



**KARMAŞIKLIK KURAMI BAĞLAMINDA KENT MERKEZİ
GELİŞMESİNİN ZAMANSAL VE MEKANSAL MODELLENMESİ:
KASTAMONU ÖRNEĞİ**

Öznur IŞINKARALAR

**DOKTORA TEZİ
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2022

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Öznur IŞINKARALAR

06/07/2022

KARMAŞIKLIK KURAMI BAĞLAMINDA KENT MERKEZİ GELİŞMESİNİN ZAMANSAL VE MEKANSAL MODELLENMESİ: KASTAMONU ÖRNEĞİ

(Doktora Tezi)

Öznur IŞINKARALAR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2022

ÖZET

Kentlerde dinamik süreçleri anlamak ve sürdürülebilir gelişmeyi sağlamak, kentlerin doğasında olan zamansal ve mekansal karmaşık yapıyı araştırmakla sağlanabilir. Günümüzde karmaşık ağlardan oluşan kentsel organizasyon yapısını açıklamada Newtoncu paradigmanın yetersiz kalması ve bilgi tabanlı bakış açısı üzerinden gelişmeler yaşanması, düşünce yapısında bir dönüşümü beraberinde getirmiştir. Karmaşıklık kuramı, kendi kendini örgütleyen sistemlerin bileşenleri arasındaki etkileşime bağlı olarak ilişkilerin lineer olmayan ve öngörülemez bir nitelik taşıdığını ifade etmektedir. Karmaşık sistemlerde tahmine dayalı modelleme ve arazi kullanımı değişikliği çalışmalarında hücresel özişleme - Markov zinciri yaklaşımı tercih edilen yöntemlerden biridir ve arazi kullanımı/arazi örtüsü değişiminin modellenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında 1985-2021 yılları arasında Kastamonu kent merkezi gelişimi belirli dönemlere göre ele alınarak planlamada arazi kullanımının değişimi karmaşıklık kuramı çerçevesinde irdelenmektedir. Çalışmanın amacı, kent merkezinde yer alan ticari birimlerin yer seçimini etkileyen mekansal ve mekansal olmayan değişim dinamiklerini anlamak ve zaman içindeki kentsel büyümenin karşılaştırmalı ölçümü için nicel bir model geliştirmektir. Bu bağlamda, kendi kendini örgütleyen ve planlı gelişen olmak iki temel yaklaşımla senaryolar geliştirilerek 2031 ve 2057 yılları için simülasyon yapılmıştır. Morfolojik karmaşıklık düzeyinin zamansal değişimi ölçüldüğünde, kendi kendini örgütleyen kentin daha karmaşık gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak işlevsel açıdan ise, planlı gelişen kent senaryoları daha karmaşık olarak modellenmiştir. Elde edilen bulgulardan hareketle kent merkezindeki yapısal değişimde etkili olan mekanizmalar ve kent merkezi gelişiminde planlama pratiğinin konumu karmaşıklık bağlamında tartışılmıştır.

Bilim Kodu : 80208

Anahtar Kelimeler : Karmaşıklık, kentsel modelleme, hücresel özişleme, Markov zinciri coğrafi bilgi sistemi, kent merkezi, Kastamonu

Sayfa Adedi : 170

Danışman : Prof. Dr. Çiğdem VAROL ÖZDEN

TEMPORAL AND SPATIAL MODELING OF CITY CENTER DEVELOPMENT IN
THE CONTEXT OF COMPLEXITY THEORY: THE CASE OF KASTAMONU

(Ph. D. Thesis)

Öznur IŞINKARALAR

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2022

ABSTRACT

Understanding the dynamic processes in cities and ensuring sustainable development can be achieved by investigating the temporal and spatial complexity inherent in cities. Today, the inadequacy of the Newtonian paradigm in explaining the organizational structure of cities consisting of complex networks and the developments through the knowledge-based perspective have brought a transformation in the mentality. Complexity theory states that relationships are nonlinear and unpredictable, depending on the interaction between the components of self-organizing systems. Cellular automata-Markov chain approach is one of the preferred methods in predictive modeling and land use change studies in complex systems and is widely used in modeling land use/land cover change. Within the scope of the study, the development of Kastamonu city center between the years 1985-2021 was analysed for specific periods, and the change in land use in planning was examined within the framework of complexity theory. The aim of the study is to understand the spatial and non-spatial change dynamics affecting the location preferences of the commercial units in the city center and to develop a quantitative model for the comparative measurement of temporal urban growth. In this context, scenarios were designed with two basic approaches of self-organized and planned development, and simulations were made for the years 2031 and 2057. When the temporal change of the morphological complexity dimension is measured, it has been determined that the self-organizing city shows a more complex development. Based on the findings, the mechanisms that are effective in the structural change in the city center and the position of planning practice in the development of the city center are discussed in the context of complexity.

Science Code : 80208

Key Words : Complexity, urban modeling, cellular automata, Markov chain, geographic information systems, urban center, Kastamonu

Page Number : 170

Supervisor : Prof. Dr. Çiğdem VAROL ÖZDEN

TEŞEKKÜR

Öncelikle araştırma süresince özveri ile bana zaman ayırarak yol gösteren, zorluklarla karşılaştığımda motive eden, tüm yoğunluğuna rağmen yardım ve desteklerini esirgemeyen, asla kırmadan bu süreci yöneten, her yönüyle örnek aldığım saygıdeğer bilim insanı tez danışmanım Prof. Dr. Çiğdem VAROL ÖZDEN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora sürecinde paylaştıkları deneyimleri ve sundukları önerileri ile araştırmanın zenginleşmesini sağlayan Tez İzleme Komitesi'nde yer alan değerli hocalarım Prof. Dr. Necibe Aydan SAT ve Dr. Öğr. Üyesi Burak BÜYÜKCİVELEK'e rehberlikleri, sabırları ve teşvik edici olumlu yönlendirmeleri için sonsuz teşekkür ederim. Desteğiniz öyle büyük ki, asla ödeyemem. Çok kıymetli Tez Savunma Jürisi hocalarım sayın Doç. Dr. Zeynep Aslı GÜREL ve Doç. Dr. Aydın TÜRKYILMAZ'a katkıları için ayrı ayrı teşekkür ederim.

Akademik hayata başladığım günden bu yana ve doktora eğitimim boyunca bu uzun süreçte daima destekleriyle yanımda olan bölüm başkanımız Doç. Dr. Sevgi ÖZTÜRK'e, çalışma arkadaşlarıma ve yaşanan teknik aksaklıkları özveri ile çözen sevgili öğrencimiz Dilara YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasının arşiv kısmını oluşturan ve analizlerin temelini oluşturan veri toplama aşamasındaki yardımlarından ötürü Şehir Plancısı Esra ÖZBEK ile katkıda bulunan tüm İlbank A. Ş. Genel Müdürlüğü kurum çalışanlarına teşekkür ederim.

Canım ailem, her birinizin sevgisi ve fedakarlığı sayesinde 25 yıllık öğrencilik hayatımı gururla tamamlıyorum. Yaşamımın her döneminde olağanüstü fedakarlık, emek ve destekleri ile yanımda olan eşsiz aileme; biricik Babam, Annem ve Kardeşim'e kucak dolusu teşekkürlerimi sunarım. Kızımızın babası kıymetli eşim Dr. Kaan IŞINKARALAR'a akademik hayatımın başından itibaren her zorlukta yanımda olduğu için destek ve anlayışından dolayı teşekkür ederim. Yorucu çalışma sürecinde dünyaya gelen ve hayatıma anlam katarak motivasyon sağlayan canım kızım, değerlim, Mısra'ma kocaman teşekkür ederim. Öyle büyük bir güç ki sadece varlığınız. Sizin desteğiniz olmadan bu çalışma tamamlanamazdı.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. KARMAŞIKLIK VE KARMAŞIK SİSTEMLER.....	11
2.1. Karmaşıklık Bilimini Etkileyen Gelişmeler.....	11
2.2. Karmaşıklık Kuramının Kapsamı ve Karmaşık Sistemlerin Özellikleri	17
2.3. Bölüm Değerlendirmesi ve Karmaşıklık Üzerine Çıkarımlar	21
3. KENTLER VE KENT MERKEZLERİNDEKİ KARMAŞIKLIK SORUNSA LI	23
3.1. Kentsel Büyüme ve Mekansal Karmaşıklık	24
3.2. Kentsel Dinamiklere ve Kent Merkezlerine Karmaşıklık Üzerinden Bakış.....	28
3.3. Bölüm Değerlendirmesi ve Kent Merkezleri Üzerine Çıkarımlar	35
4. KASTAMONU KENT MERKEZİNİN MODELLENMESİ ÜZERİNE BİR YÖNTEM	37
4.1. Araştırma Alanının Tanımlanması	37
4.2. Kastamonu Kent Merkezinin Zamansal ve Mekansal Modellenmesine İlişkin Yöntem Önerisi	45
4.2.1. Mekansal olmayan analizler	46

	Sayfa
4.2.2. Mekansal analizler.....	48
4.3. Bölüm Değerlendirmesi: Materyal ve Yöntem Üzerine Çıkarımlar	65
5. KASTAMONU KENT MERKEZİ GELİŞİMİNE İLİŞKİN BULGULAR .	67
5.1. Kent Merkezi Gelişimine İlişkin Mekansal Olmayan Analiz Bulguları	67
5.2. Kent Merkezi Gelişimine İlişkin Mekansal Analiz Bulguları	99
5.2.1. Model doğrulama	99
5.2.2. Senaryolara dayalı gelişime uygunluk alanlarının belirlenmesi.....	107
5.2.3. Büyüme tahmini haritalarının üretilmesi	110
5.2.4. Karmaşıklık düzeyinin zamansal değişimi ve mekansal anlamı.....	115
5.3. Bölüm Değerlendirilmesi ve Model Üzerine Çıkarımlar	122
6. SONUÇ	129
KAYNAKLAR	135
EKLER.....	151
EK-1. Kullanıcı değerlendirmesi anket formu	152
EK-2. İşyeri değerlendirmesi anket formu.....	155
EK-3. Ticaret alanlarının türlere göre dağılımı.....	157
EK-4. Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve yaş durumu Ki-kare Testi	158
EK-5. Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve eğitim durumu Ki-kare Testi	161
EK-6. Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve çalışma durumu Ki-kare Testi	164
EK-7. Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve gelir durumu Ki-kare Testi sonuçları	167
ÖZGEÇMİŞ	170

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Karmaşık sistemlerin ortak özellikleri	19
Çizelge 3.1. Merkez yerler ve ağsal sistemlerin karşılaştırılması	31
Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan verilerin kaynak ve kapsamı.....	49
Çizelge 4.2. Ticari birimlerin kategorilerine göre sınıflandırılması	52
Çizelge 4.3. Kappa geçerlilik düzeyleri	56
Çizelge 4.4. Gelişme alanlarının tespitinde kullanılacak değişkenler	59
Çizelge 4.5. Senaryoların temel yaklaşım ve prensipleri.....	60
Çizelge 5.1. Katılımcıların demografik yapısı	67
Çizelge 5.2. