktasında üst sıralardaki şirketler incelendiğinde yapmış oldukları birliktelikler sayesinde bu çerçevede kazanım elde ettikleri görülmektedir. Diğer yüzde34'lük kesim incelendiğinde ise iş birlikleri sayılarının çok düşük olduğu bu nedenle böyle bir sonuca vardıkları tespit edilmiştir. İş birliği sayısı baz alındığından bu kazanımında elde edilmesi doğru orantılı olarak artmaktadır. Çünkü belirtilen iş birliği türlerinden sadece belirli türde olanları için bu seçenek geçerlidir. Firmanın yapmış oldukları farklı iş birliği türleri arttıkça elde ettikleri kazanım türleri de buna göre değişmektedir.

g. Proaktifliği sağlama

Çalışma sonucunda elde edinilen verilere göre firmaların yaklaşık yüzde50'sinde iş birliğinin proaktifliği sağladığı, karar vermek süreçlerinin daha etkili ve hızlı gerçekleşmesine katkıda bulunduğu ortaya çıkmıştır.

**şekil 4.12: Proaktiflik Değerlendirme Sonucu**

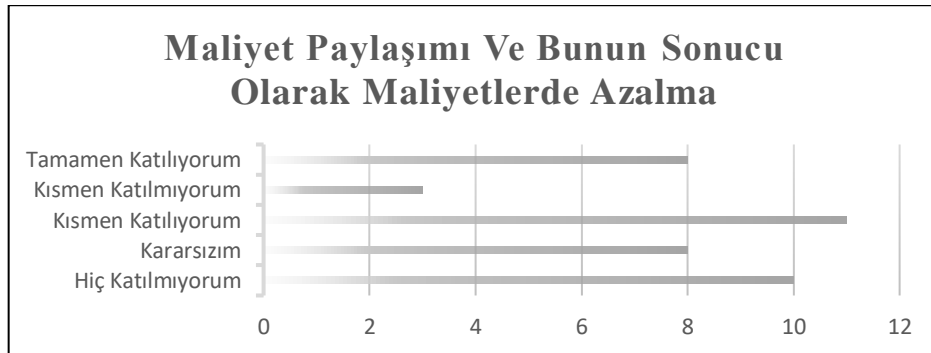


Bu noktada kazanım elde eden firmalara bakıldığında yine iş birliği bakımından üst sıralarda yer alan savunma sanayi ve yazılım alanlarındaki firmalar olduğu görülmüştür.

h. Maliyet paylaşımı ve bunun sonucu olarak maliyetlerde azalma

Özellikle ileri teknoloji sektörlerde faaliyet gösteren firmalar için büyük bir yük olan maliyetler iş birliği sayesinde paylaşılarak azalmaktadır. Çoğu durumda yeni bir ürün veya hizmet geliştirirken firmalar tek başlarına bu yükün altıda girmekten çekinmektedirler. Bu noktada iş birliğine giderek bu riski paylaşmış olurlar.

**şekil 4.13: Maliyet Değerlendirme Sonucu**



Yapılan alışmalar sonucunda firmaların yaklaşık yüzde50'sinde bu kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Savunma sanayi alanında faaliyet gösteren şirketler için özellikle iş birliğinin bu bağlamda büyük katkısının olduğu ortaya çıkmıştır. Bir rn veya hizmet üretmenin dışında danışmanlık hizmeti veren firmalara bakıldığından ise bu kazanım pek mümkün olmadığı görülmüştür.



## 5. SONUÇ

Gerek ülkemizde gerekse dünyada ekonomik kalkınmanın ve büyümenin sağlanması için teknolojik gelişmelerin artırılması şarttır. Bu nedenle ülkeler teknolojik gelişmeleri artırmaya yönelik politikalar izlemektedir. Bu kapsamda üniversiteler, araştırma kurumları ve sanayi kuruluşlarının aynı ortam içerisinde aralarında bilgi ve teknoloji transferi yaparak araştırma, geliştirme ve inovasyon çalışmalarını yaptıkları; akademik, ekonomik ve sosyal yapının bütünleştiği organize araştırma ve iş geliştirme merkezleri olan teknoparklar kurulmaktadır. Bu sayede akademik olarak üniversitelerde üretilen bilgi ve birikimin teknoparklardaki firmalar vasıtasıyla teknolojiye dönüştürülerek pazarlanması ile ekonomik kalkınma sağlanmış olmaktadır. Teknoparklar içerisinde yer alan bu ar-ge firmalarının etkin bir şekilde bir bütün olarak gelişmeleri için de aralarındaki ilişkileri artırmaları şarttır. Bu kapsamda firmalar genellikle çeşitli stratejik iş birliğine gitmektedir.

