



**ÜLKELERİN GELİR DÜZEYLERİ İLE  
ALTYAPI YATIRIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN  
VERİ MADENCİLİĞİ İLE ARAŞTIRILMASI**

**DR. ALİ SERHAN KOYUNCUGİL**  
**İSTATİSTİKÇİ**

## YÖNETİCİ ÖZETİ

Bilgi teknolojilerinin gelişimi ve gündelik hayatın her aşamasında kullanılabilir hale gelmesiyle beraber, her alanda oldukça büyük miktarda veri birikmeye başlamıştır. Zaman içerisinde bu verilerin karar destek amaçlı olarak kullanımının nasıl gerçekleştirebileceğine yönelik alışmalar Veri Madenciliği kavramının ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Veri madenciliği, büyük hacimde veri içerisindeki gizli kalmış önemli örüntü, bilgi ve ilişkilerin açığa çıkarılıp stratejik karar destek amaçlı kullanımı olarak tanımlanmaktadır. Büyük hacimde veri niteliğinden dolayı, veri madenciliğinin kullanıldığı alanlar başlangıçta; sağlık sektörü, telekomünikasyon, finans ve pazarlama olarak şekillenmiştir. Buna karşın, bugün güvenlik de dahil olmak üzere hemen her alanda gittikçe yaygınlaşan biçimde veri madenciliğinden faydalanılmaktadır.

Altyapı yatırımlarının sermaye piyasası araçları ile finansmanı Kurul'un güncel olarak ilgilendiği konulardan birisidir. Büyük miktarda finansman ihtiyacı duyulan altyapı yatırımlarının sermaye piyasası araçlarının kullanımı ile fonlanması hem finansman ihtiyacının karşılanması hem de sermaye piyasalarının gelişimine büyük katkı sağlayacaktır.

Altyapı yatırımlarının bir başka önemi de ülkelerin ihtiyaçlarına cevap verme konusunda ülkelerin gelişme düzeyleri veya gelişmişlik yolundaki eğilimleri konusunda da bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Bu noktadan hareketle, altyapı yatırımları ile ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arasında bir ilişkinin varlığının söz konusu olabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada, ülkelerin 1990-2005 yılları arasında gerçekleştirdikleri sektörel ve toplam bazında altyapı yatırımları büyüklükleri ile ülkelerin gelir büyüklükleri arasındaki ilişki Dünya Bankası verileri kullanılarak 35 ülke için araştırılmış ve 35 ülke içerisinde Türkiye konumlandırılmıştır.

Dünya Bankası ülkelerin gelir düzeylerini st-orta, alt-orta, alt biçiminde sınıflandırmışken; yatırım büyüklüklerine yönelik bir sınıflandırmaya gitmemiştir. Veri madenciliği yöntemlerinden K-ortalamar Kümeleme Analizi'nin kullanımıyla yatırım büyüklükleri için sınır değerler belirlenmiş ve ülkelerin yatırım büyüklükleri elde edilen sınır değerler doğrultusunda sınıflandırılmıştır.

## İÇİNDEKİLER

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. GİRİŞ .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. LİTERATÜR TARAMASI .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3. YÖNTEM VE VERİ .....</b>   | <b>5</b>  |
| 3.1. K-ORTALAMALAR KÜMELEME ANALİZİ .....  | 5         |
| 3.2. VERİ .....  | 6         |
| <b>4. UYGULAMA.....</b>  | <b>9</b>  |
| 4.1. ENERJİ YATIRIMLARININ GELİŞMİŞLİK DÜZEYLERİNE GÖRE ÜLKELER BAZINDA<br>KARŞILAŞTIRILMASI .....             | 9         |
| 4.2. TELEKOMÜNİKASYON YATIRIMLARININ GELİŞMİŞLİK DÜZEYLERİNE GÖRE ÜLKELER<br>BAZINDA KARŞILAŞTIRILMASI .....   | 11        |
| 4.3. ULAŞTIRMA YATIRIMLARININ GELİŞMİŞLİK DÜZEYLERİNE GÖRE ÜLKELER BAZINDA<br>KARŞILAŞTIRILMASI .....          | 14        |
| 4.4. SU VE KANALİZASYON YATIRIMLARININ GELİŞMİŞLİK DÜZEYLERİNE GÖRE ÜLKELER<br>BAZINDA KARŞILAŞTIRILMASI ..... | 16        |
| 4.5. TOPLAM YATIRIMLARIN GELİŞMİŞLİK DÜZEYLERİNE GÖRE ÜLKELER BAZINDA<br>KARŞILAŞTIRILMASI .....               | 19        |
| <b>5. SONUÇ.....</b>   | <b>22</b> |
| <b>6. KAYNAKLAR.....</b>   | <b>26</b> |

## ÜLKELERİN GELİR DÜZEYLERİ İLE ALTYAPI YATIRIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN VERİ MADENCİLİĞİ İLE ARAŞTIRILMASI

### 1. GİRİŞ

Yüksek miktarda yatırım gerektiren kamu altyapı yatırımlarının finansmanı, halihazırda genel bütçeden karşılanmaktadır. Bütçe olanakları içerisinde değerlendirilen yatırımlar, gerek bütçe üzerinde yarattığı yük gerekse ihtiyaçlara cevap verebilecek yeterli altyapının tesisi açısından bugünkü durumda bir ödünleşimi zorunlu kılmaktadır.

Kamu altyapı yatırımlarının finansman sorununa çözüm bulmak konusunda diğer ülke örnekleri incelendiğinde sermaye piyasası araçlarının ABD başta olmak üzere gelişmiş pek çok ülkede bu amaçla kullanıldığı gözlenmiştir.

Ekonomik açıdan Türkiye'ye örnek teşkil edebilecek ülke örneklerinin etüdünde ise Dünya Bankası'nın Altyapıda Özel Katılım Veritabanı'ndan (AÖK-Private Participation in Infrastructure Database) faydalanılmıştır.

Dünya bankası tarafından

- Enerji
- Telekomünikasyon
- Ulaştırma
- Su ve Kanalizasyon

olmak üzere 4 ana başlık altında toplanan veritabanı;

- Üst-orta,
- Alt-orta,
- Alt

gelir düzeyine sahip ülke projelerini bir tek veritabanı altında toplamaktadır (<http://ppi.worldbank.org>, 2007).

Altyapı yatırımlarının ülke ihtiyaçları doğrultusunda gerçekleştirildiği ve ülke ihtiyaçlarının da ülkelerin içinde bulunduğu veya yönelimde bulunduğu konulara ağırlık

verilerek şekillendiği noktasından hareketle ülkelerin altyapı eğilimleri ile gelişmişlik düzeylerinin veya gelişim eğilimlerinin belirlenebileceği düşünülmektedir.

Bu noktadan hareketle, AÖK (2007) veritabanı kullanılarak altyapı yatırımları ile ülkelerin gelir düzeyleri arasındaki ilişki ve yatırım eğilimleri araştırılmıştır. Araştırma kapsamında Dünya Bankası gelir düzeyi sınıflaması esas alınmış olmasına karşın yatırım büyüklükleri sınıflaması olmadığı gözlenmiştir. Bu noktadan hareketle yatırım büyüklüklerini sınıflandırma ihtiyacı duyulmuştur. Yatırım büyüklüklerinin sınıflanmasında elde sınır değer teşkil edecek bir norm bulunmaması nedeniyle, sınır değerlerin oluşturulmasında verinin kendi içerisindeki gruplaşmanın dikkate alınabileceği düşünülmüş ve sınır değerler

- Yüksek düzeyde yatırım
- Orta düzeyde yatırım
- Düşük düzeyde yatırım

olmak üzere veri madenciliği yöntemlerinden K-ortalamlar Kümeleme Analizi'nde K=3 alınarak gerçekleştirilmiştir. K-ortalamlar Kümeleme Analizi, kullanıcı tarafından belirlenen sayıda, kendi içerisinde homojen ve birbirleri arasında heterojen gruplar yaratmakta ve verilerin benzerliklerini dikkate alarak veri içerisindeki gruplaşmaları ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, kamu altyapı yatırımları ile ülkelerin gelir düzeyleri arasındaki ilişki ile ülkelerin yatırım eğilimleri araştırılmış ve yatırım büyüklükleri veri madenciliği yöntemlerinden K-ortalamlar Kümeleme Analizi ile sınıflandırılarak, sınır değerleri belirlenmiştir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Teknolojinin bir sonucu olan bilgi sistemlerinin etkinliği ve özeldede veri tabanlarının yaygın kullanımı sonucunda ulaşılan büyük hacimde veri, Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi (VTBK) kavramını ortaya çıkarmıştır. VTBK ifadesi ilk defa Piatetsky-Shapiro (1991) tarafından 1989 yılında gerçekleştirilen ilk VTBK çalışma grubu toplantısında kullanılmış, konuyla ilgili kavram ve tanımlar ortaya konulmuştur. Ayrıca, Veri Madenciliği (VM) terimi de VTBK'nin bir bileşeni olarak tanımlanmıştır. Tanımlar bir taraftan tartışıldururken, veri madenciliği yöntemleri geliştirmeye yönelik çalışmalar da devam etmiş, Agrawal vd. (1996) nicel birliktelik kurallarının madenciliği için hızlı bir algoritma olan Apriori'yi önermişlerdir. VTBK'nin temel süreçleri üzerinde hiyerarşi arayışının sonucunda, Fayyad vd. (1996) veri tabanlarında bilgi keşfinin süreçlerine ve veri madenciliğinin bu süreçteki yerine yönelik bir akış sunmuşlardır. Ayrıca, veri madenciliğinin temel özelliklerini irdelemişlerdir. İş zekasının en yeni ve popüler bileşeni olan veri madenciliğinin yerini belirlemek amacıyla, Cabena vd. (1997) veri madenciliğinin diğer iş zekası çözümleriyle mukayesesini yapıp, aralarındaki hiyerarşiyi ortaya koymuşlardır. VM'nin uygulama yaygınlığı kazanmasıyla birlikte uygulamaya yönelik çalışmalar ağırlık kazanmaya başlamış ve Berson vd. (1999) VM'nin en yaygın kullanıma sahip alanı olan müşteri ilişkileri yönetimi kapsamında veri madenciliği yöntemleri ve uygulamalarına yer vermişlerdir. Ayrıca, yeni nesil yöntemlerden olan Karar ağacı yöntemlerinin başlıcalarından CART ve CHAID'i incelemişlerdir. Şüphesiz ki veri madenciliğinin vazgeçilmez bileşenlerinden birisi de kullanılan yazılımlardır. VM'nin ticari anlamda kazandığı yaygınlığa paralel olarak bilimsel gelişimini de sağlayabilmesi için akademik amaçlı çeşitli VM yazılımları geliştirilmiş ve Witten ve Frank (2000) veri madenciliği yazılımı WEKA üzerinden veri madenciliği yöntemlerinin uygulanmasına değinmişlerdir.

VM'yi bilişim ve istatistik olmak üzere iki bakış açısıyla incelemek mümkündür. Hastie vd. (2001), veri madenciliğine istatistiksel perspektiften yaklaşmış ve veri madenciliği ile istatistik arasındaki ilişkiyi 'İstatistiksel Öğrenme' kavramı ile kurmuşlardır. 1990'lar veri madenciliğinin bilişim açısından gelişim dönemi olurken 2000'li yıllardan itibaren VM'nin analitik tarafı ağırlık kazanmaya başlamış; istatistiksel yöntemlerin büyük veri setlerine uygulamaları üzerine çalışmalar ağırlık kazanmıştır. Rao (2001), istatistiğin geçmişi ve gelecek vizyonuna değinip, veri madenciliğine yönelimi istatistiksel açıdan değerlendirmiştir. Veri madenciliğinin gelişimini sürdüren bir alan olması nedeniyle; diğer analitik yöntemlerle arasındaki ayrımın belirginleştirilmesi önem kazanmıştır. Bu noktadan hareketle, Roiger ve

Geatz (2002), veri madenciliği ile SQL sorgusu ve OLAP arasındaki ayrımı ortaya koyup; bilgi ihtiyacının düzeyine göre uygulanması gereken yöneme yönelik bir çerçeve çizmişlerdir. Moss ve Atre (2003) veri madenciliği ile istatistiksel analiz yöntemlerini karşılaştırmış ve aralarındaki farklılıkları ortaya koymuşlardır. Koyuncugil (2004) veri madenciliğinin temel prensiplerinin arkasındaki istatistiksel mantığa vurgu yapmıştır. Ayrıca, Chen (2001) veri madenciliği ile belirsiz muhakeme teknikleri arasındaki ilişkiyi ve bağlantıları ortaya koymuş, bulanık teorinin veri madenciliği ile kesişimine yer vermiştir.

Bu çalışma kapsamında sınır değer belirlemek için K-ortalamlar Kümeleme Analizi kullanılmıştır. Özgülbaş vd. (2006) K-ortalamlar kümeleme Analizini kullanarak kapasite kullanım oranı için başarı sınırı belirlemiş, Koyuncugil (2006) İMKB Hisse Senetleri Piyasası'nda manipülatif işlemleri, manipülatif olmayanlardan ayırmak için sınır değer tespitinde K-ortalamlar ve Bulanık C-ortalamlar Kümeleme Analizi'ni kullanmıştır.

### 3. YÖNTEM ve VERİ

#### 3.1. K-ortalamlar Kümeleme Analizi

Veri içerisindeki kümeleri doğru ve etkin olarak belirlemek için kullanılan bir yöntemdir (MacQueen, 1967). K-ortalamlar algoritması iteratif (yinelemeli) olarak azalan kümeleme yöntemlerinin en popülerlerinden birisidir. Bütün değişkenlerin nicel ve benzemezlik ölçüsü olarak

$$d(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_{i'}) = \sum_{j=1}^p (\mathbf{x}_{ij} - \mathbf{x}_{ij'})^2 = \|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_{i'}\|^2$$

karese Öklid mesafesinin olduğu durumlarda kullanılır. Belirtilmeli ki,  $\mathbf{x}_{ij}$  değişkenlerinin yeniden tanımlanmasında ağırlıklandırılmış Öklid mesafesi de kullanılabilir.

