

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ULAŞIM VE ALTYAPI HİZMETİ OLARAK YÜKSEK
HIZLI DEMİRYOLLARININ BÖLGESEL EKONOMİK
GELİŞMEYE OLAN ETKİLERİNE İLİŞKİN
LİTERATÜRÜN SİSTEMATİK ANALİZİ

Büşra ERTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Bölge Planlama Programı

Danışman

Prof. Dr. Senay OĞUZTİMUR

Şubat, 2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ULAŞIM VE ALTYAPI HİZMETİ OLARAK YÜKSEK HIZLI
DEMİRYOLLARININ BÖLGESEL EKONOMİK GELİŞMEYE
OLAN ETKİLERİNE İLİŞKİN LİTERATÜRÜN SİSTEMATİK
ANALİZİ**

Büşra ERTAŞ tarafından hazırlanan tez çalışması 20.02.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Bölge Planlama Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Senay OĞUZTİMUR
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Senay OĞUZTİMUR, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Cenk HAMAMCIOĞLU, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Hatice Meltem GÜNDOĞDU
ANLAĞAN, Üye
Kırklareli Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Senay OĞUZTİMUR sorumluluğunda tarafımca hazırlanan “Ulaşım ve Altyapı Hizmeti Olarak Yüksek Hızlı Demiryollarının Bölgesel Ekonomik Gelişmeye Olan Etkilerine İlişkin Literatürün SistematiK Analizi” başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Büşra ERTAŞ

İmza

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca akademik deneyim ve bilgi birikimlerini benden esirgemeyen, karşılaştığım zorluklarda bana güvenerek cesaretlendiren ve değerli zamanını ayırarak tezin şekillenmesinde bana yol gösteren sayın danışman hocam Prof. Dr. Senay OĞUZTIMUR'a, heyecanımı benimle paylaşan ve değerli görüşleriyle tezime sağladıkları katkılardan dolayı sayın hocam Doç. Dr. Cenk HAMAMCIOĞLU ve sahip olduğu bilgi ve deneyimler ile yolumu aydınlatan, her zaman yanımda olan ve bana güvenen kıymetli hocam Doç. Dr. H. Meltem GÜNDOĞDU ANLAĞAN'a, uzun soluklu ve zorlu süreçte beni motive ederek yanımda olan, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen dostlarım Gökçe Betül ÇAKMAK, Elif YAPICI, Ayşe YURTSEVEN, Damla DEMİR GÜR, Gamze SARI, Rüya DEMİR ÖZKAN, Feride Nur BURT'a, tezde bahsi geçen matematiksel modeller hakkında fikir alışverişinde bulunduğum ve değerli katkılarıyla destek olan sevgili Doç. Dr. Emel ÖZOĞUL ARSLAN'a, bana teyzelik duygusunu tattıran ve bu süreçte hayatımın en güzel anlarını paylaşarak yüzümde kocaman gülümse bırakan dünyalarım Defne GÜR ve Demir KARAN ÖZKAN'a, Maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, bu süreçte gösterdikleri sabır ve anlayıştan dolayı *canım annem* başta olmak üzere *sevgili aileme* en içten sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Büşra ERTAŞ

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
KISALTMA LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	xi
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	3
1.2 Tezin Amacı ve Kapsamı	4
1.3 Yöntem	7
1.4 Tezin Literatüre Katkısı	10
2 ULAŞIM LİTERATÜRÜNDE BÖLGESEL EKONOMİK GELİŞME	11
2.1 Ulaşım ve Altyapı Yatırımlarının Ekonomik Gelişmeyle Olan İlişkisinin Kavramsal Çerçevesi	11
2.2 Yüksek Hızlı Demiryolunun Ekonomik Gelişmeyle Olan İlişkisinin Kavramsal Çerçevesi	16
2.2.1 Ulaşım Ağı	18
2.2.2 Erişilebilirlik	20
2.2.3 Mekansal Yayılma ve Kentsel Yığılma	22
2.2.4 Bölgesel Eşitsizlik	26
2.2.5 Gayrimenkul ve Arazi Kullanımı	27
2.2.6 Turizm	29
2.2.7 Bilgi Yayılımı	30
2.2.8 Ekolojik Çevre	31
2.3 Bölüm Değerlendirmesi	32
3 ULAŞIM VE ALTYAPI HİZMETİ OLAN YÜKSEK HIZLI DEMİRYOLUNUN BÖLGESEL EKONOMİK GELİŞMEYLE İLİŞKİSİ	34
3.1 Ulaşım ve Altyapı Literatürü	35
3.1.1 Ulaşım ve Altyapı Literatüründe Kullanılan Analiz Teknikleri	36
3.2 Yüksek Hızlı Demiryolu Literatürünün Yıllar İçindeki Gelişimi	37
3.3 Yüksek Hızlı Demiryolu Literatüründe Konu Edilen Alanların Niteliği	38
3.4 Yüksek Hızlı Demiryolu Literatüründe Kullanılan Analiz Teknikleri	40
3.4.1 Bölge Ölçeğinde Analizler İçin Kullanılan Teknikler	42

3.4.2	Kent / İl Ölçeğinde Analizler İçin Kullanılan Teknikler.....	44
3.5	Yüksek Hızlı Demiryolu Literatüründe Konu Edilen Göstergeler	49
3.5.1	Bölge Ölçeğinde Analizler İçin Kullanılan Göstergeler.....	50
3.5.2	Bölge Ölçeğinde Kullanılan Göstergelerin Sınıflandırılması.....	53
3.5.3	Kent / İl Ölçeğinde Analiz Yapılan Literatürün Göstergeleri.....	55
3.5.4	Kent / İl Ölçeğinde Kullanılan Göstergelerin Sınıflandırılması.....	59
3.6	Bölüm Değerlendirmesi	62
4	BÖLGESEL GELİŞME İLE YÜKSEK HIZLI DEMİRYOLU İLİŞKİSİNİ	
	KONU ALAN LİTERATÜRDE YAYGIN KULLANILAN ANALİZ	
	TEKNİKLERİ: DID MODELİ VE REGRESYON ANALİZİ	65
4.1	DID Modeli (Different in Different / Fark İçinde Fark Modeli).....	65
4.1.1	Yöntemin Kavramsal Açıklaması.....	65
4.1.2	DID Modelinin Özellikleri.....	68
4.1.3	DID Modelinin Türleri.....	69
4.1.4	DID Modelinin Uygulanması.....	71
4.1.5	DID Modeli Uygulanmalarında Karşılaşılan Sorunlar.....	75
4.2	Regresyon Analizi.....	77
4.2.1	Teorik ve Kavramsal Altyapısı.....	77
4.2.2	Regresyon Analizinin Türleri.....	81
4.2.3	Regresyon Analizinin Uygulanması.....	85
4.2.4	Regresyon Analizi Uygulanmasında Kullanılan Göstergeler ve Amaçları Arasındaki İlişki.....	89
4.3	Bölüm Değerlendirmesi	90
5	SONUÇ VE ÖNERİLER	93
5.1	Sistematik Literatür Taraması Sonuçları.....	94
5.1.1	Veritabanı Sistemi.....	94
5.1.2	Etki Mekanizma Sistemi.....	95
5.2	Türkiye'ye Yönelik Sonuçlar.....	96
5.3	Kantitatif Yöntemlere Yönelik Sonuçlar	99
5.4	Öneriler	100
	KAYNAKÇA	103
	TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	119

KISALTMA LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devleti
AHP	Analitik Hiyerarşi Presedörü
ARGE	Araştırma ve Geliştirme
CAR	Coğrafi Ağırlıklı Regresyon
C-D	Cobb Douglas
DID	Different In Different
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HT	Hızlı Tren
MATLAB	Matriks Laboratuvar
O-D Matriksi	Origin – Destination Matriksi
OLS	En Küçük Kareler Yöntemi
PSM - DID	Propensity Score Matched Differences in Differences
QAP	Quadratic Assignment Procedure
SDID	Synthetic Differences in Differences
SML	Security Market Line
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STIRPAT Technology	Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence, and
TFP	Total Factor Productivity
VAR	Vector Autoregression
VIF	Varyans Enflasyon Faktörü
YHD	Yüksek Hızlı Demiryolu
YHT	Yüksek Hızlı Tren

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	Tez çalışmasının akış şeması.....	6
Şekil 3.1	1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinin tematik dağılımı	35
Şekil 3.2	1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde ulaşım ve altyapı yatırımlarını konu alan makalelerin yıllara göre dağılımı	36
Şekil 3.3	1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerin yıllara göre dağılımı.....	38
Şekil 3.4	1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerin odaklandığı ülkelerin dağılımı ..	39
Şekil 3.5	1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerin ölçeğe göre dağılımı.....	39
Şekil 3.6	1980-2023 yılları arasında yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerde kullanılan analiz tekniklerinin ölçeklere göre dağılımı ..	41
Şekil 4.1	DID modelinin grafik gösterimi.....	69

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 1980 – 2023 yılları arasında yüksek hızlı demiryolunu konu alan bölge ölçeğindeki makalelerde kullanılan analiz teknikleri	43
Tablo 3.2 1980 – 2023 yılları arasında yüksek hızlı demiryolunu konu alan kent / il ölçeğindeki makalelerde kullanılan analiz teknikleri	46
Tablo 3.3 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde uygulanan analiz tekniklerinde bölge ölçeğindeki göstergeler.....	51
Tablo 3.4 Bölge ölçeğindeki göstergelerin kullanım sıklığı ve sınıflandırılması	54
Tablo 3.5 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde uygulanan analiz tekniklerinde kent / il ölçeğindeki göstergeler.....	56
Tablo 3.6 Kent / İl ölçeğindeki göstergelerin kullanım sıklığı ve sınıflandırılması	60
Tablo 4.1 Regresyonda DID model katsayı ilişkisi	72
Tablo 4.2 Normal dağılım kontrol tablosunun örneği.....	87

Ulaşım ve Altyapı Hizmeti Olarak Yüksek Hızlı Demiryollarının Bölgesel Ekonomik Gelişmeye Olan Etkilerine İlişkin Literatürün Sistematiik Analizi

Büşra ERTAŞ

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Bölge Planlama Programı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Senay OĞUZTİMUR

Yüksek hızlı demiryolu sistemleri şehir merkezlerini birbirine bağlayan ve şehirlerarası bağlantıyı güçlendiren bölgesel bir katalizördür. Bu sistemlerin sahip olduğu özellikler, etkilediği doğrudan ve dolaylı faktörler nedeniyle ekonomik gelişme potansiyelini artıran önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda YHD'nun bağlantı sağladığı şehirler ile bölgesel ve bölgelerarası etkileri bütüncül düşünmek gerekmektedir.

Dünya'da yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye etkisine yönelik yapılan araştırmalar farklı görüşlerle ele alınmaktadır. Bu araştırmalar, yaşanan küresel olaylar ve ekonomik gelişmelerden etkilenmektedir. Bu etkiler araştırmacıların konu aldığı ülkelerde ve ölçekte farklılaşmalara neden olmaktadır. Bu farklılaşmaların izlenebilmesi ve ilgili konuya yönelik araştırmaların artması nedeniyle çalışma kapsamında, literatürün tematik incelemesine 1980 yılından başlanmıştır. Literatür incelemesi, gelişen teknolojinin ulaşım yatırım türlerinde yaşanan gelişmeler üzerindeki etkisinde ekonomik gelişmeyi nasıl etkilediği ve yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişme üzerindeki etkisi bakımından nasıl değerlendirildiği konusuna yönelik incelemeleri içermektedir. Bu doğrultuda

Çalışma, bir ulaşım ve altyapı yatırım hizmeti olan yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişme üzerindeki etkisini sistematik olarak inceleyerek yüksek hızlı demiryolu sistemlerine yönelik irdellemeler yapmayı amaçlamaktadır.

Çalışmada veritabanı sistemi ve etki mekanizma sistemi olmak üzere iki aşama izlenmiştir. Veritabanı sisteminde, ulaşım ve altyapı yatırımları ve ekonomik gelişmeye yönelik anahtar kelimeler belirlenerek bir literatür taraması yapılmış ve ekonomik gelişme etkisi bağlamıyla ilişkili olarak incelenmiştir. Etki mekanizma sisteminde ise, tez çalışmasının odak konusu olan yüksek hızlı demiryolu sistemleri geniş bir perspektiften incelenerek ekonomik gelişmeye doğrudan ve dolaylı etkileri belirli zaman aralığında (1980-2023) açıklanmıştır. Bununla birlikte yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin bu zaman aralığında nasıl eğilimler gösterdiği, bu konuda hangi ülkelerin ön plana çıktığı ve Türkiye'nin konumu, farklı ölçek düzeylerinde hangi yöntemleri kullandığı, kullanılan yöntemlerde hangi göstergelerin yaygın kullanıldığına ilişkin bilgiler analiz edilmiştir. Analiz sonucunda en yaygın kullanılan yöntemler irdelenmiştir.

Yaşanılan küresel olaylar ve değişimler akademik dünyanın gündemini şekillendirdiği ve araştırmacıları yönlendirerek çalışmaların coğrafi düzeyini, etki düzeyi ve kapsamını, etkinin ölçülmesini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar YHD 'nun ekonomik gelişmeye etkisine yönelik hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olduğunu savunmuş ve araştırmalarında etkinin ölçülmesinde istatistiksel ve matematiksel yöntemleri tercih etmiştir.

Bu tez, oluşturulan sistematik literatür incelemesi doğrultusunda, bilimsel dünyada karşılaşılan sorunları ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ulaşım ve altyapı yatırımları, Yüksek hızlı demiryolu, Ekonomik gelişme, Fark İçinde Fark modeli, Regresyon Analizi.

The Systematic Analysis of the Effects of High-Speed Rail on Regional Economic Development as Transportation and Infrastructure Service

Büşra ERTAŞ

Department of City and Regional Planning

Master of Science Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Senay OĞUZTİMUR

High-speed rail (HSR) systems are a regional catalyst that connects city centers and strengthens intercity connectivity. The features of these systems are considered as an important element that increases the potential for economic development due to the direct and indirect factors they affect. In this context, it is necessary to consider the cities to which HSR connects and the regional and interregional effects comprehensively.

Research on the economic impact of HSR has different perspectives and is influenced by global events and economic developments. These impacts lead to differences in the countries and scales on which researchers focus. For the study, the thematic review of the literature began in 1980 to track these differentiations and because research on this topic increased in that year. The literature review includes examinations of how developing technology affects economic development in its impact on developments in transportation investment types and how high-speed railways are evaluated in terms of their impact on economic development. In this regard, the study aims to analyze high-speed railway systems

by systematically examining the impact of high-speed railway, which is a transportation and infrastructure investment service, on economic development.

The study was conducted in two phases: the database system and the mechanism of action system. In the database system, literature search was conducted using keywords related to transportation and infrastructure investment and economic development, and the effects of economic development were examined in context. In the impact mechanism system, high-speed railway systems, which are the focus of the thesis study, are examined from a broad perspective and their direct and indirect effects on economic development are explained in a certain time (1980-2023). In addition, the trends of high-speed railway systems in this time, which countries stand out in this regard, and Turkey's position are discussed. At the same time, information about which methods were used at different scale levels and which indicators were commonly used in the methods used were analyzed. As a result of the analysis, the most commonly used methods were examined.

It has been concluded that the global events and changes shape the agenda of the academic world and direct the researchers, which affects the geographical level, the scale of impact and the scope of studies as well as the measurement of impact. The researchers argued that YHD has both positive and negative effects on economic development and preferred statistical and mathematical methods to measure the impact in their research.

This thesis reveals the problems encountered in the scientific world by the systematic literature review.

Keywords: Transportation and infrastructure investments, High-speed railway, Economic development, Difference-in-Difference model, Regression Analysis.

Karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ve toplu taşıma sistemleri gibi ulaşım türlerine göre ulaşım yatırımları çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitlilik birbirinden farklı veya benzer özelliklere sahip alanların birbirine bağlanmasını sağlamaktadır. Bu bakımdan bölge içi ve bölgelerarası ulaşım süresinde ve maliyetlerde olumlu bir etki yaratmaktadır. Dolayısıyla ulaşım yatırımları, hem mekansal hem de zamansal olarak ekonominin gelişmesine yönelik önemli etkilere yol açmaktadır. Bu etkiler, ekonomik büyümeyi teşvik etmesi, bölgelerarasındaki ticareti kolaylaştırması, işgücü ve mal hareketliliğinde artışa yol açması açısından uzun vadeli önemli bir yeteneğe sahiptir.

Ulaşıma yönelik yapılan yatırımlar bazı önemli faydalar sağlamaktadır. Bunlardan biri sağladığı ekonomik etkiler küreselleşme çağında dış ve yabancı sermaye için ülkelerin rekabetinin gelişmesinde etkili rol oynamaktadır. Diğer ulaşım altyapısındaki iyileştirmeler küresel tedarik zincirine entegrasyonu sağlayarak ekonomiyi güçlendirmekte ve kalkınmayı desteklemektedir. Uzun vadede mekansal gelişmeyi etkileyen ulaşım yatırımları, üretim faktörlerin dağılımını etkilemesiyle bölgesel kalkımaya yol açmaktadır.

Aynı zamanda ekonomik dinamikleri etkileyen ulaşım yatırımları, yaşam kalitesini de geliştirmektedir. Doğru strateji ve sürdürülebilir planlamalarla yaşam kalitesine yönelik etkilerine katkı sağlanabilmektedir. Bu sebeple gelişmekte olan ülkeler büyüme stratejilerinde ulaşımın gelişmesine yönelik eylemlere yer vererek destek olmaktadır.

Tekerleğin icadından beri (yaklaşık MÖ 3000) hızlı ve güvenli bir şekilde insanların ve malların taşınması toplumun önemli hedeflerinden biri olmuştur. Bu doğrultuda denizcilik, otomobil, uçak ve demiryolu ulaşım hizmetleri ulaşımın geliştirilmesinde temel yenilikler arasında yer almıştır. Yeniliklere paralel olarak ekonomik döngüde meydana gelen gelişmeler kapsamında, buharın ve kapsamlı üretim mekanizasyonun gelişmesiyle buharlı demiryolu, elektriğin icadı ve kitlesel

mal üretimine geçişle beraber elektrikli demiryolu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla 19.yy sanayi devrimi, demiryollarının gelişmesini hızlandırmakla beraber en önemli teknolojik atılım sürecini yaşamıştır. Bu bağlamda dünya çapında ulusal ekonomilerde üretim fonksiyonları artan bir ivme kazanmıştır (Herranz-Loncán, 2011).

Demiryollarının gelişmesi yük taşımacılığının küresel ticarete büyümesine yol açmıştır. Taşımacılık ve yük akışlarına yönelik gelişen demiryolu sistemleri her ülkenin ekonomisinde ve güvenliğinde merkezi bir rol oynamaktadır (Capineri ve Leinbach, 2006). Gelişen demiryolu nakliye maliyetlerinin azalmasına ve bölgelerarası bağı güçlendirerek uluslararası ekonomik rekabette demiryolunun etki alanlarını genişletmesine neden olmaktadır (Chou, 1971). Bu da pazar entegrasyonunu, işgücü hareketliliğini, ölçek ve yığılma ekonomilerinin ortaya çıkmasını teşvik etmektedir (Herranz-Loncán, 2011).

20.yy'da bilgiye dayalı teknolojik gelişmelerle beraber demiryollarının ulaşım pazarındaki rekabetçi konumunu geliştirmiştir. Bu da ulaşımındaki nüfus artışına, ekonomik çıktı ve GSYİH artışına, ulaşım piyasasının örgütlenmesine, yaşam tarzlarına ve çevresel faktörlere, firmaların yerleşim tercihlerine, entegre lojistik hizmetlerine, teknolojik gelişme ve yeniliklere katkı sağlamıştır (Profillidis, 2022). Bu bağlamda demiryolu, yatırımları çeken bir ekonomik gelişme motoru olarak kabul edilmekte ve yeni iş fırsatları yaratmaktadır (Hong, Chu ve Wang, 2011). Rekabet edebilirliği yüksek olan şehirlerle bağlantı sağlanması çekiciliği artırırken, rekabet edebilirliği daha zayıf olan şehirlerin ekonomisini geliştirmesinde ve rekabetini güçlendirmesinde etkili bir faktör olmaktadır (Pol, 2003).

Gelişen teknolojilerde hız, şehirlerarası seyahat süresini ve nakliye maliyetlerini azaltma potansiyeline sahip olduğundan demiryolları için önemlidir (Momenitabar vd., 2021). Yüksek hızlı demiryolu (YHD) sistemleri bu bağlamda hareketliliğin gelişmesinde ve bölgesel kalkınma üzerindeki etkisiyle gelişen teknolojilerin başında gelmektedir (Kim vd., 2017).

1964 yılından beri ulaşım yatırımlarında en önemli teknolojik kırılma noktası olan yüksek hızlı demiryolu bölgelerarası bağlantıları güçlendirerek ülkelerin ekonomisini ve yeni iş fırsatlarını geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla

YHD ‘nun hem sosyal hem de ekonomik gelişme üzerine önemli bir etkisi bulunmaktadır.

YHD büyük ölçekli yatırımlar olması nedeniyle ekonomik etkisini anlamak uzun dönemli bir olgu içermektedir (Banister ve Berechman, 2001). Bununla birlikte yatırımın inşa edilmesi ve ekonomik performansının ölçülmesi için belirli bir zaman gerekmektedir. Ayrıca bu etkiyi anlamak ve ölçmek için yapılan araştırmalar etki mekanizmalarında karmaşıklığa sebep olmaktadır. Bu nedenle yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkilerinin belirlenmesi kadar bu etkilerin etki düzeyi, etki türü ve kapsamına yönelik etki mekanizmalarının ölçülmesi de önemlidir.

Çalışma, gelişen teknolojinin ulaşım yatırım türlerinde yaşanan gelişmeler üzerindeki etkisinde ekonomik gelişmeyi nasıl etkilediği ve bir ulaşım yatırım türü olan yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişme üzerindeki etkisi bakımından nasıl değerlendirildiği konusuna yönelik bir perspektif sunmaktadır. Ayrıca, bu konu bilimsel çalışmalarda ele alınarak akademi dünyada önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle; literatürde ele alınan konuların ve tekniklerin bugünkü durumu ve eğilimleri, dünyadaki gelişmenin yönünün belirlenmesini sağlayacaktır. Yayın dünyasını analiz etmek, bilgiye erişimi artırarak çok yönlü bir bilgi tabanı oluşturulmasına yardımcı olmakta ve bilimsel bir bakış açısı kazanılmasını sağlamaktadır. Türkiye bu alanda 10 – 20 yıllık bir bilimsel sürece sahip olsa da bu durumun etkileri, konu ile ilgili yayınları inceleyerek mevcut durumu hakkında bilgi sahibi olunacaktır.

1.1 Literatür Özeti

Dünyada yaşanan gelişmelerin yansıması olan kalkınma stratejilerinin, dışsal ekonomik kalkınma stratejilerinin gelişmesini sağlaması ulaşım yatırımlarını da etkilemiştir. Özellikle liberal politikaların değişmesi ve özelleştirmeler ile serbest piyasa reformlarının gündeme gelmesi, yerel pazarı güçlendirmiş ve yerel işletmelerin desteklenmesi için fırsat sağlamıştır. Bu durum ulaşım ve altyapı yatırımlarının sahip olduğu; bilgi yayılımını sağlaması, mal ve hizmetlerin taşınmasını kolaylaştırması, ticareti artırması, yerel üreticilerin geniş pazarlara erişimini sağlaması gibi önemli avantajları sayesinde önem kazanmasına yol açmıştır.

Fakat zamanla küreselleşme, kentlerde yaşanan değişimler, trafik sıkışıklığı, iklim değişikliği, toplumsal değişiklikler, devlet yöneticilerinin politik kararlarındaki değişimler gibi problemler ulaşım yatırımları üzerinde baskı oluşturmuştur. Bu durum karşısında bölgelerarası ilişkiler ve mekansal gelişmeler üzerinde etkili olan yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin gelişmesi önemli bir etki olmuştur.

Yüksek hızlı demiryolları seyahat süresini azaltması ve erişilebilirliği artırması, bölgelerarası bağlantıları güçlendirerek ekonomik gelişmesi teşvik etmesi, sosyoekonomik faaliyetlerin dağılımını etkileyerek mekansal değişimi etkilemesi gibi dolaylı ve doğrudan etkilere sahip olması nedeniyle araştırmacılar için önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla mekansal ve bölgesel dinamikleri etkileyen ekonomik gelişmeler ve küresel olayların yaşanması yüksek hızlı demiryolu sistemlerini etkilemektedir. Bu kapsamda bir ulaşım ve altyapı hizmeti olarak kabul edilen yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin ekonomik etkilerinin değerlendirilmesi önemli hale gelmektedir. Tez çalışmasını oluşturan anahtar kavramlar “ulaşım yatırımları $\longleftrightarrow$ bölgesel ekonomi veya bölgesel yakınma $\longleftrightarrow$ yüksek hızlı demiryolu” olup bu konuda;

- Aschauer, 1989; Johansson ve Karlsson, 1994; Cadot, Röller ve Stephan, 2006 gibi ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik gelişmeyle olan ilişkisine odaklanan uluslararası makalelerden,
- De Rus ve Inglada, 1997; Verma vd., 2013; González-González ve Nogués, 2016 gibi yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeyle olan ilişkisi ve ekonomik gelişmeye etkilerine yönelik çalışmaları ele alan uluslararası makalelerden,
- En sık kullanılan kantitatif yöntemler olan DID modeli ve regresyon analizi bağlamında yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye olan etkilerini inceleyen Gao vd., 2022; Zhao ve Wang, 2021; Galton, 1886; Huang ve Xu, 2021 gibi uluslararası makalelerden yararlanılmıştır.

1.2 Tezin Amacı ve Kapsamı

Yüksek hızlı demiryolu sistemleri ekonomik gelişme için ulaşım ve altyapı yatırımlarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu sistemler sahip oldukları özellikleri ve farklı coğrafi koşullara göre değişen etkisi ile bazı durumlarda mekanı

olumlu yönde etkilerken bazı durumlarda ise olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bu bakımdan ekonomik gelişme aracı olarak tanımlanan yüksek hızlı demiryolunun etkilerini değerlendirmek önem kazanmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye olan etkilerini sistematik olarak incelemektir. Bir başka ifadeyle; bir ulaşım ve altyapı yatırım hizmeti olan yüksek hızlı demiryolunun etki düzeyi, türü ve kapsamı doğrultusunda değişen süreçlerini irdeleyerek, konu edilen alanların niteliğine göre belirlenen etkinin ölçülmesinde kullanılan yöntemlerin teorik ve uygulama süreçlerini incelemek ve araştırmacılara yönelik farklı bir değerlendirme çerçevesi tanımlamak çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

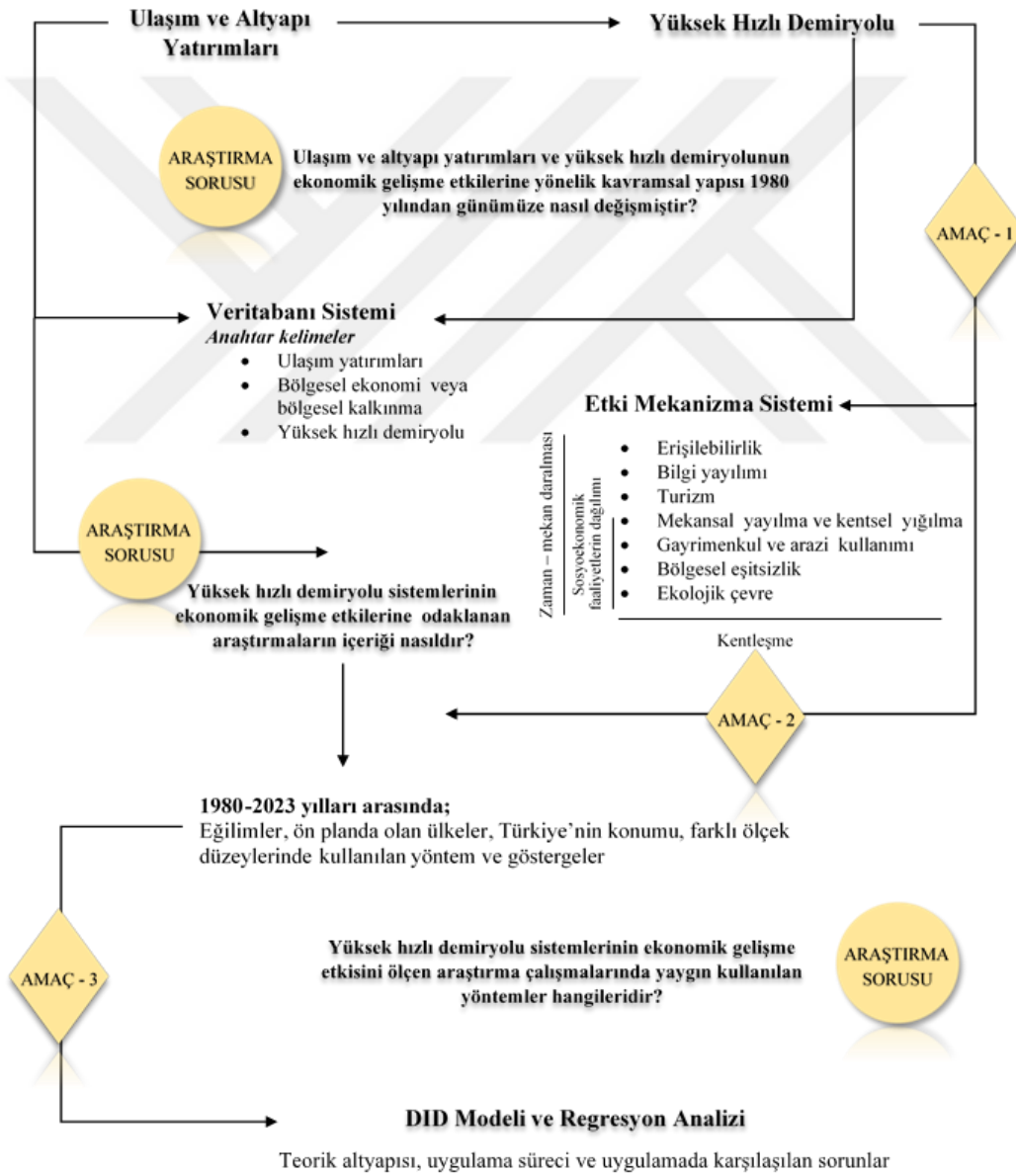
Öncelikle ulaşım ve altyapı yatırımları ve ekonomik gelişmeye yönelik anahtar kelimeler belirlenerek bir tarama yapılmış ve ekonomik gelişme etkisi bağlamıyla ilişkili olarak incelenmiştir. Tez çalışmasının odak konusu olan yüksek hızlı demiryolu sistemleri geniş bir perspektiften incelenerek ekonomik gelişmeye doğrudan ve dolaylı etkileri belirli zaman aralığında (1980-2023) açıklanmıştır. Yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin bu zaman aralığında nasıl eğilimler gösterdiği, bu konuda hangi ülkelerin ön plana çıktığı ve Türkiye'nin konumu, farklı ölçek düzeylerinde hangi yöntemleri kullandığı, kullanılan yöntemlerde hangi göstergelerin yaygın kullanıldığına ilişkin bilgiler analiz edilmiştir. Analiz sonucunda en yaygın kullanılan yöntemler irdelenmiştir. Bu kapsamda yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişme üzerindeki etkisi konusundaki literatürü incelemek tezin temel hedefini oluşturmaktadır. Alt hedefler ise;

- Yüksek hızlı demiryoluna bağlı gelişmeleri analiz etmek
- Yüksek hızlı demiryolu ile ilgili Dünyadaki gelişme eğilimlerinin coğrafi dağılımını tespit etmek
- Yüksek hızlı demiryoluna bağlı gelişmeler için kullanılan yöntemleri tespit etmek
- Yüksek hızlı demiryoluna bağlı gelişmeler için göstergeleri saptamaktır.

Tez çalışmasının odağını bir ulaşım ve altyapı yatırım türü olan yüksek hızlı demiryollarının ekonomik gelişmeye etkileri konusunun literatürde nasıl ele alındığı oluşturmaktadır. Bu bağlamda tez kapsamında ikinci bölümde ilgili anahtar kelimelerle yapılan literatür taraması sistematik olarak ele alınmış, yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye olan etkileri kavramsal bir çerçevede

incelenmiştir. Üçüncü bölümde, sistematik olarak incelenen literatürün analitik incelemesi yapılmış, konu edilen alanların niteliği, kullanılan analiz teknikleri ve göstergeler ölçeğe göre değerlendirilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde ise, literatürde en sık kullanılan iki kantitatif yöntem tanımlanmış ve yöntemlerin türleri ve uygulanması, uygulanmasında karşılaşılan sorunlar özelinde detaylandırılmıştır. İkinci, üçüncü ve dördüncü bölümlerdeki bulgular doğrultusunda, Türkiye için, yüksek hızlı demiryollarının ekonomik gelişmesine yönelik sorunlar tanımlanmış ve öneriler sunulmuştur.

Tez çalışmasının akış şeması aşağıda yer almaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Tez çalışmasının akış şeması

1.3 Yöntem

Tez çalışması veritabanı sistemi, etki mekanizma sistemi olmak üzere iki aşamada yöntemini oluşturmaktadır. *İlk aşamada* öncelikle Google Akademik, ScienceDirect ve Web Of Science veritabanlarında doğrudan ve ingilizce olarak “transportation investment (*ulaşım yatırımları*), regional economy (bölgesel ekonomi) veya regional development (*bölgesel kalkınma*), high speed railway (*yüksek hızlı demiryolu*)” anahtar kelimeleri aranarak başlanmıştır. Aranan anahtar kelime sonuçlarına göre; google akademi veritabanında toplam 12.200, ScienceDirect veritabanında 16 ve Web of science veritabanında 408 çalışmaya ulaşılmıştır. Google akademi veri tabanındaki tarama sonuçları incelenebilmesi açısından çok geniş olması, ScienceDirect veritabanında ise yeterli sayıda sonuca ulaşılamaması nedenleriyle bu tezin literatür incelemesi web of science veritabanı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yıldız Teknik Üniversitesi’nin elektronik veri tabanlarından biri olan Web of science veritabanında ilgili anahtar kelimeler (1) başlık, (2) anahtar kelimeler ve (3) özet kısımlarında taranmıştır. Literatür taramasının başlangıç yılı olarak 1980 yılının seçilmesinde; kaynaklara erişim kolaylığının olması, YHD konulu yayın sayısının artmaya başlaması, 1980 yılı öncesinde çok az ve literatüre ışık tutacak yayın olmaması gibi nedenler etkili olmuştur.

Elde edilen 408 çalışma kitaplar, kitaplardaki bölümler, konferans bildirileri ve baş yazılar (editorial) ve makaleleri içermektedir. Bu çalışmalardan elektronik ortamda erişilebilen makaleler taranarak toplam 189 çalışma incelenmiştir.

Yüksek hızlı demiryolu ile ilgili güncel literatür taraması sonucunda ulaşılan çalışmalar öncelikle literatür taraması sırasında yazar adı, yayın yılı, dergi adı, araştırmanın türü, anahtar kelimeler, zaman aralığı, teorik çerçeve, kullanılan metot ve yöntemler, şehir sayısı ve adı, kullanılan göstergeler, yatırım türü / sektör ve ölçek başlıkları altında bir veritabanı sistemi oluşturulmuştur. Bu başlıklar altında oluşturulan çalışmalar ulaşım ve altyapı yatırım türleri, kullanılan analiz teknikleri, kullanılan göstergeler ve ölçek olarak dört alt başlıkta incelenmiştir. Her bir adım birbiriyle ilişkili ve destekler nitelikte bir hiyerarşik sistem sunmaktadır. Literatür taraması için bir veritabanının oluşturulmasına yönelik inceleme adımları ise;

- 1.Adım: Ulaşım ve altyapı yatırım türleri kapsamında 15 alt başlık (*YHD / Demiryolu, Altyapı yatırımları, karayolu / taşımacılığı, Ulaşım altyapısı / Ulaştırma, demiryolu / taşımacılığı, havayolu / taşımacılığı, yük hareketliliği, intermodal Taşımacılık, denizyolu, toplu taşıma, kentsel ağ, doğalgaz, karayolu, demiryolu /altyapı yatırımları, demiryolu/ karayolu taşımacılığı, YHD / karayolu*) belirlenmiştir. Bu yatırım türlerinden öncelikle altyapı yatırımları, ulaşım altyapısı ve ulaştırmaya odaklanan makaleler ve çalışmaya konu olan alan olarak yüksek hızlı demiryoluna odaklanan makaleler ele alınmıştır.
- 2.Adım: Ölçek başlığı altında 4 düzeyde (*bölgesel ölçek, kent / il ölçeği, ilçe ölçeği, karma ölçek*) sınıflandırılmıştır. Genel bir değerlendirme yapabilmek adına incelenen çalışma sonuçlarına göre kent / il ve bölge ölçeğindeki makaleler ele alınmıştır.
- 3.Adım: İncelenen makalelerde kullanılan analiz teknikleri değerlendirilmiştir. Yaygın kullanılan analiz teknikleri; *Regresyon /OLS (En Küçük Kareler Yöntemi), DID (Difference in Difference- Fark İçinde Fark) Modeli, Karşılaştırma analizi, Bölgesel yapı indeksi, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu modeli, Hesaplanabilir genel denge modeli, Talep analizi, Panel veri modeli, Sıra büyüklüğü dağılım modeli, TFP indeksi, Entropi modeli, Sosyal ağ analizi, erişilebilirlik tabanlı bir mekansal karma logit (SML) modeli, Mekansal otokorelasyon modelleri, P mekan modeli, O-D matrisi, Girdi-çıktı analizi, fayda – maliyet analizi, arazi kullanım modelleri, İkili Ağ Modeli, Radyasyon Modeli, QAP (Quadratic assignment procedure - İkinci dereceden atama prosedürü) analizi, AHP (Analytical Hierarchy Process - Analitik hiyerarşi prosesi) yöntemi, mekansal etki analizi, erişilebilir ölçüm analizi, STIRPAT (Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology - Nüfus, Refah ve Teknoloji Üzerindeki Regresyon Yoluyla Stokastik Etkiler) modeli, karbon emisyon ölçüm modeli, değiştirilebilir endeks ölçüm analizi* belirlenmiştir.
- 4.Adım: Önceki adımlar sonucunda kullanılan analiz tekniklerinden yaygın kullanılanlar tespit edilmiştir. Bu doğrultuda makalelerde kullanılan göstergeler ölçeğe ve kullanım sıklığına göre değerlendirilerek bir inceleme sistemi oluşturulmuştur.

İkinci aşamada oluşturulan veritabanı sistemi kapsamında altyapı yatırımları, ulaşım altyapısı ve yüksek hızlı demiryoluna odaklanan makaleler konu ve içeriklerine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmede ilgili makalelerin ekonomik gelişme ile ilişkisine yönelik bir etki mekanizması oluşturmak amaçlanmıştır. YHD sistemleri öncelikle ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik gelişme ilişkisi ve bu ilişkinin süreç içerisindeki gelişimin bakımından incelenmiştir. Daha sonra tezin odak konusu olan yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin ekonomik gelişmeye etkisi makalelerin konu ve içeriğine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yüksek hızlı demiryolunun zaman – mekan mesafesini azaltması ve bölgelerarası etkileşimi artırmasına dayanan bir mekanizma sunmaktadır. Bu etki mekanizması;

- Yüksek hızlı demiryolunun açılması zaman – mekan mesafesini azaltmakta ve **erişilebilirliğin** artmasını sağlaması
- Erişilebilirliğin artması ile bölgelerarası **bilgi yayılımının** kolaylaştırması
- Artan erişilebilirlik bölgelerarası rekabeti güçlendirerek **turizmi** geliştirmesi
- Azalan mesafenin sosyoekonomik faaliyetlerin nerede yoğunlaşacağına yönelik tartışmalara neden olmasıyla mekanda **yayılma ve kentsel yığılmanın** artması
- Mekansal yayılmanın **bölgesel eşitsizliğe** neden olması
- Sosyoekonomik faaliyetlerin yoğunlaşmasının kentsel arazi genişlemesine neden olmasıyla **gayirmenkul ve arazi kullanımını** etkilemesi
- Zaman – mekan mesafesinin azalması “mekan” üzerinde **kentleşmeyi** hızlandırması
- Bölgelerarası bilginin yayılması ve kentleşmenin hızlanması ile **ekolojik çevrenin** öneminin artması

kapsamında farklı coğrafi düzeyde hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin süreç içerisindeki değişimini nitel olarak incelenmiştir.