Bu çalışmada, Teknopark İstanbul bünyesinde yer alan ar-ge firmalarının aralarında yapmış oldukları iş birlikleri sosyal ağ teorisi ile ifade edilerek firmalar arası iş birliği ağının ortaya çıkarılması ve bu iş birliği neticesinde firmaların ne gibi kazanımları elde ettiklerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılacak veriler Teknopark bünyesinde bulunan şirketlere yapılan anket sonucunda elde edilmiştir.

Çalışma neticesinde, teknoparktaki firmaların aralarında yapmış oldukları iş birliği ağı ortaya çıkarılmış ve en çok yapılan iş birliği türleri ifade edilmiştir. Ortaya çıkan ağ toplamda 76 firma ve aralarında gerçekleşen 92 iş birliğinden oluşmaktadır. Sonuçlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

- a. Teknopark İstanbul bünyesinde yer alan tüm şirketler göz önüne alındığında yapılan iş birliği sayısı son derece düşüktür. Ortaya çıkan iş birliği ağının yoğunluğu baz alınırsa şirketlerin sadece yüzde25'i üç ve üzeri şirketle iş birliği içerisinde yer almaktadır. Bunların dışındakiler ana iş birliği yapısından bağımsız olarak kendi içlerinde bir veya iki firma ile iş birliklerine girdikleri görülmüştür.
- b. Firmaların stratejik iş birliği stratejisi bakımından ikiye ayrıldıkları görülmektedir. Birincisi farklı firmalar ile iş birliği yapmaya açık olan firmalardır. Sektörel bazlı

farklı farklı şirketler ile iş birliğine gidebilmektedir. İkincisi ise sadece belirlemiş olduğu bir firma ile birden fazla iş birliğine gitmeyi tercih etmektedir.

- c. Sektörel olarak bakıldığında en fazla iş birliğine giden sektörler simülasyon tabanlı mühendislik hizmetleri ve kalibrasyon test ve ölçüm üzerine faaliyet gösteren şirketler olduğu görülmüştür. Buradan mühendislik üzerine danışmanlık hizmeti veren şirketlerin doğal olarak daha fazla iş birliğine gittiğini göstermektedir. Bu sektörleri havacılık ve uzay teknolojileri, savunma, denizcilik ve yazılım sektörleri takip etmektedir.
- d. Oluşturulan genel ağa göre ilişki bakımından gruplama yapıldığından ağ iki parçadan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi firmaların yüzde68'inin ilişki içerisinde olduğu içerisinde savunma, denizcilik, yazılım, havacılık ve uzay teknolojilerini barındıran büyük bir yapıdır. İkincisi ise firmaların yüzde10'u tarafından oluşturulan içerisinde genelde bankacılık, finans ve elektronik ödeme sistemlerini barındıran küçük bir yapıdır. Geri kalan firmalar ise ikili ve üçlü küçük birliktelikler sağlamışlardır.
- e. Firmaların gerçekleştirdikleri iş birlikleri tiplerine baktığımızda en fazla yüzde56 ile arz-talep üzerine gerçekleştirilen iş birlikleridir. Bu kapsamda savunma sanayi, denizcilik ve yazılım alanları bu iş birliğini sağlamışlardır. İkinci olarak yüzde32 ile resmi olmayan birliktelikler gelmektedir. Bunu yüzde6'lık bir oran ile teknoloji lisans sözleşmeleri takip etmektedir. Bu iş birliği tipini ise daha çok bankacılık, finans ve elektronik ödeme sistemleri sektörlerinde yer alan firmalar yapmıştır. Diğer iş birliği tipleri ise yüzde3 altında kalmaktadır.
- f. Firmaların genel ağ üzerindeki hakimiyetlerinin göstergeleri olan ağ ölçütlerinin iş birliği sonucunda elde edilen kazanımlar ile ilişkilerini baz aldığımızda yakınlık merkeziliği haricindeki diğer ölçütlerdeki artış elde edilen kazanımlarında artmasını sağlamıştır. Ele alınan ölçütün tipine göre elde edilen kazanımlar farklılık göstermektedir. Ağdaki hakimiyet konusunda en önemli ölçüt olan derece merkezliği ele alındığında bu ölçütün artması firmaların yabancı pazarlara girişini ve teknoloji transferini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra çevresel belirsizliklerin ve ortaya çıkan maliyetlerin azalmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bu ölçütteki artış çevresel etkilerden doğan sorunlara tepki süresini kısaltmaktadır. Dolayısıyla firmalarda proaktifliği sağlamaktadır.
- g. Firmaların yapmış oldukları bu iş birliktelikleri sonucunda en fazla ne gibi kazanımlar elde ettiklerine baktığımızda toplamda yüzde75'inin sinerji ve rekabet