İç noktaların saçılımı,

$$W(C) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{C(i)=k} \sum_{C(i')=k} \|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_{i'}\|^2$$

olarak yazılabilir,

$$= \sum_{k=1}^K \sum_{C(i)=k} \|\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}_k\|^2 \quad (3.1)$$

olmak üzere,  $\bar{\mathbf{x}}_k = (\bar{\mathbf{x}}_{1k}, \dots, \bar{\mathbf{x}}_{pk})$  k. küme ile ilişkili ortalama vektörüdür. Böylece, kriter N gözlemi K kümeye atayarak minimize edilir; her bir küme için, gözlemlerin küme ortalamasından ortalama benzemezliğini minimize etme yolu izlenir.

Yinelemeli (iteratif) azalış algoritması için,

$$C^* = \min_C \sum_{k=1}^K \sum_{C(i)=k} \|\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}_k\|^2$$

çözümü, herhangi bir gözlem kümesi S için

$$\bar{\mathbf{x}}_s = \arg \min_m \sum_{i \in S} \|\mathbf{x}_i - \mathbf{m}\|^2 \quad (3.2)$$

ile elde edilebilir.

Böylece genişletilmiş optimizasyon problemi



$$\min_{C, \{m_k\}_1^K} \sum_{k=1}^K \sum_{C(i)=k} \|x_i - m_k\|^2 \quad (3.3)$$

çözümüyle  $C^*$ 'i elde edebiliriz.

İfade (3.3), Algoritma 3.1'de verilen ardışık optimizasyon prosedürü ile minimize edilebilir.

### Algoritma 3.1 K-ortalamalar kümeleme analizi

1. Verilmiş küme ataması  $C$  için, toplam küme varyansı (3.3), (3.2)'deki geçerli atanmış kümelerin ürünü olan  $\{m_1, \dots, m_k\}$  ortalamalarıyla minimize edilir.

2. Verilmiş  $\{m_1, \dots, m_k\}$  ortalamalar kümesi olmak üzere, (3.3) her bir gözlem en yakın (geçerli) kümeye atanarak minimize edilir. Bu durum,

$$C(i) = \arg \min_{1 \leq k \leq K} \|x_i - m_k\|^2 \quad (3.4)$$

ifadesiyle gösterilir.

3. Adım 1 ve 2 atamalar değişmeyene kadar yinelenir.

Adım 1 ve 2'nin her biri (3.3) kriterinin değerini indirger, böylece yakınsama gerçekleşir. Bununla beraber, sonuç, alt-optimal local minimumu temsil edebilir. Hartigan ve Wong (1979)'un algoritması daha ileriye gider ve gözlemlerin bir gruptan diğerine bir tek geçiş olmadığından emin olur ki bu amacı indirgeyecektir. Buna ek olarak, algoritma başlangıç ortalamaları için pek çok rasgele seçimler yaparak başlatılabilir ve amaç fonksiyon için en küçük değere sahip çözüm seçilebilir (Hastie et al., 2001; Koyuncuğil, 2006).

### 3.2 Veri

Veri kaynağı olarak Dünya Bankası'na ait AÖK (Altyapıda Özel Katılım - Private Participation in Infrastructure (PPI)) veritabanı kullanılmıştır.

Kamu altyapı yatırımları;

- Enerji
- Telekomünikasyon
- Taşımacılık
- Su ve Kanalizasyon
- Toplam

olmak üzere 1990-2005 yılları için toplam yatırımlar dikkate alınarak etüd edilmiştir.

İncelemede;

Arjantin, Brezilya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Çin, Endonezya, Estonya, Fas, Güney, Afrika, Hindistan, Hırvatistan, Kolombiya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Malezya, Meksika, Mısır, Nijerya, Pakistan, Peru, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Suriye, Sırbistan, Tayland, Şili, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Uruguay, Ürdün, Venezüella olmak üzere önceki çalışmalarda değerlendirilen 35 ülke dikkate alınmıştır. Söz konusu ülkelerin gelir düzeylerine göre dağılımı; dünya bankası gelir düzeyi sınıflandırması dikkate alındığında,

Üst-orta gelir düzeyine sahip 17 ülkenin,

- Arjantin
- Çek Cumhuriyeti
- Estonya
- Güney Afrika
- Hırvatistan
- Letonya
- Litvanya
- Macaristan
- Malezya
- Meksika
- Polonya
- Rusya
- Slovakya
- Şili
- Türkiye
- Uruguay
- Venezüella

Alt-orta gelir düzeyine sahip 15 ülkenin,

- Brezilya

- Bulgaristan
- Çin
- Endonezya
- Fas
- Kolombiya
- Mısır
- Peru
- Romanya
- Sırbistan
- Suriye
- Tayland
- Tunus
- Ukrayna
- Ürdün

Alt gelir düzeyine sahip 3 ülkenin;

- Hindistan
- Nijerya
- Pakistan

olduğu görülmektedir.

#### 4. UYGULAMA

Altyapı yatırımları her bir sektör bazında ayrı ayrı ve toplam olarak incelenmiş ve sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

##### 4.1. Enerji Yatırımlarının Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ülkeler Bazında Karşılaştırılması

Enerji yatırımları;

- Yüksek düzeyde yatırım,
- Orta düzeyde yatırım,
- Düşük düzeyde yatırım,

olmak üzere 3 grupta incelenecektir. Yatırım miktarları için kesin sınır değerler bulunmaması nedeniyle; K=3 olmak üzere K-ortalamalar Kümeleme Analizi uygulanmış ve elde edilen küme merkezleri Tablo 4.1.'de verilmiştir.

**Tablo 4.1. Enerji yatırımlarının küme merkezleri**

|                             | Küme      |           |          |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|
|                             | 1         | 2         | 3        |
| TOPLAM YATIRIM (Milyon USD) | 24.320,67 | 58.647,00 | 4.112,16 |

Tablo 4.1. incelendiğinde 2. kümenin yüksek düzeyde yatırımı, 1. kümenin orta düzeyde yatırımı ve 3. kümenin de düşük düzeyde yatırımı temsil ettiği görülmektedir. Her bir yatırım kümesine düşen ülke sayısı Tablo 4.2'de verilmiştir.

**Tablo 4.2. Enerji yatırımlarında her bir kümeye düşen ülke sayısı**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| Küme   | 1 | 3  |
|        | 2 | 1  |
|        | 3 | 31 |
| Toplam |   | 35 |

Yatırım kümelerine göre ülkeler incelendiğinde;

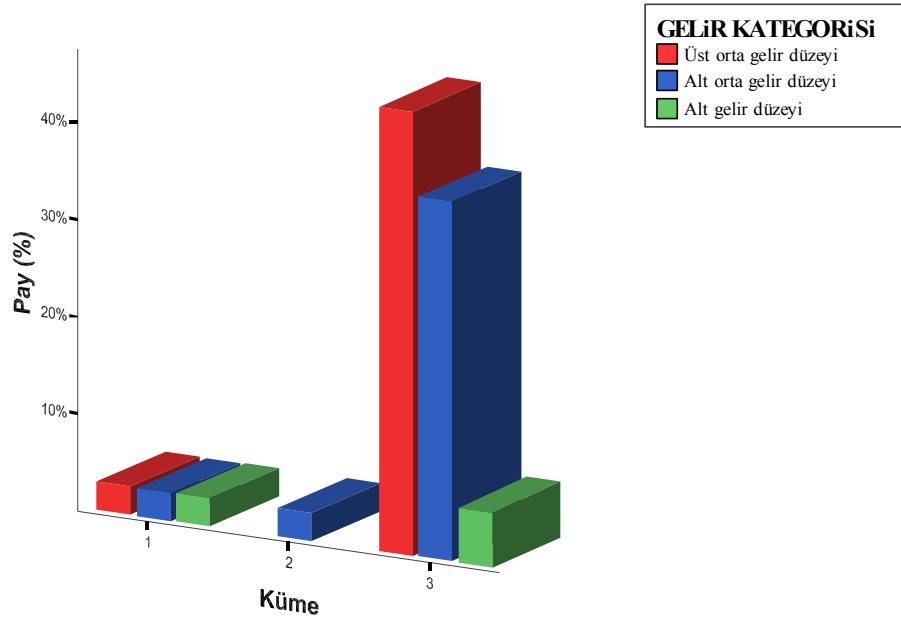
- Yüksek düzeyde yatırımı sadece Brezilya'nın gerçekleştirdiği,
- Orta düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin Arjantin, Çin, Hindistan olduğu,

• Düşük düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin ise 4 ülke haricindeki geriye kalan 31 ülke olduğu ve Türkiye'nin de bu grupta yer aldığı, görülmektedir.

Enerji yatırımı büyüklüğüne göre ülkelerin gelir kategorisi dağılımı ise Tablo 4.3 ve Şekil 4.1'de görülmektedir.

**Tablo 4.3. Ülkelerin gelir kategorileri ve ait oldukları enerji yatırımları kümesi çapraz tablosu**

|                  |                       | Küme |   |    | Toplam |
|------------------|-----------------------|------|---|----|--------|
|                  |                       | 1    | 2 | 3  |        |
| GELİR KATEGORİSİ | Üst orta gelir düzeyi | 1    | 0 | 16 | 17     |
|                  | Alt orta gelir düzeyi | 1    | 1 | 13 | 15     |
|                  | Alt gelir düzeyi      | 1    | 0 | 2  | 3      |
|                  | Toplam                | 3    | 1 | 31 | 35     |



**Şekil 4.1. Enerji yatırımları kümesinin ülkelerin gelir kategorilerine göre dağılımı**

Yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde;

- 35 ülkeden sadece alt-orta gelir düzeyindeki Brezilya'nın yüksek düzeyde enerji yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 58.647,00 Milyon USD olduğu,
- 35 ülkeden sadece üst orta gelir düzeyindeki Arjantin, alt orta gelir düzeyindeki Çin ve alt gelir düzeyindeki Hindistan'ın orta düzeyde enerji yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 24.320,67 Milyon USD olduğu,
- Geriye kalan Türkiye'nin de dahil olduğu 31 ülkenin alt düzeyde enerji yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 4.112,16 Milyon USD olduğu,

belirlenmiştir.

Türkiye'nin enerji yatırımları büyüklüğüne bakıldığında 8.915,00 Milyon USD ile alt düzeyde yatırım yapan ülkelerin ortalamasının üstünde olduğu ve 35 ülke arasında 10. sırada yer aldığı görülmektedir.

#### 4.2. Telekomünikasyon Yatırımlarının Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ülkeler Bazında Karşılaştırılması

Telekomünikasyon yatırımları;

- Yüksek düzeyde yatırım,
- Orta düzeyde yatırım,
- Düşük düzeyde yatırım,

olmak üzere 3 grupta incelenecektir. Yatırım miktarları için kesin sınır değerler bulunmaması nedeniyle; K=3 olmak üzere K-ortalamlar Kümeleme Analizi uygulanmış ve elde edilen küme merkezleri Tablo 4.4'de verilmiştir.

**Tablo 4.4. Telekomünikasyon yatırımlarının küme merkezleri**

|                             | Küme      |           |          |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|
|                             | 1         | 2         | 3        |
| TOPLAM YATIRIM (Milyon USD) | 29.556,00 | 86.154,00 | 6.423,52 |

Tablo 4.4 incelendiğinde 2. kümenin yüksek düzeyde yatırımı, 1. kümenin orta düzeyde yatırımı ve 3. kümenin de düşük düzeyde yatırımı temsil ettiği görülmektedir. Her

bir yatırım kümesine düşen ülke sayısı Tablo 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.5. Telekomünikasyon yatırımlarında her bir kümeye düşen ülke sayısı**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| Küme   | 1 | 5  |
|        | 2 | 1  |
|        | 3 | 29 |
| Toplam |   | 35 |

Yatırım kümelerine göre ülkeler incelendiğinde;

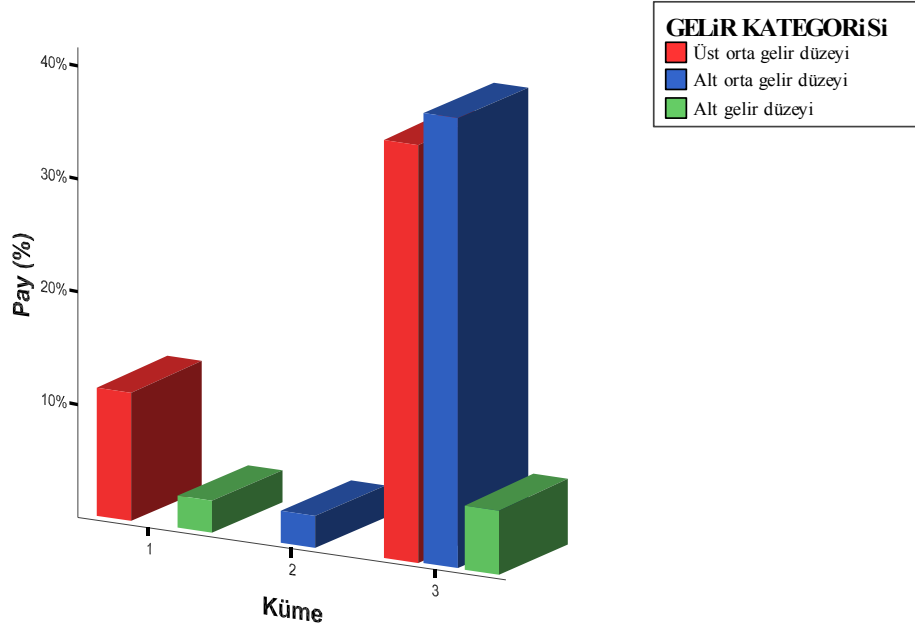
- Yüksek düzeyde yatırımı sadece Brezilya’nın gerçekleştirdiği,
- Orta düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin Arjantin, Hindistan, Meksika, Polonya ve Rusya olduğu,
- Düşük düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin ise 6 ülke haricindeki geriye kalan 29 ülke olduğu ve Türkiye’nin de bu grupta yer aldığı,

belirlenmiştir.

Telekomünikasyon yatırımı büyüklüğüne göre ülkelerin gelir kategorisi dağılımı ise Tablo 4.6 ve Şekil 4.2’de görülmektedir.

**Tablo 4.6. Ülkelerin gelir kategorileri ve ait oldukları telekomünikasyon yatırımları kümesi çapraz tablosu**

|                  |                       | Küme |   |    | Toplam |
|------------------|-----------------------|------|---|----|--------|
|                  |                       | 1    | 2 | 3  |        |
| GELİR KATEGORİSİ | Üst orta gelir düzeyi | 4    | 0 | 13 | 17     |
|                  | Alt orta gelir düzeyi | 0    | 1 | 14 | 15     |
|                  | Alt gelir düzeyi      | 1    | 0 | 2  | 3      |
| Toplam           |                       | 5    | 1 | 29 | 35     |



**Şekil 4.2. Telekomünikasyon yatırımları kümesinin ülkelerin gelir kategorilerine göre dağılımı**

Yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde;

- 35 ülkeden sadece alt-orta gelir düzeyindeki Brezilya'nın yüksek düzeyde telekomünikasyon yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 86.154,00 Milyon USD olduğu,
- 35 ülkeden üst orta gelir düzeyindeki Arjantin, Meksika, Polonya ve Rusya ile alt gelir düzeyindeki Hindistan'ın orta düzeyde telekomünikasyon yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 29.556,00 Milyon USD olduğu,
- Geriye kalan Türkiye'nin de dahil olduğu 29 ülkenin alt düzeyde telekomünikasyon yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 6.423,52 Milyon USD olduğu,

belirlenmiştir.

Türkiye'nin telekomünikasyon yatırımları büyüklüğüne bakıldığında 15.860,00 Milyon USD ile alt düzeyde yatırım yapan ülkelerin ortalamasının üstünde olduğu ve 35 ülke arasında 8. sırada yer aldığı görülmektedir.



### 4.3. Ulaştırma Yatırımlarının Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ülkeler Bazında Karşılaştırılması

Ulaştırma yatırımları;

- Yüksek düzeyde yatırım,
- Orta düzeyde yatırım,
- Düşük düzeyde yatırım,

olmak üzere 3 grupta incelenecektir. Yatırım miktarları için kesin sınır değerler bulunmaması nedeniyle; K=3 olmak üzere K-ortalamalar Kümeleme Analizi uygulanmış ve elde edilen küme merkezleri Tablo 4.7’de verilmiştir.

**Tablo 4.7. Ulaştırma yatırımlarının küme merkezleri**

|                | Küme      |           |          |
|----------------|-----------|-----------|----------|
|                | 1         | 2         | 3        |
| TOPLAM YATIRIM | 12.785,25 | 23.342,00 | 1.133,03 |

Tablo 4.7 incelendiğinde 2. kümenin yüksek düzeyde yatırımı, 1. kümenin orta düzeyde yatırımı ve 3. kümenin de düşük düzeyde yatırımı temsil ettiği görülmektedir. Her bir yatırım kümesine düşen ülke sayısı Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8. Ulaştırma yatırımlarında her bir kümeye düşen ülke sayısı**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| Küme   | 1 | 4  |
|        | 2 | 2  |
|        | 3 | 29 |
| Toplam |   | 35 |

Yatırım kümelerine göre ülkeler incelendiğinde;

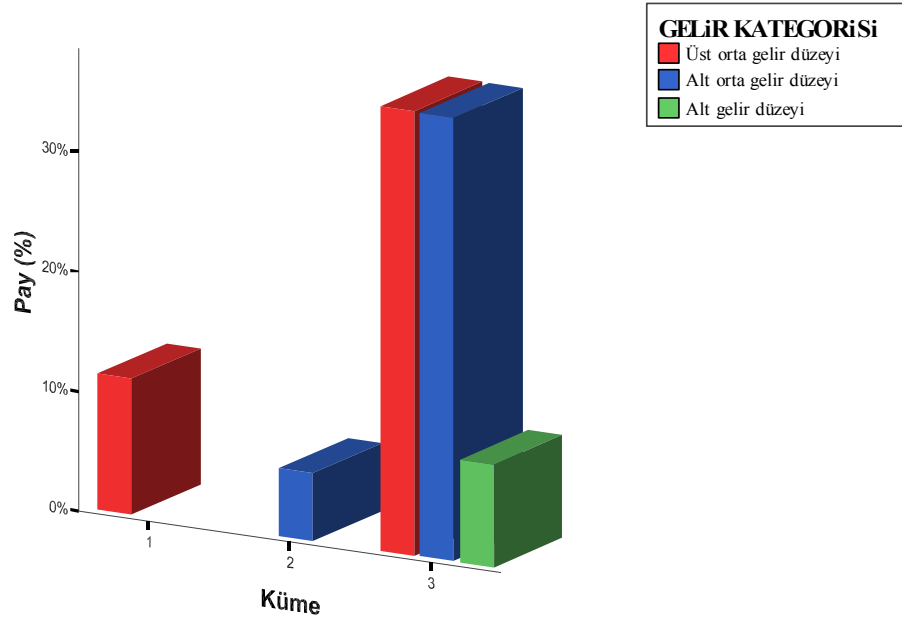
- Yüksek düzeyde yatırımı Çin ve Brezilya’nın gerçekleştirdiği,
- Orta düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin Meksika, Malezya, Arjantin ve Şili olduğu,
- Düşük düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin ise 6 ülke haricindeki geriye kalan 29 ülke olduğu ve Türkiye’nin de bu grupta yer aldığı

belirlenmiştir.

Ulaştırma yatırımı büyüklüğüne göre ülkelerin gelir kategorisi dağılımı ise Tablo 4.9 ve Şekil 4.3’de görülmektedir.

**Tablo 4.9. Ülkelerin gelir kategorileri ve ait oldukları ulaştırma yatırımları kümesi çapraz tablosu**

|                  |                       | Küme |   |    | Toplam |
|------------------|-----------------------|------|---|----|--------|
|                  |                       | 1    | 2 | 3  |        |
| GELİR KATEGORİSİ | Üst orta gelir düzeyi | 4    | 0 | 13 | 17     |
|                  | Alt orta gelir düzeyi | 0    | 2 | 13 | 15     |
|                  | Alt gelir düzeyi      | 0    | 0 | 3  | 3      |
| Toplam           |                       | 4    | 2 | 29 | 35     |



**Şekil 4.3. Ulaştırma yatırımları kümesinin ülkelerin gelir kategorilerine göre dağılımı**

Yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde;

- 35 ülkeden sadece alt-orta gelir düzeyindeki Çin ve Brezilya'nın yüksek düzeyde ulaştırma yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 23.342,00

Milyon USD olduğu,

- 35 ülkeden üst-orta gelir düzeyindeki Meksika, Malezya, Arjantin ve Şili'nin orta düzeyde ulaştırma yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 12.785,25 Milyon USD olduğu,
- Geriye kalan Türkiye'nin de dahil olduğu 29 ülkenin alt düzeyde ulaştırma yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 1.133,03 Milyon USD olduğu,

belirlenmiştir.

Türkiye'nin ulaştırma yatırımları büyüklüğüne bakıldığında 4.554 Milyon USD ile alt düzeyde yatırım yapan ülkelerin ortalamasının üstünde olduğu ve 35 ülke arasında 8. sırada yer aldığı görülmektedir.

#### 4.4. Su ve Kanalizasyon Yatırımlarının Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ülkeler Bazında Karşılaştırılması

Su ve kanalizasyon yatırımları;

- Yüksek düzeyde yatırım,
- Orta düzeyde yatırım,
- Düşük düzeyde yatırım,

olmak üzere 3 grupta incelenecektir. Yatırım miktarları için kesin sınır değerler bulunmaması nedeniyle; K=3 olmak üzere K-ortalama Kümeleme Analizi uygulanmış ve elde edilen küme merkezleri Tablo 4.10'da verilmiştir.