Bu bağlamda tez çalışmasının araştırma soruları şu şekildedir;

- Ulaşım ve altyapı yatırımları ve yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişme etkilerine yönelik kavramsal yapısı 1980 yılından günümüze nasıl değişmiştir?
- Yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin ekonomik gelişme etkilerine odaklanan araştırmaların içeriği nasıldır?
- Yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin ekonomik gelişme etkisini ölçen araştırma çalışmalarında yaygın kullanılan yöntemler hangileridir?

Tez çalışması, yüksek hızlı demiryolu sistemleri ve bu sistemlerin ekonomik gelişmeye olan etkilerinin incelenmesi konusunda literatüre katkı olarak nitelendirilebilir. Aynı zamanda etkilerin incelenmesine yönelik oluşturulan sistem mekanizmaları ile yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye etkisine yönelik var olan literatürdeki karmaşıklığa alternatif bir çözüm sunabilir. Çalışma yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin ekonomik gelişme etkilerinde etki düzeyi, etki türü ve kapsamının önemini vurgulamakta ve Türkiye’deki yüksek hızlı demiryolu sistemlerine yönelik çıkarım ve önerilerde bulunmaktadır.

1.4 Tezin Literatüre Katkısı

Yüksek hızlı demiryolu sistemleri sahip oldukları özellikler, sağladıkları avantajlar, mekansal ve bölgeler etkileri ile çok geniş bir literatüre sahiptir. Bu bağlamda yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkilerinin değerlendirilmesi, hem mekansal hem de bölgesel dinamikleri etkileyen durumlara göre şekillenen biçimleri ve etki alanlarına yönelik net ve tek bir görüş ile açıklanmamıştır. Bu durum literatürde karmaşıklığa yol açmaktadır.

Tez çalışmasının literatüre katkısı, yüksek hızlı demiryolunun ulaşım ve altyapı yatırımlarındaki yerini ekonomik etki bağlamında tanımlamak; yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeyle olan ilişkisini araştırmak ve bu ilişkiye yönelik bir veritabanı sistemi oluşturmak; yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye olan ilişkisine yönelik etki mekanizma sistemi oluşturmaktır. Tez çalışması kapsamında oluşturulan sistematik incelemeler, yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkilerinin araştırılmasını destekleyen bir araç niteliği göstermektedir.

ULAŞIM LİTERATÜRÜNDE BÖLGESEL EKONOMİK GELİŞME

Tez kapsamında yüksek hızlı demiryolunun bölgesel ekonomik gelişmeye etkisi geniş bir perspektiften sunulmuştur. YHD sistemlerinin ulaşım ve altyapı yatırım türü olması ve 1980 – 2000’li yıllarda YHD sistemlerine yönelik yapılan araştırmalarda ulaşım ve altyapı yatırımlarını içeren teorik bir yaklaşım benimsenmiş olması bölümün içeriğini etkilemiştir.

Bu bağlamda öncelikle ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik gelişme ile ilişkisine yönelik kavramsal yaklaşımlar aktarılacaktır. Ardından YHD sistemlerinin ekonomik gelişmeye etkisi sistematik şekilde sunulacaktır. Araştırmacılar bu konuya birden fazla perspektif ile yaklaşmıştır. Bu sebeple etkilerinin değerlendirilmesi araştırmaların içeriği ve konularına göre sınıflandırılarak sistematik bir yaklaşımla ele alınmıştır. Oluşturulan bu sınıflandırmaya etki mekanizması sistemi olarak tanımlanmış ve bu mekanizma ulaşım ağı, erişilebilirlik, yığılma – yayılma, bölgesel eşitsizlik, gayrimenkul ve arazi kullanımı, turizm, bilgi yayılımı, ekolojik çevre olarak değerlendirilmiştir.

2.1 Ulaşım ve Altyapı Yatırımlarının Ekonomik Gelişmeyle Olan İlişkisinin Kavramsal Çerçevesi

Altyapı, 1940’lı yıllardan itibaren ekonomik büyüme ve kalkınma konularına odaklanan çalışmalarda yer almaya başlamıştır (Johansson ve Karlsson, 1994). Sermaye ve hizmetlerin artmasına yol açan bölgesel altyapı yatırımları; hizmetlerin dağıtım ve düzeyi, firmaların konumu ve yer seçimi kararları ve bu kararları etkileyen faktörlerin bölgedeki ekonominin değişimini etkilediği vurgulanmış ve altyapı büyümeyi teşvik eden bir unsur olarak görülmüştür (Lakshmann,1985).

1990 yılların sonunda Aschauer tarafından yapılan ulaşım altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki etkisine yönelik çalışması bu konuda kapsamlı araştırmaların yapılmasında öncü olmuştur (Aschauer, 1989). Yapılan kapsamlı araştırmalarda

ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisi hem politik hem de ekonomik açıdan ele alınmıştır. Aschauer 1970 – 1980’li yıllarda ABD’de yaptığı çalışmasında, ulaşım harcamalarına ilişkin kamu politikasının ekonomi üzerindeki etkilerini incelemiştir. İlgili çalışmada, ABD’de bu dönemde ekonomide yaşanan olumsuzlukların kamu sermayesi harcamalarından kaynaklandığını ifade etmiştir. Dolayısıyla kamu harcamalarından biri olan altyapı yatırımlarının da ekonomide yaşanan bu olumsuz durumlardan etkilendiğini belirtmiştir. Agbelie (2014) ulaşım altyapı yatırımları, bölgenin gelirini artırması ve işsizlik oranını azaltması nedeniyle ekonomiyi olumlu yönde etkilediğini fakat yatırımın türüne ve büyüklüğüne göre etkinin değiştiğini vurgulamıştır. Bununla birlikte ulaşım ve altyapı yatırımları; ulaşım maliyetlerini azaltması, hammadde ve pazara erişimi artırması ve seyahat süresinin azalmasına da yol açması bakımından üretkenliğe ve ekonomik büyümeye katkı sağladığını belirtmiştir (Agbelie, 2014).

2000’li yıllarda ekonominin gelişmesiyle beraber altyapı yatırımları ile ilgili araştırmalar ekonomik çıktının etkisine odaklanan çalışmalardan, üretim faktörlerinin (emek ve sermaye) akışını teşvik eden ve mekansal etkiyi ele alan çalışmalara yönelmiştir.

Ekonomi ve ticaret teorilerinde yer alan ekonomik gelişme, ulaşım altyapısının gelişmesi ve üreticinin pazara erişiminin artmasıyla ilişkili bir faktördür (Simanaviciene vd., 2014). Bu durum bölgesel canlılığı sağlamakta ve rekabeti artırmaktadır. Dolayısıyla bir bölgenin rekabet gücü, ekonomik gelişmenin ulaşım altyapısıyla arasındaki ilişki ile açıklanmaktadır (Johansson ve Karlsson, 1994). Ayrıca, bu ilişki ulaşım altyapısının mekansal dağılımına ve yer seçimine yönelik geliştirilen konum kararlarından da etkileyen bir unsurdur (Simanaviciene vd., 2014).

2002 yılında ulaşım altyapısı ve ekonomik gelişme ilişkisine yönelik araştırmalar hala devam ederken, 2005 yılına gelindiğinde ise devletin ulaşım hakkındaki kararlarını inceleyen ve ulaşım altyapısının konumlandırılmasını ele alan çalışmalara odaklanılmıştır (Cadot, Röller ve Stephan, 2006).

2015 yılında altyapı, küreselleşme ile beraber bölgelerarasında etkileşimi artırmış ve uluslararası pazara erişimin sağlanması için ulaşım modlarının gelişmesini teşvik etmiştir. Aynı zamanda bu dönemde altyapı, devlet öncelikli harcamalara yönelik dağılım göstermiş ve bu nedenle devlet bütçesi ulaşım kararlarında karışıklıklara yol açmıştır (Closs ve Bolumole, 2015).

Ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik gelişmeye olan etkisini değerlendirirken yayılma etkisinin de düşünülmesi gerektiğini vurgulayan Pereira ve Andraz (2006), bir bölgede bulunan kamu altyapı yatırımı o bölgenin ekonomik gelişmesini etkileyebilmesinin yanısıra bir başka bölgedeki kamu altyapısını da etkileyebileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda “yayılma”nın coğrafi yapıyla ilgili olduğunu ve yayılmanın merkezi ve iç bölgelerde daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Bu durumun sebebi merkezi bölgelerin ulaşım altyapısının gelişmiş olmasıyla ilgilidir. Bu bölgeler ulaşım ve altyapı yatırımlarını teşvik etmektedir. Fakat ulaşım altyapısı gelişmemiş çevre bölgelere (merkezden uzak) yatırımının yapılması bölgenin ekonomik gelişmesinde daha fazla katkı sağlamaktadır (Kancs, 2005).

Bir başka çalışmada geleneksel ve yerel gıda taşıma ağlarının taşıma sistemlerinin verimlilikleri karşılaştırılarak seyahat süresi ve coğrafi yapı arasında ilişki kurulmuştur. Grigsby ve Hellwinckel (2016)’a göre kısa seyahat süresine sahip olan çiftçiler, uzun seyahat süresine sahip çiftçilere göre avantajlı olması nedeniyle kısa seyahat süresine sahip alanları rekabetçi bölge diye nitelendirmiştir. Üretim ve dağıtımın ölçeklendirilmesi, üretilen gıdanın gıda sistemleriyle nasıl rekabetçi hale geldiği incelenmiştir. Kısa seyahat süresine sahip çiftçiler rekabet gücünü artırmak için gıdayı verimli şekilde sunması gerektiği, uzun seyahat süresine sahip çiftçilerin ise üretim ve dağıtım ağlarını genişletmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Yapılan taramadaki bulgulara göre 2015 yılında başlayan 2018 yılından itibaren devam eden araştırmalarda ulaşım altyapısının yayılma üzerindeki etkilerine odaklanıldığı saptanmıştır. Bu çalışmalar; ulaşım altyapı projelerinin yayılma etkisi (Arbués, Baños ve Mayor, 2015), ulaşım altyapısının bölgeler arası yayılmalar üzerindeki etkisi (Feder, 2018), ulaşım altyapılarının ekonomik büyüme ve diğer ekonomik faktörler üzerinde doğrudan ve dolaylı etkisi (Karim, Suhartono ve Prastyo, 2020), ulaştırma altyapılarının Yunanistan’ın bölgesel ürünü üzerindeki

mekansal yayılma etkisinin tahmin edilmesi (Marinos vd., 2022) olarak “yayılma”yı ulaşım altyapısı odağında ele almıştır. Bu çalışmalarda bölgelerin coğrafi yapısı, kamu yatırımlarının yayılma etkilerinden yararlandığı belirtilmiştir. Aynı zamanda bölgelerarası ekonomik bağlantıların önemi vurgulanmış ve ekonomik olarak gelişmemiş bir bölgenin yayılma etkisi ile diğer bölgelere erişimini artırdığı ifade edilmiştir.

Kamu politikalarının genel denge etkilerini inceleyen Blouri ve Ehrlich (2020), ekonomik coğrafyaya dayalı bir yapısal modelle konuya yaklaşmıştır. Ulaşım altyapısına yapılan yatırımların yayılmayı olumlu yönde artırdığını vurgulamıştır. Aynı zamanda kamu fonlarının bölgeler arasında dağılımı, bölgenin refahını etkilediğini ve bu sebeple ulaşım yatırımlarının üretkenliğinin merkezi bölgelerde daha verimli olduğunu ifade etmiştir.

2020’li yıllara gelindiğinde ise ulaşımın üretkenlik ve ekonomik gelişme arasındaki ilişkisinin farklı düzeylerdeki mekansal etkisini ele alan çalışmaların yer aldığı görülmüştür. Ekonomik gelişmenin belirli aşamalarında birtakım sorunlar meydana gelmiş ve bu sorunun bölgesel eşitsizlik olarak ifade edilmiştir (Doh, 2009). Bölgesel eşitsizlik endişesi nedeniyle kamu politikaları ekonomik faaliyetlerin mekansal dağılımına müdahale etmiştir. Bu durum ekonomik gelişmenin bölgelerarasında yarattığı kalkınma sorunu nedeniyle ortaya çıkmıştır.

2021 yılında ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisine yönelik araştırmaların içeriğinde bir değişiklik yaşandığı izlenmiştir. Bu dönemde ekonomide yaşanan olumsuzluklar bu değişim üzerinde etkili olmuştur. Bu bağlamda sürdürülebilir ekonomik gelişmeyi teşvik eden bir bölgesel kalkınma araştırmalarına eğilim olmuştur. Bu çalışmalarda konut fiyatları, arazi kullanımı, turizm odağında ele almıştır.

Genel olarak ulaşım yatırımları, altyapılara erişilebilirliği artırarak dengeli ve sürdürülebilir kalkınmayı kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Ulaşım yatırımlarının bölgesel ekonomi üzerindeki dengeli ve sürdürülebilir etkinin ölçülmesini ele alan Cho, Choi ve Yi (2022) konut fiyatlarını, bölgesel üretimin ekonomik çıktısı olarak kabul etmiştir. Ulaşım yatırımlarının altyapıya erişilebilirliğinin daire fiyatlarını

nasıl artırdığını niceliksel modellerle açıklamıştır. Dolayısıyla konut fiyatlarını artıran faktörlerin bölgesel ekonomik gelişmeyi de etkilediğini belirtmiştir.

Turizm, ulaşım ve bölgesel ekonominin eş zamanlı gelişmesini ele alan Gong vd. (2023); sürdürülebilir turizmin gelişimini, ulaşımın turizm gelişimi üzerinde etkisini ve yayılma etkilerini açıklamıştır. Farklı ulaşım türlerinin turizm gelişimi üzerinde farklı mekansal yayılma etkilerine neden olduğunu belirtmiştir. Örneğin, sivil havacılık taşımacılığı uluslararası turist geliş sayısı ve iç turizm geliri üzerinde önemli bir yayılma etkisine sahiptir. Yerli turistler için sivil havacılık taşımacılığı, bölgelerarası hareketliliği artıran, seyahat mesafesini azaltan ve daha fazla turizm tüketim harcaması yaratan bölgelerarası hareketlilik modlarından biri olarak kabul edilmektedir. Yüksek hızlı demiryolu taşımacılığı ise, sadece gelen turizm üzerinde önemli bir yayılma etkisine yol açtığı belirtilmektedir. Yüksek hızlı demiryolu taşımacılığının yer aldığı şehirlerin büyük ölçekli, ekonomik gelişmişlik düzeyi yüksek ve nüfus yoğunluğu yüksek şehirler olması nedeniyle gelen turistler için daha çekici kılmakta ve turizmin gelişmesini teşvik eden bir ulaşım türü olmaktadır.

Ekonomik gelişme ile ulaşım ve altyapı yatırımları arasındaki etkileşimi ele alan çalışmaların coğrafi dağılımı incelendiğinde, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerinde gelişme göstereceği düşünülen ulaşım yatırımları, araştırmalarında bu ülkelerde ağırlık göstermiştir. 2020’li yıllarla beraber Çin başta olmak üzere Asya ülkelerinde gelişme gösteren ulaşım yatırımlarının araştırmacıların da çalışmalarının bu ülkelere doğru eğilim gösterdiği görülmüştür. Özellikle Çin’i ele alan araştırmaların giderek artan sayıda olduğu saptanmıştır. İlgili araştırmaların çoğu ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik gelişmeye olan etkisi teorik bir yaklaşımla benimsemiştir. Bu perspektifte sahip araştırmalar ulaşım altyapısının Çin ekonomik büyümesini değiştirdiğini ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmüştür.

İncelenen çalışmaların araştırma düzeyi bakımından ele aldığımızda ise, özellikle kamu politikaları ve ekonomistlerin çalışmalarının odağında gelişen konu, bölgesel çalışmalara yoğunlaşıldığı görülmüştür. Ekonominin şekil değiştirmesiyle mekansal çalışmalara eğilimin artmasıyla il / kent düzeyinde araştırmalar yapılmaya başlandığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak ulaşım ve altyapı yatırımlarının ekonomik gelişmeye olan etkilerine ilişkin önemli bir literatür mevcut olup, bu konuda araştırmacıların zamansal süreçteki eğilimlerini etkileyen durumlar incelenmiştir. Bu bağlamda ilgili literatürde demiryolu ve yüksek hızlı demiryolu bir ulaşım ve altyapı yatırım hizmeti olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeyle olan ilişkisinin irdelenmesi önemli bir husustur.

2.2 Yüksek Hızlı Demiryolunun Ekonomik Gelişmeyle Olan İlişkisinin Kavramsal Çerçevesi

Ulusal ekonominin gelişmesiyle beraber ulaşım altyapısına olan talebin giderek artması, demiryolunun yolcu ve yük taşımada sahip olduğu özelliklerle beraber, ulusal ekonomide ön plana çıkması için kaçınılmaz bir durum olmuştur.

Avrupa ülkelerinde demiryolu ağı ekonomik gelişmeye yardımcı bir araç olarak görülmüştür. Fakat demiryolu sistemleri arasında teknik, idari ve düzenleyici, personel bakımından farklılıkların olması, ağlar arasındaki sürekliliği engellemiş ve karayoluna göre sahip olduğu rekabet gücünü kaybetmiştir. Bu durum demiryolu şirketlerin yapısında yaşanan olumsuzluklardan kaynaklanmıştır. Dolayısıyla demiryolunun sahip olduğu pazar payı giderek önemini azaltmıştır. Bu soruna çözüm olarak ulusal şirketler örgütlenmeye başlamış ve demiryolunun serbestleşmesine yönelik ilk adım atılmıştır (Calvo ve De Oña, 2005).

Yolcu ve yük taşımacılığında demiryolunun tercih edilmesinde yaşanan engeller, “yüksek hız” olarak bilinen yeni demiryolu teknolojisinin gelişmesiyle beraber yeniden önem kazanmıştır. Bu yeni teknoloji saatte 250 km’nin üzerinde hıza ulaşmasına yönelik bir altyapı sağlamıştır. Sahip olduğu hız ve konfor ile beraber birçok kurumun desteğini almıştır. Fakat AB komisyonuna göre YHD inşaatının yüksek maliyete sahip olması dezavantaj olarak görülmüştür.

Hükümetler, yüksek hızlı demiryollarını; artan trafik sıkışıklığı, kalkınmanın sürdürülebilirliğine yönelik artan endişelere karşı yanıt olarak görmüş ve geliştirilmesini teşvik etmiştir. Bu bağlamda yüksek hızlı demiryollarının inşaatında kamu fonu sağlanmasının da önemi vurgulanmıştır (De Rus ve Inglada, 1997).

Bununla bağlamda sanayileşme ve kentleşmenin hızlanmasıyla birlikte yüksek hızlı demiryolu sistemlerine doğru bir talep artmıştır. 1964 yılında Japonya, 1981 yılında Fransa’da açılan yüksek hızlı demiryolları, 20. yüzyıldan bu yana bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte ekonomik ve sosyal kalkınmanın kaçınılmaz bir eğilimi haline gelmiş ve dünyadaki tüm ülkeler yüksek hızlı demiryollarının yapımına hız vermiştir.

İspanya- Madrid master planlarında bahsedilen YHD projeleri, 1990’lı yıllarda yapılan araştırmalarda YHD projelerin uygulanması halinde sağlayacağı faydalar ele alınırken, önemli bir faydasının olmayacağı yönünde tartışmalar da söz konusudur. YHD projelerinin maliyet ve faydalarının değerlendirilmesi gerektiği ve yapılan yatırım sonrasında ekonomik değerlendirmenin yapılmasının yapılacak yatırım kararlarına fayda sağlayacağı fikri benimsenmiştir (De Rus ve Inglada, 1997). YHD’nun net değeri ile sosyal değerinin ulaşım tüketicisi ve büyüme açısından bölgesel ekonomik etkisi arasında bir ilişki kuran Martin (1997), YHD projesinin net değeri eğer pozitifse, ekonomik gelişmede olumsuzluk yaşansa bile büyüme yaratabileceğini vurgulamıştır.

YHD’nun maliyet ve faydalarının ekonomik gelişmeye katkılarına yönelik analizlerin eksik tahmin edildiği belirtilmiştir (Verma vd., 2013). YHD’nun herhangi birşey üretmediği ve mevcut dinamikleri ya da stratejileri hızlandırdığını belirten Verma vd. (2013), optimal fayda sağlamak ve olumsuz yönlerini azaltmak için stratejilerin gerektiğini ifade etmiştir.

Ulaşım planlamasının hedeflerinden biri olarak belirlenen bölgesel uyum, Avrupa kurum ve bilim forumlarında ulaştırma planlama stratejilerine entegre edilmesi fikri ortaya çıkmıştır (González-González ve Nogués, 2016). Böylece bölge içi büyük ulaşım altyapısının bölgesel etkisinin nicel olarak tahmin edilmesi için değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesini teşvik etmiştir.

2000’li yıllarda yüksek hızlı demiryolunun Avrupa ülkelerinde ve Japonya’da gelişeceği öngörülmüştür. Fakat Çin’in Dünya Ticaret Örgütüne girmesi, 2008 Pekin Olimpiyat oyunları, 2011 Asya Oyunları, Dünya Fuarı gibi etkinlikleri ile beraber stratejik ve kalkınma politikaları yüksek hızlı demiryollarının Çin’de gelişmesinde önemli bir adım olmuştur. 2030 yılına kadar da yüksek hızlı demiryolları gelişmeye devam edeceği belirtilmiştir. Bu durum sadece Çin’e özgü kalmayarak gelişmekte olan ülkeler (Hindistan, Türkiye vb.) ve bazı gelişmiş

ülkelerde (ABD ve Güney Kore) odağını yüksek hızlı demiryolu yatırımlarına kaydırmıştır.

Yüksek hızlı demiryolunun gelişmesi ekonomik büyümeyi ve toplumun hızla gelişmesini teşvik etmiştir. Ekonominin ve toplumun hızla gelişmesiyle birlikte, başta karbon emisyonlarındaki artış olmak üzere birçok çevre sorununu da beraberinde getirmiştir. Bu durum araştırmalarında ilgi odağına girmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda yüksek hızlı demiryolu ile hava kirliliği arasındaki ilişkinin test edilmesi Wang, Zhou ve Hua (2020) ekonomik faaliyetlerin gelişmesinin enerji tüketimi ve CO₂ emisyonunun artışı (Gan, Jiang ve Zhu, 2020) konuları araştırmacıların gündeminde yer almıştır.

Son yıllarda sürdürülebilirlik odaklı çalışmaların yanısıra bir diğer konu da yoksulluğun azaltılması yönündedir. YHD projelerinin yoksulluğu azaltma etkilerinin tahmin edilmesi (Wu, Jiang ve Yang, 2022), YHD'nun gelişiminin yarattığı yoksulluğu azaltma etkisinin analiz edilmesi (Fan vd., 2022) olarak ele alınmıştır. Yoksullukla mücadelede yüksek hızlı demiryolları bir araç olabileceği ifade edilmektedir.

Bundan sonraki kısımda yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye etkisi içeriğine ve konusuna göre oluşturulan etki mekanizma sistemi çerçevesi bağlamında incelenecektir.

2.2.1 Ulaşım Ağı

Watts ve Strogatz (1998) ile Barabasi ve Albert (1999) çalışmalarına dayanan ağ bilimi, ulaşım sistemlerinin analizinde yaygın olarak kullanılmıştır. Ulaşım ağı, şehirler arasındaki fonksiyonel ilişki ve bağlantıları yansıtması ve kentsel bağlantıların mekansal modelini oluşturması nedeniyle kentsel ve bölgesel kalkınmanın önemli bir unsurudur. Bu durum kentsel mekanların büyümesinde ulaşımın rolünün bir göstergesidir. Ulaşım ağının vazgeçilmez parçası olan demiryolu ağı, yolcu akışına bağlı şehirlerarası ilişkilerin ve mekansal etkileşimin incelenmesinde mekansal yapı araştırma yöntemi olarak tanımlanmıştır (Changju vd., 2018). Demiryolu ağları, mal ve emeğin düşük maliyetle hareket etmesine imkan sağlayarak ülkeler içindeki pazar entegrasyonunu güçlendirmiştir. Ulaşımın

gelişmesi ekonomik büyümeyi ve bilginin yayılmasını teşvik etmiştir (Yu vd., 2019).

YHD ağının yapısal ve mekansal özelliklerinin ihmal edildiğini savunan Cao, Feng ve Zhang (2019), yapısal ve mekansal özelliklere sahip olan P mekan yaklaşımı ile YHD ağının ele alınabileceğini savunmuştur. Bu yaklaşım, yerel toplulukların ve kullanıcıların YHD projelerinin planlanma sürecine katılmasını teşvik etmektedir. Aynı zamanda YHD hatlarının konumlandırılması, hızlı ve verimli seyahat sağlaması hususunda YHD performans ve etkinliği ön planda tutmaktadır.

Fakat ulaşım altyapısının gelişmesi ulaşım ağında bazı karmaşıklıklara yol açmıştır. 2020 – 2021 yılları arasında bu konu karmaşık ağ teorisi ile incelenerek ulaşım sistemlerinin yapısal özellikleri araştırılmıştır. Bu çalışmalardan biri olan Wang vd. (2021), dünyanın en büyük YHD sistemine sahip olan ve kentsel ağını yavaş yavaş şekillendiren Çin'in YHD sisteminin, düğüm ve bağlantılar arasındaki ilişkilerin farklı ağ türleri olarak temsil edilebildiğini savunmuştur.

Çin'in YHD ağıyla ilgili araştırmalarda, yerel şehir kümesi ya da ulusal YHD ağlarına odaklanılmıştır. Bölgesel YHD ağlarına önem verilmediğini ve ağların bir bütün olarak düzenlenmesi gerektiğini savunan Yang vd. (2022), yüksek hızlı demiryolu ağlarının ekonomik gelişmeyle ilişkisinde yüksek hızlı demiryolunu; şehir merkeziliği, bölgesel iç ve dış ağ yapısı ve ekonomik fark ile açıklanan bir bölgesel ağ olarak nitelendirmiştir. Bunların yanısıra ekonomik ağın düğüm merkeziliği ve YHD'nun mekansal yapısı da önemli olduğu vurgulanmıştır (He, Mei ve Wang, 2021).

Ulaşım ve ekonomik ağlar, kentsel alanda etkileşime katkı sağlamasının yanısıra kentsel hiyerarşik yapının farklı yönlerde oluşmasına yardımcıdır. Dinamik bir anlayış benimseyen ulaşım ve ekonomi altyapısı, yeni ulaşım türlerinin ortaya çıkması, gelişmekte olan ekonomiler için önemli olduğunu belirtmiştir. Gelişmekte olan ekonomilerde kentsel büyüme üretim faktörlerin artmasına sebep olmakta ve böylece ulaşım altyapısına yönelik talepleri karşılamaktadır. YHD ağlarının hızlı gelişmesi, kentsel yığılmanın ekonomik büyüme ile beraber “çift ağ” olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Guo, Li ve Han, 2020).

2.2.2 Erişilebilirlik

Erişilebilirlik, ilk kez 1959 yılında Hansen tarafından öne sürülmüştür. Zou, Li ve Xiong (2022) erişilebilirliği, “ulaşım ağındaki her nokta arasındaki etkileşim olasılığı” olarak ifade etmiştir. Yüksek hızlı demiryolları insan hareketliliğini teşvik etmiş ve bölgesel erişilebilirliği kademeli olarak artırmıştır. YHD’nun hizmete girmesiyle beraber bölgeler arasındaki zaman-mekan mesafesi azalmış, bölgeler arası faktör akış hızı artmıştır. Aynı zamanda faktör hareketliliğinin maliyeti azalmıştır. Bu bakımdan YHD, hat boyunca yer alan şehirlerin erişilebilirliği ve bölge ekonomisi üzerinde önemli etki yaratmıştır (Ye vd., 2022). Erişilebilirliği, çeşitli ulaşım altyapı ve modlarına ilişkin konuda yaygın kullanılan bir kavram olarak tanımlayan Hong ve Su (2019), ulaşım ağları ile trafik noktalarını değerlendiren bir unsur olarak kabul etmiş ve bölgesel ölçekte erişilebilirliği değerlendirmiştir. Bununla birlikte YHD’nun bir alanın erişilebilirliği üzerinde etkisine yönelik araştırmalar giderek artmıştır. Fakat etkinin varlığı ve büyüklüğü konusunda bir fikir birliği olmadığını savunan Jiao vd. (2020), YHD’nun ekonomik etkisinde yüksek hızlı demiryolunun altyapısından ziyade demiryolu ağındaki erişilebilirliğin ve bağlanabilirliğin iyileştirilmesinin daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma bu alandaki ilk araştırma olma niteliğine sahiptir.

Büyük ölçekli ulaşım yatırımı olan YHD’nun ekonomik etkisinde erişilebilirliğin artmasının GSYİH üzerindeki etkisi ile ilişkili olduğu savunulmaktadır (Alotaibi vd., 2022). Aynı zamanda bölgesel üretkenliği artıran bir yatırım olarak görülen YHD yatırımları bölgesel ekonomik gelişmeyi teşvik eden ulaşım türüdür.

YHD’na geleceğe yönelik yatırımın yapılabilmesi finansman ve inşasına verilen öncelikle belirlenmektedir. Bu önceliğin belirlenmesinde iki tür endeks kullanılmaktadır (Xu, Long ve Zhang, 2019). Bu endeksler, YHD koridorunun performansını mekansal bağlantı ve erişilebilirlik ile değerlendiren bölgesel yapı endeksi ve koridorun kentsel arazi gelişiminin desteklenmesi üzerindeki etkisine yönelik kentsel arazi geliştirme endeksi olarak tanımlanmaktadır.

Büyük ölçekli yüksek hızlı demiryolu yatırımını konu alan araştırmalarda, YHD bölgesel trafiği önemli ölçüde iyileştirmiş ve potansiyel seyahat taleplerini karşılayan bir ulaşım türü olarak nitelendirilmiştir. Bununla birlikte bölge içindeki

istasyon erişilebilirliği, sürdürülebilir YHD talebinin korunabilmesi, istasyon erişim faktörlerinin YHD yolcu talebini ve bölgesel faktörleri kontrol edebilmesi bakımından önemli bir unsur olarak görülmüştür.

Erişilebilirlik, hem talep tahminleri hem de uzun vadede talebi etkileyen arazi kullanımı değişiklikleri için önemli olduğunu vurgulayan Kim, Li ve Schmöcker (2019), içsel talep dinamikleri ile erişilebilirliği iyileştirmenin etkisi üzerinde durmakta ve ikisinin de birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

YHD ve erişilebilirlik ilişkisi bölgesel ölçeğin yanısıra kentsel ekonomik bağlantılarla da ilişkilidir. Bu ilişki mekansal ve zamansal etkileşimin bir sonucu olarak görülmektedir. Zou, Li ve Xiong (2022)'a göre erişilebilirliğin artması şehirler arasındaki ekonomik bağlantıyı güçlendirmektedir. Ekonomik bağlantı; bölgeler arasındaki emek, sermaye, mal, teknoloji ve bilgi alışverişini ifade etmektedir. Bu bağlantılar, ekonomik merkezin çevre bölgelere yayılmasını ve bu bölgelerin ekonomik merkez üzerindeki etkisini gösteren bir unsur olarak nitelendirilmektedir.

Yüksek hızlı demiryolunun kalitesi ve istasyon noktalarına olan erişilebilirliği tercih edilen bir ulaşım türü olmasını etkilemektedir. Bu sebeple yüksek hızlı demiryolu kentsel alanlarda meydana gelen arazi değişimlerini etkileyen bir ulaşım türüdür (Shen, Silva ve Martínez, 2014). Aynı zamanda seyahat süresinin ve nüfusun azalmasının erişilebilirlik üzerinde etkisi olduğunu vurgulayan Tanaka (2023), nüfusun azalmasının erişilebilirliği azalttığını, seyahat süresinin azalmasının ise kişi başına erişilebilirliği artırdığını savunmuştur.

YHD ağlarının gelişmesi bölgeye avantaj sağladığı gibi dezavantaja da yol açabilmektedir. Wang ve Huang (2021), YHD'nun çok genişlemesinin eşit olmayan mekansal erişilebilirlik ve bağlantı sorunlarının olabileceğini vurgulamıştır. Erişilebilirlik üzerine yapılan araştırmalarda genellikle YHD'nun zaman-mekan mesafesini azaltırken erişilebilirliği çeşitli şekilde artıran bir etken olarak görülmüştür. Fakat YHD hizmetlerinin geliştirilmesi farklı türde erişilebilirliğe nasıl bir katkı sağladığı net olarak bilinmemektedir. Bunun sebebi ise araştırmaların farklılaşan özelliklere sahip olması olarak ifade edilmektedir.

YHD – erişilebilirlik ilişkisi zaman – mekan mesafesinin azalması ile artmakta ve diğer faktörleri etkileyen döngünün başlamasına neden olmaktadır. Bu mesafe bölgeler arasında olduğu gibi bölge içi ve şehirler arasında da olabilmektedir. Aynı zamanda hem zaman hem de mekanı etkileyen bir ilişki olması nedeniyle de farklı ölçeklerde değerlendirilmesi önem kazanmıştır. Literatürde yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişme etkisine yönelik araştırmalarda en temel etkinin zaman – mekan mesafesinin azalması olduğu vurgulanmış ve erişilebilirliğin artmasına yoğunlaşmıştır.

2.2.3 Mekansal Yayılma ve Kentsel Yığılma

Literatürde bu alanda yapılan araştırmalarda yüksek hızlı demiryolunun sosyoekonomik faaliyetlerin dağılımına yönelik tartışmaları gündeme getirmesi sonucunda mekansal yayılma ve kentsel yığılma konularındaki araştırmaları ortaya çıkarmıştır. Bu araştırmalar kentsel yığılma odağında olanlar ve yığılmayı mekansal olarak tanımlayan ve analizleyen çalışmalar şeklinde yoğunlaşmıştır.

Zheng vd. (2020), YHD'nun açılmasını yerel ekonomik büyümenin yeni motoru olarak görmüştür. YHD'nun erişilebilirliği artırması, zaman-mekan süresinin azaltması, faktör kaynaklarının mekansal dağıtımını kolaylaştırması ve bölgesel ekonomi üzerinde etki yaratması bakımından ekonomik faaliyetleri etkileyen bir yatırım olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda YHD'nun bölgeler arasında sağladığı bağlantı, sosyo-ekonomik faaliyetlerin yoğunlaşması ile ilgili tartışmalara neden olmuştur. Sosyoekonomik faaliyetlerin metropolde yoğunlaşması (yığılma etkisi) sosyoekonomik açıdan dezavantajlı bölgelerin yerel ekonomisini olumsuz yönde etkilerken, bölgesel kalkınma dengesine katkı sağlayarak yayılma etkisi yaratan bir faktördür. Bu durum Perroux (1950) tarafından geliştirilen büyüme kutbu teorisiyle açıklanmaktadır.

Toplu taşıma altyapısı bölgesel ekonomi üzerinde **mekansal yayılmayı** etkileyen bir faktör olarak kabul edilmektedir (Guan ve Li, 2021). Fakat yüksek hızlı demiryolları bakımından dünyada önde gelen Çin; hükümetin uyguladığı ekonomik politikalar, konum avantajına sahip bölgelerin ön plana çıkması, ulaşım altyapısı ve ekonominin gelişmesinin yığılmayı mümkün kılması ve daha fazla sanayi ve nüfus kümelenmelerine yol açması şeklinde yaşanan durumlar ülkede mekansal olarak

dengesiz bir büyümeye sebep olmuştur. Dolayısıyla bu durum yüksek hızlı demiryolunun kentsel gelişme ve mekansal yapıya olan etkilerine yönelik konularda araştırmacılar için endişe yaratmıştır (Zhang vd., 2020).

Küreselleşme ile bölgelerin ve şehirlerin değişen mekansal düzeni, kentsel ve bölgesel yeniden örgütlenmeyi kolaylaştırmış ve kentsel peyzaj yeniden şekillenmiştir. Bu durum yeni mekan ve bölge tanımlamalarının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bunlardan biri olan megakent bölgeler yeni kentleşmiş bölgelerin oluşmasıyla ortaya çıkmıştır. Megakent bölgeler, küresel ekonominin temeli olarak görülmüştür (Hui vd., 2020; Wang ve Huang, 2021).

Yeniden şekillenen mekanda YHD'nun rolünü anlamak için mekanı iki şekilde ele alan Verma vd. (2013), metropollerin konumunu, ana ulaşım koridorları ve düğüm noktalarını, şehirdeki istasyon konumunu içeren bölgesel ve altyapısal faktörleri birinci mekan olarak tanımlamıştır. Diğerleri ise şehrin ekonomik temelli iş merkezleri, bölgesel başkentleri, yerel girişimcilik ortamlarını içeren şehir veya yığılma faktörleridir. Bir başka tanım olarak Huang ve Xu (2021) ulaşımın ekonomi üzerindeki etkisinin; üretkenliği artıran makroekonomik düzey, emek dağılımını değiştiren ve yığılma ekonomilerini teşvik eden mikro düzey ve arazi değeri ve emlak piyasasını etkileyen mikrokozmos düzey olarak üç düzeyde etkisi olduğunu savunmuştur. Fakat YHD'nun ekonomik etkisi daha çok mekansal faydalara dayalı gerçekleşmektedir.

21.yüzyılda küresel olarak toplumsal bir dönüşüm dönemi başlamıştır. Bu dönüşüm şehirlerin ekonomisi, toplumsal ve kurumsal yapısındaki hızlı değişimleri içermektedir. Bu durum **kentsel yığılmanın** gelişimini etkilemiştir (Gu, 2011). Kentsel yığılma Yao ve Zhu (2001)'a göre, belirli bir coğrafi düzeyde farklı özellik, tür ve ölçeğe sahip şehirler olarak tanımlanmaktadır. Kentsel yığılma, bölgesel ekonominin çekirdeğini oluşturan bir veya iki megakentten ortaya çıkmaktadır (Zheng ve Cao, 2021).

Ulaşım, bölgeleri birbirine bağlaması nedeniyle kentsel yığılmanın gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. YHD hatlarının yarattığı zaman – mekan daralması, sosyal – ekonomik faaliyetlerin yayılmasını hızlandırmaktadır. Böylece kentsel yığılma mekansal modeller ve ilçe düzeyindeki ekonomik ilişkiler üzerinde etkilerin araştırmasına ilgiyi artırmaktadır (Zheng ve Cao, 2021).

Yığılma ekonomileri perspektifinden kentsel yığılmayı ele alan Wetwitoo ve Kato (2017), Marshall (1890)'ın ekonomilerin endüstriyel ölçeği kavramının, ulaşım hizmeti ile ilişkili olarak üç faktörle tanımlamıştır. İlki yığılma üretici ve tedarikçilerini bir arada tutan firma kümeleri yaratmasıdır. Bu durum hizmet, mal ve malzemelerin maliyetini azaltmaktadır. Ulaşım hizmetlerinin iyi olması firmaların daha uygun maliyetle malzemelere erişmesine fırsat sağlamaktadır. İkinci olarak büyük işçi toplumu, firmalar ve işçiler arasında daha iyi bir uyum sağlayarak üretkenliği artırmasıdır. Son olarakta erişilebilirliğin gelişmesi, işgücünün erişim fırsatını artırması nedeniyle çalışmaya teşvik ederek daha büyük bir yığılmaya neden olmaktadır. Böylece yığılmış alanlarda bilgi yayılması beklenmektedir.

21. yüzyılda kentsel yığılma ve bölgesel etkileşim bölgesel kalkınmanın göstergesi olarak görülmektedir. Bu dönemde ekonomik gelişmenin etkileşim talebi ile coğrafi düzey olarak şehirlerin yerini kentsel yığılma almıştır. Buna paralel olarak gelişen YHD kent – mekan ilişkisi, ekonomik gelişim ve alternatif ulaşım modları üzerinde önemli etkilere yol açmıştır. Whebell'e (1969) göre kentsel yığılmanın itici gücü, YHD hattı boyunca büyüyen şehirlerdir. Bunu koridor teorisi ile ifade etmiş ve bu durumu doğrusal bir büyüme modeli ile açıklamıştır. YHD'nun mekansal ilişkileri, yığılma alanında araştırmaların yaygınlaşmasına yol açmıştır (Zhang vd., 2020). Bu araştırmalar daha çok 2019 – 2020 yıllarında yoğunlaşmıştır. Kentsel yığılmanın yanısıra ekonomik faaliyetlerin (endüstriyel yığılma) etkisi, YHD'nun hizmet sektörü yığılması üzerindeki etkisi (Tian vd., 2019) de incelenen çalışmalar arasındadır.

Kentsel yığılmanın mekansal modelini ele alan Wang vd. (2022), YHD'nun zaman – mekan daralması *pazara erişim ve maliyetin azalmasına* yol açtığını belirtmiştir. Bu durum kalkınmayı teşvik ederek yolcu ve yük taşıma kapasitesini geliştirmiştir. YHD'nun yolcu taşımacılığı hizmetini etkilemesi nedeniyle insan taşıma maliyeti de önemli bir unsurdur (Yu vd., 2019). YHD sanayinin gelişmesini sağlaması sebebiyle bölgelerarası işgücü hareketliliğinin iyileşmesini sağlamaktadır. YHD'nun olumlu katkılarının yanısıra olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Yu vd. (2019), sermaye girdisi, sanayi üretimi ve vasıflı işgücünün yaşadığı kısıtlılıklar

nedeniyle YHD bağlantısına sahip çevre illerde ekonominin azaldığını ifade etmiştir.

Yeni ekonomik coğrafyanın ortaya çıkmasıyla birlikte coğrafi konumun ekonomik kararlar üzerinde etkisi bulunmaktadır. Ekonomik faaliyetler bölgesel mekana bağlıdır ve ekonomik unsurların akışı coğrafi mekansal dağılımla ilişkilidir (Han vd., 2023). Yani, nüfus yığılması ekonomik gelişmenin önemli bir belirleyicisi olduğunu savunan Han vd. (2023), sosyal bütünleşmenin insanlar arasındaki ekonomik faaliyetlerin yakınlığını artırdığını ifade etmiştir. Dolayısıyla ulaşım altyapısı nüfus yığılmasını teşvik etmek için bir unsur olabilir.

Kentsel yığılma yüksek hızlı demiryolunun erişilebilirlik düzeyine göre farklılık göstermektedir. Bu noktada YHD'nun sağladığı bölgelerarası bağlantılar ve uzun vadede alınan stratejik plan kararları önem kazanmaktadır. Yani, bu farklılığın açıklanmasında önemli birer araç olarak kabul edilmektedir (Xiong, Tang ve Xu, 2022).

Sonuçta, zaman – mekan mesafesinin daralması beraberinde sosyoekonomik faaliyetlerin nerede yoğunlaşacağına yönelik tartışmalara yol açmıştır. Faaliyetleri konumlandırma durumu yayılma etkisi ve yığılma etkisinin ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla YHD – yığılma ve yayılma ilişkisi çeşitli faktörlerin etkisi ile birden fazla yığılma türü ile ele alınmıştır. YHD kentlerde yığılmaya ve yayılmaya neden olan bir faktör olarak kabul edilmiştir.

Mekansal faaliyetlerin dağılımının sonuçları olan yayılma ve yığılma, mekanın yeniden şekillenmesiyle yeni mekansal tanımlamaları da beraberinde getirmiştir. Araştırmalarda YHD sistemlerinin ekonomik etkilerinden biri olan yayılma – yığılma ilişkisi ele alınırken, megakent bölgeler, mikro-makroekonomik düzey mekanların da değerlendirilmesi yapılmıştır.

2018 yılına kadar yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye etkilerine ilişkin çalışmaların erişilebilirlik, zaman – mekan mesafesinin azalması, mekansal yapı ve yığılma üzerine yoğunlaştığı saptanmıştır.

2.2.4 Bölgesel Eşitsizlik

Mekansal yayılmanın neden olduğu dengesiz büyümeye yönelik endişeler “bölgesel eşitsizlik” altında araştırmacıların çalışmalarında yer almıştır.

1990'lı yıllardan bu yana, bölgesel gelir yakınsaması ya da bölgesel eşitsizliğin azalmasına yönelik araştırmaların arttığı görülmüştür. Barro, Sala-i-Martin ve Blanchard ve Hall (1991) tarafından ortaya atılan bölgesel gelir yakınsaması, ekonomik dezavantajlı bir bölgenin avantajlı bölgeden daha hızlı büyümesi ve böylece dezavantajlı bölgenin avantajlı bölgeye yetişmesi durumunda ortaya çıkan durum olarak tanımlamıştır. 2010 yılından beri YHD'nun bölgelerarasındaki bölgesel ekonomik eşitsizliği üzerine etkilerine yönelik araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar, YHD'nun farklı bölgelerde mekansal değişim, nüfus, istihdam, turizm, arazi değerleri üzerinde etkilerinin olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırmalardan biri olan Jiang ve Kim (2016), bölgesel gelir yakınsamasını ve YHD'nun etkisini yakınsama yöntemi ile ele alarak ampirik bir çalışma sunmuştur. YHD sistemlerinin bölgesel ekonomik yakınsamayı hızlandırdığını ve bölgesel gelir eşitsizliğini azalttığını ifade etmiştir. Fakat bu durum YHD istasyonuna sahip şehirlerde farklılaştığını savunmuştur. Asya ülkelerinde YHD istasyonuna sahip şehirler arasında bölgesel eşitsizliğin oldukça yüksek olduğunu vurgulamıştır.

Vickerman (1997)'a göre YHD'na sahip bölgeler için yeni konum avantajları sunmasının yanısıra yeni ağılara sahip olmayan bölgeler için dezavantaj yaratması nedeniyle YHD'na sahip ve YHD'na sahip olmayan bölgeler arasında eşitsiz büyüme eğilimi göstermektedir.

Yüksek hızlı demiryollarının ekonomik gelişmeye etkisi konusunda tek bir görüş hakim değildir. Bazı araştırmacılar, YHD'nu bölge için kalkınma aracı olarak görürken, bazıları gelişmiş olan büyükşehirlerin gelişirken, küçük şehirlerin ise geride kalacağı fikrini savunmaktadır. Yani, geride kalan küçük şehirler için YHD sistemlerinin sağladığı faydanın yeterli olmamaktadır. Bu durumun bölgelerarasında eşitsizliği artıracak ve ekonomik coğrafyanın faaliyetlerini bölgesel, kentsel ve yerel ölçeklerde etkileyeceği ifade edilmektedir (Chen ve Hall, 2011).

2.2.5 Gayrimenkul ve Arazi Kullanımı

Bölgesel degesizliği / eşitsizliği azaltmak, özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir ekonomik gelişmenin önemli bir hedefidir. Şehir ya da bölgelerde konut fiyatlarında yaşanan farklılıklar toplumsal eşitsizliğe neden olmaktadır. Ulaşım altyapısı yatırımları da ekonomik dağılım üzerindeki etkilerinde farklılıklara yol açmaktadır. Bu farklılıklar da eşitsizliğe yol açarak mekanı dezavantajlı hale dönüştürmektedir.

YHD, gayrimenkul yatırımına ilişkin kararların alınmasında önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. YHD'nun bu konuda dahil edildiği nokta konut fiyatları üzerinde sağlayacağı etkidir. Konut fiyatları, bölgeler arasında rekabeti etkileyen önemli bir faktördür ve şehirlerin gelişme potansiyelini temsil etmektedir. Öncelikle araştırmacılar bu konuda farklı açıdan incelemeler yapmıştır. YHD ve konut fiyatlarındaki değişime yönelik araştırmalar hem teorik modellerle hem de ileri ampirik yöntemlerle ele alınmıştır.

Wang, Liu ve Wang (2018)'a göre konut fiyatlarında yaşanan artışlar toplumun satın alma gücünü zayıflatmaktadır. Bu durum YHD'nun ekonomik gelişme için faydalı olup olmaması açısından değerlendirildiğinde, toplumun konut fiyatlarının içinde bulunduğu dönemin ekonomik etkisine duyduğu güven ile ilişkidir.

Rungskunroch, Yang ve Kaewunruen (2020), emlak fiyatlarındaki artış YHD erişilebilirliğin faydalarından biri olduğunu savunmuştur. YHD hizmetlerinin arsa değeri üzerindeki etkilerinin farklı olduğunu belirtmiştir.

1990'lı yıllardan itibaren yaşanan kentleşme süreci giderek artmıştır. Kentleşmenin hızlı ilerlemesiyle ekonomik gelişme yeni bir sürece girmiştir. Kentsel arazilerin mekansal büyümesi, kentleşmenin önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir. YHD potansiyel olarak sanayinin ihtiyaçlarını karşılayarak gelişmesini hızlandırması kentsel büyümeyi teşvik etmiş ve böylece kentleşmeyi hızlandırmıştır. Örneğin, 2008 yılından beri Çin'de YHD bağlantısına sahip olan birçok şehirde kentsel büyüme, bağlantıya sahip olmayan şehirlere göre daha fazla değişikliğe uğramıştır. Dolayısıyla bölgesel arazi kullanım planlaması, yeni şehirlere YHD gelişimi ve kentsel arazi yönetimine bilgi sunmak adına YHD'nun kentsel büyüme üzerindeki etkisini incelemenin önemini artırmıştır (He vd., 2021).

YHD'nun gelişimi ile kentsel arazideki mekansal değişiklikler arasındaki ilişkiye yönelik araştırmacıların eğilim gösterdiği görülmüştür.

Zhu, Qian ve Wei (2020)'e göre kentsel arazi büyümesi kavramı, şehirlerin genişlemesini ifade etmektedir. 2000'li yıllardan itibaren hem kentsel genişleme hem de YHD'nun gelişmesi paralel ilerleyen Çin'de YHD'nun yönetimi, pazarı ve inşası, kentsel genişleme ve mekansal yapısı birlikte hareket etmiştir. Dolayısıyla YHD'nun kentsel arazi genişlemesi üzerindeki etkileri, kentsel genişlemenin kontrolü ve önlemler, YHD güzergahının seçimi üzerine tartışmalara sebep olmuştur. Yüksek hızlı demiryolu güzergahının seçimi, sanayinin gelişmesini etkilemekte ve bu durum hem mekansal hem de bölgesel yapının şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır (Zhu, Qian ve Wei, 2020).

Daha önceki çalışmalar kapsamlı olarak demiryolu altyapısı ile konut mülklerinin arazi değeri arasındaki bağlantıya odaklanmıştır. Bundan sonraki çalışmalar daha çok arazi kullanımına odaklanmıştır.

YHD gelişiminin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini yüksek çözünürlüklü arazi kullanım verileri kullanarak incelenen çalışmalar arasında öncü niteliğinde olan Zhang vd. (2019), YHD'nun mutlak kentsel arazi miktarı üzerinde etkisi yokken, tarım arazileri üzerinde olumsuz etkiye neden olduğuna dikkat çekmektedir. YHD ağına sahip olan şehirlerin arazi parçaları biraraya gelme ve düzenli bütünleşme eğilimi gösterirken, YHD ağına sahip olmayan şehirlerde arazi, parçalanmaya ve tüketilmeye devam etmektedir (Zhang, 2019). He vd. (2021), YHD hizmete girdiği ilk zamanlarda kentsel genişlemeyi neden olmuş fakat birkaç yıl sonra bu durumun giderek azaldığını belirtmiştir. Özellikle ekili tarım alanları üzerinde kentsel genişlemeye yol açmıştır.

YHD'nun açılması farklı büyüklükteki şehirler için kentsel genişleme üzerinde önemli etkisi olmazken, küçük şehirlerin kentsel genişlemesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bununla birlikte Li (2021), YHD açıldığı zaman istasyonun konumu da kentsel arazi genişlemesi üzerinde etkisi olduğunu belirtmiştir.

YHD'nun bölgesel düzeydeki mekanizması, kentsel arazi gerektiren yatırım ve nüfus gibi üretim faktörlerini çekmekte ve şehirlerin rekabet edebilirliğini iyileştirmektedir. Bu durumda kentsel arazinin büyümesine yol açtığını savunan Li

(2021), erişilebilirliğin iyileşmesi de ekonomik faaliyetlerin şehirler arasındaki hareketliliğini teşvik etmekte ve böylece kentsel dokunun yeniden şekillenmesine neden olmaktadır.

Ekonomik büyüme ile arazi kullanımı arasında güçlü bir ilişki olduğunu savunan He, Huang ve Wang (2013), arazi kullanımında meydana gelen değişikliğin ekonomik büyümenin sonucu olduğunu ve kentsel ekonomik büyümeyi dolaylı olarak tetiklediğini ifade etmektedir.

2.2.6 Turizm

Gelişmiş bir ulaşım altyapısı destinasyon pazarının coğrafi kapsamını genişletmektedir. Dolayısıyla destinasyona yönelik iş fırsatları artmakta ve çeşitli ekonomik kaynakları çekmektedir. Böylece turizm arzı gelişmektedir. Yani, ulaşım atyapısı bölgesel turizm ekonomilerinin artmasının etkili yolu olarak görülmektedir. Destinasyon ulaşılabilirliğine sahip bölgeler, sahip olmayan diğer bölgelerden turist ve turizm yatırımını çekme potansiyeline sahiptir. Bu durum destinasyon açısından dezavantajlı bölgeleri olumsuz yönde etkilemektedir (Bo ve Ningqiao, 2018).

YHD'nun bölgesel turizme ve ekonomik gelişmeye katkısını değerlendirmek için bir yöntem geliştiren Li ve Chen (2019), YHD'nun bölgesel kalkınmayı artırdığını açıklamıştır. Gri teori modellerini kullanarak YHD'nun bölgesel turizme ve ekonomik gelişmeye katkısını hesaplamıştır. Bu yöntemin turizm ile ekonominin incelenmesinde kullanışlı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Hou (2019), YHD farklı şehir büyüklüklerinde etkisinin değişmediğini, tüm şehirler için tek bir etki düzeyi olduğunu savunmuştur. YHD'nun gelişmesi yurtdışından ve yurtiçinden gelen turistlere daha fazla fayda sağlayacağını, şehir grupları arasında iç ve dış turizm açısından farklılık olabileceğini ifade etmiştir. YHD ağı turizm erişilebilirliğini iyileştirmekte ve zaman – mekan mesafesini azaltarak turizm talebini artırmaktadır.

Turizmin gelişmesinde önemli etkisi olan YHD, bu konudaki tartışmalarının hala devam ettiği görülmüştür. Deng, Dan ve Zhao (2023) yaptığı araştırmada YHD-turizm ilişkisine yerel yönetim perspektifinden bir bakış sunmuştur. Bugüne kadar yapılan araştırmalarda YHD'nun turizm üzerindeki etkisini ele alan çalışmalarda

devletin rolünü yansıtan yerel yönetimin rolünün dahil edilmediğine dikkat çekmiştir. Yerel yönetimin YHD'nun turizm üzerindeki etkilerinde önemli bir rolü olduğunu ve görev süreleriyle ilişki olup sürenin kısalması turizm gelişiminin desteklediğini ifade etmiştir.

2.2.7 Bilgi Yayılımı

YHD'nun gelişmesi yüz yüze iletişime yardımcı olan ve bilgi yayılımını teşvik eden zaman – mekan etkilerine neden olmuştur (Yao vd., 2019). Castells (1996) bilgi, insan ve sermaye akışlarını farklı mekansal ölçekte araştırmış ve insanların akış alanını üç katmanda tanımlamıştır. İlk katman akışa maddi destek sağlayan altyapı, ikincisi altyapı katmanının bağladığı düğümler ve son olarak her fonksiyonun yönse hareketleridir (Yang vd., 2018). İnsan sermaye akışının önemli taşıyıcısı olan YHD, pazar ölçeğinin genişletilmesiyle hat boyunca konumlanan şehirlerin verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca, YHD insan sermayesinin kalitesini artırırken ekonomik büyüme, çevresel yönetim ve sağlık hizmetleri ile insan sermayesinin gelişimini etkilemektedir (Xu ve Ou, 2022).

Ulaşım altyapısı ve inovasyon ekonomik büyümenin desteklenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. İnovasyon - büyüme ve YHD - büyüme ile ilgili araştırmalar son yıllarda yoğunlaşmıştır. Patent sayısı, inovasyonu temsil eden bir göstergedir. YHD bağlantısına sahip şehirlerin idari ve ekonomik düzeyi ile ilişkilidir. Zheng ve Cao (2021), YHD bağlantısına sahip şehirlerin patent sayıları, bağlantıya sahip olmayan şehirlere göre daha yüksek olduğuna dikkat çekmektedir. Zheng ve Cao (2021)'a göre YHD, bilgi ve teknolojinin inovasyon merkezlerinden inovasyon olmayan merkezlere yayılmasına yardımcı olmakta ve bölgeler arasında inovasyon gelişimini sağlamaktadır. Fakat inovasyon merkezleri inovasyon olmayan merkezden emek ve sermayeyi çekerek olumsuz bir etki yaratma potansiyeline sahiptir. İstihdam ve hizmet pazarına sahip olan inovasyon merkezleri, kaynakların bir bölgede yoğunlaşmasına yol açan sifon etkisi yaratarak şehrin inovasyon gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Yani, YHD – inovasyon ilişkisi sifon etkisi ve ıraksama etkisine neden olmaktadır. İnovasyonun yakınsaması ya da uzaklaşması da bu iki etkiye bağlıdır.

YHD'nun hızla gelişmesiyle birlikte, YHD'nun ekonomik gelişme üzerindeki etkileri araştırmacıların büyük ilgisini çekmiştir. Seyahat süresini ve maliyeti

azaltarak erişilebilirliği artırması, bilgi yayılımını teşvik etmesi açısından ekonomik gelişmede olumlu bir rol oynadığı görülmüştür.

2.2.8 Ekolojik Çevre

YHD'nun bilgi yayılımını teşvik etmesiyle çevresel etkilere yönelik bir bilgi aktarımı oluşturmakta ve firmaların bu konuda bilinçlenmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanısıra yüksek hızlı demiryolu karayolu ve havayolu taşımacılığına göre trafik sıkışıklığını azaltması nedeniyle daha az karbon emisyonuna sahip olması, hava kirliliğini azaltması ve yolcu başına daha az enerji tüketmesi sebebiyle çevre üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Chen, Wang ve Zhao, 2023). Bu bağlamda araştırmacılar son yıllarında YHD'nun çevresel etkilerine yoğunlaşmıştır. Araştırmacılar çalışmalarını YHD'nun inşaatının çevre üzerindeki etkileri ve YHD ile ilişkili ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkileri olarak iki perspektiften ele almıştır.

Dai, Chen ve Xue (2023)'e göre, kentleşmenin hızla artması bölgelerin ekolojik çevreleri üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bu nedenle bölgesel ekolojik çevre kalitesinde meydana gelen mekansal – zamansal değişimler, çevrenin korunmasına yönelik karar alma mekanizmaları için kilit rol oynamaktadır. Bölgelerin coğrafi dezavantajları yüksek hızlı demiryolunu için zorluk oluşturmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasını da güçleştiren bir durum yaratmaktadır. Bu noktada ekolojik çevre kalitesinin değerlendirilmesi olumsuzluklarla mücadele edilmesinde yardımcı olmaktadır. Ekolojik çevre kalitesi AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) gibi yöntemlerle araştırılabilmektedir.

1980'li yıllardan itibaren toplum, ekonomi ve çevredeki kalkınma konularını bütünleşik olarak ele alan sürdürülebilir kalkınma, 20.yüzyılın sonunda tamamlayıcı bir parçası olarak önerilen ekonomik gelişme kalitesi gündeme gelmiştir (Guan, Chen ve Li, 2023). Bununla birlikte 2015 yılında yeşil, açık ve paylaşımlı kalkınmayı içeren bir kalkınma felsefesi önerilmiş ve yüksek kaliteli ekonomik gelişme ortaya konulmuştur. Dolayısıyla yüksek hızlı demiryolunun etkilerine odaklanan araştırmacıların ilgisini çekmiştir. YHD'nun yeşil kalkınma üzerindeki etkisi karbon azaltımı ve endüstriyel yapının optimizasyonudur. YHD düşük enerji tüketimi, yeşil çevre koruması, yüksek verimlilik ve konfor

özelliklerine sahiptir. Sahip olduğu bu özelliklerle hem çevre kirliliği hem de hava kirliliğini azaltmaktadır (Wang vd., 2020). Bu özellikler nedeniyle YHD, alternatif ulaşım modları arasında tercih edilmesine neden olmaktadır.

Uluslararası ticaret ve ulaşım altyapısının neden olduğu çevre kirliliği karşısında uluslararası ulaşım modlarında meydana gelen değişikliklerin küresel ticaret modellerinin gelişmesine katkı sağlaması etkili bir çözüm sunmaktadır (Mao, Xie ve Zhuo, 2023). Ulaşım modlarında meydana gelen değişikliklerden biri olan yeşil ulaşım sistemleri, enerji tüketimini azaltmak ve yeşil ekonomik gelişmeyi sağlamak için teşvik edilmesi gereken bir olgu haline gelmektedir.

2.3 Bölüm Değerlendirmesi

Bir ulaşım ve altyapı yatırım türü olan yüksek hızlı demiryolunu ekonomik gelişmeye etkisi ile ilgili geniş bir literatür bulunmaktadır. Bu literatürün incelenmesinde öncelikle genel bir perspektif sunan ulaşım ve altyapı yatırımlarının irdelenmesi önemlidir.

Ulaşım ve altyapı yatırımlarına yönelik çalışmaların 1990'lı yıllarda daha çok mühendislik ve teknik disiplinlerin perspektifinden ele alındığı görülmüştür. Bu dönemde devlet politikaların odağında yer alan ulaşım yatırımları, 2000'li yıllarla beraber kamu yatırımlarının etkilerinin incelendiği çalışmalarla devam etmektedir. 2000'li yılların ilk yarısı itibarıyla küresel olarak “rekabetçi”, “eşitlik” perspektifinden daha çok bölgesel ıraksama ve yakınsama teorileriyle ulaşım yatırımları ele alınmaktadır. Bunun yanı sıra ulaşım altyapısına yapılan harcamaların ulusal ekonomiye etkileri üzerinde durularak ekonomik gelişme üzerinde ulaşım yatırımlarının öneminin incelendiği çalışmalar yer almaktadır.

Ulaşım yatırımlarının son yıllarda “sürdürülebilir kalkınma” ilişkisi olarak ele alınmaya başlansa da devlet politikaları ve kamu yatırımları odağındaki çalışmaların daha fazla olduğu saptanmıştır.

Bir ulaşım ve altyapı yatırım türü olan yüksek hızlı demiryolu zaman – mekan mesafesinin azaltarak erişilebilirliği artırması, bilginin yayılmasını kolaylaştırması ve istihdamı artırması ekonomik gelişmeyi teşvik etmektedir. Pazar entegrasyonunu geliştiren YHD, ekonomik faaliyetlerin dağılımını etkilemektedir.

Bu durum mekansal yığılma – yayılmaya neden olması nedeniyle bölgesel eşitsizliğe yol açmaktadır. Çoğu araştırmacı tek bir bölge, belirli bir şehir veya tipik bir YHD hattına odaklanmaktadır. Bu noktada Çin ön plana çıkmakta ve araştırmaları yönlendiren bir rol üstlenmektedir. Yaşanılan küresel problemlerden olan kentleşmenin hızlanması mekansal dinamikleri etkilemiş ve bu durum yüksek hızlı demiryolunun etkilerine de yansımıştır. YHD istasyonlarının konumları ve özellikleri konut piyasasına ve arazi kullanım özelliklerine göre değişmektedir. Kimi araştırmacı YHD sistemlerinin ekonomik gelişmeye olumlu etkisi olduğunu savunurken, kimisi de olumsuz etkilere yol açtığını vurgulamaktadır. Bu durum heterojen bir görüş birliği olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla YHD sistemlerinin etki mekanizmasının incelenmesinde sistematik bir yapı oluşturulması gerekliliğini doğurmaktadır.

Araştırmacılar yaşanılan küresel durumlara göre farklı eğilimler göstermesinin yanısıra farklı coğrafi düzeylerde araştırmalar yapmıştır. Bölgesel düzeyde gelişmelerle başlayan YHD sistemlerinin etki değerlendirmeleri, küreselleşme ile yeni mekansal tanımlara kadar geniş bir ölçekte ele alındığı izlenmiştir.

Çalışma alanlarında ulaşım ve altyapı yatırımlarının Amerika ve Avrupa ülkeleri üzerinde başlayan çalışmalar, YHD sistemlerinin gelişmesiyle beraber Asya ülkelerinin ön plana çıkmasına yol açmıştır.

3

ULAŞIM VE ALTYAPI HİZMETİ OLAN YÜKSEK HIZLI DEMİRYOLUNUN BÖLGESEL EKONOMİK GELİŞMEYLE İLİŞKİSİ

Bu bölümde tez kapsamında literatür taraması için oluşturulan veritabanı sisteminin analitik incelemesi yapılacaktır. Veritabanı sistemi; ulaşım ve altyapı yatırım türleri, kullanılan analiz teknikleri, kullanılan göstergeler ve ölçek olarak 4 alt başlığı içermektedir. Analitik inceleme, Web Of Science veritabanında taranan anahtar kelimeler sonucunda elde edilen 189 makaleyi kapsamaktadır.

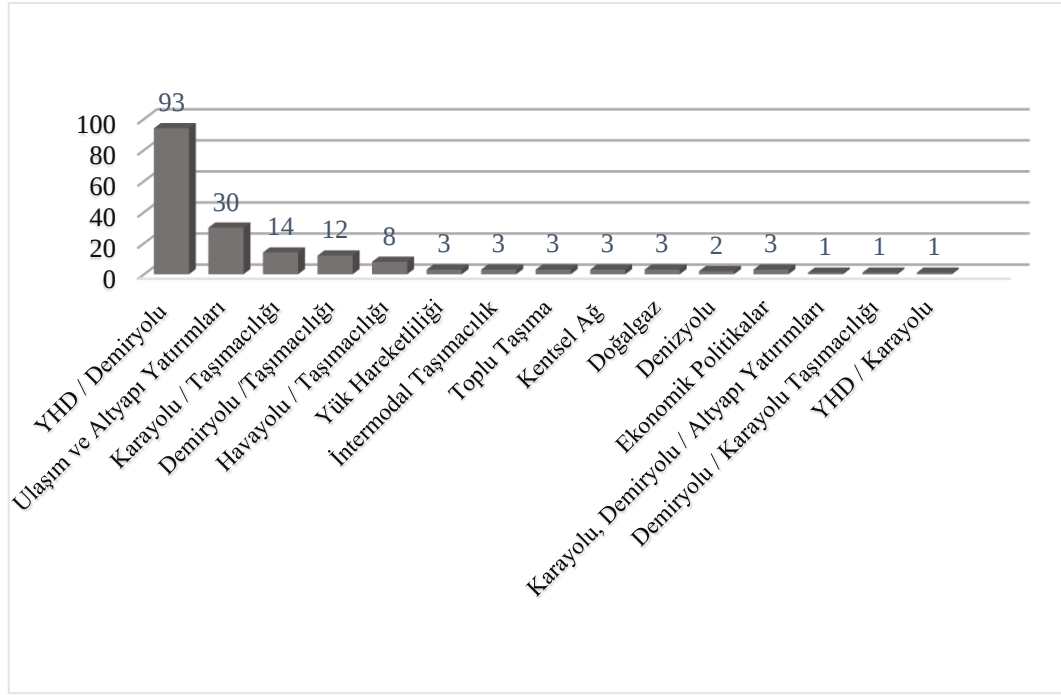
Öncelikle 189 makale veritabanı sistemi kapsamında belirlenen ulaşım ve altyapı yatırım literatürü, ölçek ve kullanılan analiz tekniklerine göre incelenecektir. Bu incelemeler, ulaşım ve altyapı yatırımlarına yönelik gelişmelerin takip edilmesi, öncelikli konuların belirlenmesi ve gelecekteki araştırma eğilimlerinin öngörülebilmesi açısından önemlidir.

Daha sonra 189 makaleden YHD’nu ele alan araştırmalara odaklanılacaktır. Bu iki grubu içeren makaleler YHD’nun ekonomik gelişmeye etkisini incelemektedir. YHD konu alan araştırmalar sistematik bir sınıflandırma ile tartışılacaktır. Araştırmalar içeriğine göre beş başlıkta toplanmış olup, aşağıdaki sıra ile ele alınacaktır;

- ❖ Yüksek hızlı demiryolu literatürünün yıllar içerisindeki gelişimi
- ❖ Yüksek hızlı demiryolu literatürüne konu edilen alanların niteliği
- ❖ Yüksek hızlı demiryolu literatüründe kullanılan analiz teknikleri
- ❖ Yüksek hızlı demiryolu literatürü analiz tekniklerinde kullanılan göstergeler
- ❖ Yüksek hızlı demiryolu literatüründe kullanılan göstergelerin sınıflandırılması

3.1 Ulaşım ve Altyapı Literatürü

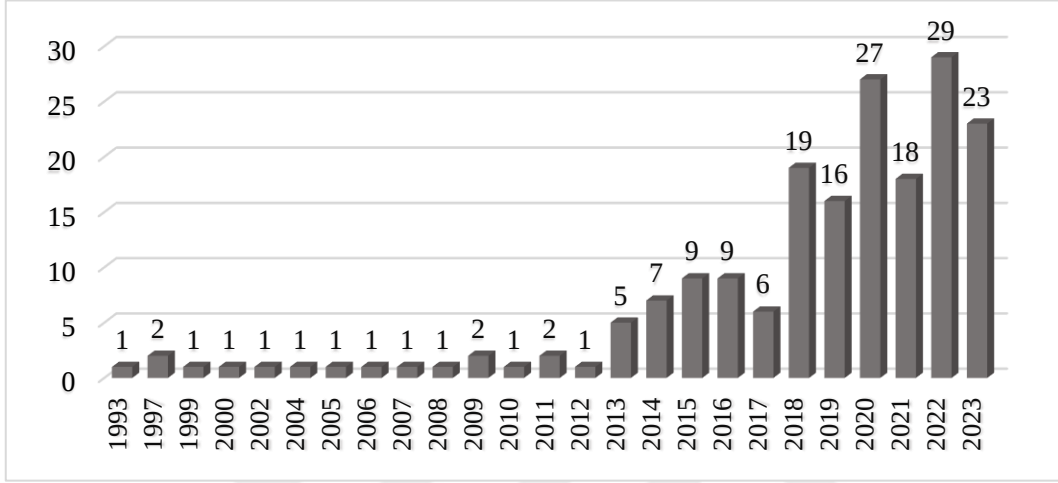
1980 – 2023 yılları arasını kapsayan literatür analizinde altyapı ve ulaşım yatırımlarını ele alan 189 makalenin 154’ü nicel çalışma, 35’i nitel çalışmadır. Bu makaleler yatırım türüne göre 15 alt başlıkta incelenmiştir (Şekil 3.1). 15 alt başlıktan 3’ü birden fazla altyapı ve ulaşım yatırımını birlikte ele alan (karayolu ve YHD, demiryolu ve karayolu taşımacılığı, karayolu, demiryolu ve altyapı yatırımları) makalelerden oluşmaktadır.



Şekil 3.1 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinin tematik dağılımı
(yazar tarafından oluşturulmuştur.)

İlgili makalelerin analitik inceleme sürecinde yayınların kategorilendirilmesi içerikleri hakkında bilgi sunması açısından önemlidir. Bu doğrultuda 189 makale, belirli bir kategoriye ait olan konu sıklığına göre incelendiğinde %50’si (95 adet) yüksek hızlı demiryolu (YHD) üzerine odaklanmaktadır. Ulaşım ve altyapı yatırımları %16 (30 adet) ile 2. sırada gelirken, %7.4 (14 adet) ile karayolu / taşımacılığı 3. sırada, %6.3 (12 adet) ile demiryolu / taşımacılığı 4.sırada yer almaktadır. İncelenen makalelerde araştırmacıların YHD sistemleriyle ilgili konulara ilgi gösterdiği ve önemli sayıda makale ürettiği görülmektedir.

189 makalenin belirli zaman aralığında hangi yoğunlukta araştırıldığını anlamak için yıllara göre dağılımına bakıldığında (Şekil 3.2); genel olarak 2013 yılından itibaren daha çok araştırmanın yapıldığı görülmüştür. Fakat 29 makale ile en çok çalışmanın 2022 yılında yoğunlaştığı izlenmiştir. Bunu 27 çalışma ile 2020 yılı takip ederken, 23 araştırma ile 2023 yılı 3. sırada yer almıştır. Yani, ilgili konuda 2020’li yıllar önemli bir araştırma dönemi olarak tanımlanabilir.



Şekil 3.2 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde ulaşım ve altyapı yatırımlarını konu alan makalelerin yıllara göre dağılımı (yazar tarafından oluşturulmuştur.)

189 makalenin coğrafi niteliğini incelediğimizde; 86’sı bölgesel ölçek, 81’i kent / il ölçeği, 7’si ilçe ve 3’ü karma ölçekte konuya yaklaşmıştır. 11 makalede ise herhangi bir mekan incelemesi yapılmamıştır. Nitel araştırmaya odaklanan (35 adet) makalenin 9’u mekansal bir çalışma ele almamış olup, 7’si kent / il ölçeğinde, 19’u ise bölge ölçeğindedir. Nicel çalışmalarının (154 adet) 2’sinde bir mekan incelenmemiş olup, 74’ü il / kent ölçeğinde, 67’si bölge ölçeğinde, 7’si ilçe ölçeğinde ve 3’ü karma ölçektir.

3.1.1 Ulaşım ve Altyapı Literatüründe Kullanılan Analiz Teknikleri

189 makale kapsamında 1980 – 2002 yılları arasında ekonomik etkinin değerlendirmesi için uygulanan başlıca yöntemler; girdi-çıktı modeli, maliyet fonksiyonu, panel verileri ve vektör otomatik regresyon (VAR) modeli yer almaktadır. Bu dönemdeki çalışmalar daha çok bu modellerin teorik altyapısına yoğunlaşmıştır. Teorik altyapı; üretim fonksiyonu modellerine dayanan

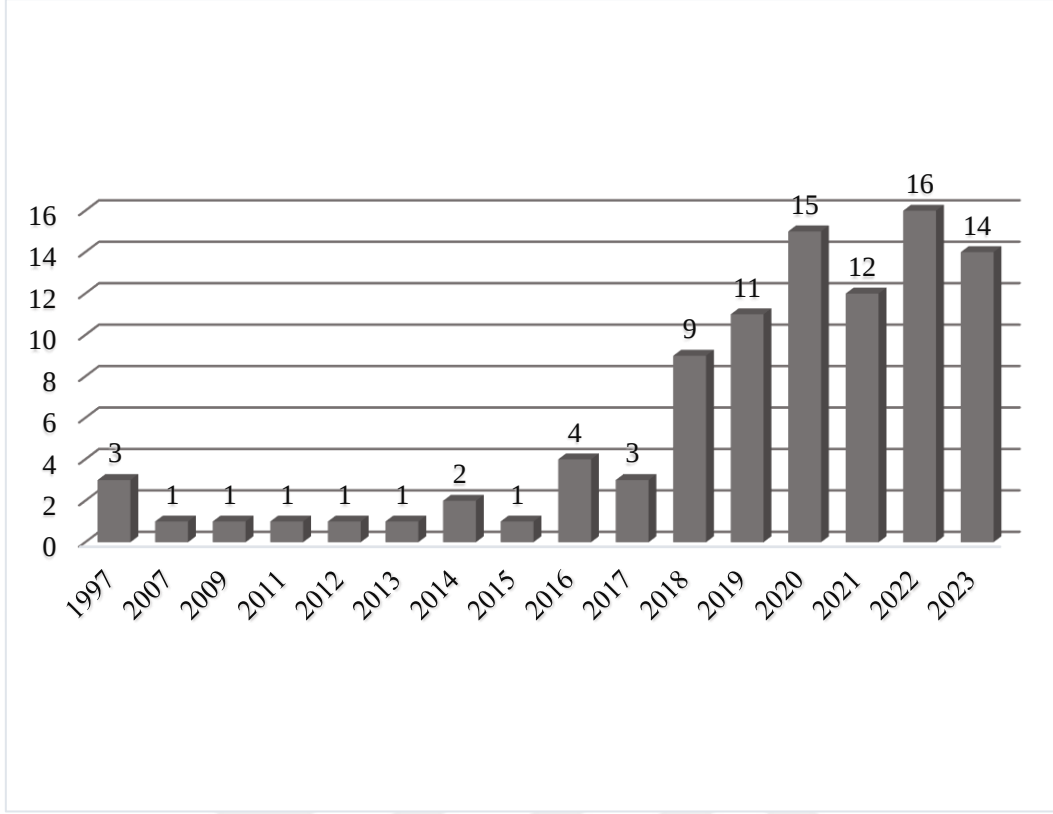
araştırmalar, ekonomik çıktının etkisi ve esnekliğin ölçülmesi üzerine değerlendirmeleri içermektedir. Bu değerlendirmeler kamu politikalarının ulaşım yatırımları üzerindeki makroekonomik etkilere odaklanan araştırmalarla genişlemiş ve bu araştırmaların ekonomik coğrafya modellerinin geliştirilmesiyle ele alındığı görülmüştür (Kancs, 2005).

2002 yılından itibaren küresel ekonominin değişmesiyle ekonomik etkinin değerlendirilmesinde mekansal ekonometrik analizler kullanan araştırmalara eğilim olduğu tespit edilmiştir. Mekansal durbin modeli, mekansal panel veri modeli, mekansal otoregresif modeli kullanılan analiz teknikleridir. Bunların dışında regresyon ve korelasyon analizlerinin de kullanıldığı görülmüştür. Bölgesel düzeydeki potansiyel ekonomik etkiyi ölçmeye yönelik daha fazla araştırmalar yapılmıştır.

Buraya kadar 189 makalenin veritabanı sistemi altında analitik değerlendirilmesi yapılmıştır. Bundan sonraki bölümler 189 makaleden oluşan veritabanı içerisinde yüksek hızlı demiryolunu ele alan 93 makalenin analitik incelemesini içermektedir.

3.2 Yüksek Hızlı Demiryolu Literatürünün Yıllar İçindeki Gelişimi

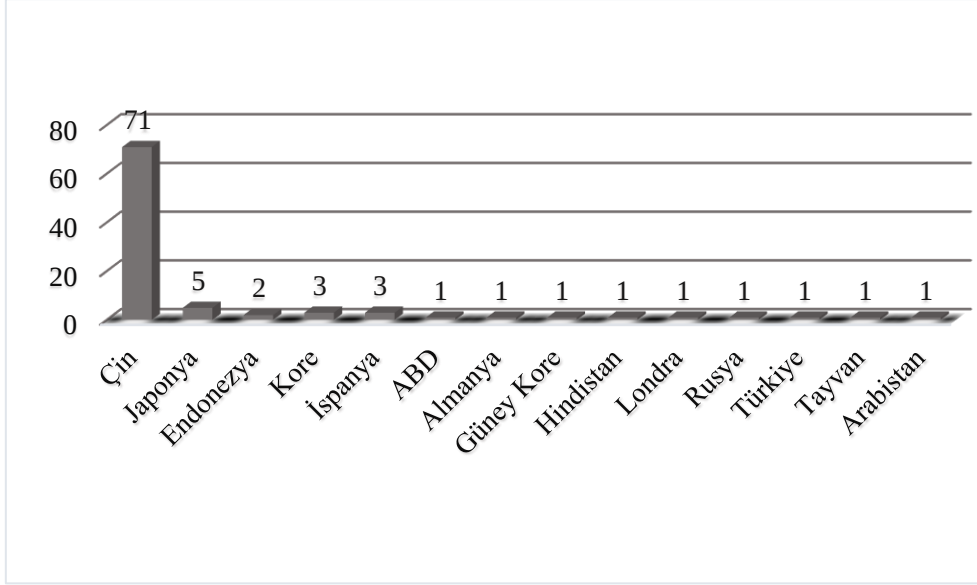
Yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkilerini inceleyen (93 makale) araştırmaların yıllara göre dağılımına bakıldığında (şekil 3.3), 2018 yılından itibaren araştırmaların yoğunlaştığı izlenmiştir. 16 makale ile 2022 yılı, 15 makale ile de 2020 yıllarında en fazla araştırmanın yapıldığı görülmüştür. Bunu 14 makale ile 2023 yılı takip etmektedir. Araştırmaların 2018–2023 yıllarında yoğunlaşmasında Çin merkezli küresel gelişmelerin yaşanması, karayolu ve havayolu ulaşım türleri ile YHD’nun rekabet edebilirliğinin artması, mekansal dinamikleri etkileyen olayların yaşanması etkili olmuştur.



Şekil 3.3 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerin yıllara göre dağılımı (yazar tarafından oluşturulmuştur.)

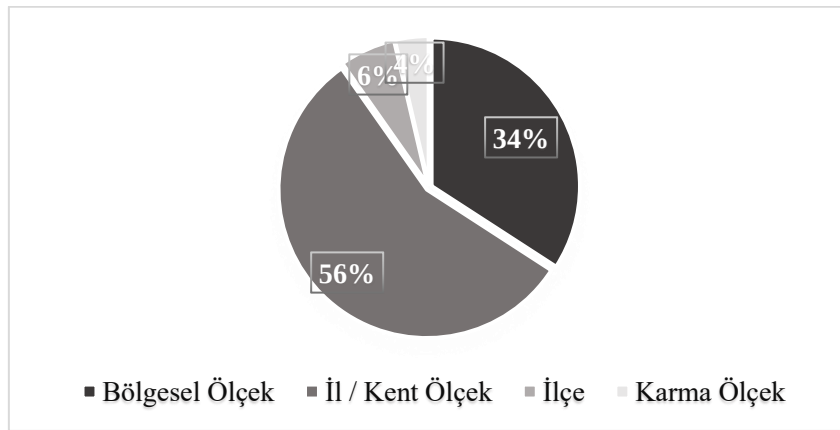
3.3 Yüksek Hızlı Demiryolu Literatüründe Konu Edilen Alanların Niteliği

Yüksek hızlı demiryolunu konu alan 93 makale incelediği ülkelere göre bakıldığında, büyük oranda Asya /Uzak doğu ülkelerinde bir yoğunlaşma gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 3.4). Asya /Uzak doğu ülkelerinden olan Çin'in 71 makalede yer almasıyla birlikte oldukça önemli olduğu saptanmıştır. Bu makalelerin yıllara göre dağılımı ise; 13'ü 2020 yılında, 13'ü 2022 yılında, 9'u 2021 ve 2019 yıllarında şeklindedir. Mevcut sistematik ile yapılan analizde Çin'i konu alan ilk makale ise 2012 yılında yapılmıştır. Çin'i 5 çalışma ile Japonya takip etmektedir. Kore, İspanya ise 3 çalışmayla 3. sırada yer almaktadır. Türkiye'yi konu alan 1 makalenin bulunduğu tespit edilmiştir. 95 makaleden 2'si herhangi bir ülke incelememiştir.



Şekil 3.4 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerin odaklandığı ülkelerin dağılımı (yazar tarafından oluşturulmuştur.)

YHD sistemlerinin ekonomik gelişmeye etkisine yönelik ilgili literatürde hangi ölçeklerde daha çok odaklanıldığını anlamak için makaleler ölçeğine göre sınıflandırıldığında, 52'si kent / il, 31'i ise bölge ölçeğinde bir perspektif sunmaktadır. 5 makalenin ilçe ölçeğinde iken, 3 makalenin de karma ölçekte bir yaklaşıma sahiptir (Şekil 3.5). 95 makalenin 4'ü mekansal bir yaklaşım içermemektedir.



Şekil 3.5 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerin ölçeğe göre dağılımı (yazar tarafından oluşturulmuştur.)

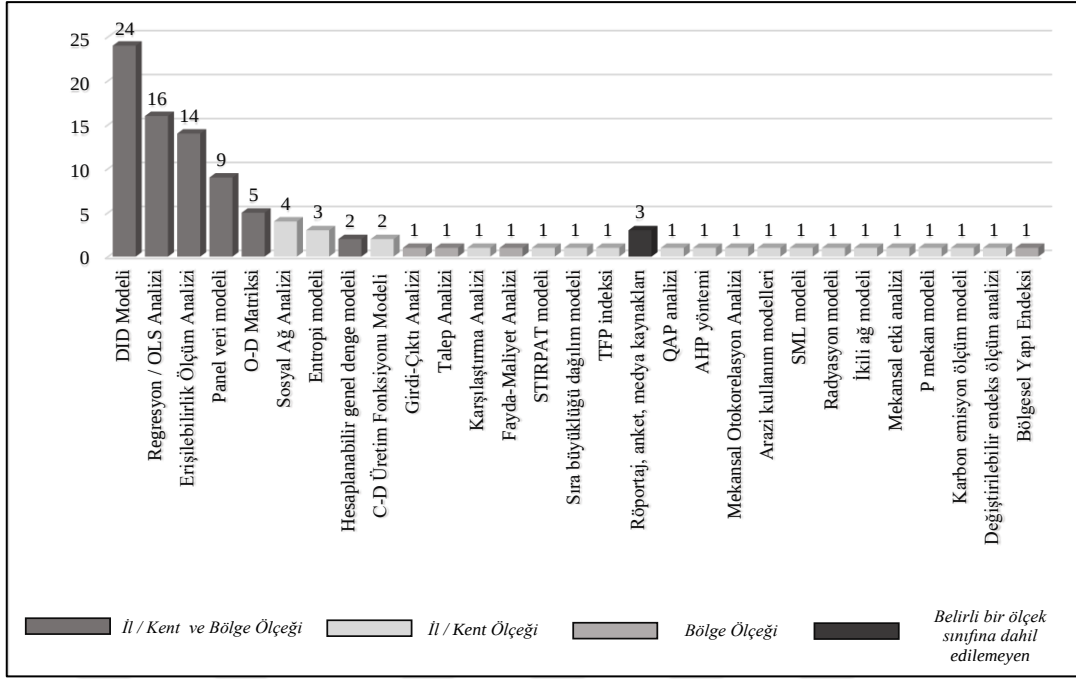
İlgili makalelerde farklılaşan coğrafi düzeyde kent / il perspektifine daha fazla yoğunlaşmıştır. Bu durumda YHD'nun bu ölçekteki rolü veya etkisi araştırmacılar için daha önemli olduğunu gösterebilir.

3.4 Yüksek Hızlı Demiryolu Literatüründe Kullanılan Analiz Teknikleri

1980 – 2023 yıllarını kapsayan 93 makalenin 80'inde nicel çalışma, 13'ünde nitel çalışma yapılmıştır. 93 araştırmacının çalışmaları inceleme adımları oluşturulan veritabanı sistemi altında Bölüm 1.2 'de yöntem kısmında bahsedildiği üzere şu başlıklarla değerlendirilmiştir:

- Kullanılan analiz tekniklerinin bölge ölçeğinde değerlendirilmesi
- Kullanılan analiz tekniklerinin kent / il ölçeğinde değerlendirilmesi
- Bölge ölçeğinde analiz yapılan literatürün göstergeleri ve sınıflandırılması
- İl / kent ölçeğinde analiz yapılan literatürün göstergeleri ve sınıflandırılması

Tezin ana amacı olan yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye etkisinin değerlendirilmesi kapsamında yaygın kullanılan analiz teknikleri bu bölümde ölçeğine göre ve göstergelerine göre değerlendirilmiştir. 93 makalede kullanılan yöntemler; *Regresyon /OLS (En Küçük Kareler Yöntemi)*, *DID (Difference in Difference- Fark İçinde Fark) Modeli*, *Karşılaştırma analizi*, *Bölgesel yapı indeksi*, *Cobb-Douglas üretim fonksiyonu modeli*, *Hesaplanabilir genel denge modeli*, *Talep analizi*, *Panel veri modeli*, *Sıra büyüklüğü dağılım modeli*, *TFP indeksi*, *Entropi modeli*, *Sosyal ağ analizi*, *erişilebilirlik tabanlı bir mekansal karma logit (SML) modeli*, *Mekansal otokorelasyon modelleri*, *P mekan modeli*, *O-D matrisi*, *Girdi-çıkı analiz*, *fayda – maliyet analizi*, *arazi kullanım modelleri*, *İkili Ağ Modeli*, *Radyasyon Modeli*, *QAP (Quadratic assignment procedure - İkinci dereceden atama prosedürü) analizi*, *AHP (Analytical Hierarchy Process - Analitik hiyerarşi prosesi) yöntemi*, *mekansal etki analizi*, *erişilebilir ölçüm analizi*, *STIRPAT (Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology - Nüfus, Refah ve Teknoloji Üzerindeki Regresyon Yoluyla Stokastik Etkiler) modeli*, *karbon emisyon ölçüm modeli*, *değiştirilebilir endeks ölçüm analizi* olduğu görülmektedir.



Şekil 3.6 1980-2023 yılları arasında yüksek hızlı demiryolunu konu alan makalelerde kullanılan analiz tekniklerinin ölçeklere göre dağılımı (yazar tarafından oluşturulmuştur.)

93 makalede kullanılan yöntemlerin 24'ünde DID modeli, 16'sında regresyon / OLS analizi, 14'ünde erişilebilirlik ölçüm analizleri, 9'unda panel veri analizi, 5'inde O-D matrisi, 4'ünde sosyal ağ analizi en yaygın kullanılan analiz teknikleri olduğu görülmektedir (Şekil 3.6). Bu analiz tekniklerinin ölçeklere göre dağılımına bakıldığında ise, 70 makalede hem kent / il ölçeğinde hem de bölge ölçeğinde analizlerin kullanıldığı, 24 makalenin kent / il ölçeğinde, 4 makalenin ise bölge ölçeğinde bir perspektifle analizlerin uygulandığı saptanmıştır.

Hem kent / il hem de bölge ölçeğinde en çok uygulanan yöntemin DID modeli ve regresyon / OLS analizi olduğu tespit edilmiştir. İl / kent ölçeğinde ise sosyal ağ analizi (4) en çok tercih edilen analiz teknikleridir. Belirli bir ölçek sınıfına girmeyen makaleler ise, anket çalışması, röportaj ve medya kaynaklarına dayalı yöntemleri tercih etmiştir.

93 makalenin en çok tercih ettiği analiz tekniklerinin DID modeli (24) ve regresyon / OLS analizi (16) istatistiksel tahmin yöntemleridir. Bu analiz tekniklerinin sıklıkla tercih edilmesinin temel nedeni olarak araştırma çalışmalarında birçok etki mekanizmasının ölçülmesinde, zamansal karşılaştırma ve tahmin etme kolaylığı sağlaması etkili olmuştur.

Yaygın olarak uygulamada tercih edilen analiz tekniklerinde, kullanılan verilerin seçilmesi ve değişkenlerin belirlenmesinde ölçek önemli bir unsurdur. Farklı coğrafi düzeylerde oluşturulan analizler, sonucu doğrudan etkileyen bir mekanizmaya sahiptir. Dolayısıyla bu mekanizmaların ve göstergelerin incelenmesi önemlidir.

3.4.1 Bölge Ölçeğinde Analizler İçin Kullanılan Teknikler

86 makalenin 30'u bölge ölçeğinde konuyu ele almış olup, 4'ü nitel çalışma, 26'sı nicel çalışmadır. 26 makalede bölge ölçeğinde; DID modeli, regresyon analizi ve OLS, hesaplanabilir genel denge modeli, panel veri modeli, talep analizi, fayda - maliyet analizi, girdi – çıktı analizi, RSEI ve mekansal otokorelasyon değerlendirme indeksi, bölgesel yapı indeksi ve erişilebilirlik ölçüm analizleri kullanılmıştır (Tablo 3.1). Bunlardan en çok kullanılan analiz yöntemleri ise DID modeli (5), regresyon analizi / OLS (4) ve erişilebilirlik ölçüm analizleridir (8). Bu analiz teknikleri tek başına kullanıldığı gibi birlikte de kullanılmaktadır.

26 çalışmanın 4'ünde hem erişilebilirlik ölçüm analizi hem de diğer analiz tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu analizler coğrafi dağılım, coğrafi etkileşim, farklı coğrafi bölgelerarasındaki ulaşım hareketliliğine odaklanan çalışmaları kapsamaktadır. 4 çalışmanın 1'i CBS ağ analizleri ve panel çekim modeli (Wang vd., 2023), 2'si O-D Matriksi (Xiong, Tan ve Xu, 2023; Zhang, 2019), 1'i hem O-D matriksi hem de regresyon analizi (González-González ve Nogués, 2016) içermektedir.

Ye vd. (2022), DID modeli ve erişilebilirlik ölçüm analizi kullanılan ilgili çalışmada, Çin'in Wuhan-Guangzhou kentindeki yüksek hızlı demiryolunun açılmasının bölgesel ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Öncelikle YHD'nun bölgesel ekonomi üzerine etki mekanizmasını sistem dinamiği teorisi ile ele almıştır. Yüksek hızlı demiryolunun açılmasının hat boyunca şehirlerin erişilebilirliği üzerindeki etkisini analiz etmek ve etkisini araştırmak için DID modeli ve erişilebilirlik ölçüm analizi ile 2005 – 2017 yılları arasında ampirik analiz gerçekleştirmiştir. İstatiksel / matematiksel analizler aracılığıyla YHD'nun açılması bölgesel ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte istihdam olanaklarını ve üretim ürünlerine olan talebin artmasını sağlamıştır.

Tablo 3.1 1980 – 2023 yılları arasında yüksek hızlı demiryolunu konu alan bölge ölçeğindeki makalelerde kullanılan analiz teknikleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Yazar / Yazarlar	DID Modeli	Regresyon Analizi ve OLS	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	Panel veri modeli	Talep Analizi	O-D Matrisi	Fayda – Maliyet Analizi	İndeks*	Girdi - Çıktı Analizi	Bölgesel Yapı İndeksi	Erişilebilirlik Ölçüm Analizi	Toplam
Ye vd. (2022)												2
Hong ve Su (2019)												1
Tanaka (2023)												1
Zheng vd. (2020)												1
Wang vd. (2023)												2
Zou vd. (2022)												1
Zhao ve Jia (2023)												1
Yang vd. (2021)												1
Hui vd. (2020)												1
Yu vd. (2019)												2
Xu ve Ou (2022)												1
Zhu, Qian ve Wei (2020)												1
González-González ve Nogués (2016)												2
Jiao vd. (2020)**												1
Xiong vd. (2022)												1
Zhang (2019)												1
Kim, Li ve Schmöcker (2019)												1
Huang ve Xu (2021)**												1
Wei vd. (2020)												1
Chen ve Haynes (2015)												1
Li ve Chen (2019)***												1
De Rus ve Inglada (1997)												1
Xu, Long ve Zhang (2019)												1
Alotaibi vd. (2022)****												3
Dai, Chen ve Xue (2023)												1
Lee, Ma ve Oh (2018)												1
Toplam (26 Araştırmacı)	5	6	1	3	1	4	1	1	1	1	8	32
* Google Earth Engine'e ve Uzaktan Algılama Ekolojik İndeksine (RSEI), Theil-Sen medyanı ve Mann-Kendall, mekansal otokorelasyon değerlendirme indeksini kapsamaktadır.												
**Regresyon yöntemlerinden biri olan mekansal durbin modeli de kullanılmıştır.												
*** Gray Tahmin Teorisi + karşılaştırma analizi birlikte kullanılmıştır.												
****Momentlet yöntemi de kullanılmıştır.												

26 çalışmadan Yu vd. (2019) DID modeli ve regresyon analizini, Jiao vd. (2020) OLS ve mekansal durbin modelini, Huang ve Xu (2021) regresyon analizi ve durbin modelini birlikte kullanmıştır.

3.4.2 Kent / İl Ölçeğinde Analizler İçin Kullanılan Teknikler

86 makalenin 50'si kent / il ölçeğinde olup, 5'i nitel çalışma, 45'i nicel çalışmadır. 45 makalede kent / il ölçeğinde; DID modeli, regresyon analizi /OLS, hesaplanabilir genel denge modeli, Cobb Douglas üretim fonksiyonu modeli, karşılaştırma analizi, sıra büyüklüğü dağılım modeli, TFP indeksi, momentler analizi, entropi modeli, karar verme yöntemi, mekansal otokorelasyon analizi, arazi kullanım modelleri, O-D matriksi, SML modeli, radyasyon modeli, mekansal etki analizi, ikili ağ modeli, P mekan modeli, sosyal ağ analizi, değiştirilebilir endeks ölçümleri kullanılan analiz teknikleridir (Tablo 3.2). Bunlardan en çok kullanılan analiz teknikleri ise, DID modeli (12), regresyon analizi / OLS (10) ve sosyal ağ analizi (4) olduğu saptanmıştır. 2 makalede hem erişilebilirlik ölçüm analizleri hem de diğer analiz teknikleri, 1 makalede ise değiştirilebilir endeks ölçümleri (zaman farkı indeksi, tedarik hizmet yoğunluğu, tren hizmet kalitesi) kullanıldığı görülmektedir.

Cao, Feng ve Zhang (2019) hem P mekan modeli hem de erişilebilirlik ölçüm analizi kullanıldığı ilgili çalışmada, kent düzeyinde yüksek hızlı demiryolu ağlarını değerlendirmiş, Çin'in yüksek hızlı demiryolu ağını örnek alarak, düğüm ve ağ seviyesindeki yapısal ve mekansal özellikleri incelenmiştir. Düğümlerin rollerini ve önemini mekansal ve küresel düzeyde ölçmek için erişilebilirlik ölçüm analizi ve P mekan modeli tercih edilmiştir. YHD'nun mekansal dağılımı, bölgesel Ekonomik gelişme, topografya ve nüfusa göre heterojenlik ve hiyerarşi sergilediği sonucuna ulaşılmıştır. En çok bağlantıya sahip düğümlerin ekonomik, politik ve coğrafi nedenlerden dolayı merkezi düğüm olmadığı vurgulanmıştır. Her şehrin YHD ağındaki rolünü ölçmek için merkezilik önlemlerine dayanan entegre bir gösterge önermiştir.

Shaobo vd. (2020) hem regresyon analiz modeli hem de erişilebilirlik ölçüm modeli kullanılan bir başka çalışmada, yüksek hızlı demiryolunun kentsel ölçekteki mekansal etkisini tartışmaktadır. Kuzeydoğu Çin'i ele alarak, trafik ağ yapısı ve dağılımı ile kentsel ölçeğin mekansal dağılımını ve aralarındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla erişilebilirlik ölçüm modeli ve regresyon analizi tercih edilmiştir. YHD'nun yaygınlaşması nüfus ve sanayinin yeniden yapılandırılması ve dağıtılmasına, bölgesel trafik kalıplarının yeniden şekillenmesine yol açmaktadır. Bu durum çalışmada kentsel küçülme olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla,

YHD'nun kentsel ölçekte yaşanan değişimleri etkileyen önemli bir faktör olduğu, zaman – mekan etkisi yarattığı, ekonomik kuşağın oluşmasını teşvik ettiği ve trafik gelişimini mekansal farklılaşmayı güçlendirdiğı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Zhang vd. (2023), değiştirilebilir endeks ölçümleri kullanılan çalışmada, Çin'deki 39 çekirdek şehrin YHD ve konvansiyonel demiryolu arasındaki rekabeti ve işbirliğini zamansal perspektiften incelemek amacıyla bu analizleri kullanmıştır. Sonuç olarak, demiryolları hizmet kalitesi bakımından YHD, konvansiyonel demiryollarından üstün kaliteli bir hizmet oranına sahiptir. Demiryolu sistemleri arz-hizmet ilişkileri YHD'nun merkez şehirleri arasında ana ulaşım modu haline geldiğı sonucuna ulaşılmıştır. 2 makalede DID modeli ve regresyon analizi birlikte kullanılmıştır.

Lin, Dhakal ve Wu (2021) hem DID modeli hem de regresyon analizi kullanılan çalışmada, yüksek hızlı demiryollarının ve yer kalitesinin ekonomik gelişmeye etkisini incelemiştir. Örneklem olarak 2008-2013 yılları arasında yüksek hızlı demiryoluna sahip Çin'den iller ele alınmıştır. Regresyon analizi, yüksek hızlı demiryolu ile ilişkili bağımsız değişkenlerin Çin'in bölgesel ekonomik büyümesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla tercih edilmiştir. DID modelinin bir türü olan eğilim puan eşleştirme çoklu fark yöntemi (PSM-DID) modelini, modelde kullanılan şehir kümesinin objektif bir şekilde seçilmesini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada, mekanın kalitesinin ekonomik gelişmeyi etkilediğı, gayrimenkul ve sabit varlıklara yapılan yatırımların ekonomik büyümeye katkıda bulunan faktörler olduğı sonucuna ulaşılmıştır.

Luo, Yang ve Li (2022) hem DID modeli hem de regresyon analizi kullanılan bir başka çalışmada, yüksek hızlı demiryolunun, kurumsal finansman maliyetleri üzerindeki etkisini inceleyerek bölgesel ekonominin gelişimini analiz etmiş ve ulaşım tesislerinin ekonomik etkisini ele almıştır. Şehirler arasındaki coğrafi mesafeyi ve etkiyi ölçmek için coğrafi mesafeyi analiz sürecinde önemli bir değişken olarak tanımlayan bu analizler tercih edilmiştir. 2008–2019 yılları arasında Çin'in merkezi şehirleri örneklem olarak ele alınmıştır. Sonuçta, YHD'ları zamanı kısaltarak ve şehirlerarası mekanı yakınlaştırmakta, bölgeler arasındaki bilgi, insan ve kaynak akışını kolaylaştırarak kurumsal finansman maliyetleri azaltmaktadır. Merkezi bölge işletmeler, varlık getirisi küçük olan işletmeler ve küçük işletmeler YHD'dan daha fazla etkilenmektedir.

Tablo 3.2 1980 – 2023 yılları arasında yüksek hızlı demiryolunu konu alan kent / il ölçeğindeki makalelerde kullanılan analiz teknikleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

[illegible]

Tablo 3.2 1980 – 2023 yılları arasında yüksek hızlı demiryolunu konu alan kent / il ölçeğindeki makalelerde kullanılan analiz teknikleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.) (devamı)

[illegible]

Zhang vd. (2019) ilgili çalışmada; *DID modeli, mekansal otokorelasyon analizi ve arazi kullanım modeli* birlikte kullanılmıştır. YHD ağının, kentsel arazi, tarım arazisi ve doğal arazi olarak üç arazi kullanım kategorisindeki farklı peyzaj ölçümleri üzerindeki etkisini değerlendirmek çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu nedenle YHD olan ve YHD olmayan şehirler arasında arazi kullanım dönüşümlerini zamansal karşılaştırmak için DID modelini kullanmıştır. Sonuç olarak, YHD'nin kentsel arazinin mutlak büyüklüğü üzerinde etkisi olmasa da, tarım arazilerinin mutlak büyüklüğünü olumsuz etkilemiştir. YHD sahip olmayan şehirlerdeki doğal arazi parçalanmaya ve yok edilmeye devam ederken, YHD sahip şehirlerde doğal arazi bir araya gelme eğilimi göstermiştir. 86 makalede kullanılan yöntemler, ölçeğine ve sınıflandırılan yöntem gruplarına göre incelenmiştir.

Sosyal ağ analizi kullanılan makalelerde genellikle, mekansal-zamansal dağılım, ekonomik ağ, kentsel yığılma, gelişmekte olan ekonomi konularına odaklanarak yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkilerini kent / il düzeyinde ele almıştır.

Kullanılan analiz teknikleri içerisinde her iki ölçekte de DID modeli ve regresyon /OLS analizlerinin en çok tercih edildiği saptanmıştır. Tercih edilen bu analiz tekniklerinde, kullanılan verilerin ve yöntem türüne göre gerekli değişkenlerin belirlenmesinde birtakım farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıklar iki bakış açısından sunulmaktadır.

Bölge ölçeği konu alan çalışmalar, birden fazla şehrin bütünsel olarak değerlendirildiği daha geniş coğrafi bölgeler, havza, nehir bölge birimlerine odaklanan coğrafi alanlar kapsamında verilerle analiz yapmaktadır. Bu ölçekteki analizler, bölgesel ekonomik büyüme, bölgesel ekonomik gelişme, bölgesel uyum etkileri, bölgesel entegrasyon, bölgesel turizm, bölgesel kalkınma, bölgesel planlama, bölgesel arazi büyümesi, pazar erişilebilirliği, geniş ekonomik etkiler, ulaşım koridoru, beşeri sermaye-işgücü hareketliliği, inovasyon büyümesi konuları üzerinden yüksek hızlı demiryollarının etkisi üzerine bir perspektif sunmaktadır.

Kentsel ölçeği konu alan çalışmalar ise, kentsel birimler ve il düzeyinde odaklanan veriler ile analiz yapmaktadır. Bu ölçekteki analizler, kentsel arazi kullanımı, kent ekonomisi, kentsel ve mekansal gelişim, kentsel yığılma, yığınlaşma ekonomisi, kentsel yığılmanın mekansal yapısı, kentleşme, mekansal heterojenlik, mekansal-

zamansal dağılım, demiryolu istasyon alanları, yerleşme konuları ile yüksek hızlı demiryolunun etkilerine bir perspektif sunmaktadır. 93 makalede geriye kalan 13 makalenin 9'u nicel çalışma, 4'ü nitel çalışmadır. Bu makalelerin ölçeğe göre dağılımı ise;

- 5'i ilçe ölçeği perspektifinde konuyu ele almıştır. 5 makalede araştırma çalışmasıdır. Bu makalelerin 2'si DID modeli (Liang vd., 2022; Wu, Jiang ve Yang, 2022) 1'i theil indeksi ve sabit etkil modelleri (Fan vd., 2022), 1'i regresyon analizi (Yang vd., 2018) ve 1'inde sosyal ağ ve erişilebilirlik ölçüm analizi (Zheng ve Cao, 2021) kullanıldığı görülmektedir.
- 4'ü hem ilçe hem de kent / il ölçeği perspektifinden bir yaklaşım sunmuştur. Bu makaleler nicel çalışmalardır. Bu makalelerin 1'inde hem regresyon analizi hem de momentler yöntemi (Wang, Liu ve Wang, 2018), 2'sinde DID modeli (Han vd., 2023; Xu, Liu ve Li, 2022), 1'inde β - yakınsama modelinin (Jiang ve Kim, 2016) analiz yöntemi olarak kullanıldığı görülmektedir.
- 4'ünde belirli bir ölçek kategorisinde değerlendirilmeyen çalışmalar oluşturmaktadır. Bu makalelerin 1'i nicel çalışma olup DID modeli (Xu vd., 2022) kullanmakta, 1'i hem nicel çalışma hem de nitel çalışma olup O-D matriksi ve derinlemesine görüşmeler (Martin, 1997), 2'si de nitel çalışma olup röportaj ve medya kaynakları (Basu ve Janiec, 2020; Yan, 2023) kullanmıştır.

3.5 Yüksek Hızlı Demiryolu Literatüründe Konu Edilen Göstergeler

Toplam 93 araştırmacının makalesi incelenmiş olup, 30'u bölgesel bakış açısına sahip olan, 50'si ise kent / il bakış açısına sahip olan makalelerde kullanılan göstergeler incelenmiştir. Oluşturulan veritabanı sistemine göre en yaygın kullanılan analiz teknikleri belirlenmiş ve bu çalışmalardaki göstergeler değerlendirilmiştir.

3.5.1 Bölge Ölçeğinde Analizler İçin Kullanılan Göstergeler

İncelenen 93 araştırmacının 30'u çalışmalarında bölge ölçeğinde analiz teknikleri kullanılmıştır. Bu araştırmaların 26'sı nicel çalışma olup analiz tekniklerinde kullandıklarını göstergeler bu bölümde temel ve alt göstergeler olarak incelenmiştir (Tablo 3.3).

Dai, Chen ve Xue (2023) ilgili çalışmada, Çin'in yüksek hızlı demiryolunun 2000 – 2020 yılları arasında ekolojik çevre kalite seviyesi değerlendirilmiştir. Bu bağlamda çalışmada Google Earth Engine'e ve Uzaktan Algılama Ekolojik İndeksine (RSEI), Theil-Sen medyanı ve Mann-Kendall, mekansal otokorelasyon değerlendirme indeksi kullanılmıştır. İlgili dönemde ekolojik çevre kalitesinin ölçüm indeksleri sonucunda orta düzeyde olduğu ve zamansal dalgalanmalar yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bölgesel düzeydeki göstergelerde; genel ekonomik performans ölçütleri, gelir dağılımı, nüfus büyüklüğü, ticaret hacmi gibi makroekonomik ve demografik göstergelerin kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte eğitim seviyesi, teknolojik gelişmeler gibi sosyal göstergelerin de yer aldığı tespit edilmiştir.

Erişilebilirlik ölçüm analizlerini kullanan makalelerde (Hong ve Su, 2019; Hui vd., 2020; Tanaka, 2023; Wei vd., 2020; Zou, Li ve Xiong, 2022) erişilebilirlik ölçümleri, erişilebilirlik değerlendirme modelleri (çekim modeli, erişilebilirlik indeksi) kullanılarak analiz yapılmıştır. Bu bağlamda araştırmacılar erişilebilirliği; demiryolu ve otoyollarının hızı, ulaşım maliyetleri, hafta içi ve hafta sonu insan hareketleri ve trafik akışları, nüfus değişimi, seyahat süreleri göstergeleri ile mekansal ve ilişkisel çalışmalarla değerlendirmiştir.

Tablo 3.3 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde uygulanan analiz tekniklerinde bölge ölçeğindeki göstergeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Yazar / Yazarlar	Temel ve Alt Göstergeler			
Regresyon Analizi ve OLS	Yu vd. (2019)*	Sosyo-ekonomik değişkenler (Kişi başı GSYİH, toplam nüfus, istihdam, sabit yatırım, doğrudan yabancı yatırım, yerel yönetim gelir ve giderleri, sanayi üretimi, havaalanı bilgileri, geleneksel demiryolu yoğunluğu ve otoyol yoğunluğu)	DID Modeli	Ye vd. (2022)	GSYİH, GSYİH büyüme oranı, nüfus, sabit varlık yatırımı, toplam kargo hacmi, beşeri sermaye, endüstri yapısı, işgücü, doğrudan yabancı yatırım, toplam perakende tüketim, taşınan toplam yük miktarı
	Huang ve Xu (2021)	Sabit varlık yatırımı, nüfus, doğrudan yabancı yatırım, en kısa seyahat süresi, ortalama yıllık GSYİH		Yang vd. (2021)	10.000 kişi başına verilen patent sayısı, 10.000 kişi başına dosyalanan patent sayısı, yabancı yatırımın GSYİH içindeki oranı, nüfus artış hızı, teknolojik ilerleme hızı, sermaye hızı, 10.000 kişi başına teknolojiye çalışan sayısı, kişi başına üniversite öğrenci sayısı, 10.000 kişi başına karayolu yolcu hacmi, hava yolu trafiği, denizyolu yolcu hacmi
	González-González ve Nogués (2016)	Nüfus, nüfus değişimi, YHD istasyonları		Zhu, Qian ve Wei (2020)	Nüfus, ekonomi, ulaşım, politika
	Kim, Li ve Schmöcker (2019)	Bölgesel sosyo-ekonomik öznitelikler (Bölgesel spesifik nüfus, araba sahipliği, yaşlanma oranı (65+), işletmelerin yıllık satışları)		Xu ve Ou (2022)	10.000 kişi başına üniversite öğrencisi oranı, işgücü hareketliliği, konut fiyatları, eğitim yatırım potansiyeli, endüstriyel yapı, finans, doğrudan yabancı yatırım (yabancı sermayenin gerçek kullanımının şehrin GSYİH'sına oranı), 10.000 kişi başına düşen ortaokul öğretmeni sayısı, Ar-GE yatırımları
	Jiao vd. (2020)	GSYİH, istihdam, sabit varlıklara yapılan toplam yatırım, demiryolu ve karayolu ağırlıklı ortalama seyahat süresi, en yakın sivil havalimanlarına en kısa seyahat süresi, en yakın limanlara en kısa seyahat süresi, ağırlıklı derece merkezliği yolcu treni ağı, toplam otoyol milinin ülke kara alanına bölümü, havacılık yoluyla yolcu trafiği akışı, deniz yoluyla yük trafiği akışı		Lee, Ma ve Oh (2018)	Bölgesel endüstri kategorisi (tarım, ormancılık ve balıkçılık, madencilik, elektrik vd., inşaat, toptan perakende ve ticaret, ulaşım, bilgi ve iletişim, gayrimenkul, kamu yönetimi, eğitim vd., sanat, spor hizmetleri ve diğer hizmetler), endüstrinin istihdam ve konum oranı
	Alotaibi vd. (2022)	Ulaşım yatırımı, tarım üretimi, özel sermaye, demiryolunun erişilebilirlik indeksi, havayolunun erişilebilirlik indeksi, GSYİH	Girdi - Çıktı Analizi		

Tablo 3.3 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde uygulanan analiz tekniklerinde bölge ölçeğindeki göstergeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur.) (devamı)

	Yazar / Yazarlar	Temel ve Alt Göstergeler			
Panel Veri Modeli	Wang vd. (2023)	GSYİH, GSYİH büyüme oranı, endüstriyel yapı yükseltme indeksi, kentleşme oranı, işgücü, sabit varlık yatırımları, yol kilometresi, devlet müdahalesi	O – D Matriksi	Zhang (2019)	Kentleşme oranı, nüfus,GSYİH, mesafe
	Zheng vd. (2020)	Ekonomik olarak aktif nüfus oranı, kişi başına düşen işletme sayısı, üniversite öğrenci oranı, yeşil alan miktarı, 10.000 nüfusa düşen yükseköğretim öğretmen sayısı, sağlık kurumlarındaki yatak sayısı ve seyahat işletmesi sayısı		Xiong vd. (2022)	Her bir yağılma bölgesinin erişim dokusu, merkez şehirlerin 2 saatlik kavşak doluluk oranı,merkez şehirlerin erişim dokusu, merkez şehirler ve diğer şehirler arasındaki 3 saatlik YHD seyahat bağlantıları
				Li ve Chen (2019)	Bölgesel turizm geliri,gelen turist sayısı, GSYİH
Hesaplama bir Genel Denge	Chen ve Haynes (2015)	Endüstriyel kazanç ve faktör girdilerinin bölgesel payı (tarım, imalat, inşaat, hava ve deniz taşımacılığı, toplu taşıma, ortalama sanayi payı)	Bölgesel Yapı Endeksi	Xu, Long ve Zhang (2019)	Ulaştırma koridoru uzunluğu, bir YHD koridorunun hizmet alanı içerisinde il dışındaki şehirlerin sayısı, YHD koridorunun hizmet alanı içindeki il sayısı, YHD koridorunun hizmet alanı içerisinde doğrudan merkezi hükümete bağlı belediyelerin sayısı, YHD koridorunun hizmet alanı içindeki ilçe sayısı, YHD koridorunun hizmet alanı içindeki veya onunla kesişen YHD hatlarının sayısı, YHD koridorunun hizmet alanı içindeki YHD istasyonlarının sayısı, YHD koridorunun hizmet alanı içindeki şehirlerin toplam kentsel nüfusu, YHD koridorunun hizmet alanı içindeki şehirlerin toplam GSYİH
Talep Analizi	Zhao ve Jia (2023)	Demiryolu taşımacılığı göstergeleri (Yolcu hacmi, yolcu cirosu, kargo cirosu, demiryolu çalışanlarının sayısı, demiryolu ulaştırma sektörü sabit kıymet yatırımı, kişi başına düşen demiryolu ağı yoğunluğu) bölgesel ekonomi göstergeleri (bölgesel GSYİH, kişi başına düşen GSYİH, kişi başına sabit varlık yatırımı, kişi başına düşen tüketim malları perakende satışı, kişi başına ithalat ve ihracat yatırımı, üçüncül sanayinin oranı)	Fayda – Maliyet Analizi	De Rus ve Inglada (1997)	Projenin inşaat ve işletme gider ve gelirleri,diğer ulaştırma operatörlerini maliyet ve gelirlerindeki değişiklikler,YHD kullanıcıları için zaman tasarrufu, trafik sıkışıklığının azalması nedeniyle yol kullanıcıları için zaman tasarrufu, hizmet kalitesinde değişiklikler, bölgesel ekonomik kalkınma,çevresel etki

3.5.2 Bölge Ölçeğinde Kullanılan Göstergelerin Sınıflandırılması

Bir önceki bölümde yaygın olarak kullanılan analiz tekniklerinde hangi göstergelerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu bölümde tespit edilen göstergeler ve değişkenler sınıflandırılmış ve kullanım sayıları belirlenmiştir. Bu gösterge sınıflandırılmasının ve alt gruptaki değişkenlerin yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkisinin ölçülmesinde kullanılacak istatistiksel ve matematiksel yaklaşımlarda veri setinin oluşturulmasında yardımcı bir araçtır.

Analiz tekniklerinde kullanılan göstergelerin bölge ölçeğinde temel ve alt göstergelere göre incelenen 26 araştırmacının çalışmasında (Bölüm 3.4.1), ortak olan veya farklılaşan birçok göstergenin çalışmanın amacına göre tercih edildiği görülmüştür. Bu bağlamda kullanılan göstergeler literatüre göre 6 başlık altında sınıflandırılarak bölge ölçeğindeki kullanılan analiz tekniklerinde en çok kullanılan ve farklılaşan birçok değişken tespit edilmiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4 Bölge ölçeğindeki göstergelerin kullanım sıklığı ve sınıflandırılması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Nüfus	Sıklığı	İşgücü	Sıklığı	
Nüfus	9	İstihdam / işgücü	7	
Nüfus değişimi	1	Endüstriyel yapı	3	
Nüfus artış hızı	1	10.000 kişi başına teknolojide çalışan sayısı	1	
Kentleşme Oranı	1	Toplam	11	
Yaşlanma oranı	1	Erişilebilirlik ve Altyapı	Sıklığı	
YHD koridorunun hizmet alanı içindeki ve il dışındaki şehir, il ve ilçe sayısı	1	Ulaştırma koridoru uzunluğu	1	
YHD koridorunun hizmet alanı içerisinde doğrudan merkezi hükümete bağlı belediyelerin sayısı	1	Demiryolu ulaştırma sektörü sabit kıymet yatırımı	1	
Toplam	15	Yeşil alan miktarı	1	
Ekonomi	Sıklığı	En yakın sivil havalimanlarına en kısa seyahat süresi	1	
GSYİH	5	En yakın limanlara en kısa seyahat süresi	1	
İşletmelerin yıllık satışı	1	Ağırlıklı derece merkeziliği yolcu treni ağı	1	
Tüketici gelir düzeyi	1	Denizyolu yolcu hacmi	2	
Yerel yönetim gelir ve giderler	1	Demiryolu çalışanlarının sayısı	1	
Yabancı yatırımın GSYİH içindeki oranı	2	Yolcu ve kargo cirosu	1	
Yabancı yatırımın GSYİH içindeki oranı	2	Yolcu hacmi	1	
Üçüncül sanayinin oranı	1	Taşınan toplam yük miktarı	1	
Kişi başına ithalat ve ihracat yatırımı	1	Toplam perakende tüketim	1	
Sermaye birikim miktarı (finansal varlık yatırımı)	1	Toplam kargo hacmi	1	
Kişi başına düşen işletme sayısı	1	Hava yolcu trafiği	2	
Konut fiyatları	1	10.000 kişi başına karayolu yolcu hacmi	1	
Kişi başı GSYİH	2	Demiryolu ve karayolu ortalama seyahat süresi	2	
GSYİH Büyüme oranı	1	Geleneksel demiryolu yoğunluğu ve otoyol yoğunluğu	2	
Araba sahipliği	1	Toplam	26	
Sermaye hızı	1	Yatırım	Sıklığı	
Toplam	22	Sabit varlık yatırımı	4	
Beşeri Sermaye	Sıklığı	Doğrudan yabancı yatırım	3	
10.000 kişi başına üniversite öğrencisi oranı	2	Devlet Müdahalesi	1	
Eğitim hizmetlerinin ağırlıklı değerinin Gini katsayısı	1	Toplam	8	
10.000 kişi başına düşen ortaokul öğretmeni sayısı	2	Beşeri Sermaye (devamı)	Ar-GE yatırımları	1
Sağlık kurumlarındaki yatak sayısı	1		Teknolojik ilerleme hızı	1
10.000 kişi başına dosyalanan patent sayısı	1		Eğitim yatırım potansiyeli	1
Toplam	12		Üniversite öğrenci oranı	1

Tablo 3.4'te 26 araştırmacının uyguladığı analiz tekniklerinde bölge ölçeğinde kullandığı değişkenler; nüfus, ekonomi, işgücü, yatırım, erişilebilirlik ve beşeri sermaye başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Bu çalışmalarda; 21'i erişilebilirlik göstergeleri, 17'si ekonomi göstergeleri, 10'u beşeri sermaye göstergeleri, 6'sı nüfus göstergeleri, 3' işgücü ve 3' yatırım göstergeleri olarak toplam 60 göstergenin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu göstergelerde 25 değişken sıklığı ile erişilebilirlik göstergeleri en çok kullanıldığı görülmüştür. Bunu 22 değişken sıklığı ile ekonomi göstergeleri takip etmektedir.

3.5.3 Kent / İl leğinde Analiz Yapılan Literatürün Göstergeleri

İncelenen 93 araştırmacının 50'si çalışmalarında kent / il ölçeğinde analiz teknikleri kullanılmıştır. Bu araştırmaların 45'i nicel çalışma olup analiz tekniklerinde kullandıklarını göstergeler bu bölümde temel ve alt göstergeler olarak incelenmiştir (Tablo 3.5).

İl /kent ölçeğinde; yerel ekonomik koşullar, işsizlik oranları, yerel yönetim politikalarının etkisi, altyapı, yerel hizmetlere erişim gibi daha yerel ve spesifik göstergelerin kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 3.5 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde uygulanan analiz tekniklerinde kent / il ölçeğindeki göstergeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Yazar / Yazarlar	Temel ve Alt Göstergeler			
Regresyon Analizi ve OLS	Shaobo vd. (2020)	Nüfus (Yıl sonu toplam nüfusu (10 000 kişi), GSYİH (Kişi başı GSYİH), ekonomi (GSYİH büyüme oranı, devlet geliri, kamu maliyesi harcamaları), işgücü (işçi sayısı, kentsel işgücü oranı), arazi büyümesi (nüfus yoğunluğu, inşaat alanı)	DID Modeli	Lin, Dhakal ve Wu (2021)**	İstihdam, nüfus, GSYİH, sabit varlıklara yatırım, doğrudan yabancı yatırım, gayrimenkul yatırımı, park ve yeşil alanlar, tiyatrolar, müzikholler ve sinemalar, hastane ve sağlık ocakları ortalama ücretler, yükseköğretim enstitüsü
	Zhang vd. (2021)*	GSYİH, GSYİH büyüme oranı		Mao, Xie ve Zhuo (2023)	Patent başvuru sayısı, güç tüketimi GSYİH, enerji yoğunluğu, kişi başına GSYİH, yerel yönetim mali harcamaları / GSYİH, kentleşme miktarı, üçüncül sanayi üretiminin GSYİH içindeki payı, sosyal perakende mallarının GSYİH içindeki payı, hane halkı tüketimi
	Wetwito ve Kato (2017)	Üretim, sermaye, çalışan sayısı, yatırım, kentleşme yığılması, yerelleştirme yığılması, karma yığılma		Chen, Wang ve Zhao (2023)	Karbon emisyonu, nüfus yoğunluğu, imalat sektörü çalışan sayısı, firma büyüklüğü, yükseköğretim öğrenci sayısı, nüfus hareketliliği, İnternet kullanıcılarının toplam nüfusa oranı
	Deng, Dan ve Zhao (2023)	Toplam turizm gelirinin GSYİH payı, turistik yerlerin sayısı, kişi başına GSYİH, yerel yönetimlerin genel bütçe harcamaları, üçüncül sanayi katma değeri / GSYİH, sabit yatırım / GSYİH, doğrudan yabancı yatırım / GSYİH, tüketim mallarının toplam perakende satışı / GSYİH, kişi başına düşen yol uzunluğu		Zhang vd. (2019)****	Nüfus, kişi başına GSYİH, ikincil ve üçüncül sanayi oranı, ticaretleştirilmiş binaların satış fiyatı, doğrudan yabancı yatırım, karayolu yoğunluğu, sahile uzaklık
	Rungskunroch, Yang ve Kaewunruen (2020)	Ticaret hacmi, ortalama emlak fiyatı, vatandaşlık, ikamet		Wang vd. (2022)	Kişi başına GSYİH, kişi başına tüketim mallarının perakende satışı, ikincil ve üçüncül sanayilerin GSYİH'sinin toplam GSYİH içindeki oranı, 10.000 kişi başına belirlenen ölçeğin üzerindeki sanayi kuruluşu sayısı, kişi başına kentsel kamu bütçesi geliri, kentsel ve kırsal kesimde yaşayanların kişi başına tasarruf mevduatı, Ekonomik gelişme kalitesi, kişi başına düşen kentsel yol alanı, trafik erişilebilirliği, internet abone sayısı, işçi ve personelin ortalama ücreti, kişi başına düşen belediye kamu tesislerine sabit varlık yatırımı, 10.000 kişiye düşen üniversite öğrencisi sayısı, 10.000 kişiye düşen hastane yatak sayısı, kişi başına park alanı, kentsel kanalizasyon arıtma oranı, toplamda istihdam edilenlerin oranı, istihdam düzeyi 10.000 kişi başına işletmede olan otobüs ve trolleybüs sayısı
	Yao vd. (2019)	Çalışan sayısı başına GSYİH, sabit yatırım / GSYİH oranı, işgücünün büyüme oranı, beşeri sermaye, [(toplam öğrenci kaydı) – (ilkokula öğrenci kaydı) / (toplam öğrenci kaydı) – (ilkokula öğrenci kaydı) + işgücü]], sınıflandırılmış otoyolların (otoyollar, birinci ve ikinci sınıf otoyollar dahil) idari alan üzerindeki kilometre oranı, posta ve telekomünikasyon hizmetlerinden elde edilen gelirlerin GSYİH içindeki % payı, finansal kuruluşların mevduatları ile ölçülen finansal gelişmenin GSYİH içindeki yüzdelik payı		Yoshino ve Abidhadjaev (2017)	Vergi gelirleri
	Luo, Yang ve Li (2022)**	Kişi başı GSYİH, borç finansman maliyeti, finansal borç oranı, şirketlerin toplam varlıkların büyüklüğü ve yaşı, varlıkların getirisi, toplam piyasa değeri, toplam mevduat bakiyesi + kredi bakiyesi		Wang, Zhou ve Hua (2020)	GSYİH / Nüfus, kişi başına harcanabilir gelir, doğrudan yabancı yatırım, kentsel nüfus / toplam nüfus, hava kalitesi
	Huang ve Zong (2020)	Altyapı Niteliği (Şehrin toplam YHD sıklığı, YHD'lerin hizmet verdiği toplam istasyon sayısı, YHD ağı üzerinden doğrudan bağlanan şehir sayısı, YHD ağındaki diğer şehirlerle olan en kısa ağ mesafelerinin toplamı, YHD ağında şehrin geçiş noktası işlevi), Kentsel sosyo-ekonomik performans (şehrin yerleşik nüfusu, şehrin GSYİH, üçüncül sanayi katma değeri oranı, toplam turist sayısı, nüfuslu kentleşme oranı, kişi başına harcanabilir geliri), Yönetimsel faktörler (Şehrin hiyerarşik düzeyi)		Yang vd. (2020)	GSYİH, kişi başı GSYİH, hanehalkı kayıtlı nüfus, ikincil sanayinin GSYİH içindeki payı, GSYİH'da üçüncül sanayinin oranı, sözleşmeli doğrudan yabancı yatırım proje sayısı, fiilen kullanılan yabancı sermaye miktarı, sabit varlıklar yatırım, gayrimenkul geliştirmeye yatırım
				Liu ve Yang (2023)	Gelir, nüfus, kampüsteki öğrenci sayısı, eğitim harcamaları, GSYİH, endüstriyel yapı, sosyal net sabit varlık yatırımı, havayolu ve karayolu hacmi

Tablo 3.5 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde uygulanan analiz tekniklerinde kent / il ölçeğindeki göstergeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur.) (devamı)

	Yazar / Yazarlar	Temel ve Alt Göstergeler			
DID Modeli	He vd. (2021a)	Kentsel arazi alanı, bölgesel GSYİH, kişi başı GSYİH, ikincil sanayi katma değerinin GSYİH içindeki oranı, üçüncül sanayi katma değerinin GSYİH içindeki oranı, tüketim mallarının toplam perakende satışı, sanayi işletmelerinin belirlenen büyüklüğün üzerindeki toplam karları, YHD sıklığı	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	Hiramatsu (2023)	GSYİH büyüme oranı, nüfus, istihdam, üretim değeri, seyahat süresi, ulaşım mod tercihi
	Hou (2019)	Turist sayısı, yurt içi turizm geliri, uluslararası turist sayısı, uluslararası turizm geliri, nüfus, kişi başı GSYİH, şehrin yol uzunluğu, kişi başına harcanabilir gelir, kişi başına yaşam tüketim harcaması, manzara noktaları sayısı, dünya miras alan sayısı, havayolu yolcu sayısı	STIRPAT Modeli	Gan, Jiang ve Zhu (2020)	Kişi başına GSYİH, birim GSYİH başına enerji tüketimi, yüksek hızlı trenin varış hacmi, kaynaklı yüksek hızlı tren hacmi, hızlı tren, enerji karışımındaki kömürün oranı, üçüncül sanayinin oranı ve nüfus
	Bo ve Ningqiao (2018)	Günlük uçuş sayısı, günlük çalışan konvansiyonel tren sayısı, yıldızlı otel sayısı, otoyol kilometresi	Radyasyon Analizi	He, Lei ve Wang (2021)	Nüfus, GSYİH, kamu mali harcamaları, sabit varlık yatırımları, sanayi üretiminin GSYİH oranı, yılsonu ortaöğretim öğrencilerinin toplam nüfus oranı
	Li ve Ma (2021)	Kentsel arazi alanı, YHD istasyonundan şehir merkezine uzaklık, kentsel nüfus, ikincil sanayi GSYİH, üçüncül sanayi GSYİH, kentsel yeşil alan, kentsel altyapı alanı	SML Modeli	Shen, Silva ve Martínez (2014)	Nüfus, çalışan nüfus, mahalle nüfusunun ağırlıklı toplamı, en yakın metro istasyonuna uzaklık, en yakın sürekli kentsel dokuya yolculuk süresi, yerel kişisel araç erişilebilirliği, yerel toplu taşıma erişilebilirliği, toplam yol ağı uzunluğu
	Guan, Chen ve Li (2023)***	Faktör verimliliği (toplam çalışan sayısı, sabit varlık yatırımı), Yenilikçi girişim (AR-GE harcamaları, 10.000 kişinin sahip olduğu patent sayısı, bilimsel mali harcamalar), Eşzamanlı gelişim (Kişi başına kentsel harcanabilir gelir, işsizlik oranı), Yeşil kalkınma (yerleşim alanı yeşil oranı, evsel atıkların arıtma oranı, enerji tüketimi, endüstriyel atık), açık geliştirme (yabancı yatırım, ithalat ve ihracat değeri), paylaşılan geliştirme (kişi başına harcanabilir gelir, kişi başına tüketim harcaması, kişi başına eğitim ve kültür harcaması, yerel sağlık harcamaları)	Fonksiyonu	Yang vd. (2022)	Ekonomik gelişme düzeyi (GSYİH), işgücü büyüklüğü (yıl sonunda şehirlerde çalışan kişi sayısı, sermaye birikim miktarı (finansal varlık yatırımı), bilim, teknoloji ve girdiler (AR-GE harcamaları), bağlantı (ağırlıklı derece merkeziliği), toplu taşıma kolaylığı (yakınlık merkeziliği), aktarma kapasitesi (aradalık merkeziliği), ekonomik açığın transfer potansiyeli, dahili ve harici bağlantı (YHD şehirleri arasındaki bağlantı yapısı)
TFP İndeksi	Otsuka (2017)	Nüfus yoğunluğu, erişilebilirlik, sosyal genel-gider sermayesi, üretim sektörü oranı, hizmet sektörü oranı	C-D Üretim Fonksiyonu	Guan ve Li (2021)	GSYİH, sabit varlık yatırımı, devlet harcamaları, kentsel nüfus oranı, çalışan sayısı, Mliyet, seyahat süresi ve şehir ölçeğine göre hesaplanan şehir erişilebilirliği
Panel Veri Modeli	He, Bingyang ve Yu (2022)	İstihdam, otoyol yoğunluğu, günlük mesafe, kişi başı GSYİH, Pazar bölümlleme indeksi	QAP Analizi	Guo, Li ve Han (2020)	Şehir sayısı, GSYİH, Nüfus, YHD günlük kullanım sıklığı, Demiryolu ağı yoğunluğu,
Sıra Büyüklüğü Dağılım Modeli	Verma vd. (2013)	Seyahat süresi, konum, ulaşım maliyet faktörleri, idari, ofis ve bireysel hizmetler, kamu ve özel hizmetlerin kalitesi, çevre ve kültürel nitelikler, yerel girişimcilik ortamı	AHP Yöntemi	He vd. (2021b)	Kamu ve özel demiryolu istasyon ve bağlantı sayısı, liman kıyı şeridi uzunluğu, otoyol yoğunluğu, kamu ve özel demiryolu navlun hacmi, liman hacmi, demiryolu- su taşıma hacmi, su-su taşıma hacmi, karayolu-su taşıma hacmi, karayolu-demiryolu taşıma hacmi, taşımacılık geliri, çalışan sayısı, çok modlu taşıma gecikmesi, kaza oranı, Pazar payının iyileştirilmesi, her kaza için ortalama tazminat, enerji tüketimi, politika uygulamaları

Tablo 3.5 1980 – 2023 yıllarını kapsayan literatür incelemesinde uygulanan analiz tekniklerinde kent / il ölçeğindeki göstergeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur.) (devamı)

	Yazar / Yazarlar	Temel ve Alt Göstergeler	P Mekan Modeli	Cao, Feng ve Zhang (2019)	Şehirlerin merkezilik ölçümleri, yolcu akışı dağılımı
İndeks	Tiang vd. (2019)	Kişi başı GSYİH, hizmet sektörünün konum entropisi		Lu vd. (2018)	YHD istasyon mesafesi, gidiş – varış süresi, bilet maliyeti, demiryolu ağı ve şehir bağlantısı
Değiştirilebilir İndeks Ölçümleri	Zhang vd. (2023)	Demiryolu hizmetinin seyahat süreleri, hizmet yoğunluğunun mekansal dağılımı, YHD ağ yapısı, YHD günlük ritmi, YHD hizmet kalitesi	Sosyal Ağ Analizi	Zhang vd. (2020)	GSYİH, sabit varlık yatırımı, sosyal perakende ürünlerinin toplam tüketimi, kullanılan yabancı sermaye, nüfus, üçüncül sanayinin oranı
Erişilebilir Ölçüm Analizi	Wang ve Huang (2018)	Seyahat süresi, seyahat sıklığı		Ma, Hu ve Zhang (2023)	Nüfus, Kişi başı GSYİH, YHD sıklığı, YHD ağ yoğunluğu, ekonomik bağlantılar, şehirlerin dış ekonomi ilişkileri
İkili Ağ Modeli	Wang vd. (2021)	İstasyon sayısı, tren sayısı, mesafe	Karbon Emisyon Ölçüm Modeli	He vd. (2022)	Hammadde üretimi, hammadde taşıma, çimento ve işleme, beton üretimi ve hammadde tüketimi
Entropi Modeli	Tang vd. (2018)	Toplam sanayi üretimi, tarım dışı üretim payı, GSYİH başına enerji üretimi, AR-GE girdi yoğunluğu, endüstriyel katma değer, kişi başına düşen kentsel yol alanı, sabit varlık yatırımları, kişi başına düşen yeşil alan, yerleşim alanlarında yeşil kapsama, kanalizasyon arıtma oranı, 10.000 kişi başı doktor sayısı, 10.000 kişi başına otobüs sayısı, kişi başına düşen evsel su tüketimi, 10.000 kişi başına hastane yatak sayısı, Kişi başı GSYİH, Kişi başına yıllık tüketim, kişi başına sosyal tüketim malların perakende satışı, ikinci ve orta öğretim istihdam edilen nüfus oranı, kentsel nüfus oranı	Mekansal Etki Analizi	Yin (2012)	Trafik dokusu, mekansal organizasyon, kentsel çevre, bölgelerarası erişilebilirlik mesafesi
O – D Matrisi	Arnone vd. (2016)	Seyahat süresi, hareketlilik talebi, YHD istasyonları	* DID modeli ve entropi modeli birlikte kullanılmıştır. **DID modeli ve regresyon analizi birlikte kullanılmıştır. ***Regresyon analizi ve karşılaştırma analizi birlikte kullanılmıştır. **** DID modeli, mekansal otokorelasyon analizi ve arazi kullanımı modelleri birlikte kullanılmıştır.		

3.5.4 Kent / İl Ölçeğinde Kullanılan Göstergelerin Sınıflandırılması

Analiz tekniklerinde kullanılan göstergelerin kent / il ölçeğinde temel ve alt göstergelere göre incelenen 45 çalışmada (Bölüm 3.4.3), ortak olan veya farklılaşan birçok göstergenin çalışmanın amacına göre tercih edildiği görülmüştür. Bu bağlamda kullanılan göstergeler literatüre göre 6 başlık altında sınıflandırılarak kent / il ölçeğinde kullanılan analiz tekniklerinde en çok kullanılan ve farklılaşan birçok değişken tespit edilmiştir (Tablo 3.6).



Tablo 3.6 Kent / İl ölçeğindeki göstergelerin kullanım sıklığı ve sınıflandırılması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Nüfus	Sıklığı	Erişilebilirlik ve Altyapı	Sıklığı	
Nüfus	14	Kişi başına düşen yol uzunluğu	6	
Nüfus yoğunluğu	2	YHD ağı üzerinden doğrudan bağlanan şehir sayısı	1	
Nüfus ortalaması	1	Karayolu yoğunluğu	2	
Kentleşme oranı	1	En yakın sürekli kentsel dokuya yolculuk süresi	1	
Toplam	18	Sahile uzaklık	1	
İşgücü	Sıklığı	Şehrin toplam YHD sıklığı	2	
Çalışan sayısı	7	En yakın metro istasyonuna uzaklık	1	
İstihdam	2	YHD'larının hizmet verdiği toplam istasyon sayısı	1	
İşçi ve personel ücreti	1	Posta ve telekomünikasyon hizmetlerinden elde edilen gelirlerin GSYİH içindeki % payı	1	
Kentsel işgücü oranı	2	İç trafik erişilebilirliği ve dış trafik erişilebilirliği	2	
İşgücünün büyüme oranı	1	YHD ağında şehrin geçiş noktası işlevi	1	
İşsizlik Oranı	1	İnternet abone sayısı	1	
Toplam	14	Kentsel altyapı alanı	1	
Yatırım	Sıklığı	YHD varış hacmi	1	
Gayirmenkul yatırımı	2	Otoyolların idari alan üzerindeki kilometre oranı	1	
Sabit varlıklara yatırım	8	Trafik erişilebilirliği	1	
Finansal varlık yatırımı	1	YHD ağındaki diğer şehirlerle olan en kısa ağ mesafelerinin toplamı	1	
Yabancı yatırım	1	Seyahat süresi	1	
Toplam	12	Kentsel yeşil alan	1	
Beşeri Sermaye		Günlük çalışan konvansiyonel tren sayısı	1	
Toplam öğrenci sayısı	1	Günlük uçuş sayısı	1	
İlkokul öğrenci sayısı	1	Havayolu yolcu sayısı	1	
10.000 kişiye düşen üniversite öğrencisi sayısı	1	Havayolu ve karayolu hacmi	1	
Kişi başına eğitim ve kültür harcaması	1	Otobüs ve trolleybüs sayısı	1	
Kişi başına park alanı	1	Toplam	32	
Bilimsel mali harcamalar	1	Beşeri Sermaye (devamı)	AR-GE harcamaları	3
10.000 kişinin sahip olduğu patent sayısı	1		Kentsel kanalizasyon arıtma oranı	1
Ortaöğretim öğrencilerinin toplam nüfus oranı	1		Kampüsteki öğrenci sayısı	1
Manzara noktaları sayısı	1		Eğitim harcamaları	1
Dünya miras alan sayısı	1		Yerel sağlık harcamaları	1
Toplam	17		Yıldızlı otel sayısı	1
			10.000 kişiye düşen hastane yatak sayısı	1

Tablo 3.6 Kent / İl ölçeğindeki göstergelerin kullanım sıklığı ve sınıflandırılması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.) (devamı)

Ekonomi	Sıklığı	Ekonomi	Sıklığı
GSYİH	11	İthalat ve ihracat değeri	2
Kişi başı GSYİH	9	Fiilen kullanılan yabancı sermaye miktarı	1
GSYİH büyüme oranı	3	Sanayi işletmelerinin belirlenen büyüklüğün üzerindeki toplam kar	1
Sanayi üretiminin GSYİH oranı	1	Kişi başına tüketim mallarının perakende satışı	1
Toplam turizm gelirinin GSYİH payı	1	10.000 kişi başına belirlenen ölçeğin üzerindeki sanayi kuruluşu sayısı	1
Üçüncül sanayi katma değeri / GSYİH	7	Ticaretleştirilmiş binaların satış fiyatı	1
İkincil sanayi oranı	5	Borç finansman maliyeti ve borç oranı	1
Üçüncül sanayinin oranı	2	Ekonomik açığın transfer potansiyeli	1
Sabit yatırım / GSYİH	2	Ortalama emlak fiyatı	1
Doğrudan yabancı yatırım / GSYİH	1	Ekonomik gelişme kalitesi	1
Tüketim mallarının toplam perakende satışı / GSYİH	2	Sosyal perakende ürünlerinin toplam tüketimi	1
Turistik yerlerin sayısı	1	Varlıkların getirisi	1
YHD istasyonundan şehir merkezine uzaklık	1	Toplam	72
İşçi başına GSYİH	1	Yönetimsel Faktörler	Sıklığı
Finansal gelişmenin GSYİH içindeki yüzdelik payı	1	Devlet geliri	2
Toplam turist sayısı	2	Kamu maliyesi harcamaları	2
Kişi başına harcanabilir geliri	1	Yerel yönetimlerin genel bütçe harcamaları	1
Şirketlerin toplam varlıkların büyüklüğü	1	Tasarruf mevduatı	1
Toplam piyasa değeri	1	Şehrin hiyerarşik düzeyi	1
Toplam mevduat bakiyesi + kredi bakiyesi	1	Kişi başına yaşam tüketim harcaması	1
Doğrudan yabancı yatırım	3	Kişi başına harcanabilir gelir	2
Sözleşmeli doğrudan yabancı yatırım proje sayısı	1	Evsel atıkların arıtma oranı	1
Enerji karışımında kömürün oranı	1	Endüstriyel atık	1
		Vergi geliri	1
		Enerji tüketimi	1
		Toplam	14

Tablo 3.6’da 45 araştırmacının uyguladığı analiz tekniklerinde kent / il ölçeğinde kullandığı değişkenler; nüfus, ekonomi, işgücü, altyapı, yönetsel faktörler ve beşeri sermaye başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Bu çalışmalarda; 43’ü ekonomi göstergeleri, 24’ü altyapı göstergeleri, 17’si beşeri sermaye göstergeleri, 12’si yönetsel faktörler, 4’ü nüfus göstergeleri, 5’i işgücü göstergeleri olarak toplam 105 göstergenin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ekonomik göstergelerin 89 değişken sıklığı ile en çok kullanılan gösterge grubu olduğu saptanmıştır. Bunu 32 değişken sıklığı ile altyapı göstergeleri takip etmektedir.

3.6 Bölüm Değerlendirmesi

1990’lı yıllarda mekansal değerlendirmelerden çok yüksek hızlı demiryolu projelerin etkisini öngörebilmek ve buna yönelik istatistiksel / matematiksel analizler geliştirmek üzerine çalışmalar yapılmıştır. Büyüme modelleri, bölgesel büyüme odağında yüksek hızlı demiryollarının ekonomik büyüme etkilerini ölçmek üzerine tartışmalar ele alınmıştır. Bu dönemde Avrupa ülkelerinde koridor boyunca yapılan incelemelerde, altyapı master planlarında ekonomik gerekçelere yer verilmemesine yönelik eksiklikler ifade edilmiştir. Talep analizlerinin geleceğe yönelik yeni projelerin değerlendirilmesinde önemi vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra Asya / uzakdoğu ülkelerinde ise, ulusal ve yerel kalkınma politikalar odağında bölgesel eşitsizliğin, ulaşım hizmetlerinin mekansal dağılımıyla ilişkisi ele alınmaktadır. YHD projelerinin sosyal kalkınmayı azalttığı belirtilmektedir. Bu nedenle ekonomiyi olumsuz etkileyeceği yönündeki görüşler bölgesel ekonomi teorisi ile açıklanmaktadır.

2018 yılı itibariyle YHD’nun ekonomik açıdan uygulanabilirliği üzerinde durulmaya başlanmıştır. Bir YHD’nun inşa edilmesi durumunda ekonomik etkilerin ölçülmesine yönelik yaklaşım benimsenmiştir. YHD’nun gelişmesiyle beraber bölgesel ve mekansal yapıda değişiklikler, ağ yapısının karşılaştırılması üzerine yoğunlaşmıştır. Bununla birlikte,

- Bölgesel Ekonomik gelişme üzerine YHD etkileri,
- Uzun vadeli arz ve talep faktörlerinin etkisi,

- Yolcu sayısı verileri kullanılarak sosyoekonomik göstergelerin yolcu sayısına etkisi,
- Bölgesel ekonomi ve turizm sektörüne YHD'nun etkileri incelenmiştir.

2018 yılından sonra ölçek bakımından daha çok koridor, merkez-çevrede YHD'nun ekonomik etkilerine yoğunlaşıldığı saptanmıştır. Teknik olarak istatistiksel / matematiksel analizlerin yaygınlaşmaya ve çeşitlenmeye devam ettiği görülmektedir. Özellikle Çin'in geniş bir coğrafyaya yayılan YHD bağlantıları ve sürekli gelişen sistemleri istatistiksel / matematiksel analizler (DID modeli, regresyon vb.) için etkinin farklı perspektiflerde değerlendirilebilmesine yardımcı olmaktadır.

Bir diğer üzerinde durulan konu ise, YHD ve erişilebilirlik ilişkisidir. Erişilebilirlik değerlendirme modelleri geliştirilerek bölgesel ölçek ve bölgesel merkez şehirler de uygulanmıştır. YHD koridorlarının finansman ve inşasına yönelik gelecek için öngörülerde bulunulmuştur. Bu modelle aynı zamanda yüksek hızlı demiryolunun açılmasının erişilebilirlik üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve ekonomik bağlantı koordinasyonundaki mekansal ve zamansal değişiklikler incelenmiştir. Erişilebilirlik analizlerinin istatistiksel / matematiksel analizlerle beraber kullanıldığı saptanmıştır.

2020 yılıyla beraber Asya / uzakdoğu ülkelerinde gelişen YHD, ana ulaşım modu haline gelmiş ve kentsel / bölgesel mekansal yapının oluşup gelişmesinde önemli bir katkı sağlayan faktör olmuştur. Dolayısıyla kentsel arazinin gelişmesi üzerine etkiler ve mekanizmaların araştırılması kaçınılmaz olmuştur. 2020 yılı ve sonrasında istatistiksel / matematiksel analizlere gösterilen eğilimle aslında birden fazla şehrin ele alınarak, bütüncül bir etkinin bir zaman serisi arasında incelenebilmesine olanak sağlamıştır.

Bu dönemde tartışılan konulardan biri, bölgeler arasındaki bağlantının sosyo-ekonomik faaliyetlerin metropolde yoğunlaşmasını mı artırdığı yoksa bölgesel kalkınma dengesine mi katkıda bulunduğu şeklindedir. Bir diğeri de, yüksek hızlı demiryollarının bölgesel ekonomik büyümeyi desteklemek için kullanılıp kullanılamayacağı konusunda bazı tartışmaların varlığından söz edilmektedir.

2020 yılından sonra, bölgesel teknolojik yeniliği YHD'nun etkisi, beşeri sermaye üzerine etkisi ve bölgesel ekolojik çevre kalitesi üzerinde çalışmalara doğru eğilim gösterildiği izlenmektedir.

Yüksek hızlı demiryolları odaklı çalışmalarda istatistiksel / matematiksel analizler uygulandığı tarihler ve coğrafi bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bu bakımdan Avrupa ülkelerinde yayınların (1990-2016) dönemini kapsarken, Asya / uzak doğu ülkelerinin (2018-2023) döneminde yoğunlaştığı görülmüştür. Asya / uzak doğu ülkelerinden özellikle Çin'in 2012-2023 döneminde ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla Avrupa ülkelerinin daha çok Asya/uzakdoğu ülkelerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak, YHD etkilerinin incelebilmesi için belirli bir zaman gereklidir. Dolayısıyla YHD uygulamaları Asya ülkelerinde 2007 yılından itibaren hizmete sunulmuş olduğundan ilgili yayınlar 2012 'den sonra ele alınmıştır.

Türkiye'de yüksek hızlı demiryollarının ekonomiye etkisi ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu durumun gerekçesi de Avrupa ülkeleriyle benzerlik göstermektedir. Yüksek hızlı demiryollarının ülkemizde hizmete başlaması 2009 yılı ve sonrasıdır. Dolayısıyla bu zamansal durumun bilimsel süreci etkilediği görülmektedir.

Yıllar içerisindeki değişim ve gelişmelerin yanısıra bölgesel çalışmalarla başlayan literatürün, merkez – çevre (kent / il) odağına doğru yönelmeye başladığı anlaşılmaktadır. Özellikle 2018 yılından sonra kent / il perspektifinden ele alınan konuların üzerinde durulmaktadır. Bunun nedenleri arasında ele alınan yöntemlerin ve amaçlar doğrultusunda değinilen konuların yerel ve kentsel politikaların çalışılmaya başlanmasıdır. Bölgesel çalışmalarında 2018 yılından sonra da devam edilmektedir. Ölçek bakımından farklılığın, ele alınan yöntem ve amaçlar doğrultusunda değişkenlerin, veri türlerinin ve göstergelerin üzerinde bir çerçeve oluşturulmasında etkili bir faktördür. Bununla birlikte YHD sistemlerinin coğrafi ve niteliksel farklılıklarını etkilemektedir.

BÖLGESEL GELİŞME İLE YÜKSEK HIZLI DEMİRYOLU İLİŞKİSİNİ KONU ALAN LİTERATÜRDE YAYGIN KULLANILAN ANALİZ TEKNİKLERİ: DID MODELİ VE REGRESYON ANALİZİ

Belirlenen anahtar kelimeler ve oluşturulan veritabanı sistemi kapsamında incelenen literatürde, en yaygın kullanılan analiz tekniklerinin DID (Fark İçinde Fark / İngilizcesi: Difference-in-Differences) modeli ve regresyon analizi olduğu tespit edilmiştir.

Bu bölümde öncelikle DID modeli ve regresyon analizlerinin literatürdeki yeri incelenerek kavramsal bir çerçeve sunulmuş, önemli özelliklerinden bahsedilerek uygulama süreci değerlendirilmiştir. Daha sonra uygulama sürecinde yaşanan sorunlar ele alınarak yöntemler irdelenmiştir.

4.1 DID Modeli (Different in Different / Fark İçinde Fark Modeli)

4.1.1 Yöntemin Kavramsal Açıklaması

Fark içinde fark modeli (İngilizcesi: Different in Different- DID), bir kamu politikasının veya proje uygulamasının etkisini nicel olarak değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir (Gao vd., 2022; Zhao ve Wang, 2021). Aynı zamanda belirli bir müdahalenin yada tedavinin tanımlanmasından oluşan nedensel ilişkileri tahmin eden bir ölçüm olarak tanımlanmaktadır (Bertrand, Duflo ve Mullainathan, 2004; Roth vd., 2022). Bununla birlikte ekonometri ve niceliksel araştırmaların yanısıra gözlemsel verileri kullanarak yarı doğal deneysel bir araştırma tasarlayan istatistiksel tekniktir. Modelin en temel amacı, bir müdahalenin zaman içinde meydana gelen değişikliklerini ölçmektir. Aynı zamanda dış faktörlerin etkilerini azaltmak ve objektif bir perspektif ile etkiyi ortaya çıkarmaktır.

1970 – 1980’li yıllarda eğitim programlarının kazançlar üzerindeki etkisinin tahmin edilmesine yönelik yapılan çalışmalar (Ashenfelter, 1978; Ashenfelter ve Card, 1985) ile başlayan model uygulamalarında, bir politikanın etkisini tahmin etmek veya değerlendirmek amaçlanmaktadır. Bu çalışmaların etkisiyle beraber uygulamaları yayılmaya başlayan model; vergi reformlarının işgücü tahminleri, işgücü piyasaları ve vergi gelirlerine yönelik etkilerin değerlendirilmesi (Blundell, Duncan ve Meghir, 1998; Card, 1990; Card ve Krueger, 1993; Eissa ve Liebman, 1996; Meyer, Viscusi ve Durbin, 1995) üzerine ampirik çalışmaların ekonomide kullanımını yaygınlaştırmıştır. Ekonominin yanı sıra istatistik, siyaset bilimi, sosyoloji ve diğer sosyal bilimlerde birçok farklı konuda uygulamaları bulunmaktadır.

Bu bağlamda DID (Difference-in-Differences) modeli literatürde genelde bir politikanın ve proje uygulanmasının etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Politikanın etkileri açısından; ekonomik, sağlık, eğitim, sosyal ve çevresel politikaların etkileri üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Eğitim politikaların etkilerini incelemek DID modelinin ilk uygulamalarıdır. Sağlık politikalarının etkilerine; sağlık sigortası reformlarının sağlık hizmetlerine erişim ve sağlık sonuçları üzerindeki etkileri örnek verilebilir. Sosyal ve çevre politikaların etkilerine; sosyal yardım programlarının yoksulluk üzerindeki etkileri, işgücü piyasasındaki politikaların istihdam üzerindeki etkileri, verimliliği politikalarının enerji tüketimi ve emisyonlar üzerindeki etkileri, çevre düzenlemelerinin endüstriyel üretim üzerindeki etkileri örnek verilebilir.

Proje uygulamalarının etkilerini; (I) ulaşım ve altyapı projelerinin etkileri, (II) kentsel dönüşüm uygulamalarının etkileri ve (III) şehir planlama stratejilerinin uygulanması olarak üç başlık altında değerlendirmek mümkündür.

Ulaşım ve altyapı projelerinin etkileri genel olarak bir şehre yeni bir otoyol veya hızlı tren hattının yapılması gibi altyapı projesinin işgücü, işyeri yatırımları, arazi değeri gibi faktörlere olan etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Tez kapsamında ele alınan yüksek hızlı demiryolunun etkilerinin değerlendirilmesine odaklanmıştır. Bu açıdan DID modeli uygulamaları literatürde genel olarak bir şehirde yüksek hızlı tren hattının açılmasının ekonomik performans üzerine (Yoshino ve Abidhadjaev, 2017), bölgesel ekonomik gelişmeye (Zhou, 2023), kentsel ekonomiye (Wu, Zhang

ve Xu, 2021), bölge içi gelir eşitsizliğine (Yu ve Yao, 2019), tarım, imalat ve hizmet sektörleri üzerine (Liu vd., 2022), turizm hacmine (Jou ve Chen, 2020), bölgesel teknolojik yeniliğe (Yang vd., 2021) arazi değerine (Huang ve Du, 2021) etkisi, ulaşım maliyetleri, seyahat süresi, yolcu talebi, arazi kullanımı ve büyüme (Li ve Ma, 2021; Niu, Xin ve Sun, 2021) faktörlerindeki değişikliklerin değerlendirilmesi üzerinde durduğu izlenmiştir. Ayrıca bisiklet yollarının genişletilmesi (Kuo, Shen ve Chiu, 2021) toplu taşıma ağının iyileştirilmesi veya trafik sıkışıklığına yönelik tedbirlerin uygulanması (Jigme, 2016), trafik akışı, ulaşım maliyetleri, emisyonlar (Jia, Shao ve Yang, 2021) gibi ulaşım politikalarının, yüksek hızlı demiryolu projeleri üzerinde etkilerinde de uygulandığı saptanmıştır. Yüksek hızlı demiryolunun yanısıra otoyol veya köprünün yapılmasına yönelik altyapı projelerinin endüstriyel gelişmeye (Xu ve Nakajima, 2017), ekonomik büyümeye (Rogers ve Marshment, 2000) etkisine yönelik araştırmalarda da uygulanmıştır. Dolayısıyla literatürde yüksek hızlı demiryolunun birçok farklı konular üzerindeki etkilerine yönelik değerlendirilmelerinde tercih edilen önemli bir yöntemdir.

İkinci olarak kentsel dönüşüm uygulamalarının şehirdeki yaşam koşulları, konut piyasası ve toplumsal etkiler üzerindeki etkisini değerlendirmek için kullanılmıştır. Örnek olarak, bir bölgede kentsel dönüşüm programının uygulanması sonucunda nüfus hareketleri, konut fiyatları, mahalle yapısı gibi değişkenler üzerindeki etkiler verilebilir (Lee, Liang ve Chen, 2017).

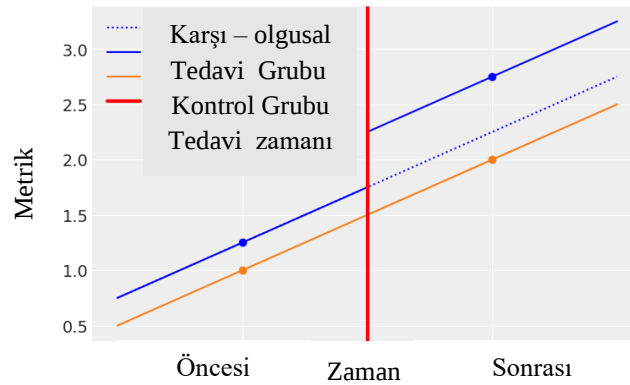
Bir diğeri de farklı şehir planlama stratejilerinin şehirlerin sürdürülebilirlik, ulaşım, çevre ve yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmektir. Buna da örnek olarak, bir şehirde bisiklet yol ağının genişletilmesi, yeşil alanların artırılması gibi planlama stratejilerinin hava kalitesi, insan sağlığı, toplumsal etkilere olan etkisidir (Park ve Kim, 2019; Wang, 2022; Zhou vd., 2017).

DID modeli, özellikle son yıllarda makine öğrenmesi ve veri bilimi alanlarında daha yaygın kullanılmaya başlamıştır. Özellikle doğal deneyler, zaman serileri ve panel veri analizi gibi durumlarda tercih edilmektedir. Bu nedenle modelin uygulanmasında kullanılan bilgisayar programları daha çok açık kaynak kodlu yazılım içermektedir. Dolayısıyla DID modeli, pandas (pd) kütüphanesi, numpy (np) kütüphanesi, seaborn (sns) kütüphanesi, matplotlib.pyplot (plt) kütüphanesi ve differences (dif) kütüphaneleri kullanılarak python yazılım diliyle uygulanabilir.

Aynı zamanda veri işleme, görselleştirme, istatistik ve otomatik raporlama için kullanılan istatistiksel yazılım paketi olan STATA programında “Differences-In Differences” modülünün kurulması veya gerekli kodların yazılması ile uygulama yapılabilir. SPSS gibi diğer istatistik araçlarının veri ön işleme süreçlerinde yardımcı olabilmektedir. Fakat modelin uygulamasında yeterli bir uygulama aracı olarak tercih edilmemektedir.

4.1.2 DID Modelinin Özellikleri

Müdahalenin gerçek etkisini tahmin eden DID modeli, her zaman iki temel argümana sahiptir. İlki *bir tedavi / müdahale grubu ve bir kontrol grubu* birimlerinden oluşmaktadır. Burada tedavi / müdahale grubu belirli bir zamanda müdahaleden veya uygulamadan etkilenirken, kontrol grubu müdahaleden etkilenmemektedir (Zhou, 2023). Tanımlanan bir diğer kavram olan “Grup” ise müdahalenin uygulanma düzeyini (ör: bölge, il vb.) ve “birim” ölçümlerin yapıldığı düzeyi (ör: bölgeler ya da il içindeki ilçeler, klinik içindeki hastalar) ifade etmektedir (Daw ve Hatfield, 2018). Bu iki grup arasındaki fark, fark içindeki fark modelinin ilk farkını tanımlamaktadır. İkinci argüman ise, bu gruplar arasında *müdahale öncesi ve sonrası* sonuçlardaki farklılıkları karşılaştırmaktadır (Bertrand vd., 2004). Fark içinde fark modelinin ikinci farkı da zaman faktörünün etkisini ölçen bu argümandır. Zamanla tedavi grubundaki değişimi ifade etmektedir. Sadece birinci argüman ya da sadece ikinci argümanı değerlendirmek sonuç değişkenlerindeki değişiklikleri yanlış bir şekilde yorumlanmasına yol açabilir. Modelin en önemli noktası bu iki argüman arasındaki farkı hesaplayarak "farklar içindeki fark", etki tahminini elde etmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 DID modelinin grafik gösterimi (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Dolayısıyla DID modeli daha güvenilir bir değerlendirme için öncesi-sonrası durumu ve kontrol-tedavi karşılaştırmalarından elde edilen *içgörülerini birleştirmektedir*.