avantajı sağladıkları ortaya çıkmıştır. Bu değerin iş birliğinin gereği olarak birinci sırada çıkması son derece doğaldır. İkinci sırada firmaların yüzde65'inde artan ölçek ve faaliyetlerin kapsamının arttığı, üçüncü sırada yüzde62.5 ile firmalar arası teknoloji transferinin sağlanması, dördüncü sırada yüzde50 ile olası risklerin paylaşılması, beşinci sırada yüzde47.5 ile maliyetlerin paylaşılması ve buna bağlı olarak azalması, altıncı sırada yüzde45 ile proaktifliğin sağlanması, yedinci sırada yüzde40 ile çevresel belirsizliklerin azalması ve son olarak yüzde27.5 oranla yabancı pazarlara giriş yer almaktadır.

Ortaya çıkan sonuçlar ve değerlendirmeler baz alındığında teknopark ekosisteminde yer alan ar-ge firmalarının aralarındaki iş birlikteliklerini artırmak için teknopark yönetimlerine aşağıdaki öneriler sunulabilir.

- a. Şirketlerin iş birliği teklifinde veya talebinde bulunabileceği teknopark içi bir portal oluşturulabilir. Firmalar bu sayede sisteme girerek hem mevcuttaki iş birlikteliğine girmek isteyen şirketleri değerlendirme fırsatı sağlamış olur hem de kendisi iş birliğine girmek istiyorsa gereken bilgileri sisteme girerek talebini tüm firmalara açık olarak iletmiş olur. Bu sayede firmaların arasındaki iş birlikleri ve etkileşimler artırılabilir.
- b. Çalışma sonucunda alanında öncü şirketlerin diğer firmaların aralarında gerçekleşen iş birlikteliklerinde köprü görevi gördüğü, firmaların arasındaki yeni iş birlikteliklerini artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda teknoparklarda mevcutta yer alan öncü şirketlerin bu konudaki farkındalıklarını artırmak ve teknopark dışında yer alan sektörde öncü firmalarında teknopark bünyesine kazandırılması için gerekli teşvik çalışmalarına önem verilmelidir.
- c. İş birliği sürecinde yapılacak olan anlaşma türleri, entelektüel mülkiyet hakları ve genel mevzuat gibi konularda şirketlere danışmanlık verilebilecek bir birimin kurulması sağlanabilir.
- d. Belirli periyotlarda teknopark içerisinde yer alan firmaların sektörlerine göre sektörel teknoloji toplantılarının düzenlenmesi ve farkındalığın artırılması sağlanabilir.

Sonuç olarak, firmalar belirlemiş oldukları stratejik hedefler doğrultusunda iş birliği sağladıklarında elde ettikleri başarı artmaktadır. Sosyal ağ teorisi ile de ortaya konan iş birliktelikleri farklı bir bakış açısıyla gerek şirket bazında gerekse topluluk bazında analiz yapılmasını, verilerin daha rahat ve görsel yönden destekleyici bir şekilde yorumlanmasını sağlamıştır.





## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

Notes, L. and Networks, S. (2014) *Social Networks: Analysis and Case Studies*. doi: 10.1007/978-3-7091-1797-2.

Wessner, C. W. (2009) *The national academies press*. doi: 10.17226/12546.

Masys, A. J. and Masys, A. (2014) *Lecture Notes in Social Networks, Networks and Network Analysis for Defence and Security*. doi: 10.1007/978-3-319-04147-6{ }11.