**Tablo 4.10. Su ve kanalizasyon yatırımlarının küme merkezleri**

|                | Küme     |          |        |
|----------------|----------|----------|--------|
|                | 1        | 2        | 3      |
| TOPLAM YATIRIM | 9.160,00 | 4.298,00 | 272,87 |

Tablo 4.10. incelendiğinde 1. kümenin yüksek düzeyde yatırımı, 2. kümenin orta düzeyde yatırımı ve 3. kümenin de düşük düzeyde yatırımı temsil ettiği görülmektedir. Her bir yatırım kümesine düşen ülke sayısı Tablo 4.11'de verilmiştir.

**Tablo 4.11. Su ve kanalizasyon yatırımlarında her bir kümeye düşen ülke sayısı**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| Küme   | 1 | 2  |
|        | 2 | 3  |
|        | 3 | 30 |
| Toplam |   | 35 |

Yatırım kümelerine göre ülkeler incelendiğinde;

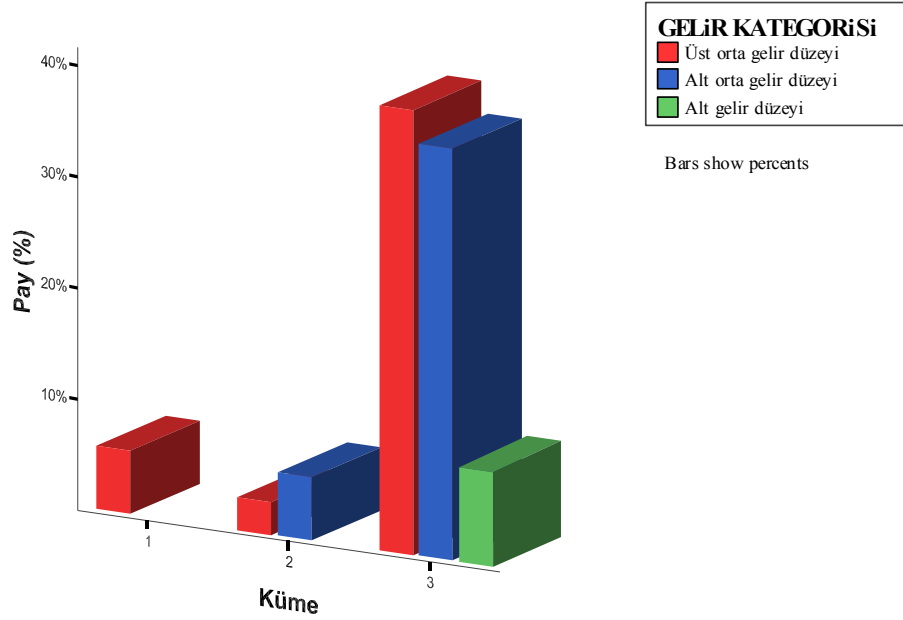
- Yüksek düzeyde yatırımı Malezya ve Arjantin'in gerçekleştirdiği,
- Orta düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin Şili, Çin ve Brezilya olduğu,
- Düşük düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin ise 5 ülke haricindeki geriye kalan 30 ülke olduğu,

görülmektedir.

Su ve kanalizasyon yatırımı büyüklüğüne göre ülkelerin gelir kategorisi dağılımı ise Tablo 4.12 ve Şekil 4.4'te görülmektedir.

**Tablo 4.12. Ülkelerin gelir kategorileri ve ait oldukları su ve kanalizasyon yatırımları kümesi çapraz tablosu**

|  | Küme |   |    | Toplam |
|--|------|---|----|--------|
|  | 1    | 2 | 3  |        |
| GELİR KATEGORİSİ Üst orta gelir düzeyi | 2    | 1 | 14 | 17     |
| Alt orta gelir düzeyi                  | 0    | 2 | 13 | 15     |
| Alt gelir düzeyi                       | 0    | 0 | 3  | 3      |
| Toplam                                 | 2    | 3 | 30 | 35     |



**Şekil 4.4. Su ve kanalizasyon yatırımları kümesinin ülkelerin gelir kategorilerine göre dağılımı**

Yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde;

- 35 ülkeden üst-orta gelir düzeyindeki Malezya ve Arjantin'in yüksek düzeyde su ve kanalizasyon yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 9.160,00 Milyon USD olduğu,
- 35 ülkeden üst-orta gelir düzeyindeki Şili ile alt-orta gelir düzeyindeki Çin ve Brezilya'nın orta düzeyde su ve kanalizasyon yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 4.298,00 Milyon USD olduğu,
- Geriye kalan 30 ülkenin alt düzeyde su ve kanalizasyon yatırımı gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 272,87 Milyon USD olduğu,

belirlenmiştir.

Türkiye'nin su ve kanalizasyon yatırımları büyüklüğüne bakıldığında 942 Milyon USD ile alt düzeyde yatırım yapan ülkelerin ortalamasının üstünde olduğu ve 35 ülke arasında 9. sırada yer aldığı görülmektedir.

#### 4.5. Toplam Yatırımların Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ülkeler Bazında Karşılaştırılması

Enerji, telekomünikasyon, ulaştırma ve su ve kanalizasyon olmak üzere toplam yatırımlar;

- Yüksek düzeyde yatırım,
- Orta düzeyde yatırım,
- Düşük düzeyde yatırım,

olmak üzere 3 grupta incelenecektir. Yatırım miktarları için kesin sınır değerler bulunmaması nedeniyle; K=3 olmak üzere K-ortalamlar Kümeleme Analizi uygulanmış ve elde edilen küme merkezleri Tablo 4.13’de verilmiştir.

**Tablo 4.13. Toplam yatırımlarının küme merkezleri**

|                | Küme      |            |           |
|----------------|-----------|------------|-----------|
|                | 1         | 2          | 3         |
| TOPLAM YATIRIM | 62.890,80 | 169.363,00 | 12.605,76 |

Tablo 4.13 incelendiğinde 2. kümenin yüksek düzeyde yatırımı, 1. kümenin orta düzeyde yatırımı ve 3. kümenin de düşük düzeyde yatırımı temsil ettiği görülmektedir. Her bir yatırım kümesine düşen ülke sayısı Tablo 4.14’te verilmiştir.

**Tablo 4.14. Toplam yatırımlarda her bir kümeye düşen ülke sayısı**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| Küme   | 1 | 5  |
|        | 2 | 1  |
|        | 3 | 29 |
| Toplam |   | 35 |

Yatırım kümelerine göre ülkeler incelendiğinde;

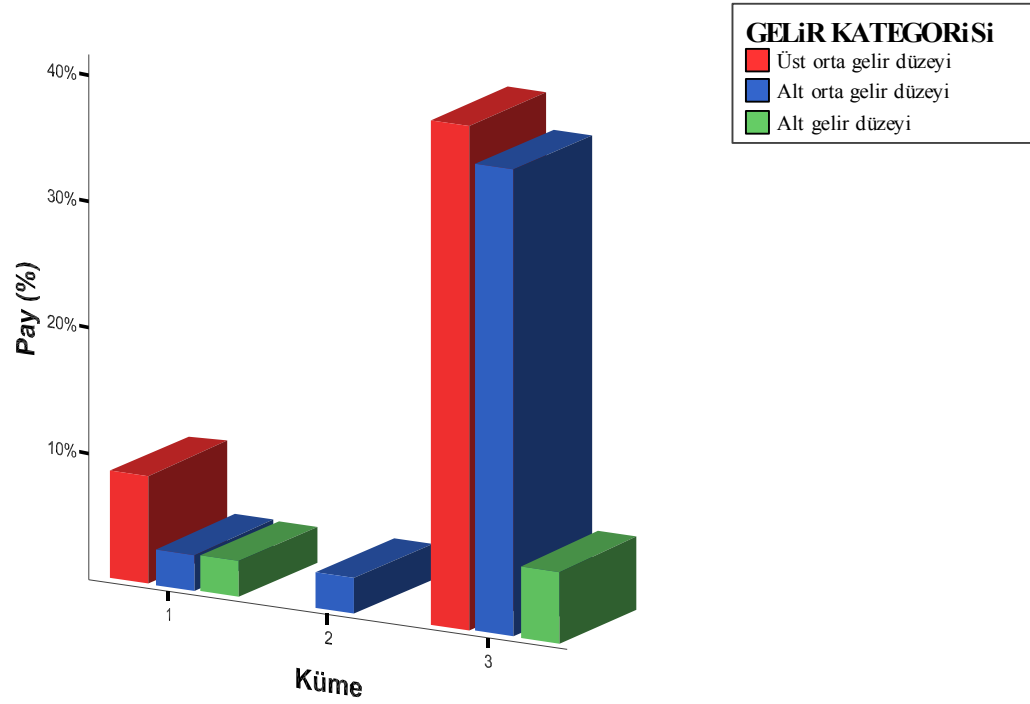
- Yüksek düzeyde yatırımı sadece Brezilya’nın gerçekleştirdiği,
- Orta düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin Arjantin, Çin, Meksika, Hindistan ve Malezya olduğu,
- Düşük düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkelerin ise 6 ülke haricindeki geriye kalan 29 ülke olduğu ve Türkiye’nin de bu grupta yer aldığı,

belirlenmiştir.

Toplam yatırım büyüklüğüne göre ülkelerin gelir kategorisi dağılımı ise Tablo 4.15 ve Şekil 4.5'te görülmektedir.

**Tablo 4.15. Ülkelerin gelir kategorileri ve ait oldukları toplam yatırımlar kümesi çapraz tablosu**

|  | Küme |   |    | Toplam |
|--|------|---|----|--------|
|  | 1    | 2 | 3  |        |
| GELİR KATEGORİSİ Üst orta gelir düzeyi | 3    | 0 | 14 | 17     |
| Alt orta gelir düzeyi                  | 1    | 1 | 13 | 15     |
| Alt gelir düzeyi                       | 1    | 0 | 2  | 3      |
| Toplam                                 | 5    | 1 | 29 | 35     |



**Şekil 4.5. Toplam yatırımlar kümesinin ülkelerin gelir kategorilerine göre dağılımı**

Yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde;

- 35 ülkeden sadece alt-orta gelir düzeyindeki Brezilya'nın yüksek düzeyde toplam yatırım gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 169.363,00 Milyon USD olduğu,
- 35 ülkeden üst-orta gelir düzeyindeki Arjantin, Meksika, Malezya; alt-orta gelir düzeyindeki Çin ile alt gelir düzeyindeki Hindistan'ın orta düzeyde toplam yatırım gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 62.890,80 Milyon USD olduğu,
- Geriye kalan Türkiye'nin de dahil olduğu 29 ülkenin alt düzeyde toplam yatırım gerçekleştirdiği ve yatırım ortalamasının 12.605,76 Milyon USD olduğu,

belirlenmiştir.

Türkiye'nin toplam altyapı yatırımları büyüklüğüne bakıldığında 30.270,00 Milyon USD ile alt düzeyde yatırım yapan ülkelerin ortalamasının üstünde olduğu ve 35 ülke arasında 9. sırada yer aldığı görülmektedir.



## 5. SONUÇ

Dünya Bankası 1990-2005 verilerine dayalı olarak toplam yatırım miktarları sektörler ayrımında ve sektörler toplamında incelenmiştir. İncelemede Dünya Bankası'nın üst-orta, alt-orta ve düşük düzeyde gelire sahip ülke verilerine yer verdiği Altyapıda Özel Katılım Veritabanı (AÖK) kullanılmıştır.

Çalışmada, ülkelerin gelir düzeyi ile yatırım büyüklükleri arasındaki ilişkiyi ve yatırım büyüklüklerine göre gelişme eğilimleri ile yönelimlerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Dünya Bankası tarafından ülkelerin gelir düzeyleri üst-orta, alt-orta ve alt gelir grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmış olmasına karşın; yatırım büyüklükleri için bir sınıflandırma bulunmaması nedeniyle veri madenciliği yöntemlerinden K-ortalamlar Kümeleme Analizi kullanılarak, yatırım büyüklükleri, üst düzeyde yatırım, orta düzeyde yatırım ve düşük düzeyde yatırım olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

Çalışma sonucunda ülkelerin gelir düzeyleri ile yaptıkları yatırım büyüklükleri arasında doğrudan bir ilişkiye rastlanmamasına karşın ülkelerin yatırım yönelimleri ve Türkiye'nin pozisyonu sorgulanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Türkiye değerlendirilen 35 ülkenin ayrılmış olduğu gelir grubu sınıflamasına göre üst-orta gelir düzeyinde yer almaktadır. Buna karşın, yatırım büyüklükleri sınıflaması bakımından hem sektörlerin tamamında, hem de sektörler toplamında düşük düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıflamasında yer almaktadır. Hem sektörel, hem de sektörler toplamı olarak Türkiye'nin detaylı incelemesi aşağıda yer almaktadır.

Enerji yatırımları açısından incelendiğinde orta düzeyde yatırımların en alttaki temsilcisi olan Hindistan'ın 17.891 Milyon USD yatırım büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin yatırım büyüklüğü ise 8.915 Milyon USD'dir. Türkiye'nin ortalama yıllık yatırım büyüklüğünün ise 557,19 Milyon USD olduğu görülmektedir. Türkiye'nin enerji yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler grubuna dahil olması için ihtiyaç duyduğu yatırım büyüklüğü 8.976 Milyon USD olarak görülmektedir. Bir başka deyişle, Türkiye'nin orta-düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmesi için 1990-2005 yılları arasında yapmış olduğu yatırımın % 100,68 daha fazlasını gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Telekomünikasyon yatırımları açısından bakıldığında orta düzeyde yatırımların en alttaki temsilcisi olan Polonya'nın 23.476 Milyon USD yatırım büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin yatırım büyüklüğü ise 15.860 Milyon USD'dir. Türkiye'nin

ortalama yıllık yatırım büyüklüğünün ise 991,25 Milyon USD olduğu görülmektedir. Türkiye'nin telekomünikasyon yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler grubuna dahil olması için ihtiyaç duyduğu yatırım büyüklüğü 7.616 Milyon USD olarak görülmektedir. Bir başka deyişle, Türkiye'nin orta-düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmesi için 1990-2005 yılları arasında yapmış olduğu yatırımın % 48,02 daha fazlasını gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Ulaştırma yatırımları açısından bakıldığında orta düzeyde yatırımların en alttaki temsilcisi olan Şili'nin 7.993 Milyon USD yatırım büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin yatırım büyüklüğü ise 4.554 Milyon USD'dir. Türkiye'nin ortalama yıllık yatırım büyüklüğünün ise 284,63 Milyon USD olduğu görülmektedir. Türkiye'nin ulaştırma yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler grubuna dahil olması için ihtiyaç duyduğu yatırım büyüklüğü 3.439 Milyon USD olarak görülmektedir. Bir başka deyişle, Türkiye'nin orta-düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmesi için 1990-2005 yılları arasında yapmış olduğu yatırımın % 75,5 daha fazlasını gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Su ve kanalizasyon yatırımları açısından bakıldığında orta düzeyde yatırımların en alttaki temsilcisi olan Brezilya'nın 3.022 Milyon USD yatırım büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin yatırım büyüklüğü ise 942 Milyon USD'dir. Türkiye'nin ortalama yıllık yatırım büyüklüğünün ise 58,88 Milyon USD olduğu görülmektedir. Türkiye'nin su ve kanalizasyon yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler grubuna dahil olması için ihtiyaç duyduğu yatırım büyüklüğü 2.080 Milyon USD olarak görülmektedir. Bir başka deyişle, Türkiye'nin orta-düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmesi için 1990-2005 yılları arasında yapmış olduğu yatırımın % 220,81 daha fazlasını gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Toplam yatırımlar açısından bakıldığında orta düzeyde yatırımların en alttaki temsilcisi olan Malezya'nın 47.516 Milyon USD yatırım büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin yatırım büyüklüğü ise 30.270 Milyon USD'dir. Türkiye'nin ortalama yıllık yatırım büyüklüğünün ise 1.891,88 Milyon USD olduğu görülmektedir. Türkiye'nin toplam yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler grubuna dahil olması için ihtiyaç duyduğu yatırım büyüklüğü 17.246 Milyon USD olarak görülmektedir. Bir başka deyişle, Türkiye'nin orta-düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmesi için 1990-2005 yılları arasında yapmış olduğu yatırımın % 56,97 daha fazlasını gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Genel anlamda tüm yatırımlar açısından bakıldığında, Türkiye'nin orta düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına girebilmesi için ihtiyaç duyulan yatırım büyüklüğü sıralamasında;

1. Su ve kanalizasyon
2. Enerji
3. Ulaştırma
4. Telekomünikasyon

yatırım önceliği bulunmaktadır.

1990-2005 verilerine göre düşük düzeyde yatırım gerçekleştiren ülkeler sınıfında yer alan Türkiye'nin öncelikle orta düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına ve ardından da yüksek düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmesi için ihtiyaç duyulan yatırım büyüklüklerinin 16 yıllık toplamlara göre yıllık ortalamalar dikkate alındığında, diğer ülkelerin yeni hiçbir yatırım gerçekleştirmemesi kaydıyla mevcut durumda;

1. Su ve kanalizasyon yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmek için 35,3 yıla,
  2. Enerji yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmek için 16,1 yıla,
  3. Ulaştırma yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmek için 12,1 yıla,
  4. Telekomünikasyon yatırımlarında orta düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmek için 7,7 yıla,
  5. Sektörler toplamında ise orta düzeyde yatırım yapan ülkeler sınıfına dahil olabilmek için 9,1 yıla,
- ihtiyaç duyulmaktadır.

Bir başka deyişle, Türkiye orta-düzeyde yatırım yapan ülkelerin; su ve kanalizasyon yatırımlarında 35,3 yıl, enerji yatırımlarında 16,1 yıl, ulaştırma yatırımlarında 12,1 yıl, telekomünikasyon yatırımlarında 7,7 yıl ve toplam yatırımlarda ise 9,1 yıl gerisindedir.

Ülkelerin yatırım faaliyetlerini zaman içerisinde yeni projelerle desteklemeyecekleri realist bir yaklaşım olmayacağına göre Türkiye'nin bu açığı kapatmak için altyapı yatırımları konusunda bir strateji geliştirmesi gerekmektedir. Altyapı yatırımlarının halihazırda genel

bütçeden karşılandığı ve bütçe olanaklarının dikkate alındığı durumda; genel bütçeye bağlı kalarak ihtiyaca cevap verecek bir strateji geliştirmenin mümkün olmadığı görülmektedir.

Bu noktadan hareketle, Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu altyapı yatırımlarının gerçekleştirilebilmesi için en olabilir gözüken alternatif sermaye piyasası araçlarıdır. Dolayısıyla, sermaye piyasalarını baz alacak bir altyapı yatırım politikasının bir an önce hayata geçirilmesi gerekmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Agrawal, R., Mannila, H., Srikant, R., Toivonen, H. ve Verkamo, A. I. 1996. Fast discovery of association rules. *Advances in knowledge discovery and data mining*, AAAI/MIT Press, Cambridge, MA, 307-328.
- AÖK. 2007. Dünya Bankası Altyapıda Özel Katılım Veritabanı (Private Participation in Infrastructure Database). Erişim: <http://ppi.worldbank.org>.
- Berson, A., Smith, S. ve Thearling, K. 1999. *Buildind data mining applications for CRM*. McGraw Hill, 510, USA.
- Cabena, P., Hadjinian, P., Stadler, R., Verhees, J. ve Zanasi, A. 1997. *Discovering data mining: from concept to implementation*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 195, USA.
- Chen, Z. 2001. *Data mining and uncertain reasoning: an integrated approach*. John Wiley & Sons, Inc., 370, Canada.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro G. ve Symth, P. 1996. From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Magazine*, 17(3); 37-54 .
- Hastie, T., Tibshirani, R. ve Friedman, J. 2001. *The elements of statistical learning; data mining, inference and prediction*. Springer Series in Statistics, 533, USA.
- Koyuncugil, A. S. 2004. Veri Madenciliği veya Bir Başka Değişle Akıllı Algoritmalarla İstatistik Kullanımı. *Emniyet Genel Müdürlüğü Polis Dergisi Bilişim Özel Sayısı*, Sayı:37, s.38-40.
- Koyuncugil, A. S. 2006. *Bulanık Veri Madenciliği ve Sermaye Piyasalarına Uygulanması*. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi (basılmamış), 186 sayfa, Ankara.
- MacQueen, J. 1967. Some methods for classification and analysis of multivariate observations, *Proceedings of the 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, Vol. 1, pp. 281–297, University of California Press, Berkeley, CA.
- Moss, L.T. ve Atre, S. 2003. *Business intelligence roadmap: the complete project lifecycle for decision-support applications*. Addison-Wesley Publishing, 576, USA.
- Özgülbaş, N., Koyuncugil, A.S., Sözen, C.H. and Ersoy, K. 2006. Determination of Success Limit of Capacity Utilization Rate and its Impact Factors via Data Mining. 2nd

International Conference on Business, Management and Economics. 15-18 Haziran 2006, University of Yasar, İzmir, Turkey.

Piatetsky-Shapiro, G. 1991. Knowledge discovery in real databases: a workshop report. *AI Magazine*, 11(5); 68-70.

Rao, C.R. 2001. Statistics: reflections on the past and visions for the future. *Communication in Statistics-Theory and Methodology*, 30(11); 2235-2257.

Roiger, R. J. ve Geatz, M. 2002. *Data mining: a tutorial based primer*. Addison-Wesley Publishing, 408, USA.

Witten, I. H. ve Frank, E. 2000. *Data mining*. Morgan Kaufmann Publishers, 371, San Francisco, California.