Tedavi ve kontrol grupları müdahale öncesi eğilimleri (pre-treatment trends) dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle, *paralel trend varsayımını* sağlamak amacıyla müdahale öncesi dönemde her iki grubun da benzer eğilimler göstermesi gerektiği kabul edilmektedir. Wang vd. (2019)'a göre müdahale öncesinde tedavi grubu ve zaman kukla değişkenleri arasında bir etkileşim terimi oluşmaktadır. Eğer etkileşim katsayısı istatistiksel olarak anlamlı değilse, tedavi ve kontrol grupları paralellik göstermektedir. Tedavi ve kontrol grupları ilk başta benzer özellikler gösterse de müdahale uygulandıktan sonra farklı yönlerde gelişmektedir. Yani, her iki grupta müdahale öncesinde aynı eğilime sahiptir. Bu nedenle tedavi grubunda müdahale sonrası önemli değişiklikler etki olarak kabul edilebilmektedir (Zhang, 2019). Bu nedenle bu yöntem doğal bir deney koşulu sağlamaktadır. Tedavi grubundaki değişim kontrol grubundan büyük olması durumunda müdahalenin etkiler ürettiği anlamına gelmektedir (Zhou, 2023).

DID modelinin bir diğer özelliği de aslında zaman içindeki farklılıkları analiz eden zaman serisi ya da iki grup (tedavi ve kontrol grupları) arasındaki farkı ölçen kesit tahmini değil, her ikisini ele alması bakımından *panel veri kullanmasıdır*. Panel veriler hem kesit hem de zaman serisi içermektedir.

4.1.3 DID Modelinin Türleri

Bölüm 2'de incelenen makalelerde yaygın kullanılan analiz tekniklerinden biri olan DID modeli, literatürde çeşitli türlerde kullanılmaktadır. SDID modeli, PSM-DID modeli ve Çok Aşamalı DID modelinin yüksek hızlı demiryolunun ekonomiye etkisini değerlendirmek amaçlı tercih edilen DID modeli türleridir. Bu bağlamda bu türler özetle bu çalışma kapsamında verilecektir.

4.1.3.1 SDID Modeli (*Synthetic Differences in Differences- Sentetik kontrol yöntemi + fark içinde fark yöntemi*)

Sentetik kontrol yöntemi, karşılaştırmalı çalışmalarda bir müdahalenin etkisini değerlendirmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Müdahale grubu karşılaştırılırken, kontrol gruplarının ağırlıklı bir kombinasyonu oluşturulmaktadır.

Yani, yapılan karşılaştırmada, müdahale grubu eğer müdahaleden etkilenmemiş olsaydı, müdahale grubuna ne olacağını tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. DID modelinden farkı ise, müdahaleden önce müdahale grubu ile eşleşecek bir kontrol grubu ağırlıklandırarak, zaman içinde değişen faktörlerin etkisini belirlemektedir. Sentetik kontrol yönteminde, araştırmacılar karşılaştırma gruplarını sistematik olarak seçmektedir. Siyaset bilimi, sağlık politikası ve ekonomi gibi alanlarda uygulanmaktadır (Synthetic control method, 2023).

SDID modeli, kontrol grubunu ağırlıklandırmanın daha sistematik bir yoludur. Müdahale öncesindeki grupta zaman serisi kullanmakta ve ağırlıkları, kontrol grubunun tedavi grubuna yakın olacak şekilde tahmin etmektedir.

SDID modelinin faydaları ise, müdahale ve kontrol grupları arasındaki gözlemlerdeki farklılığı azaltmayı amaçlamaktadır. Böylece, müdahale öncesinde gözlemlenmeyen farklılıkların etkisini kontrol edebilmektedir.

4.1.3.2 PSM - DID Modeli (*Propensity Score Matched Differences in Differences – Eğilim Skoru Yöntemi + Fark İçinde Fark Yöntemi*)

Eğilim skoru yöntemi, Rosenbaum ve Rubin (1983) tarafından karşılaştırma gruplarını bir dizi temel özellik üzerinde dengelemek için kullanılan bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Yani, kontrol ve müdahale gruplarını gözlemlenen temel özelliklere göre benzer hale getirmektir. Eğilim skoru, gruplardaki ortak değişkenlerin bir fonksiyonu olarak kendisini tanımlamakta ve genellikle lojistik regresyon kullanılarak tahmin edilmektedir. Stuart (2010)'a göre, grupları dengelemek için eğilim puanı kullanmanın yaygın yolları arasında eşleştirme, ağırlıklandırma ve alt sınıflandırma yer almaktadır.

Eğilim puanı kullanmanın üç temel faydası bulunmaktadır. İlk olarak, zaman diliminin kapsadığı aralığın ya da verilerin dışındaki değerlerin geçmiş değerlerden hareketle bir dışsal tahmin yapılmasını azaltmaktadır (Ho vd., 2007). İkincisi, ortak değişkenleri bir özet halinde yoğunlaştırarak dengeleme yaklaşımına uygun hale getirmesidir. Son olarak, eğilim puanı sonuç değişkeni kullanılmadan yapılması nedeniyle önyargı potansiyelini azaltmaktadır (Rosenbaum, 2010).

PSM -DID modeli uygulamalarında çoklu grup eğilim skoru ağırlıklandırılmasının kullanılması, ağırlıklandırılmış regresyon önerilmektedir. Aynı zamanda müdahale

ve kontrol grupları ile müdahale öncesi – sonrası 4 grubu temel özellikleri benzer olacak şekilde ağırlıklandırma stratejisinin geliştirilmesi göz önünde bulundurulmalıdır (Stuart vd., 2014).

4.1.3.3 İki Adımlı DID Modeli (*Two-stage Differences in Differences*)

DID modeli temelde kontrol ve müdahale olmak üzere iki grubu ve müdahale öncesi ve sonrası olmak üzere de iki zaman faktörüyle uygulanmaktadır. Fakat bazı politikaların ya da uygulamaların etkilerinin ölçülmesinde birden fazla grup ve zaman ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu durumda Gardner (2021) iki adımlı sabit etki yaklaşımı önermektedir. Temel gözlemleri içeren bir alt grup oluşturarak iki aşamalı DID modeli uygulamaktadır.

4.1.4 DID Modelinin Uygulanması

DID modeline yönelik yapılan her bir çalışma kendi özgün verilerini ve araştırma sorularını temel alarak uygulayabilmekte ve sonuçları değerlendirmektedir.

Müdahaleler, grup sabit etkileri, zaman ve rastgele durumlar DID modelinin gerçekleşmesi için uygun olan sınırlamalardır. Bu nedenle bir DID modelinin sonucunun geçerliliği, müdahalelerin olası içselliği ile ilgilidir. DID modeli istatistiksel bir analiz yöntemi olup, çoklu doğrusal regresyon analizine dayanmaktadır. Bu bağlamda standart denklemi aşağıdaki gibidir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 T_i + \beta_2 R_t + \beta_3 T_i \times R_t + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

Y_{it} : t zamanında i biriminin sonuç değişkeni

t: yıl

i: Kontrol ve müdahale grubundaki her birim

T_i : Müdahaleden etkilenip etkilenmediğini gösteren grup sanal değişkeni (*Eğer müdahaleden etkilenirse (tedavi grubu): 1, müdahaleden etkilenmezse (kontrol grubu): 0'dır. Zamanla değişmez sadece i tarafından indekslenir.*)

R_t : Müdahalenin o yıl gerçekleşip gerçekleşmediğini gösteren zaman sanal değişkeni (*Müdahale öncesi:0, müdahale sonrası: 1*)

$T_i \times R_t$: Etkileşim terimi (i 'nin belirli bir t yılında müdahaleden etkilenip etkilenmediğine ilişkin sanal değişken)

X_{it} : Sonuç değişkenini etkileyen bir dizi başka göstergesi içeren kontrol değişken matrisi

β_3 : Etkileşim katsayısı (Müdahalenin nedensel etkisinin tahminidir. Eğer pozitif ise ve anlamlılık testini geçerse müdahalenin olumlu bir etkisi olacaktır. Aksi takdirde negatiftir.)

ε_{it} : Hata terimi

Denklem (1)'de T_i ve R_t kukla değişkenlerdir. Y_{it} bağımlı değişken iken, $T_i \times R_t$ bağımsız değişkendir. $i = 1$ tedavi grubunu gösterdiğinde, $i = 0$ kontrol grubunu belirtmektedir. $t = 1$ müdahaleden sonrayı, $t = 0$ müdahaleden öncesini göstermektedir.

Modelin genel denkleminin yanısıra müdahalenin etkisinin değerlendirildiği sonuç durum olan regresyon katsayısı ilişkisi Tablo 4.1'de özetlenmiştir: β_1 aynı zaman noktasında farklı gruplar arasındaki farktır. β_2 , farklı zaman noktalarında aynı gruplar arasındaki farktır. β_3 ise hem tedavi hem de tedavi sonrası 1 olduğunda, gerçek müdahale etkisini temsil etmektedir. Müdahalenin etkisi yoksa, $\beta_3 = 0$ 'dır.

Tablo 4.1 Regresyonda DID model katsayı ilişkisi (Gao vd., 2022; Jou ve Chen, 2020)

	Kontrol Grubu ($i=0$)	Tedavi Grubu ($i=1$)	Fark (1)
	Müdahaleden etkilenmeyen	Müdahaleden etkilenen	
Ön Müdahale ($t=0$) (Müdahale öncesi)	β_0	$\beta_0 + \beta_1$	β_1
Müdahale sonrası ($t=1$) (Müdahale sonrası)	$\beta_0 + \beta_2$	$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	$\beta_1 + \beta_3$
Fark (2)	β_2	$\beta_2 + \beta_3$	β_3

Modelde kullanılacak değişkenler, müdahale grubu ve kontrol grubu arasındaki farklılıkları ölçmek için seçilmektedir. Bu farklılıklar, müdahale etkisini doğru bir

şekilde ölçmesi için önemlidir. Araştırmanın konusuna ve araştırmacının hedefine göre müdahale durumu belirlendikten sonra gereken aşamalar aşağıda tanımlanmıştır.

▪ **Veri setinin belirlenmesi:**

DID modelinin veri seti, müdahale grubu ve kontrol grubu arasındaki farklılıkları ölçmek için yeterli verilerden oluşmaktadır. Bu bağlamda iki zaman dilimi (müdahale öncesi ve müdahale sonrası) ve iki farklı grup (müdahale grubu ve kontrol grubu) içermelidir. Müdahalenin etki zamanı kırılma noktası kabul edilir. Bu kırılma noktası arasındaki zaman dilimi belirlenirken, müdahale öncesindeki zamanın müdahale sonrası zamanı yeteri kadar açıklayabildiğine dikkat edilmelidir.

▪ **Veri setindeki değişkenlerin belirlenmesi:**

Değişkenlerin seçimi, araştırmacının amacına, veriye erişimine ve araştırma konusuna bağlıdır. Ancak, DID modelinin ana fikri, müdahale etkisini doğru bir şekilde ölçmek için müdahale grubu ve kontrol grubu arasındaki farklılıkları en iyi şekilde belirlemektir. Modelinin genel değişkenleri şöyledir:

- *Bağımlı Değişken:* Müdahale veya politikanın etkisini ölçen ana değişkendir. Yani müdahalenin etkisi altındaki değişken olarak tanımlanmaktadır. DID modeli müdahale öncesi ve sonrası zaman dilimlerinde belirli değişkenler arasındaki farklar hesaplamakta ve müdahalenin etkisi bu farklar üzerinden ölçülmektedir. Bağımlı değişkenlere, istihdam seviyeleri, gelir düzeyleri, eğitim başarısı, sağlık sonuçları, şirket performansı örnek olarak verilebilir.
- *Bağımsız Değişken:* Müdahale öncesi dönemle, müdahale sonrası dönem arasındaki farklılıktır. Diğer bir bağımsız değişken ise, müdahale grubu ve kontrol grubu arasındaki farklılıkları ölçmek için kullanılan değişkenlerdir. Politika uygulama tarihi, proje uygulama başlangıç tarihi, yasal düzenlemelerin yürürlüğe girdiği tarih, yeni bir politikanın duyurulduğu tarihtir.
- *Kontrol Değişkenleri:* Bağımlı değişkenle ilişkili olan, ancak bağımlı değişken üzerinde doğrudan etkisi olmayan değişkenlerdir. Bu değişkenler, müdahale öncesi dönemde, müdahale sonrası dönemde veya her iki

dönemde değişebilmektedir. Demografik faktörler (yaş, cinsiyet, ırk vb.), eğitim düzeyi, gelir düzeyi, bölgesel farklılıklar, ekonomik büyüklükler (işsizlik oranı, enflasyon vb.), sektörel faktörler, yatırım harcamaları, işgücü pazarı koşulları örnektir.

▪ **Modelin belirlenmesi (istatistik testleri):**

Oluşturulan veri setindeki gözlemlerin modele girmeden önce belirli kontrollerin yapılması gerekmektedir. Veri ön işlem süreci olarak nitelendirilebilen bu adımda eksik gözlem ve aykırı değer olup olmadığı tespit edilmektedir. Eksik gözlem olması halinde değişken grubunun ortalaması alınarak eksik gözlemler tamamlanmaktadır. Aykırı değerlerin tespit edilmesi halinde ise değişkene istatistiksel dönüşüm (logaritma, karekök, ters çevirme vb.) işlemleri uygulanarak sonuçta oluşacak sapmaların engellenmesi sağlanmaktadır.

DID modeli sıradan en küçük kareler (OLS) yönteminin varsayımlarına dayanmaktadır. OLS yöntemi doğrusal regresyon modelinde bilinmeyen parametrelerin seçilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Bu varsayımlar aşağıdaki gibi olup, DID modeli içinde geçerlidir:

- Değişkenler eşit aralıklı veya eşit oranlı ölçme düzeyinde ve sürekli değişken olmalıdır.
- Normal dağılım göstermelidir.
- Değişkenler arasında doğrusal ilişki olmalıdır.
- Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantılılık (otokorelasyon) olmamalıdır.
- Gözlem değerleri içerisinde uç değerler olmamalıdır.
- Eş varyanslılık olmamalıdır.
- Hatalar normal dağılmalıdır.
- Hatalar birbirinden bağımsız olmalıdır.

İstatistiksel testlerin uygulaması parametrik ve non – parametrik duruma göre değişmektedir. T – istatistikleri ve anlamlılık düzeylerinin doğru bir tahmin yapıp yapmaması bu varsayımları sağlarken; kullanılan zaman serisinin uzunluğuna, bağımlı değişkenler arasındaki korelasyona ve düzeltmek için herhangi bir işlem yapıp yapılmamasına bağlıdır (Greene, 2012). Dolayısıyla bu varsayımların

sağlanıp sağlamadığına göre bu durum (parametrik – non parametrik) belirlenmektedir. Bunun sonucunda müdahalenin etkisini ölçmek için regresyon analizi yapılmaktadır. Regresyon analizinde, müdahale grubundaki değişkenlik, kontrol grubundaki değişkenlikten çıkarılarak müdahalenin doğrudan etkisi ölçülmüş olmaktadır.

Daha sonra bu model, müdahale öncesi ve müdahale sonrası dönemlerdeki grupların ortalamalarını karşılaştırır ve gruplar arasındaki farklılıkları hesaplamaktadır. DID tahmini için veriler uygun bir istatistiksel yazılım programları (STATA vb.) veya yazılım dili kullanılarak işlenmektedir. Bu adımda, müdahale öncesi ve sonrası dönemlerdeki farklılıklar dikkate alınarak bir DID değişkeni hesaplanmaktadır.

▪ Sağlamlılık testi:

Müdahalenin etkisini ölçmek için yapılan regresyon analizi sabit etkiyi kontrol etse de, tamamen gözlemlenemeyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler, müdahaleden etkilenmeyen birimlerde etki trendinin farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, bir karşı-olgusal test gereklidir. Modelin sağlamlılığın emin olmak adına placebo testi uygulanmaktadır. Placebo testi, bir çalışmanın temel varsayımlarını araştırmak için kullanılan bir yöntemdir. Aynı zamanda, kontrol ve müdahale gruplarının, müdahalenin gerçekleştiği döneme kadar farklı eğilimlere sahip olup olmadığını bulmayı amaçlamaktadır.

Placebo testinde araştırmacı, temel varsayımların geçerli olması yerine bu varsayımların yerine getirilmediği durumda var olma olasılığı daha yüksek olan bir ilişkiyi kontrol etmektedir. Anlamlı bir ilişkinin bulunup bulunmadığı araştırma varsayımlarının geçerliliği hakkında kanıt sağlamaktadır (Bknz: Eggers, Tunon ve Dafoe,2023). Veri kümesinin hiçbir müdahalenin olmadığı bir bölümü kullanılarak uygulanmaktadır. Müdahalenin olmaması gereken zamanda bir “etki” var ise, bu modelde bir sorun olduğunu kanıtlamakta ve paralel eğilim varsayımının ihlal edildiği anlamına gelmektedir.

4.1.5 DID Modeli Uygulanmalarında Karşılaşılan Sorunlar

DID modeli bazı sorunlara çözümler bulabilme potansiyeline sahip olmasının yanı sıra bazı sorunlardan dolayı uygulanmasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu

sorunlar uygulama öncesi (veri setinin oluşturulması, veri setindeki değişkenlerin belirlenmesi, modelin belirlenmesi) ve uygulama sırasında yaşanan sorunlar şeklinde değerlendirmek mümkündür.

- *Kurumsal sorunlar*

Modelin uygulama adımlarından biri olan **veri setinin oluşturulması** (aslında grupların ve zamanın da belirlenmesini etkileyen) sırasında verilerin toplanması noktasında karşılaşılan sorunları içermektedir. Araştırmacının ulaşmak istediği sonuç ve amaca göre belirlediği araştırma düzeyinde (il / ilçe) yeterli verinin bulunamaması durumudur. Bu sorun ülkemizde birçok matematiksel / istatistiksel yöntemlerin uygulanmasında yaşanmaktadır. Yapılan kurum görüşmeleri, incelenen açık veritabanları ve il / ilçe raporlarının sunduğu veriler özellikle istenilen araştırma düzeylerinde bir veri içermemesinden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda araştırma kapsamında yeterli veriye ulaşamaması belirlenen müdahalenin zaman diliminin – özellikle öncesi – yeterli karşılaştırma yapılmasını zorlaştırmaktadır.

Bir diğer sorun ise; veri seti oluşturulduktan sonra **değişkenlerin belirlenmesi** noktasında yaşanmaktadır. Değişkenler belirlenirken, araştırmacının amacına göre incelediği literatür ile beraber bir değişken veri seti elde etmektedir. Fakat yaşanan veri kısıtlılığı değişken sayısında soruna yol açmaktadır. Bu iki durum araştırmacının amacını ölçme noktasında yanıltıcı sonuçlara ulaşmasına neden olmaktadır.

- *İstatiksel / teknik sorunlar*

Veri setindeki değişkenlerin belirlenmesinde **kontrol ve müdahale grupları ile müdahale öncesi - sonrası zamanın belirlenmesi** sırasında yaşanan birtakım sorunlarla karşılaşılabilir. Model genel özellikleri nedeniyle geniş zaman serilerini değerlendirebilmektedir. Bu durum önemli bir avantaj sağlamakta ve elde edilen tahmine yönelik daha fazla zaman diliminin de eklenmesine izin vermektedir. Bir diğer önemli avantajı ise, kontrol ve müdahale gruplarının fazla sayıda kullanılabilmesidir. Zamansal dilime göre de grup sayısı artırılabilir. Bu iki durumun sağladığı avantajların yanısıra zaman serilerinin geniş olması,

değişken sayısının fazla olması modelin varsayımların yerine getirilmesinde zorluklara yol açtığı görülmektedir. Bu sorunlar şöyle sıralanabilir:

- İçsellik sorunu
- Normallik varsayımı sorunu
- Çoklu bağlantılılık sorunu
- Otokorelasyonu sorunu

Oluşturulan veri setinin önışlem sürecinde yaşanılabilecek bu tür sorunlar istatistiksel testlerin belirlenmesini ve anlamlılık düzeyini etkilemesi nedeniyle **modelin belirlenmesi** adımını doğrudan etkilemektedir. Bu sorunlar ortalama regresyon, ters nedensellik ve veri kümesinde olması gereken değişkenin ihmal edilmesi ya da ilgisiz değişkenin kullanılması gibi nedenlerden kaynaklanabilir.

4.2 Regresyon Analizi

4.2.1 Teorik ve Kavramsal Altyapısı

19.yüzyılda antropolog ve istatistik araştırmacısı olan ingiliz Francis Galton ebeveynlerin ve çocukların boy uzunlukları arasındaki ilişkiyi anlamak ve tahmin etmek amacıyla incelediği çalışmasında regresyon kavramını tanımlamış ve geliştirmiştir. Galton bu çalışmada, kısa boylu ebeveynin çocuklarının boy ortalamaları daha uzun boylu, uzun boylu ebeveynin çocuklarının boy ortalamaları ise daha kısa boylu olduğunu saptamıştır. Bu bağlamda çocukların anakütle boy ortalamasına doğru bir eğilim göstermiş ve bu durumu regresyon olarak tanımlamıştır (Galton,1886). Günümüzdeki regresyon analizinin başlangıcı olarak kabul edilen Galton'un çalışması, daha sonra Karl Pearson ve diğer istatistikçiler tarafından geliştirilmiştir. Literatürde 19.yüzyıldan itibaren regresyon analizi ile ilgili çalışmaların mühendislik, fizik ve kimya bilimleri, ekonomi, yönetim, biyolojik ve sosyal bilimler olmak üzere çok fazla alanda uygulandığı gözlenmiştir.

1940'lı yıllardan itibaren altyapı yatırımlarının ekonomik büyümeyi teşvik eden bir faktör olarak benimsenmesi ile birlikte ulaşım alanındaki çalışmalar 1990'lı yıllarda altyapı yatırımları altında ele alınmıştır. Bu çalışmalarda kullanılan matematiksel / istatistiksel analizler daha çok teorik ve bir yöntem olarak yorumlanmasıyla ilgilidir. Ekonomik büyüme ya da kalkınma analizlerinde kullanılmaya başlayan altyapı

yatırımları, Johansson ve Karlsson (1994)'ın aktardığına göre Johansson (1991) bir bölgenin rekabet gücünü nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu yaklaşımda bir üretim fonksiyonu (Cobb-Douglas üretim fonksiyonu gibi) belirleyerek altyapı yatırımlarının diğer üretim faktörlerinin verimliliğini nasıl etkilediğini istatistiksel / matematiksel analizler kullanarak belirlemiştir. Bu yaklaşım beraberinde altyapı modelleri ve üretim fonksiyonu tahmini hesaplama tekniklerinin gelişmesine yol açmıştır (Johansson ve Karlsson, 1994).

Gelişen analiz tekniklerinin 2016 yılından itibaren *yüksek hızlı demiryolu projelerinin etkilerinin tahmin edilmesi* amacıyla kullanıldığı görülmüştür. Bu etkilerin incelenmesinde farklı perspektifler sunulmuştur. İlk olarak daha genel bir perspektiften (1) yüksek hızlı demiryolunun etkilerine yönelik çalışmalar ele alınmıştır. Bu bağlamda öncelikle *yüksek hızlı demiryolu ve erişilebilirlik etkileşimi* açısından çalışmalar incelenmiştir. Buna örnek olarak yüksek hızlı demiryolunun kentsel ekonomi üzerindeki etkisi ve kent erişilebilirliğinin tahmin edilmesi (Huang ve Xu, 2021), bölgesel uyumu iki farklı ölçekte karşılaştırarak bölgeler arası erişilebilirlik değerlerinin tahmin edilmesi (González-González ve Nogués, 2016), YHD istasyonlarının otobüs ve demiryolu erişilebilirliğini ele alarak yüksek hızlı demiryolunun talep dinamiklerinin araştırılması Kim, Li ve Schmöcker (2019), erişilebilirliği vurgulayarak kentsel yığılmanın bölgesel üretkenliğe katkısı (Wetwitoo ve Kato, 2017), YHD ağının ekonomik etkiler üzerinde erişilebilirlik ve bağlanabilirlik özelliklerinin etkisi ve mekansal komşu bölgelerin etkilerinin incelenmesidir (Jiao vd., 2020). Bir başka perspektif ise *yüksek hızlı demiryolunun bölgesel ve mekansal etkileşimi* açısından çalışmalardır. Bu çalışmalar; YHD'nun kentsel ve bölgesel mekansal gelişim üzerindeki etkisinin ölçülmesi (Zhang vd.,2021), YHD ağının bölgesel Ekonomik gelişme üzerindeki etkisinin tahmin edilmesi (Lin vd.,2019), YHD'nun ulaşım maliyetini azaltarak ve üretim faktörlerinin şehirler arasındaki akışını hızlandırarak bölgesel ekonomik büyümeyi tetiklemesi (Yao vd., 2019), YHD hizmetlerinin mekansal dağılımı ve bunu etkileyen faktörlerin incelenmesi (Yan Huang ve Zong, 2020), yüksek hızlı demiryolunun kentsel ölçekteki mekansal etkisini tartışılması (Shaobo vd., 2020), kentsel sistemin hem yüksek hızlı demiryolu hem de havayolu ağlarındaki mekansal kullanımların karşılaştırılmasını (Yang vd., 2018) içermektedir.

Yüksek hızlı demiryolunun etkilerine yönelik daha spesifik çalışmalar ele alınmıştır. Bu çalışmalar öncelikle (2) yüksek hızlı demiryolu ve gayrimenkul değeri (arazi değeri, konut fiyatları) etkileşimine odaklanan çalışmalardır. Bu çalışmalar; YHD ağının kentsel alanlarda arazi fiyatları ve nüfus dinamikleri üzerindeki etkisi (Rungskunroch ve diğerleri, 2020), YHD ağı kent düzeyindeki konut fiyatlarını etkileyip etkilemediği ve ne ölçüde etkilediğinin araştırılmasını (Y. Wang ve diğerleri, 2018) içermektedir. Bir diğeri de (3) yüksek hızlı demiryolu ve turizm etkileşimini ele alan çalışmadır. Bu çalışmada YHT-turizm bağlantısında yerel liderlerin düzenleyici etkisi incelenmiştir (Deng, Dan ve Zhou, 2022).

Regresyon analiz tekniği, genellikle değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak ve modellemek için kullanılan istatistiksel bir analiz yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle, birbiriyle ilişkili değişkenler arasındaki ilişkiler hakkında çıkarımlar yapmayı hedefleyen istatistiksel teknikler koleksiyonudur (Golberg ve Cho (2004). Lewis (2007) ise, ilgilenilen bir sonuç ile açıklayıcı değişkenler olarak bilinen bir veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi regresyon analizi olarak ifade etmektedir. Bununla birlikte bir veya daha fazla bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki bağımlılık veya nedensellik ilişkisidir (Gogtay, Deshpande ve Thatte, 2017).

Dolayısıyla bir çok problemin çözümüne yönelik geniş çapta uygulanabilirliği nedeniyle yaygın kullanılan istatistiksel tekniklerden biri olarak ifade edilmektedir (Gogtay, Deshpande ve Thatte, 2017). Golberg ve Cho (2004)'e göre regresyon analizinin temel amaçları;

- 1- Değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak veya antitez üretmek
- 2- Bir tahmin (interpolasyon) eğrisi elde etmek için oluşturulan analiz aracılığıyla bir özet elde etmek amaçlı yorumlamak
- 3- Diğer veri kümelerini genişletmek ve genelleştirmek için seçilmesi gereken teorik modelleri / yöntemleri geliştirmektir.

Bir regresyon tasarlama stratejileri araştırmacının bu amaçlar çerçevesinde sahip olduğu hedefe bağlıdır. Regresyon analizinin hedefleri ve bunların hitap ettiği soru türleri şu şekilde özetlenmektedir (Arkes, 2023);

- **Hedef 1:** Nedensel etkilerin tahmin edilmesi

Ele Alınan Genel Soru Türü: Belirli bir faktör sonucu nasıl etkilemektedir?

- **Hedef 2:** Belirli faktörlerin ne kadar iyi olduğunun belirlenmesi

Ele Alınan Genel Soru Türü: Belirli bir faktör sonucu tahmin etmekte midir?

Sonucu hangi faktörler öngörmektedir?

- **Hedef 3 :** Bir sonucun tahmin edilmesi

Ele Alınan Genel Soru Türü: Sonucun en iyi tahmini nedir?

- **Hedef 4 :** Sonuçların çeşitli faktörlere göre ayarlanması

Ele Alınan Genel Soru Türü: Belirli bir faktör göz önüne alındığında göstermiş olduğu performans nasıldır?

Regresyon analizinde bağımlı değişken genellikle önemsenen bir sonuç iken, bağımsız değişken bu sonuca ulaşmak için sahip olunan araçlardır. Bu analiz diğer istatistiksel / matematiksel analiz tekniklerinin kısıtlı sağlayabileceği içgörülerini daha kolay sağlamaktadır.

Regresyon analizi kullanılmasının şöyle yararları vardır (Sarstedt ve Mooi, 2019);

- 1- Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle anlamlı bir ilişkisinin olup olmadığını belirtmektedir.
- 2- Farklı bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin gücünü belirtmektedir.
- 3- Bağımsız değişkene göre bağımlı değişkenin değerine yönelik tahminlerde bulunmaktadır.

Regresyon analizi uygulamalarında birçok bilgisayar programı kullanılmaktadır. Bu programlar aracılığıyla regresyon modellerini oluşturulmakta, model sonuçlarını değerlendirmekte ve grafikler aracılığıyla yorumlanmaktadır. Birçok görevi yerine getirmek üzere tasarlanmış olan programlar, tahmin ve istatistiksel analiz tekniklerinin kullanılmasında yardımcı olmaktadır. Regresyon analizi uygulamalarında kullanılan bilgisayar programları şöyledir;

- *Micrasoft Excel:* Basit regresyon ve veri analizleri görevleri için kullanılmaktadır. Ancak, excel'in istatistiksel analiz yetenekleri, diğer özel istatistik yazılımlarına göre sınırlıdır.
- *MATLAB:* Mühendislik, fizik, matematik ve bilgisayar bilimleri gibi birçok alanda uygulanan bir programdır.

- *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*: Sosyal bilimlerdeki araştırmacılar ve analistler arasında yaygın olarak kullanılan bir istatistiksel analiz programıdır.
- *R*: Açık kaynaklı bir programdır. Geniş bir istatistik ve veri analizi paketine sahiptir. Regresyon analizi, R içindeki paket ve fonksiyonlar ile gerçekleştirilmektedir.
- *Python (Statsmodels ve Scikit-learn kütüphaneleri)*: Statsmodels, istatistiksel modelleri ve regresyon analizini uygulamak için özel olarak tasarlanmış bir kütüphanedir.
- *STATA*: Ekonometri ve sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan bir programdır. Veri analizi, regresyon analizi ve panel veri analizi gibi birçok istatistiksel yöntemi desteklemektedir.

4.2.2 Regresyon Analizinin Türleri

Regresyon analizi, genellikle bir doğru çizgi veya düzlem gibi matematiksel bir denklem kullanarak değişkenler arasındaki ilişkiyi tahmin etmektedir. Regresyon analizinin genel denklemi şu şekildedir:

$$\hat{y} = \alpha + \beta x \quad (4.2)$$

Regresyon analizi gerçeğe yakın değerler bulmayı amaçlayan bir tahmin yöntemi olması nedeniyle;

$\hat{y}$: Bağımlı Değişken (*Teorik değer / Tahmini değer*)

α : Sabit değer ($x = 0$ olduğunda $\hat{y}$ aldığı değer)

β : Regresyon Katsayısı

x : Bağımsız Değişken

Regresyon analiz tekniği; bağımsız değişken sayısı, fonksiyon tipi ve veri kaynağına göre farklı türleri bulunmaktadır:

- ❖ Bağımsız değişken sayısına göre; basit regresyon analizi (*tek bağımsız değişken*) ve çoklu regresyon analizi (*Birden çok bağımsız değişken*) şeklinde sınıflandırılmaktadır.
- ❖ Fonksiyon tipine göre; doğrusal regresyon analizi ve doğrusal olmayan (*eğrisel*) regresyon analizi şeklinde sınıflandırılmaktadır.
- ❖ Veri kaynağına göre; ana kütle verileriyle regresyon analizi, örnek verileriyle regresyon analizi ve zaman serilerinde regresyon analizi şeklinde sınıflandırılmaktadır.

4.2.2.1 Bağımsız Değişken Sayısına Göre Regresyon Analizi

Bir bağımlı değişkenin, bir bağımsız değişken kullanarak açıklandığı ve değişkenler arasında doğrusal ilişkisi olan regresyon “basit doğrusal regresyon” olarak tanımlanmaktadır. Genel denklemi ise;

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon \quad (4.3)$$

$\hat{y}$: Bağımlı Değişken (Teorik / tahmin değeri)

β_0 : Sabit değer (Kesişme noktası)

β_1 : Bağımsız değişken katsayısı (Doğrunun eğimi)

x : Bağımsız Değişken

ε : Hata terimi (Her gözlem için farklıdır).

Bir bağımlı değişkenin, birden fazla bağımsız değişken kullanılarak ilişkisinin modellenmesi için kullanılan regresyon türü ise “çoklu doğrusal regresyon” olarak tanımlanmaktadır. Genel denklemi;

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon \quad (4.4)$$

$\hat{y}$: Bağımlı Değişken (Teorik / tahmin değeri)

β_0 : Sabit değer (Kesişme noktası)

$\beta_1, \beta_2 \dots \beta_n$: Bağımsız değişken katsayısı (Doğrunun eğimi)

$x_1, x_2 \dots x_n$: Bağımsız Değişken

ε : Hata terimi (Her gözlem için farklıdır).

4.2.2.2 Fonksiyon Tipine Göre Regresyon Analizi

Değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyon tipine (doğrusallığına) göre öncelikle doğrusal ve doğrusal olmayan (eğrisel) olarak ikiye ayrılmaktadır. Saçılım diyagramı üzerinde değişkenlerin oluşturduğu gözlem değerlerinin dağılımına göre regresyon denklemleri;

- Eğer gözlem değerleri sabit ve sürekli artan doğrusal bir eğilim gösteriyorsa regresyon denklemi: $\hat{y} = \alpha + \beta x$ (Doğrusal Regresyon)
- Eğer gözlem değerleri sürekli değil de eğriye benzer şekilde parabol bir eğilim gösteriyorsa bükülme sayısına göre denklem derecesi belirlenmekle birlikte regresyon denklemi: $\hat{y} = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2^2 + \beta_3 x_3^3$ (Doğrusal olmayan regresyon) şeklindedir.

4.2.2.3 Veri Kaynağına Göre Regresyon Analizi

Kullanılan veri setinin özellikleri ve kullanım amaçlarına göre sınıflandırma veri kaynağı kategorisinde yer almaktadır. Bir popülasyon / topluluk veya evreni oluşturulan veri kümesi ile uygulanan regresyon analizi ana kütle verilerini temsil etmektedir. Burada popülasyonun genel özellikleri, değişkenler arasındaki ilişki ve modelin tahmin yetenekleri hakkında çıkarımlar yapılmaktadır. Popülasyonun bir alt kümesi olarak tanımlanan örnek veriler ise, bir popülasyondan daha küçük bir veri kümesi üzerindeki ilişkileri ve tahmin yetenekleri örnek verileri temsil etmektedir. Bir değişkene ait gözlemlerin oluşturduğu seri kümesini içeren zaman seri verileri Ünsal (1997) ise, tahmin edilen değişkenin geçmişteki durumu

incelenerek sonuç değerlerinin tahmin edilmesine dayanmaktadır. Anakütle verileri ile yapılan çıkarımlarla benzerlik göstermektedir.

Regresyon analizinin bu kısma kadar ele alınan türlerine ek olarak yapılan literatür incelemesinde (Bölüm 2), regresyon analizinin çeşitli türleri de ele alınmıştır. Regresyon analizi tek başına uygulandığı gibi bir veya birden fazla matematiksel analiz teknikleri ile de kullanıldığı görülmüştür. Kullanımın belirlenmesinde araştırmanın amacı önemli bir faktördür. Literatürde kullanılan diğer regresyon analizi türleri şöyledir; coğrafi ağırlıklı regresyon analizi (Shaobo vd.,2020; Huang, Xu, 2021; Zhao vd, 2023) panel verilerle regresyon analizi (Deng vd.,2022; Yao vd., 2019; Alotaibi vd., 2022) mekansal regresyon analizi (Zhao vd, 2018), aşamalı regresyon analizidir (Huang ve Zong, 2020). Bu regresyon analiz türleri bu çalışma kapsamında verilecektir.

➤ *Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Analizi – CAR (geographically weighted regression - GWR):*

CAR, mekansal ilişkileri modelleyen ve araştıran bir keşif yöntemidir. Bu yöntemin temel düşüncesi, bağımlı bir değişken ile bir veya birden fazla değişken arasındaki ilişkiyi mekana göre keşfetmektir. Yöntem, veri kümesindeki her konum için, hedef konumların bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerini içeren en küçük kareler yöntemi (OLS) denklemini oluşturmaktadır (Introduction to geographically weighted regression, 2018). Coğrafi hassasiyete sahip olması bakımından model ile gerçeklik arasında yüksek bir uyuma sahip olmakta ve böylece sonucun doğruluğunu – güvenilirliğini artırmaktadır.

➤ *Panel Verilerle Regresyon Analizi:*

Panel veri analizi, birim-zaman boyutu olmak üzere iki boyutlu verilerin analizidir. Panel veri kümesi kullanılarak tahmin edilen regresyon modellerinde ise birimlerin heterojenliği ve/veya zamana bağlı heterojenlik, modelin yapısında tanımlanarak hesap edilmektedir (Tüzüntürk, 2010).

➤ *Mekansal Regresyon Analizi:*

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin mekansal olarak nasıl dağıldığını inceleyen regresyon türüdür. Regresyon modelinin parametrelerinin

coğrafi konumların mekansal etkilerini içermektedir. Bu analizde, coğrafi etkileri dikkate almak için mekansal ağırlık matrisleri gibi araçlar kullanılmaktadır. Bu matrisler, coğrafi olarak yakın gözlemlerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemeye yardımcı olmaktadır.

➤ *Aşamalı Regresyon Analizi:*

Regresyon analizi uygulama aşamalarından değişkenlerin belirlenmesinde (bağımsız) en uygun olan değişken kümesini belirlemek önemlidir. Aşamalı regresyon analizi bu noktada yardımcı bir analiz yöntemidir. Bağımsız değişkenler regresyon denklemine belirli bir istatistiksel ölçüte ya da anlamlılık düzeyine göre sırayla dahil edilmektedir. Bu işlemler üç türde gerçekleşmektedir. İlki tüm değişkenleri modele dahil eden geriye doğru elemedir (backward elimination). Değişkenleri inceleyerek, anlamlı bir katkı bulunmayanlar tespit edilerek modelden çıkarılmaktadır. İkincisi modelde hiçbir bağımsız değişken olmadan başlayan doğru seçilimdir (forward selection). Bu da değişkenler modele yaptığı etkiye göre incelenerek dahil edilmektedir. Son olarak araştırmacı tarafından bağımsız değişkenlerin sırayla modele ekleyen aşamalı seçilimdir (stepwise selection). Değişkenin modeldeki etkisine göre çıkarılıp çıkarılmama durumuna karar verilmektedir (Karakaş, 2017).

4.2.3 Regresyon Analizinin Uygulanması

Regresyon analizi uygulanırken kontrol edilmesi gereken önkoşullar, bazı sınırlılıklar ve dikkat edilmesi gereken sürece yönelik adımlar sırasıyla ele alınmıştır.

▪ **Veri setinin oluşturulması:**

Regresyon analizinin önemli kısmı verilerin elde edilmesidir. Analizdeki en potansiyel sınırlama, veri elde ederken yaşanan sıkıntılardır. Veri elde edilirken; geçmiş veri ya da mevcut veri kullanılması, gözlem sonuçları veya deney / anket çalışma yöntemleri kullanılabilir.

Önkoşul 1: Veriler toplandıktan sonra birtakım varsayımların kontrol edilmesi gerekmektedir. Regresyon analizi yapmadan önce ilk olarak kabul edilebilir bir *örneklem büyüklüğüne* sahip olunmalıdır.

Sınırlılık: Örneklem büyüklüğü Green (1991)'e göre, $N=50+8k$ (k: bağımsız değişken sayısı) olarak hesaplanmaktadır. 10 ya da 15'ten daha az değişkenimiz var ise, $N=104+k$ (k: bağımsız değişken sayısı) olarak hesaplanabileceği ifade edilmektedir (VanVoorhis ve Morgan, 2007).

Önkoşul 2: Değişkenin *ölçek türü* eşit aralıklı veya eşit oranlı ve sürekli olması gerekliliği kontrol edilmelidir.

Önkoşul 3: Gözlem değerleri içinde *aykırı ve eksik değer* olmamalıdır.

▪ **Oluşturulan veri setinde değişkenlerin belirlenmesi:**

Kural 1: Oluşturulan veri setindeki değişkenlerin tümü aynı anda girilmemelidir. Hangi bağımsız değişkenlerin ilgili olduğu öncelikle değerlendirilmelidir. Birbirine benzeyen değişkenler var ise en belirgin değişken tercih edilmelidir. Eğer belirgin değişken belirlenemiyorsa faktör analizi alternatif olarak uygulanabilir.

Sınırlılık: Örneklem büyüklüğü göz önünde bulundurulduğunda bağımsız değişken sayısının az olması modelin güvenilirliği ve doğruluğu açısından daha uygundur.

▪ **Veri setindeki değişkenlerin kontrol edilmesi:**

Önkoşul 4: Bağımsız ve bağımlı değişkenler arasında *doğrusal bir ilişki* olmalıdır. Doğrusallık durumunu saçılım grafiği (scatterplot) veya Pearson Korelasyon katsayısı (r) ile değerlendirilmektedir. Sonuçta elde edilen tahmin değerleri doğruya ne kadar yakın olursa değişkenler arasındaki doğrusal ilişki artmaktadır.

Önkoşul 5: Kontrol edilen varsayımlardan biri *normallik varsayımıdır*. Değişkenler normal dağılıma sahip olmalıdır. Birden fazla değer kontrol edilmesiyle bir sonuca varılmaktadır. Kural 2:

- Ortalama, mod değerlerinin birbirine yakın olması halinde değerler, histogram grafiği üzerinde çan eğrisi şeklinde bir dağılım gösterecektir.
- Çarpıklık ve basıklık değerlerinin (r) -1 ve +1 arasında değer almalıdır (Mangiafico, 2016).
- Normal dağılıma uygunluk iki test ile belirlenebilmektedir. Eğer örneklem büyüklüğü $n < 30$ ise Shapiro Wilk testi, eğer $n > 30$ ise Kolmogorov Smirnov testi sonuçlarına göre değerlendirilmelidir. Test sonucunda $p > 0,05$ ise normal dağılım göstermekte, $p < 0,05$ ise normal dağılım göstermemektedir.

- Standart sapma / ortalama değer varyans katsayısını vermektedir. Varyans katsayısı $< \%30$ olması halinde kabul edilir bir değerdir.
- Tahminlere ait hataların normal dağılıma sahip olmalıdır. Q-Q plot grafiğinde noktalar dağılım gösteren bir halde sağılmalıdır.

Tablo 4.2 Normal dağılım kontrol tablosunun rneği (yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Değişkenler	Histogram	Varyans Katsayısı	arpıklık / Basıklık	Q-Q Plot	Normallik Testi
Normallik Durumu	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.

Tablo 4.2’de kontrol edilen değerlerden eğer 3’ sağlanabiliyorsa normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir.

Sınırlılık: Kontrol edilen varsayımlar sonucunda veri setindeki bağımsız değişkenlerde regresyon analiz sonucunda sapmaların önüne geçilmesi adına istatistiksel dönüşüm işlemleri yapılabilir (logaritma, karekök vb.). Ya da ilgisiz değişkenlere ulaşılması halinde veri setinden çıkarılarak düzenleme yapılabilir.

nkoşul 6: Bağımsız değişkenler arasında *oklu bağlantılılık (otokorelasyon) / eşdoğrusallık* olmamalıdır. Çoklu bağlantılılık, iki bağımsız değişkenin yüksek düzeyde korelasyona sahip olması durumunda ortaya çıkan bir veri sorunudur.

Sınırlılık: Korelasyon katsayısının (r) $<0,80$ olması tercih edilmektedir. Eğer değişkenler arasında mükemmele yakın (-1 veya +1) bir ilişki olursa çoklu bağlantılılık soru artmaktadır. Aynı bağımsız değişkenin iki kere girilmesi veya bir değişken başka bir değişkenle benzer açıklayıcı veriye sahipse eşdoğrusallığa neden olabilmektedir. Ayrıca, varyans enflasyon faktörü (VIF) hesaplanarak çoklu bağlantılılık olup olmadığı kontrol edilmektedir.

Kural 3: Genel olarak 10 veya üzeri bir VIF, (oklu) eşdoğrusallığın bir sorun olduğunu göstermektedir (Hair vd., 2019).

- **Modelin belirlenmesi:**

Değişken seçim sürecine karar verdikten sonra tahmin modelinin belirlenmesi gerekmektedir. Genellikle regresyon analizleri sıradan en küçük kareler yöntemi (OLS) ile tahmin edilmektedir. OLS yöntemi, gözlem değeri ile tahmin / teorik değer arasındaki farkın karesinin en aza indirilerek sonuca ulaşmaktadır. Aynı zamanda kareler toplamını en aza indirirken tüm hataların ortalamasının her zaman sıfır olmasını sağlamaktadır.

Modelin belirlenmesinde bir diğer nokta regresyon türüne karar verilmesidir. Ekonomik büyümeyi açıklamaya çalışan regresyon modellerinde onlarca bağımsız değişken bulunabilmektedir. Bu durum genellikle eşdoğrusallıktan kaynaklanmaktadır.

Sınırlılık: Regresyon modellerinde genellikle 3-10 arasında bağımsız değişken bulunmaktadır. Ancak iki değişkenli regresyon modelleri de yaygın olarak kullanılmaktadır.

- **Model varsayımların kontrol edilmesi:**

Önkoşul 7: Gözlenen bağımsız değişkenlerin üzerinden hesaplanan *tahmini değerler arasında bir ilişki olmamalı*, birbirinden bağımsız olması gerekmektedir. Durbin – Watson testi ile bu durum kontrol edilmektedir.

Kural 4: Durbin – watson değeri 0-4 arasında bir değer almaktadır. Bu değer 2'ye yakınsa değerler birbirinden bağımsız dağıldığını göstermektedir.

Önkoşul 8: Elde edilen tahmin değerlerin varyanslarının homojen bir dağılıma sahip olmalı ve *eş varyanslılık olması* gerekmektedir. Scatterplot grafiğinden kontrol edilebilir.

Önkoşul 9: Tahminlere ait hatalar normal dağılmalıdır. P-P grafiğinden kontrol edilebilir.

- **Modelin Anlamlılığı:**

Basit doğrusal regresyon analizinde R^2 değeri, çoklu doğrusal regresyon analizinde ise düzeltilmiş R^2 değeri kontrol edilmektedir. R^2 değeri, modelin bağımlı değişkende gözlemlenen değişimi ne ölçüde açıklandığını göstermektedir. Bu değer her zaman 0-1 arasındadır. Model uyumunun önemli başka belirleyicisi de F

testidir. F değeri, H_0 hipotezini test eden tek yönlü işlemin sonucudur (*Tüm regresyon katsayıları sıfırdır.*).

Modelin anlamlılığı ve doğruluğu kontrol edildikten sonra, bağımlı değişkeni açıklamak için kullanılan bağımsız değişkenlerin etkilerini değerlendirmek gerekmektedir. Bunun için t değerleri kontrol edilmektedir. Bu değer, regresyon katsayılarını (β) test etmektedir. Katsayıların anlamlı olup olmadığına bakılmaktadır. Eğer $p < 0.05$ ise bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu, $p > 0.05$ ise anlamlı bir etkisinin olmadığını ifade etmektedir. Regresyon katsayısının anlamlı olması halinde standartlaştırılmış β katsayısına bakılması gerekmektedir. Bu katsayı da bağımsız değişkendeki 1 birimlik artışın bağımlı değişken üzerindeki etkisini göstermektedir.

▪ Analizin kararlılığı:

Öncelikle regresyon analizi belirlenen kural ve sınırlılıklar içerisinde uygulanmış olması ve ilgili önkoşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu durum sağlanması halinde sonuç raporları alınarak yorumlama yapılabilmektedir.

4.2.4 Regresyon Analizi Uygulanmasında Kullanılan Göstergeler ve Amaçları Arasındaki İlişki

Regresyon analiz tekniğinin temel amaçları; tahmin, değişkenler arasındaki ilişkinin anlaşılması ve faktörlerin öneminin belirlenmesidir. Bu kısımda literatür kapsamında değerlendirilen temel gösterge ve değişkenlerin regresyon analiz tekniğinin kullanım amaçları ile ilişkisi incelenmiştir. Bu bağlamda regresyon analiz tekniğinin uygulamasında değişkenlerin hangi amaçlar doğrultusunda kullanıldığını tespit etmek amaçlanmıştır.

Tahmin: Gelecekteki nüfusun ve çalışan nüfusun tahmin edilmesi, GSYİH’da yaşanan değişikliklerin istihdam üzerindeki etkisi, işsizlik oranında yaşanan değişikliklerin belirlenmesi, ticaret fazlasının veya açığının GSYİH büyümesine olan etkisi, ihracatın artışının yerel istihdamı nasıl etkilediğinin tahmin edilmesi, finansal piyasa dalgalanmalarının GSYİH üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, döviz kurları ve ticaret politikalarının GSYİH üzerindeki etkilerinin anlaşılması ve ekonomik büyümede yaşanan değişikliklerin tahmin edilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Değişkenler arasında ilişkiyi anlama: Nüfusun eğitim düzeyi ile gelir düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi, eğitim seviyesi ve istihdam arasındaki ilişkinin incelenmesi, işgücü piyasasının taleplerinin anlaşılması, bir bölgedeki eğitim düzeyi ile işsizlik oranı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi, ekonomik büyüme ve işsizlik arasındaki ilişkinin anlaşılması, ekonomik büyüme ve sektörel performans arasındaki ilişkinin belirlenmesi, döviz kurları ve dış ticaret dengesi arasındaki ilişkinin belirlenmesi, eğitim politikalarının planlanması, bireylerin eğitim düzeyi ile gelir arasındaki ilişkinin incelenmesi, eğitim politikalarının ekonomik sonuçlarının değerlendirilmesi, yatırım miktarı, sektörel dağılım ve ekonomik göstergeler arasındaki ilişkileri inceleyerek ekonomik büyümenin anlaşılması amacıyla kullanılmaktadır.

Faktörlerin önemini belirleme: Nüfusu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi, GSYİH büyüme hızını etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi, GSYİH'yı etkileyen sektörel faktörlerin değerlendirilmesi, işsizlik oranlarını etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi, ihracat ve ithalatı etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

4.3 Bölüm Değerlendirmesi

DID modeli ve regresyon analizi yapılan literatür araştırmasında yüksek hızlı demiryolunun ekonomiye etkilerinin ölçülmesinde en çok kullanılan istatistiksel yöntemlerdir.

DID modeli, müdahaleden doğrudan etkilenen bir grup ve bu grubu kontrol etmek amacıyla oluşturulan müdahaleden etkilenmeyen bir grup olarak iki grubu karşılaştırmaktadır. Aynı zamanda müdahale gerçekleşmeden önce ve gerçekleşikten sonraki durumunu değerlendirmektedir. Ayrıca, hem bir etkiyi tahmin edebilmesi hem de etkiyi ölçebilmesi nedeniyle literatürde tercih edilmesini mümkün kılmaktadır. Etkiyi tahmin etmek için kullanılan sayısal verilerin birimlerinin aynı olması, ele alınan veri kümesinin amacı açıklama noktasında yeterli olması önemlidir. DID modelini diğer istatistiksel yöntemlerden ayıran en önemli özelliği zaman faktörüdür. Dolayısıyla sayısal verilerin sürekliliğinin sağlanması uygulanmasında önem arz etmektedir.

Model, ekonomi alanında yapılan araştırmalarla beraber uygulamaya başlasa da birçok disiplinde kullanılmaktadır. Son zamanlarda yaygınlaşan veri bilimi ve makine öğrenmesi alanında tercih edildiği görölmektedir. Araştırmanın amacına ve amaca yönelik oluşturulan veri setine göre farklı türlerinin de kullanılarak sonuca ulaşılmaktadır.

Regresyon analizi ise veriler arasındaki ilişkinin anlaşılması ve tahmin edilmesinde hızlı sonuç vermesi bakımından dünya literatüründe tercih edilen bir istatistiksel analiz tekniğidir. Akademik yayınlarda çok fazla kullanılmasından dolayı hesaplama denklemleri ve fonksiyon tipleri de ulaşılmak istenilen sonuca bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir.

Regresyon analiz tekniği 19. yüzyıldan beri istatistik alanından mühendislik, biyolojik, sosyal bilimler alanına kadar birçok farklı alanda uygulanmaktadır. 20. yüzyıldan itibaren ulaşım alanındaki çalışmalarda kullanılmaya başlayan istatistiksel analizlerden biri olan regresyon analizi daha çok teorik olarak ilk başta kullanılmaktadır. Hesaplama tekniklerinin gelişmesiyle beraber yüksek hızlı demiryolu projelerinin etkilerinin tahmin edilmesinde uygulanmaya başladığı görölmektedir.

Bu iki yöntemi konu alan araştırmacılar, ilgili çalışmalarda değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamayı ve tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Karmaşık ilişkileri modelleyerek ve teoriler geliştirilerek araştırmalarına yön verebilmektedir. Bu bağlamda yöntemlerin uygulanabilir olması için örneklem sayısının ve veri setinin bağımlı değişkeni açıklayıcı düzeyde olması ve verilerin süreklilik sağlaması koşullarını yerine getirmek gerekmektedir. Dolayısıyla verilerin toplanması, erişilebilir olması ve korunması Türkiye’de yöntemlerin uygulanabilmesi için önemlidir.

Yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkilerinin değerlendirilmesine yönelik yapılan incelemelerde değişkenlerin tercihinde elde edilmek istenilen sonuca yönelik belirlenen bağımlı değişken ve bu değişkenin yeterince açıklanmasında yardımcı olacak bağımsız değişken / değişkenlerin kullanılması araştırmanın temelini oluşturmaktadır. Bu bakımdan araştırmanın amacı doğrultusunda veri

setinin oluşturulması, değişkenlerin (bağımlı / bağımsız) belirlenmesi, doğru hipotezlerin kurulması ve sonuç grafiklerinin yorumlanması önemlidir.

Sonuç olarak yüksek hızlı demiryolunun ekonomiye etkisi değerlendirirken istatistiksel yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır. İstatistiksel yöntemlerin etkiyi tahmin edebilmesi veya ölçebilmesi nedeniyle tercih edilmesini güçlendirmektedir. Yöntemlerin uygulama adımlarında karşılaşılan bazı sorunlar yanıltıcı sonuçlara sebep olması nedeniyle uygulanamamaktadır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Serbest piyasa ekonomilerine ve rekabet teorilerine odaklanan kalkınma stratejileri, uluslararası yardımların ve yabancı sermaye yatırımlarının önem kazanması ile dışsal ekonomik kalkınma stratejilerinin gelişmesine yol açmıştır. Değişen liberal politikalar, özelleştirmeler, vergi ve düzenlemeler ile dışsal politikalar etkisini kaybetmiş ve serbest piyasa reformlarına odaklanılmıştır. Bu durum yerel işletmelerin desteklenmesi ve yerel pazarın güçlendirilmesi için fırsat sağlamıştır. Dolayısıyla yerel üreticilere pazar erişimi sağlamayı ve bölgelerarası rekabeti artırmayı tetiklemiştir. Bölgelerarası rekabet, bilgi ve teknoloji odaklı bir ekonominin önemini artırmıştır. Bu doğrultuda ulaşım ve altyapı yatırımları bilgi yayılımını sağlaması, mal ve hizmetlerin taşınmasını kolaylaştırması, ticareti artırması, yerel üreticilerin geniş pazarlara erişimini sağlaması bakımından önem kazanmıştır.

Zamanla küreselleşme, kentlerde yaşanan değişimler, trafik sıkışıklığı, iklim değişikliği, toplumsal değişiklikler, devlet yöneticilerinin politik kararlarındaki değişimler gibi problemler ulaşım yatırımları üzerinde baskı oluşturmuştur. Bu durum karşısında bölgelerarası ilişkiler ve mekansal gelişmeler üzerinde etkili olan yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin gelişmesi etkili olmuştur. Yüksek hızlı demiryolu;

- ❖ Zaman – mekan mesafesini azaltması bağlamında bölgelerarası erişilebilirliği artırmakta ve ekonomik gelişmeyi etkilemektedir.
- ❖ Seyahat süresinin azalması ile etkileşimin artması kentsel yığılma ve mekansal yayılmaya neden olmakta, böylece ekonomik faaliyetlerin dağılımını etkilemektedir.
- ❖ Bölgelerarası etkileşimin artması teknoloji ve bilginin de yayılmasını etkilemektedir.
- ❖ Ekonomik faaliyetlerin dağılımı mekansal yayılma neden olmakta ve bölgelerarası eşitsizliğe yol açmaktadır.

- ❖ Mekanı etkileyen dış faktörler ve ekonomik faaliyetlerin dağılımı kentleşme ile beraber kentsel araziye etkilemektedir.

Yüksek hızlı demiryolu sahip olduğu özellikler ve dolaylı ve doğrudan etkilediği faktörlerle ekonomik gelişme potansiyelini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle bağlantı sağladığı şehirler ile bölgesel ve bölgelerarası etkileri bütüncül düşünmek önemlidir.

5.1 Sistemik Literatür Taraması Sonuçları

5.1.1 Veritabanı Sistemi

Yaşanılan küresel olaylar ve değişimler akademik dünyanın gündemini şekillendirmekte ve araştırmacıları yönlendirmektedir. Küresel olaylar araştırmaların coğrafi düzeyini, etki düzeyi ve kapsamını, etkinin ölçülmesini etkilediği görülmektedir. Belirli zaman aralığında yapılan incelemelerde çalışmaların bölgesel düzeyden mekansal düzeye eğilim gösterdiği ve nitel araştırmalardan çok nicel araştırmaların daha yoğunlaştığı izlenmektedir. Aynı zamanda mekansal dinamikleri etkileyen olayların araştırmaların içeriğini de bu yönde değiştirdiği saptanmaktadır. Ulaşım altyapı yatırımlarına yönelik çalışmaların 1990'lı yıllarda daha çok mühendislik ve teknik disiplinlerin perspektifinden ve devlet politikaların odağında ele alınırken 2000'li yıllarla beraber kamu yatırımlarının etkilerinin incelendiği çalışmalara doğru eğilim göstermiştir. 2020 yılı sonrasında “sürdürülebilir kalkınma” ilişkisi odağında araştırmalara eğilim artsa da devlet politikaları ve kamu yatırımları ilgili çalışmaların devam ettiği görülmektedir. Yüksek hızlı demiryoluna odaklanan çalışmalar ise, 1990'lı yıllarda YHD projelerinin etkisini öngörürken, 2018 yılından itibaren YHD'nun ekonomik açıdan uygulanabilirliğine yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Bu durum literatür gelişmelerinin yaşamsal olaylarla uyumlu geliştiğinin bir göstergesidir. Yani, yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye olan etkisine yönelik araştırmalar, etkiyi tetikleyebilecek gündemdeki durumları aktaran ve bunların ele alış biçimlerini geliştiren önemli bir unsurdur.

Araştırmacılar YHD 'nun ekonomik gelişmeye etkisine yönelik hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olduğunu savunmakta ve birden fazla farklı görüş

sunmaktadır. Dolayısıyla gündemdeki durumlarla beraber bir perspektif sunan literatürün, etkiye yönelik net bir fikre sahip değildir. Dünya’da yapılan araştırmalarda Çin merkezli bir küreselleşmenin etkin olduğu görülmektedir. Çin stratejik birleşimler ve ekonomik gelişme koşullarına yönelik yeni fırsatlar sunmayı amaçlamaktadır.

5.1.2 Etki Mekanizma Sistemi

Dünya’da yapılan araştırmalar farklı görüşlerle yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye etkisini ele almakta ve bu durum karmaşıklığa neden olmaktadır. Dolayısıyla etkinin coğrafi düzeyi, etki türü ve kapsamı, etkinin ölçüm mekanizmasına göre araştırmaların değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Coğrafi düzey: Yüksek hızlı demiryolu sahip olduğu özellikleri ile hem bölgesel hem de mekansal düzeyde etkiye sahiptir. Bu etkiyi tetikleyen en temel unsur ise yüksek hızlı demiryolunun zaman – mekan mesafesini azaltmasından ortaya çıkmaktadır. Bölgelerarası ve bölgeiçi seyahat süresinin azalması (*zaman – mesafe*) ile mal ve hizmet hareketliliği ve insan hareketliliğini yönlendiren bir rol oynamaktadır. Özellikle mal ve hizmet hareketliliği yerel üretimin gelişmesine katkı sağlayarak bölgesel ekonomik gelişmeyi etkilemektedir. Aynı zamanda ekonomik faaliyetlerin dağılımının yarattığı etki mekanda değişime neden olmaktadır. Ayrıca mekanın sahip olduğu dinamikler ve kentleşme faktörleri de mekansal değişimi etkilemektedir. Dolayısıyla bu etkilerinin değerlendirilebilmesi için coğrafi düzey araştırmacılar için önemli bir unsurdur.

Etki türü ve kapsamı: Yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişme etkileri coğrafi düzeye göre farklılaşan mekan dinamikleri ile değişmektedir. Bu durum yüksek hızlı demiryolunun konumunu, hat boyunca uzanan şehirleri ve bölgelerarası ilişkileri etkilemektedir. Dolayısıyla etki boyutunu tek bir faktör olarak görmek mümkün değildir. Hem coğrafi düzeyden kaynaklı durumlar hem de küresel yaşanan gelişmeler üzerine odaklanmak gerekmektedir.

Etkinin ölçülmesi: Araştırmacılar yüksek hızlı demiryolunun etkileri hem teorik hem de sayısal yöntemlerle değerlendirmektedir. Kullanılan yöntemler farklı zaman dilimlerini, coğrafi ölçekleri ve bölgeleri kapsayan veriler içermektedir. Bu durum etkinin ölçülmesinde istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin kullanılmasını

yaygınlaştırmaktadır. Kullanılan verinin türü ve birimi, erişilebilir olması, etkiyi ölçebilen doğru verilerin tercih edilmesi kullanılan yöntemde önemlidir.

Bu çerçevede yüksek hızlı demiryolu sistemleri ekonomik gelişmeyi tetikleyen önemli bir unsurdur.

5.2 Türkiye'ye Yönelik Sonuçlar

Asya ile Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan önemli ulaşım güzergahı üzerinde yer alan Türkiye, bölgesel ilişkiler açısından büyük bir etki yaratan komşu ülke sınırlarına sahip olması ve stratejik erişim noktalarında yer alması bakımından belirleyici bir jeopolitik konuma sahiptir. Türkiye'nin sahip olduğu coğrafi konumun sağladığı imkanlar sayesinde bölgedeki taşımacılık ve lojistik faaliyetleri demiryolu ağının gelişmesini sağlayan öneml bir unsur olmuştur. 19. yüzyılın en önemli ulaşım türü olan demiryolları, sanayileşme sürecinde temel ürünler (makina, kömür vb.) önem kazanmış ve böylece bu tür ürünlerin düşük maliyette ve hızlı taşınabilmesinde katkı sağlayan önemli bir ulaşım seçeneği olmuştur.

20. yüzyılda ulaşım teknolojilerinin gelişmesiyle beraber demiryolu sektöründe yüksek hızlı demiryolu (YHD) sistemlerine doğru yatırımlar hız kazanmıştır. YHD, bölgesel ekonomik büyüme üzerinde önemli etkilere sahip bir ulaşım yatırımdır. Yüksek hızlı demiryolunun en önemli özelliklerinden biri bölgelerarası veya şehirlerarasında seyahat süresini azaltmasıdır. Böylece bölgede / şehirde ekonomik gelişmeyi artırmakta ve bölgesel dengesizlikleri azaltmaktadır. Dolayısıyla Ankara, Eskişehir, İstanbul, Konya, İzmir, Sivas, Bursa gibi yolcu potansiyeli ve nüfus açısından ülkemizin büyük kentlerini birbirlerine bağlayacak olan koridorlarda hızlı tren hatlarının yapılması kaçınılmaz bir durum haline gelmektedir. Bu doğrultuda;

- 2009 yılında ülkemizin sanayi ve hizmetler sektöründe teknoloji ve bilgi yoğunluğunun kullanımı bakımından ön plana çıkan iki şehri birbirine bağlayan **Ankara – Eskişehir** yüksek hızlı demiryolu hattı,
- 2011 yılında ekonominin gelişmişliği ve rekabetçiliği bakımından eğitim, sağlık ve yaşam kalitesi boyutunda önemli noktada yer alan **Konya ile Ankara'yı** birbirine bağlayan yüksek hızlı demiryolu hattı,

- 2014 ve 2019 yıllarında birçok ulusal ve uluslararası şirketin, finans ve yatırım merkezi aynı zamanda limanları, havaalanları ve ticaret merkezleriyle önemli bir ticaret noktası olan **İstanbul'u Ankara'ya** bağlayan yüksek hızlı demiryolu hattı,
- 2022 yılında tarihi ipekyolu üzerinde konumlanan, tarımsal ve hayvansal üretime dayalı gıda imalat sanayinin merkezi olan **Konya'yı Karaman'a** bağlayan yüksek hızlı demiryolu hattı,
- 2023 yılında özellikle tarımda patates üretimine ve hayvancılığa dayalı ekonomiye sahip olan **Sivas'ı Ankara'ya** bağlayan yüksek hızlı demiryolu hattı sırasıyla tamamlanarak hizmete girmiştir.

Bu çerçevede YHD'nun ülkemizdeki gelişimi 2009 yılında başlamış olup, 2023 yılı sonunda tamamlanan 5 hat bulunmaktadır. Böylece 81 il'in 9'u yüksek hızlı demiryolu bağlantısına sahiptir. Bu bağlamda Türkiye'de İç Anadolu ve Ankara merkezli bir yüksek hızlı demiryolu ağı hedeflendiği görülmektedir. Bunun sebebi hem sanayi ve ticaret merkezlerini birbirine bağlamak hem de bölgelerin İstanbul'a ulaşımını mümkün hale getirmektir.

Yüksek hızlı demiryolu bağlantısına sahip olan illerde otobüs, özel otomobil ve konvansiyonel tren kullanımlarının azaldığı, yüksek hızlı demiryoluna olan talep ve kullanımın arttığı görülmektedir. Yolcu sayıları da 12 kat artarak tamamlanan demiryolu bağlantısıyla yakın çevredeki illere erişim sağlanmış ve seyahat süreleri azalmıştır.

Yüksek hızlı demiryolunu yaygınlaştırma politikası kademeli olarak uygulanmaktadır. Kısa, orta ve uzun vadeli olarak planlanan projeler, şehirlerarası ulaşımı kolaylaştırması ve erişim imkanını artırması, hem zaman hem de maliyetten tasarruf sağlaması şeklinde önemli avantajları bulunmaktadır. Ayrıca gelişen ulaşım imkanları ekonomik pazara erişimi kolaylaştırmakta ve yeni iş kollarının oluşmasına yol açmaktadır. Planlanan projelerin hem birbiriyle hem de diğer ulaşım türleri ile entegre edilerek bir erişim sağlaması amaçlanmaktadır.

Türkiye, küresel boyuttaki stratejilere yönelik adım atmakta ve mevcut yüksek hızlı demiryolu bağlantılarını uzatmayı planlanmaktadır. Hedeflenen alanların tamamlanmasıyla önemli bir ulaşım ağına sahip olacaktır. Bu durum uluslararası ve

bölgelerarası bağlantıları geliştirmesinin yanısıra şehirleri de birbirine bağlayarak ulaşım erişimini artıracaktır. Planlanan projelerin de tamamlanmasıyla birlikte yüksek hızlı demiryolu bağlantısına sahip olan il sayısı 22'ye yükselecektir.

Bölgelerarası bağlantı sağlanan şehirlerin ekonomik gelişmişlik ve rekabetçilik bakımından üstün olması yüksek hızlı demiryolları için o şehri tercih edilir kılacaktır. Dolayısıyla şehirlerin stratejik konumu, şehirlerarası yolculuk talebinin varlığı ve kamulaştırma maliyetleri, ekonomik sektörel faaliyetler ve ticaret şehirlerin birbirleri üzerinde etkili olmakta ve YHD'nun inşasını etkilemektedir.

Yüksek hızlı demiryolları, sağladığı sosyoekonomik avantajlar, yatırım ve üretimi artırma yönündeki gelişmeler bölgesel ekonomi üzerinde belirleyici rolünün bir göstergesidir. Bu gösterge, kurumsal kararların neden olduğu hukuki ve finansal boyuttaki dezavantajlı durumların yaşanmasını engellemede yardımcı araçtır. Demiryolu ağının genişletilmesi ekonomik büyümeyi teşvik ederek ticareti geliştirmesi bakımından önemlidir. Bununla birlikte trafik sıkışıklığının azalmasını sağlayarak güvenli ve daha çevreci bir seyahat imkanı da sağlamaktadır. Dolayısıyla kamu politikalarında demiryolu ağları giderek önem kazanmaktadır.

Yüksek hızlı demiryolu projelerin Türkiye'de proje aşamasında ve inşaat sürecinde birçok problemle karşılaşmaktadır. Bunlardan biri yüksek hızlı demiryolu projelerinin maliyetli ve zaman gerektiren bir olgu olmasıdır. Yüksek hızlı demiryolu inşası için gerekli olan finansmanın sağlanmasında karar vericiler ve politikalar etkin rol oynamaktadır. Alınan politikalar yüksek hızlı demiryolunun gelişmesini doğrudan etkilemektedir. Bu durum Türkiye'de yüksek hızlı demiryolu projelerinin uygulanmasını etkileyen en zorlu durumdur. Dış kaynaklı finansman desteği ile yapılan projelerin tamamlanma sürecini etkilemektedir. Bu sorun Türkiye'nin sahip olduğu kurumsal ve düzenleyici yapısından kaynaklanmaktadır.

Karşılaşılan bir diğer problem ise araştırmacıların çalışmalarını kısıtlayan durumlardır. Yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye etkilerine yönelik çalışmalar hem teorik hem de sayısal yöntemlerin uygulanmasında sınırlı kalmıştır. Bunun sebeplerinden biri ülkemizde yukarıda belirtilen sorunlardan dolayı yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin on beş yıllık bir süreci kapsamaları ve bu süreçte

bağlantıya sahip olan ilin sınırlı olmasıdır. Bu durum teorik çalışmaların yanısıra özellikle dünya çapında yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemlerin uygulanmasında sorunlara yol açmaktadır. Yöntemlerin uygulanması sürecini etkileyen unsurlardan biri daha önce bahsedilen kurumsal yapıdaki problemlerden kaynaklı olarak verilerin toplanmasında yaşanmaktadır. Bağlantıya sahip illere ait sayısal verileri hazırlayan kurumsal yapılar birbirinden farklı veri sonuçları sunmaktadır. Aynı zamanda karşılaştırma imkanı veren istatistiksel yöntemlerde önemli faktör olan “zaman” sayısal verilerde süreklilik sağlanamaması ve ulaşılan verilerin kısıtlı olması nedeniyle değerlendirilememektedir.

Bununla birlikte bağlantıya sahip olan iller demografik ve toplumsal açıdan birbirinden farklı gelişme eğilimleri göstermesi, ekonomik faaliyetlerin benzer olsa da gelişme eğilimlerinin farklılaşması sayısal verilerin karşılaştırılmasına imkan vermemektedir. Aynı zamanda bağlantıya sahip illerin, sayısal verileri birbirinden farklı gelişmelere sahip olması nedeniyle sonucu etkilemektedir.

Bu problemler ve kısıtlılıklar analizlerin coğrafi ölçeğini daraltmakta ve yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye tahmin etkisinin küçülmesine neden olmaktadır. Bu durum da küçük bir coğrafi alanda ölçülemeyen etkiden dolayı yanıltıcı ve eksik sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

5.3 Kantitatif Yöntemlere Yönelik Sonuçlar

Yüksek hızlı demiryolunun ekonomik etkilerine yönelik incelenen literatürde etkiyi ölçmek için istatistiksel ve matematiksel yöntemler daha sıklıkla tercih edilmektedir. Bunun temel sebebi; değişkenler arasındaki ilişkileri tahmin etmesi, belirli bir süre içerisindeki değişimi öngörebilmesi, nedensel ilişkileri ölçebilmesidir. Bu bağlamda kullanılacak yöntemi içeren verilerin toplanması, derlenmesi ve ön kontrollerinin yapılması önemlidir. Bu noktada yaşanan birçok olumsuz durum bilimsel süreci etkilemekte ve doğru sonuçlara erişimi engellemektedir. Bu sorunların önüne geçebilmek için istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin uygulama adımları birbiriyle ilişkili bir hiyerarşik sistem içerisinde ve bu yöntemlerdeki ön koşulları sağlamak gerekmektedir. Bu bağlamda veri setinin büyüklüğü, değişkenlerin türü ve sayısı, kullanılan yöntemin doğruluğu, verilerin birimi dikkat edilmesi gereken faktörlerdir. Ayrıca, uygulanacak yönteme göre örneklem

büyükliğünün ya da açıklayıcı değişken sayısının yeterli olması ve birbiriyle tutarlı verilerin set içerisinde yer alması diğer önemli hususlardır.

5.4 Öneriler

Karşılaşılan problemler ve yaşanan olumsuzluklara yönelik bazı önlemlerle önüne geçilmesi sağlanabilir. Genel olarak; uluslararası ilişkileri güçlendirmeye ve bölgesel etkileşimi artırmaya yönelik geliştirici politikalar birbirine entegre edilmelidir. Ulusal kalkınma stratejilerinde yüksek hızlı demiryolunun ekonomik gelişmeye olan etkisine yönelik geliştirici olunmalıdır. Devlet kamu harcamalarında yüksek hızlı demiryolu projelerinin uygulanmasını destekleyecek düzeyde dağılım yapılmalıdır.. Bu öneriler ile bahsedilen problemler iyileştirilebilir.

Bir etkinin ya da müdahalenin ölçülebilmesinde kullanılan istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin ölkemizde kullanılabilmesi için verilerin toplanması, düzenlenmesi ve dağıtımına yönelik önlemler alınmalıdır. Bahsedilen önlemlere yönelik olarak kurum ve düzenleyici yapının değiştirilmesi ya da iyileştirilmesi gereklidir.

Verilerin toplanması noktasında, doğru veriye erişimin sağlanması ve bu verilerin araştırmacılarla paylaşılması hususunda ayrı bir kamu birimi görevlendirilmelidir. Bu sayede, kurumsal yapılar arasında yaşanan iletişim ve veri aktarım süreçlerinin doğru yönetilmesi sağlanabilir. Teşvikler, yerel sivil toplum kuruluşlarını, üniversiteleri ve araştırma merkezlerini veri toplamaya teşvik etmek için veri toplama ve araştırma yapılmasını teşvikler sağlanabilir. Toplanan verilerin ne şekilde kullanılacağını ve kimlerle paylaşılacağını belirleyen gizlilik politikaları oluşturulmalı ve uygulanmalıdır. Verilerin güvenliği için gerekli teknik ve fiziksel önlemler (güçlü şifreleme, erişim kontrolleri, güvenlik yazılımları vs.) alınmalıdır. Bir süreci içerecek tarihsel ve birbiriyle eş zamanlı olarak bir veri birikimi sağlanmalıdır. Gelecekte veri eksikliğinin önüne geçmek için gerçek zamanlı veri toplama ve kayıt süreçleri oluşturulmalıdır. Geçmişe dönük veri eksikliğini telafi etmek için yapay zeka ve makine öğrenimi gibi teknolojiler kullanılmalıdır. Aynı zamanda simölasyon ve modelleme çalışmaları da yapılabilir.

Verilerin düzenlenmesi noktasında, bölgesel ölçekten ilçe ölçeğine kadar her ölçek grubunda veriler üretilmelidir. Bunun için, verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak için düzenli kontroller yapılmalı ve gerektiğinde veri düzeltmeleri yapılmalıdır. Kurumlararası veri aktarımı aracılığıyla toplanan verilerin gerekli hesaplamalar doğrultusunda üretilmesi sağlanmalıdır. Bu hesaplamalar için kamu bütçesinden gerekli finansman ayrılmalıdır. Denetleyici bir kurum oluşturularak verilerin kontrolü ve finansmanın aktarımında yardımcı olunmalıdır. Veri kaybını önlemek için düzenli yedekleme süreçleri ve uygun depolama altyapısı sağlanmalıdır. İlçe düzeyinde veri eksikliğini gidermek için yerel veri tabanları ve platformları oluşturulmalıdır. Bu platformlar, yerel düzeyde toplanan verilerin depolanmasını, paylaşılmasını ve erişimini kolaylaştırabilir. Yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör işbirliği yaparak ortak veri toplama projeleri yürütmelidir. İlçe düzeyinde veri toplama standartlarını belirlenmeli ve uygulanması, tutarlı ve güvenilir veri toplanması sağlanmalıdır.

Verilerin dağıtılması noktasında ise, veriler iletilirken, alındığı sırada ve saklandığı sırada güvenliği sağlanmalıdır. Kurum içinde veya kurumlar arasında veri dağıtımını yönetmek için belirli politikalar oluşturulmalı ve veri dağıtımıyla ilgili eğitim ve farkındalık programları düzenlenmelidir. Alıcılarla; veri kullanımı, gizlilik, güvenlik ve sorumluluklar gibi konular netleştirilmeye yönelik sözleşmeler ve anlaşmalar yapılmalıdır. Verilerin kolay erişimi sağlanmalı ve bu hususta bir veritabanı oluşturulmalıdır. Bu veritabanı açık ve akademik dünyanın, üniversitelerin erişilebildiği noktada yer almalıdır.

Veri toplama, düzenleme ve dağıtım süreçleri sürekli olarak izlenmeli ve denetlenmelidir. Bu, potansiyel güvenlik ihlallerini tespit etmek ve önlemek için gereklidir. Çalışanlara veri güvenliği konusunda düzenli eğitimler verilmeli ve veri gizliliği konusunda farkındalık oluşturulmalıdır. Yetki yönetimi sürekli olarak gözden geçirilmeli ve gerektiğinde güncellenmelidir. Veri toplama, düzenleme ve dağıtım süreçleri ilgili yasalara ve düzenlemelere(veri koruma yasaları, gizlilik yönetmelikleri, sektörel standartlar) uygun olmalıdır. Veri toplama, düzenleme ve dağıtım süreçleri standartlaştırılmalı ve belgelendirilmelidir. Veri kaybı, saldırılar veya doğal afet gibi olaylara karşı hazırlıklı olmayı sağlamak adına veri güvenliği ve bütünlüğünü korumak için acil durum planları oluşturulmalıdır.

Son söz olarak, şehir ve bölge planlama kentlerin büyüme, gelişme, altyapı yönetimi ve kullanıcı ihtiyaçlarını düzenleme konusunda uzmanlaşmış bir disiplindir. Sürdürülebilir, etkili ve verimli bir ulaşım altyapısına sahip şehir ve bölgeler geliştirmede önemli rol oynamaktadır.

Disiplinin sahip olduğu rollerden biri farklı şehir ve bölgeleri birbirine bağlama potansiyeline sahip olan YHD'nun bölgelerarası etkileşimini destekleyen stratejiler geliştirmektir. Böylece bölgesel ekonomik gelişmeyi teşvik etmektedir. Bu bağlamda bölgesel altyapı ve hizmet talebi artmakta ve talebi karşılayarak ekonomik gelişmenin sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. YHD projeleri yerel topluluklar ve paydaşların biraraya gelmesi ve kurumsal problemlerin yaşanmaması için gerekli bir husustur. Bu noktada finansman kaynaklarının geliştirilmesi ve bütçe planlamasının düzenlenmesinde etkin rol oynamaktadır.