Prell, C. (2011) *Social Network Analysis: History, Theory and Methodology*.

Ülgen Hayri, M. S. K. (2004) *İşletmelerde Stratejik Yönetim*.

Scott, J. (2012) *Social Network Analysis: A Handbook*.



## ***Diğer Yayınlar***

- Bavelas, A. (1950) '*Communication Patterns in VANETs .pdf*'.
- Bonacich, P. and Lloyd, P. (2001) '*Eigenvector-like measures of centrality for asymmetric relations*', *Social Networks*, 23(3), pp. 191–201. doi: 10.1016/S0378-8733(01)00038-7.
- BT, M. (2018) '*Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü*'.
- Chapus, E., Lesca, H. And Raymond, L. (1999) '*Collective Learning Within An Environmental Scanning Coalition Of Small Regional Firms: Towards A Modelization*'.
- Das, T. K. and Teng, B. S. (2001) '*A risk perception model of alliance structuring*', *Journal of International Management*, 7(1), pp. 1–29. doi: 10.1016/S1075-4253(00)00037-5.
- Demirci, S. and Sağıroğlu, Ş. (2017) '*Sosyal Ağ Verilerinin Kullanım Alanları Üzerine Kapsamlı Bir İnceleme A Comprehensive Review on Usage Fields of Social Networking Data*', *GU J Sci, Part C*, 5(2), pp. 1–21.
- Freeman, L. C. (1978) '*Centrality in social networks conceptual clarification*', *Social Networks*, 1(3), pp. 215–239. doi: 10.1016/0378-8733(78)90021-7.
- Hagedoorn, J. (2002) '*Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960*', *Research Policy*, 31(4), pp. 477–492. doi: 10.1016/S0048-7333(01)00120-2.
- Hyder, A. S. and Eriksson, L. T. (2005) '*Success is not enough: The spectacular rise and fall of a strategic alliance between two multinationals*', *Industrial Marketing Management*, 34(8), pp. 783–796. doi: 10.1016/j.indmarman.2004.12.008.
- İsoraite, M. (2009) '*Importance of Strategic Alliances in Company'S Activity*', *Intellectual Economics*, 1(5), pp. 39–46. doi: ISSN 1822-8011.
- Moody, J. and R.White, D. (2013) '*Structural Cohesion And Embeddedness: A Hierarchical Concept Of Social Groups*', pp. 34–39. doi: 10.1016/j.breastdis.2014.01.018.
- Moreno, J. L. (1937) '*Sociometry in Relation to Other Social Sciences*', *Sociometry*. American Sociological Association, 1(1/2), p. 206. doi: 10.2307/2785266.
- Murray, E. A. and Mahon, J. F. (1993) '*Strategic alliances: Gateway to the new Europe?*', *Long Range Planning*, 26(4), pp. 102–111. doi: 10.1016/0024-6301(93)90063-L.
- MÜSİAD (2012) *Küresel Rekabet İçin Ar-GE Ve İnovasyon*. Available at: [www.musiad.org.tr/musiad@musiad.org.tr](http://www.musiad.org.tr/musiad@musiad.org.tr) (Accessed: 14 October 2018).
- Ranga, M. and Etzkowitz, H. (2013) *Triple Helix Systems : An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society*.
- Schibany, A., Hämäläinen, T. J. and Schienstock, G. (2000) '*Interfirm Co-operation and Networking: Concepts, Evidence and Policy*', p. 16. Available at: [http://www.oecd.org/dsti/sti/s\\_t/inte/nis/networks/schibany.pdf](http://www.oecd.org/dsti/sti/s_t/inte/nis/networks/schibany.pdf).

Streeter, C. L. and Gillespie, D. F. (1993) 'Social Network Analysis', *Journal of Social Service Research*. Taylor & Francis Group, 16(1-2), pp. 201-222. doi: 10.1300/J079v16n01\_10.

Sudarsanam, P. S. (2003) *Creating value from mergers and acquisitions: the challenges: an integrated and international perspective*. FT Prentice Hall.

TGBD *TGBD Türkiye'de Teknoparklar*. Available at: <http://www.tgbd.org.tr/WebContent/WebContent/4707> (Accessed: 14 October 2018).