Yüksek hızlı demiryolu bölgesel etkileşimin yanısıra kent içi ulaşım sistemleri ile birbirine entegre edilmesi gereklidir. Yüksek hızlı demiryolu hatlarının şehir içerisindeki etkileri değerlendirilerek bağlantıların optimal düzeyde etki sağlanmalıdır. Şehir içi trafik sorunlarını azaltmaya yardımcı olan yüksek hızlı demiryolu sistemlerinin stratejik olarak konumlandırılması önemlidir. Trafik yönetimine yönelik etkileri analiz edilmesi ve uygun erişim yollarının planlaması ile toplu taşıma kullanımını da teşvik etmektedir.

Yüksek hızlı demiryolu istasyon etrafındaki alanlar kentsel dönüşüm ve gelişim için önemlidir. Bu noktada etkili ve doğru planlama ile yönlendirilmesi gereklidir. Şehir merkezleri ve çevresinin planlanmasına yönelik stratejiler geliştirilerek kentsel gelişim doğru yönlendirilebilir. YHD projelerinin çevresel etkilerini de değerlendirmek gerekirse projenin konumlandırılan çevresinde doğal kaynakları korumak ve sürdürülebilir ilkeler geliştirmek gerekecektir.

- Agbelie, B. (2014). An empirical analysis of three econometric frameworks for evaluating economic impacts of transportation infrastructure expenditures across countries. *Transport Policy*, 35, 304-310. DOI:10.1016/j.tranpol.2014.06.009
- Alotaibi, S., Quddus, M., Morton, C. ve Imprialou, M. (2022). Transport investment, railway accessibility and their dynamic impacts on regional economic growth. *Research in Transportation Business & Management*, 43, 100702. DOI:10.1016/j.rtbm.2021.100702
- Arbués, P., Baños, J. F. ve Mayor, M. (2015). The spatial productivity of transportation infrastructure. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, 166-177. DOI:10.1016/j.tra.2015.03.010
- Arkes, J. (2023). *Regression analysis: A practical introduction*. Taylor & Francis. A Practical Introduction (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003285007>
- Arnone, M., Delmastro, T., Endemann, P., Otsuka, N., Pensa, S. ve Rosa, A. (2016). Towards an integrated railway network along the Genoa–Rotterdam corridor. H. Drewello ve B. Scholl (Ed.), *integrated spatial and transport infrastructure development içinde, contributions to economics* (ss. 147-168). Cham: Springer International Publishing. DOI:10.1007/978-3-319-15708-5_9
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive?. *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-)
- Ashenfelter, O. (1978). Estimating the effect of training programs on earnings. *The Review of Economics and Statistics*, 60(1), 47–57. DOI: <https://doi.org/10.2307/1924332>
- Ashenfelter, O. ve Card, D. (1985). Using the longitudinal structure of earnings to estimate the effect of training programs. *The Review of Economics and Statistics, MIT Press*, 67(4), 648-660.
- Banister, D. ve Berechman, Y. (2001). Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209-218. DOI:10.1016/S0966-6923(01)00013-8
- Barabasi, A. L. ve Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286 - 509, 512(1999). DOI:10.1126/science.286.5439.509.
- Barro, R. J., Sala-i-Martin, X., Blanchard, O. J., & Hall, R. E. (1991). Convergence across states and regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 107–182.

- Basu, P. ve Janiec, M. (2021). Kenya's regional ambitions or China's belt-and-road? News media representations of the Mombasa-Nairobi standard gauge railway. *Singapore journal of tropical geography*, 42(1), 45-64. DOI:10.1111/sjtg.12350
- Berawi, M. A., Miraj, P., Berawi, A. ve Agdhitya, R. (2017). Increasing added value for the new city of Walini through infrastructure project development. *International Journal of Technology*, 8(6), 1141. DOI:10.14716/ijtech.v8i6.755
- Bertrand, M., Duflo, E., & Mullainathan, S. (2004). How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates?. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(1), 249–275. <http://www.jstor.org/stable/25098683>
- Blouri, Y. ve Ehrlich, M. V. (2020). On the optimal design of place-based policies: A structural evaluation of EU regional transfers. *Journal of International Economics*, 125, 103319. DOI:10.1016/j.jinteco.2020.103319
- Blundell, R., Duncan, A. ve Meghir, C. (1998). Estimating labor supply responses using tax reforms. *Econometrica*, 66(4), 827-862.
- Bo, Z. ve Ningqiao, L. (2018). The impact of high-speed trains on regional tourism economies: Empirical evidence from China. *Tourism Economics*, 24(2), 187-203. DOI:10.1177/1354816617749346
- Cadot, O., Röller, L.,H. ve Stephan, A. (2006). Contribution to productivity or pork barrel? The two faces of infrastructure investment. *Journal of Public Economics*, 90(6-7), 1133-1153. DOI:10.1016/j.jpubeco.2005.08.006
- Calvo, F. ve De Oña, J. (2005). Opening of the European railroad network: A lost opportunity for European Unification. *Transportation Research Record*, 1916. DOI:10.3141/1916-02
- Card, D. (1990). The impact of the mariel boatlift on the Miami labor market. *Industrial and Labor Relations Review*, 43(2), 245-257.
- Card, D. ve Krueger, A. (1993). Minimum wages and employment: A case study of the fast food industry in New Jersey and Pennsylvania (No: w4509) (s. w4509). *Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research*. DOI:10.3386/w4509
- Cao, W., Feng, X. ve Zhang, H. (2019). The structural and spatial properties of the high-speed railway network in China: A complex network perspective. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 9, 46-56. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jrtpm.2018.10.001>
- Capineri, C., & Leinbach, T. R. (2006). Freight transport, seamlessness, and competitive advantage in the global economy. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 6(1). <https://doi.org/10.18757/ejtir.2006.6.1.4321>

- Castells, M. (1996). *The rise of the network society*. Blackwell Publishers, Malden, Mass., 1996.
- Chen, C., L. ve Hall, P. (2011). The impacts of high-speed trains on British economic geography: A study of the UK's InterCity 125/225 and its effects. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 689-704. DOI:10.1016/j.jtrangeo.2010.08.010
- Chen, C., L. ve Vickerman, R. (2016). Can transport infrastructure change regions' economic fortunes: Some evidence from Europe and China. *Regional Studies*, 51 (1), 144-160. ISSN: 0034-3404. DOI:10.1080/00343404.2016.1262017
- Chen, Y., Wang, Y. ve Zhao, C. (2023). How do high-speed rails influence city carbon emissions? *Energy*, 265, 126108. DOI:10.1016/j.energy.2022.126108
- Chen, Z. ve Haynes, K., E. (2015). Multilevel assessment of public transportation infrastructure: A spatial econometric computable general equilibrium approach. *The Annals of Regional Science*, 54(3), 663-685. DOI:10.1007/s00168-015-0671-3
- Cho, S., Choi, K. ve Yi, Y. (2022). Proactive and sustainable transport investment strategies to balance the variance of land use and house prices: A Korean case. *Sustainability*, 14(21), 14191. DOI:10.3390/su142114191
- Chou, S., H. (1971). Railway development and economic growth in Manchuria. *The China Quarterly*, 45, 57-84. DOI:10.1017/S0305741000010420
- Closs, D., J. ve Bolumole, Y., A. (2015). Transportation's role in economic development and regional supply Chain hubs. *Transportation Journal*, 54(1), 33-54. DOI:10.5325/transportationj.54.1.0033
- Dai, X., Chen, J. ve Xue, C. (2023). Spatiotemporal patterns and driving factors of the ecological environmental quality along the Jakarta–Bandung high-speed railway in Indonesia. *Sustainability*, 15(16), 12426. DOI:10.3390/su151612426
- Daw, J., R. ve Hatfield, L., A. (2018). Matching and regression to the mean in difference-in-differences analysis. *Health Services Research*, 53(6), 4138-4156. DOI:10.1111/1475-6773.12993
- De Rus, G. ve Inglada, V. (1997). Cost-benefit analysis of the high-speed train in Spain. *The Annals of Regional Science*, 31(2), 175-188. DOI:10.1007/s001680050044
- Deng, T., Dan, T. ve Zhao, W. (2023). The impact of fast trains on tourism development in China: The role of local leaders. *Tourism Review*, 78(3), 874-887. DOI:10.1108/TR-06-2022-0288

- Doh, S. (2009). The impact of national and local development policies on regional disparities in South Korea: 1985–2005. *Asia Pacific Journal of Public Administration*, 31(1), 1-16. DOI:10.1080/23276665.2009.10779353
- Eggers, A.C., Tuñón, G., & Dafoe, A. (2023). Placebo tests for causal inference. *American Journal of Political Science*. <https://doi.org/10.1111/ajps.12818>
- Eissa, N. ve Liebman, J., B. (1996). Labor supply response to the earned income tax credit. *The Quarterly Journal of Economics*, 111(2), 605-637. DOI:10.2307/2946689
- Fan, J., Kato, H., Liu, X., Li, Y., Ma, C., Zhou, L. ve Liang, M. (2022). High speed railway network development, inter-county accessibility improvements and regional poverty alleviation: Evidence from China. *Land*, 11(10), 1846. DOI:10.3390/land11101846
- Feder, C. (2018). Decentralization and spillovers: A new role for transportation infrastructure. *Economics of Transportation*, 13, 36-47. DOI:10.1016/j.ecotra.2017.09.002
- Galton, F. (1886). Regression towards mediocrity in hereditary stature. *Journal of Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 15, 246–263.
- Gan, M., Jiang, Q. ve Zhu, D. (2020). Identify the significant contributors of regional CO2 emissions in the context of the operation of high-speed railway - Illustrated by the case of Hunan Province. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(12), 13703-13713. DOI:10.1007/s11356-020-07866-6
- Gao, J., Qi, F., Qin, S. ve Wang, J. (2022). The Effect of the opening of high-speed railway on the economic growth of Heilongjiang. Balli, N., F ve Qalati S., A.(Ed.), Proceedings of the 2022 International Conference on Economics, Smart Finance and Contemporary Trade (ESFCT 2022) içinde, *Advances in Economics, Business and Management Research* (C. 226, ss. 860-870). Dordrecht: Atlantis Press International BV. DOI:10.2991/978-94-6463-052-7_98
- Gardner, J. (2021). *Two-stage differences in differences*. arXiv preprint arXiv:2207.05943.
- Gogtay N.J., Deshpande S.P., Thatte U.M. (2017). Principles of regression analysis. *J Assoc Physicians India*, 65(4), 48-52. PMID: 28527164.
- Golberg, M., A. ve Cho, H., A. (2004). Introduction to regression analysis. WIT Press. 13 Ocak 2024 tarihinde <https://books.google.com.tr/books?id=zScAAjY3BDcC> adresinden erişildi
- Gong, H., Zheng, Y., Shi, J., Wang, J., Yang, H., Sibalo, S., P., A., Huang, X. (2023). An examination of the spatial spillover effects of tourism

- transportation on sustainable development from a multiple-indicator cross-perspective. *Sustainability*, 15(5), 4522. DOI:10.3390/su15054522
- González-González, E. ve Nogués, S. (2016). Regional polycentricity: An indicator framework for assessing cohesion impacts of railway infrastructures. *European Planning Studies*, 24(5), 950-973. DOI:10.1080/09654313.2016.1142506
- Green, S., B. (1991). How many subjects does it take to do a regression analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 26(3), 499-510. DOI:10.1207/s15327906mbr2603
- Greene, W. (2012). *Econometric analysis*. 7th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Grigsby, C. ve Hellwinckel, C. (2016). Locational advantage and the impact of scale: comparing local and conventional fruit and vegetable transportation efficiencies. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 121-140. DOI:10.5304/jafscd.2016.063.010
- Guan, C., Chen, L. ve Li, D. (2023). Does the opening of high-speed railway improve high-quality economic development in the Yangtze River Delta, China?. *Land*, 12(8), 1629. DOI:10.3390/land12081629
- Guan, H. ve Li, Q. (2021). Spatial spillover effects of economic growth based on high-speed railways in Northeast China. *Complexity*, 1-11. DOI:10.1155/2021/8831325
- Guo, Y., Li, B. ve Han, Y. (2020). Dynamic network coupling between high-speed rail development and urban growth in emerging economies: Evidence from China. *Cities*, 105, 102845. DOI:10.1016/j.cities.2020.102845
- Han, D., Attipoe, S. G., Han, D. ve Cao, J. (2023). Does transportation infrastructure construction promote population agglomeration? Evidence from 1838 Chinese county-level administrative units. *Cities*, 140, 104409. DOI:10.1016/j.cities.2023.104409
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M. ve Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24.
- He, Y., Bingyang, L. ve Yu, D. (2022). How does spatial proximity to the high-speed railway system affect inter-city market segmentation in China: A spatial panel analysis. *Eurasian Geography and Economics*, 63(1), 55-81. doi:10.1080/15387216.2020.1828122
- He, S., Mei, L. ve Wang, L. (2021). The dynamic influence of high-speed rail on the spatial structure of economic networks and the underlying mechanisms in Northeastern China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(11), 776. DOI:10.3390/ijgi10110776

- Herranz-Loncán, A. (2011). *The contribution of railways to economic growth in Latin America before 1914: A Growth Accounting Approach*. MPRA Paper 33578, University Library of Munich, Germany.
- Hiramatsu, T. (2023). Inter-metropolitan regional migration galvanized by high-speed rail: A simulation analysis of the Linear Chuo Shinkansen line in Japan. *Socio-Economic Planning Sciences*, 85, 101268. DOI:10.1016/j.seps.2022.101268
- Ho D., E, Imai K., King G., Stuart E., A. (2007). Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. *Political Analysis*, 15(3), 199–236.
- Hong, J., Chu, Z. ve Wang, Q. (2011). Transport infrastructure and regional economic growth: Evidence from China. *Transportation*, 38(5), 737-752. DOI:10.1007/s11116-011-9349-6
- Hong, W. ve Su, M. (2019). Influence of rapid transit on accessibility pattern and economic linkage at urban agglomeration scale in China. *Open Geosciences*, 11(1), 804-814. DOI:10.1515/geo-2019-0062
- Hou, X. (2019). High speed railway and city tourism in China: A Quasi-Experimental Study on HSR operation. *Sustainability*, 11(6), 1512. DOI:10.3390/su11061512
- Huang, Yan ve Zong, H. (2020). The spatial distribution and determinants of China's high-speed train services. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 142, 56-70. DOI:10.1016/j.tra.2020.10.009
- Huang, Y. ve Xu, W. (2021). Spatial and temporal heterogeneity of the impact of high-speed railway on urban economy: Empirical study of Chinese cities. *Journal of Transport Geography*, 91, 102972. DOI:10.1016/j.jtrangeo.2021.102972
- Huang, Z. ve Du, X. (2021). How does high-speed rail affect land value? Evidence from China. *Land Use Policy*, 101, 105068. DOI:10.1016/j.landusepol.2020.105068
- Hui, E. C. M., Li, X., Chen, T. ve Lang, W. (2020). Deciphering the spatial structure of China's megacity region: A new bay area - The Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area in the making. *Cities*, 105, 102168. DOI:10.1016/j.cities.2018.10.011
- Introduction to Geographically Weighted Regression (2018, Ocak). [Blog yazısı]. 13 Ocak 2024 tarihinde <https://blogs.ubc.ca/cpotiergeob479/labs/lab-3-introduction-to-geographically-weighted-regression/> adresinden erişildi.
- Jia, R., Shao, S. ve Yang, L. (2021). High-speed rail and CO₂ emissions in urban China: A spatial difference-in-differences approach. *Energy Economics*, 99, 105271. DOI:10.1016/j.eneco.2021.105271

- Jiang, M. ve Kim, E. (2016). Impact of high-speed railroad on regional income inequalities in China and Korea. *International Journal of Urban Sciences*, 20(3), 393-406. DOI:10.1080/12265934.2016.1213139
- Jiao, J., Wang, J., Zhang, F., Jin, F. ve Liu, W. (2020). Roles of accessibility, connectivity and spatial interdependence in realizing the economic impact of high-speed rail: Evidence from China. *Transport Policy*, 91, 1-15. DOI:10.1016/j.tranpol.2020.03.001
- Jigme, N. (2016). Road accessibility and wealth in rural Bhutan: a difference in difference approach. *Journal Of Economic Development*, 41(3), 55-73. DOI:10.35866/Caujed.2016.41.3.004
- Johansson, B. ve Karlsson, C. (1994). Transportation infrastructure for the Mälär region. *Regional Studies*, 28(2), 169-185. DOI:10.1080/00343409412331348156
- Johansson B. (1991). *Infrastructure, productivity and growth*. Paper presented at the 38th NARSA meeting in New Orleans, November.
- Jou, R. C. ve Chen, K., H. (2020). The relationship between high speed rail and tourism. *Sustainability*, 12(12), 5103. DOI:10.3390/su12125103
- Kancs, D. (2005). Efficiency of European funds in the accession countries: The case of transport infrastructure investments in Latvia. *Transportation Planning and Technology*, 28(4), 293-313. DOI:10.1080/03081060500247754
- Karim, A., Suhartono, S. ve Prastyo, D. D. (2020). Spatial spillover effect of transportation infrastructure on regional growth. *Economy of Region*, 16(3), 911-920. DOI:10.17059/ekon.reg.2020-3-18
- Kim, J., Park, J., Yoon, D. K. ve Cho, G.H. (2017). Amenity or hazard? The effects of landslide hazard on property value in Woomyeon Nature Park area, Korea. *Landscape and Urban Planning*, 157, 523-531. DOI:10.1016/j.landurbplan.2016.07.012
- Kim, J., Li, Y.T. ve Schmöcker, J.D. (2019). Regional heterogeneity in Taiwan HSR demand developments: Station accessibility and its effect on usage adoption. *European Planning Studies*, 27(3), 555-573. DOI:10.1080/09654313.2018.1562654
- Kobayashi, K. ve Okumura, M. (1997). The growth of city systems with high-speed railway systems. *The Annals of Regional Science*, 31(1), 39-56. DOI:10.1007/s001680050038
- Kuo, P.F., Shen, C.W. ve Chiu, C.S. (2021). The impact of large-scale events: A difference-in-difference model for a Pokémon go safari zone event in Tainan and its effect on bikeshare systems. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 149, 283-299. DOI:10.1016/j.tra.2021.05.005

- Lakshmanan T. R. (1985). *Impacts of infrastructure on economic development*, in snickars F., Johansson B. AND Lakshmanan T. R. (eds) economic faces of the building sector, document d20, 22-44. Swedish council for building research, Stockholm.
- Lee, C., Ma, J. ve Oh, K. K. (2018). Economic impact analysis on regional industries by high-speed rail investments: Application of an input-output model. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2672(10), 247-259. DOI:10.1177/0361198118786809
- Lee, C.C., Liang, C., M. ve Chen, C.,Y. (2017). The impact of urban renewal on neighborhood housing prices in Taipei: An application of the difference-in-difference method. *Journal of Housing and the Built Environment*, 32(3), 407-428. DOI:10.1007/s10901-016-9518-1
- Lewis, S. (2007). Regression analysis. *Practical Neurology*, 7(4), 259-264. DOI:10.1136/jnnp.2007.120055
- Li, G. (2021). Quantitative Analysis of high-speed rail spillover effect - evidence from Sichuan tourism. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 647(1), 012167. DOI:10.1088/1755-1315/647/1/012167
- Li, M. ve Chen, J. (2019). High-speed rail network in China: The contribution of fast trains to regional tourism and economic development. *Tourism Review*, 75(2), 414-432. DOI:10.1108/TR-12-2018-0197
- Li, X. ve Ma, X. (2021). Impacts of high-speed rail development on urban land expansion and utilization intensity in China. *Journal of Transport and Land Use*, 14(1), 583–601. <https://www.jstor.org/stable/48646200>
- Liang, P., Cui, X., Lin, M., Yang, T. ve Wu, B. (2022). High-speed rail effects on station area-level business commercial agglomeration: Evidence from 110 stations in China. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 1045959. DOI:10.3389/fenvs.2022.1045959
- Lin, S., Dhakal, P. R. ve Wu, Z. (2021). The Impact of high-speed railway on China's regional economic growth based on the perspective of regional heterogeneity of quality of place. *Sustainability*, 13(9), 4820. DOI:10.3390/su13094820
- Liu, J. ve Yang, H. (2023). Income allocation and distribution along with high-speed rail development in China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 175, 103767. DOI:10.1016/j.tra.2023.103767
- Liu, S., Jiang, G., Chang, L. ve Wang, L. (2022). Can the smart city pilot policy promote high-quality economic development? A quasi-natural experiment Based on 239 cities in China. *Sustainability*, 14(23), 16005. DOI:10.3390/su142316005

- Liu, T., Luo, F., He, J.(2023). Evolution of spatial structure of tourist flows for a domestic destination: A case study of Zhangjiajie, China. *Sustainability*, 15, 3271. <https://doi.org/10.3390/su15043271>
- Lu, S., Huang, Y., Zhao, Z. ve Yang, X. (2018). Exploring the hierarchical structure of China's railway network from 2008 to 2017. *Sustainability*, 10(9), 3173. DOI:10.3390/su10093173
- Luo, S., Yang, X. ve Li, Q. (2022). The impact of high-speed rail and central cities on enterprise financing costs. *Sustainability*, 14(15), 9335. DOI:10.3390/su14159335
- Ma, G., Hu, J. ve Zhang, R. (2023). Spatial-Temporal distribution and coupling relationship of high-speed railway and economic networks in metropolitan areas of China. *Land*, 12(6), 1193. DOI:10.3390/land12061193
- Mao, Y., Xie, Y. ve Zhuo, C. (2023). How does international transport corridor affect regional green development: Evidence from the China-Europe railway express. *Journal of Environmental Planning and Management*, 1-26. DOI:10.1080/09640568.2023.2176296
- Mangiafico, S. S. (2016). *Summary and analysis of extension program evaluation in R*, version 1.18.1., Rutgers Cooperative Extension, New Brunswick, NJ.
- Marinos, T., Belegri-Roboli, A., Michaelides, P. G. ve Konstantakis, K. N. (2022). The spatial spillover effect of transport infrastructures in the Greek economy (2000–2013): A panel data analysis. *Research in Transportation Economics*, 94, 101179. DOI:10.1016/j.retrec.2022.101179
- Marshall A (1890). *Principles of economics*. MacMillan, London.
- Martin, F. (1997). Justifying a high-speed rail project: Social value vs. regional growth. *The Annals of Regional Science*, 31(2), 155-174. DOI:10.1007/s001680050043
- Meyer, B., Viscusi, W. ve Durbin, D. L. (1995). Workers' compensation and injury duration: evidence from a natural experiment. *American Economic Review*, 85(3), 322-40.
- Mezhevich, N. M. (2014). Major infrastructure projects and the foreign policy of the Baltic states in 2010 - 2014. *Baltic Region*, 1, 4-20. DOI:10.5922/2079-8555-2014-1-1
- Momenitabar, M., Bridgelall, R., Dehdari Ebrahimi, Z. ve Arani, M. (2021). Literature review of socioeconomic and environmental impacts of high-speed rail in the World. *Sustainability*, 13(21), 12231. DOI:10.3390/su132112231

- Niu, F., Xin, Z. ve Sun, D. (2021). Urban land use effects of high-speed railway network in China: A spatial spillover perspective. *Land Use Policy*, 105, 105417. DOI:10.1016/j.landusepol.2021.105417
- Otsuka, A. (2017). Dynamics of agglomeration, accessibility, and total factor productivity: Evidence from Japanese regions. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-17. DOI:10.1080/10438599.2017.1384110
- Park, J. ve Kim, J. (2019). Economic impacts of a linear urban park on local businesses: The case of Gyeongui Line Forest Park in Seoul. *Landscape and Urban Planning*, 181, 139-147. DOI:10.1016/j.landurbplan.2018.10.001
- Pereira, A. M. ve Andraz, J. M. (2006). Public investment in transportation infrastructures and regional asymmetries in Portugal. *The Annals of Regional Science*, 40(4), 803-817. DOI:10.1007/s00168-006-0066-6
- Perroux, F. (1950). Economic space: Theory and applications. *The Quarterly Journal of Economics*, 64(1), 89-104.
- Pol, P. M. (2003). The Economic impact of the high-speed train on urban regions. 43rd congress of the european regional science association: "Peripheries, Centres, and Spatial Development in the New Europe", 27th - 30th August 2003, Jyväskylä, Finland. *Louvain-la-Neuve: European Regional Science Association (ERSA)*. [Symposium]. <http://hdl.handle.net/10419/116148> adresinden erişildi.
- Profillidis, V. (2022). *Railway Planning, Management, and Engineering* (5th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429329302>
- Rogers, C. L. ve Marshment, R. (2000). Measuring highway bypass impacts on small town business districts. *Review of Urban and Regional Development Studies*, 12(3), 250-265. DOI:10.1111/j.1467-940X.2000.00080.x
- Rosenbaum, P. R., Rubin, D., B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70 (1), 41–55, <https://doi.org/10.1093/Biomet/70.1.41>
- Rosenbaum P. R. (2010). *Design of observational studies*. New York: Springer; 2010. New York Dordrecht Heidelberg London. ISBN: 978-1-4419-1212-1. DOI: 10.1007/978-1-4419-1213-8
- Roth, J., Sant'Anna, P. H., Bilinski, A. ve Poe, J. (2023). What's trending in difference-in-differences? A synthesis of the recent econometrics literature. *Journal of Econometrics*, 235(2), 2218-2244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2023.03.008>
- Rungskunroch, P., Yang, Y. ve Kaewunruen, S. (2020). Does high-speed rail influence urban dynamics and land pricing?. *Sustainability*, 12(7), 3012. DOI:10.3390/su12073012

- Sarstedt, M. ve Mooi, E. (2019). Regression analysis. *A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics* içinde (ss. 209-256). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. DOI:10.1007/978-3-662-56707-4_7
- Shen, Y., Silva, J. ve Martínez, L. M. (2014). Assessing High-Speed Rail's impacts on land cover change in large urban areas based on spatial mixed logit methods: A case study of Madrid Atocha railway station from 1990 to 2006. *Journal of Transport Geography*, 41, 184-196. DOI:10.1016/j.jtrangeo.2014.09.007
- Shaobo, W., Jianke, G., Xiaolong, L., Junfeng, L., Zongni, G. (2020). Spatial impact of high-speed railway on the urban scale: an empirical analysis from Northeast China. *Chinese Geographical Science*, 30(2), 366–378. <https://doi.org/10.1007/s11769-020-1115-2>
- Simanaviciene, Z., Kilijonienė, A., Simanavicius, A. ve Khadzhynov, I. (2014). Transformation of Lithuania and Ukraine regional policy. *Engineering Economics*, 25(3), 350-359. DOI:10.5755/j01.ee.25.3.6187
- Karakaş, S. (2017). Prof. Dr. *Sirel Karakaş psikoloji sözlüğü: Bilgisayar programı ve veritabanı* - www.psikolojisozlugu.com (sürüm: 5.2.0/2022).
- Stuart, E. A., Huskamp, H. A., Duckworth, K., Simmons, J., Song, Z., Chernew, M. E. ve Barry, C. L. (2014). Using propensity scores in difference-in-differences models to estimate the effects of a policy change. *Health Services and Outcomes Research Methodology*, 14(4), 166-182. DOI:10.1007/s10742-014-0123-z
- Stuart E., A. (2010). Matching methods for causal inference: A review and a look forward. *Statistical Science*, 25(1), 1-21. DOI: 10.1214/09-STS313. PMID: 20871802; PMCID: PMC2943670.
- Suo, Q. ve Guo, J. (2018). The evolutionary mechanism of high-speed railway system based on hypernetwork theory. *International Journal of Modern Physics B*, 32(15), 1850182. DOI:10.1142/S0217979218501825
- Synthetic control method (2023, 22 Kasım). *Vikipedi içinde*. 14 Ocak 2024 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_control_method adresinden erişildi.
- Tanaka, K. (2023). Impacts of the opening of the maglev railway on daily accessibility in Japan: A comparative analysis with that of the Shinkansen. *Journal of Transport Geography*, 106, 103512. DOI:10.1016/j.jtrangeo.2022.103512
- Tang, Z., Bi, H., Sun, J., Xu, Y. ve Wang., Z. (2023). Research on the coopetition relationship and the development of city industry integration of urban agglomeration under the effect of HSR. *Front. Environ. Sci.*, 11,1082664. DOI: 10.3389/fenvs.2023.1082664

- Trinh, T. A., Seo, D., Kim, U., Phan, T. N. Q. ve Nguyen, T. H. H. (2022). Air Transport Centrality as a Driver of Sustainable Regional Growth: A Case of Vietnam. *Sustainability*, 14(15), 9746. doi:10.3390/su14159746
- Tian, M., Li, T., Yang, S., Wang, Y. ve Fu, S. (2019). The Impact of High-Speed Rail on the Service-Sector Agglomeration in China. *Sustainability*, 11(7), 2128. DOI:10.3390/su11072128
- Tong, H., Shi, P., Luo, J. ve Liu, X. (2020). The Structure and Pattern of Urban Network in the Lanzhou-Xining Urban Agglomeration. *Chinese Geographical Science*, 30(1), 59-74. DOI:10.1007/s11769-019-1090-7
- Tüzüntürk, S. (2010). Panel veri modellerinin tahmininde parametre heterojenliğinin önemi: geleneksel phillips eğrisi üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 1-14.
- Ünsal, A. (1997). Zaman serilerinde regresyon ve varyans analizi yöntemleri ile mevsimsel dalgalanmaların araştırılması ve bir uygulama. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 8(26), 119-130. DOI: 10.5455/ey.10261
- Van Voorhis, C. R. ve Morgan, B. L. (2007). Understanding power and rules of thumb for determining sample sizes. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 3(2), 43-50. DOI: 10.20982/tqmp.03.2.p043
- Verma, A., Sudhira, H. S., Rathi, S., King, R. ve Dash, N. (2013). Sustainable urbanization using high speed rail (HSR) in Karnataka, India. *Research in Transportation Economics*, 38(1), 67-77. DOI:10.1016/j.retrec.2012.05.013
- Vickerman, R. (1997). High-speed rail in Europe: Experience and issues for future development. *The Annals of Regional Science*, 31(1), 21–38
- Wang, C., Chen, J., Li, B., Chen, N. ve Wang, W. (2023). Impact of high-speed railway construction on spatial patterns of regional economic development along the route: A case study of the Shanghai–Kunming high-speed railway. *Socio-Economic Planning Sciences*, 87, 101583. DOI:10.1016/j.seps.2023.101583
- Wang, C., Lim, M. K., Zhang, X., Zhao, L. ve Lee, P. T., W. (2020). Railway and road infrastructure in the Belt and Road Initiative countries: Estimating the impact of transport infrastructure on economic growth. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 134, 288-307. DOI:10.1016/j.tra.2020.02.009
- Wang, F., Wei, X., Liu, J., He, L. ve Gao, M. (2019). Impact of high-speed rail on population mobility and urbanisation: A case study on Yangtze River Delta urban agglomeration, China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 127, 99-114. DOI:10.1016/j.tra.2019.06.018

- Wang, J., Yang, X., Qalati, S. A. ve Deng, Y. (2022). Spatial spillover effect and spatial distribution characteristics of transportation infrastructure on economic growth: A Case of the Yangtze River Delta. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 900209. DOI:10.3389/fenvs.2022.900209
- Wang, J. (2022). Did China's "National sustainable development plan of resource-based cities" promote economic growth?. *Sustainability*, 14(13), 8222. DOI:10.3390/su14138222
- Wang, L. ve Huang, Y. (2021). Changing accessibility and connectivity from high-speed rail development in metropolitan China. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers- Transport*, 174(7), 458-466. DOI:10.1680/jtran.18.00098
- Wang, S., Zhou, H. ve Hua, G. (2020). Is the high-speed rail opening environmentally friendly? Taking the difference-in-differences test in Jiangsu, China. *Complexity*, 1-11. DOI:10.1155/2020/7154076
- Wang, W., Du, W. B., Li, W. H., Tong, L. ve Wang, J. E. (2021). Network analysis and spatial agglomeration of China's high-speed rail: A dual network approach. *Chinese Physics B*, 30(1), 018901. DOI:10.1088/1674-1056/abae3
- Wang, Y., Liu, X. ve Wang, F. (2018). Economic impact of the high-speed railway on housing prices in China. *Sustainability*, 10(12), 4799. DOI:10.3390/su10124799
- Watts, D.J. ve Strogatz, S.H. (1998). Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature* 393, 440–442 (1998). <https://doi.org/10.1038/30918>
- Wei, S., Jiao, J., Wang, L. ve Xu, J. (2020). Evolving characteristics of high-speed railway network structure in Yangtze River Delta, China: The perspective of passenger flows. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 13(4), 925-943. DOI:10.1007/s12061-020-09334
- Wetwitoo, J. ve Kato, H. (2017). Inter-regional transportation and economic productivity: A case study of regional agglomeration economies in Japan. *The Annals of Regional Science*, 59(2), 321-344. DOI:10.1007/s00168-017-0833-6
- Wu, C., Zhang, N. ve Xu, L. (2021). Travelers on the Railway: An economic growth model of the effects of railway transportation infrastructure on consumption and sustainable economic growth. *Sustainability*, 13(12), 6863. DOI:10.3390/su13126863
- Wu, L., Jiang, Y. ve Yang, F. (2022). The impact of high speed railway on government expenditure on poverty alleviation in China - Evidence from Chinese poverty counties. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 1-21. DOI:10.1080/13547860.2022.2073658

- Xiong, Y., Tang, H. ve Xu, T. (2022). High-speed railway access pattern and spatial overlap characteristics of the Yellow River Basin urban agglomeration. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(1), 3. DOI:10.3390/ijgi12010003
- Xu, F., Liu, Q., Zheng, X., Cao, L. ve Yang, M. (2022). Research on the impact of China's high-speed rail opening on enterprise market power: Based on the perspective of market segmentation. *Transport Policy*, 128, 121-137. DOI:10.1016/j.tranpol.2022.09.019
- Xu, H. ve Nakajima, K. (2017). Highways and industrial development in the peripheral regions of China. *Papers in Regional Science*, 96(2), 325-356. DOI:10.1111/pirs.12198
- Xu, W., Long, Y. ve Zhang, W. (2019). Prioritizing future funding and construction of the planned high-speed rail corridors of China - According to regional structure and urban land development potential indices. *Transport Policy*, 81, 381-395. DOI:10.1016/j.tranpol.2017.08.002
- Xu, Y. ve Ou, G. (2022). Does High-speed railway promote the level of human capital? an empirical analysis based on three urban agglomerations in China. *Sustainability*, 14(19), 12631. DOI:10.3390/su141912631
- Yan, K. (2023). Navigating between China and Japan: Indonesia and economic hedging. *The Pacific Review*, 36(4), 755-783. doi:10.1080/09512748.2021.2010795
- Yang, B., Yang, Y., Liu, Y. ve Yue, X. (2022). Spatial structure evolution and economic benefits of rapidly expanding the high-speed rail network in developing regions: A case study in Western China. *Sustainability*, 14(23), 15914. DOI:10.3390/su142315914
- Yang, H., Dobruszkes, F., Wang, J., Dijst, M. ve Witte, P. (2018). Comparing China's urban systems in high-speed railway and airline networks. *Journal of Transport Geography*, 68, 233-244. DOI:10.1016/j.jtrangeo.2018.03.015
- Yang, X., Zhang, H., Lin, S., Zhang, J. ve Zeng, J. (2021). Does high-speed railway promote regional innovation growth or innovation convergence? *Technology in Society*, 64, 101472. DOI:10.1016/j.techsoc.2020.101472
- Yang, Z., Li, C., Jiao, J., Liu, W. ve Zhang, F. (2020). On the joint impact of high-speed rail and megalopolis policy on regional economic growth in China. *Transport Policy*, 99, 20-30. DOI:10.1016/j.tranpol.2020.08.007
- Yao, S. M., Zhu, Y. M.. (2001). *The Urban Agglomerations of China* (second ed.) University of Science and Technology of China Press, Hefei.
- Yao, S., Zhang, F., Wang, F. ve Ou, J. (2019). Regional economic growth and the role of high-speed rail in China. *Applied Economics*, 51(32), 3465-3479. DOI:10.1080/00036846.2019.1581910

- Ye, C., Zheng, Y., Lin, S. ve Zhao, Z. (2022). The impact of high-speed railway opening on regional economic growth: The case of the Wuhan–Guangzhou high-speed railway line. *Sustainability*, 14(18), 11390. DOI:10.3390/su141811390
- Yoshino, N. ve Abidhadjaev, U. (2017). An impact evaluation of investment in infrastructure: The case of a railway connection in Uzbekistan. *Journal of Asian Economics*, 49, 1-11. DOI:10.1016/j.asieco.2017.02.001
- Yu, F., Lin, F., Tang, Y. ve Zhong, C. (2019). High-speed railway to success? The effects of high-speed rail connection on regional economic development in China. *Journal of Regional Science*, 59(4), 723-742. DOI:10.1111/jors.12420
- Zhang, C., Liu, M., Wan, P. ve Guo, J. (2021). The impact of high-speed rail operations: A case study in Shanghai-Kunming line. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 41(4), 5045-5051. DOI:10.3233/JIFS-189990
- Zhang, G., Liu, Y., Jing, Y., Chen, H., Wang, Y. ve Wang, Z. (2023). Unraveling the supply-service relationship between high-speed railway and conventional railway: A temporal perspective. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1057812. DOI:10.3389/fenvs.2023.1057812
- Zhang, H., Li, X., Liu, X., Chen, Y., Ou, J., Niu, N. ve Shi, H. (2019). Will the development of a high-speed railway have impacts on land use patterns in China?. *Annals of the American Association of Geographers*, 109(3), 979-1005. DOI:10.1080/24694452.2018.1500438
- Zhang, P., Zhao, Y., Zhu, X., Cai, Z., Xu, J. ve Shi, S. (2020). Spatial structure of urban agglomeration under the impact of high-speed railway construction: Based on the social network analysis. *Sustainable Cities and Society*, 62, 102404. DOI:10.1016/j.scs.2020.102404
- Zhao, C. ve Wang, B. (2021). Does China's low-carbon pilot policy promote foreign direct investment? An empirical study based on city-level panel data of China. *Sustainability*, 13(19), 10848. DOI:10.3390/su131910848
- Zhang, Z. (2019). The impact of opening high-speed railway on Guangxi's economic growth - An empirical analysis based on DID model. *Modern Economy*, 10(3), 707-719. DOI:10.4236/me.2019.103048
- Zheng, H. ve Cao, X. (2021). Impact of high-speed railway construction on spatial relationships in the Guanzhong plain urban agglomeration. *Regional Sustainability*, 2(1), 47-59. DOI:10.1016/j.regsus.2021.01.001
- Zheng, M., Liu, F., Guo, X. ve Li, J. (2020). Empirical analysis for impact of high-speed rail construction on interregional dependency. *Applied Sciences*, 10(15), 5247. DOI:10.3390/app10155247

- Zhou, X. (2023). Impact of Chengdu Chongqing high-speed railway on regional economic development along the line based on DID Method. Proceedings of the 4th Management Science Informatization and Economic Innovation Development Conference, MSIEID 2022, December 9-11, 2022, Chongqing, China içinde . *Proceedings of the 4th Management Science Informatization and Economic Innovation Development Conference, MSIEID 2022*, December 9-11, 2022, Chongqing, China, sunulmuş bildiri, Chongqing, People's Republic of China: EAI. DOI:10.4108/eai.9-12-2022.2327675
- Zhou, Y., Huang, X., Chen, Y., Zhong, T., Xu, G., He, J. ve Meng, H. (2017). The effect of land use planning (2006–2020) on construction land growth in China. *Cities*, 68, 37-47. DOI:10.1016/j.cities.2017.04.014
- Zhu, X., Qian, T. ve Wei, Y. (2020). Do high-speed railways accelerate urban land expansion in China? A study based on the multi-stage difference-in-differences model. *Socio-Economic Planning Sciences*, 71, 100846. DOI:10.1016/j.seps.2020.100846
- Zou, M., Li, C. ve Xiong, Y. (2022). Analysis of coupling coordination relationship between the accessibility and economic linkage of a high-speed railway network case study in Hunan, China. *Sustainability*, 14(13), 7550. DOI:10.3390/su14137550
- Zhao L. ve Jia, Y. (2021). Cluster coordination between high-speed rail transportation hub construction and regional economy based on big data. *Complexity*, 1-18, ID 6610882.

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. Ertaş, B., Oğuztimur, S. (2023). Yüksek Hızlı Demiryolu Projelerinin Ekonomik Etkilerinin Bölge Ölçeğinde Değerlendirilmesi. Kentsel ve Bölgesel Araştırmalar Ağı (KBAM) 9. Sempozyumu, 15-17 Aralık, 2023, İzmir.

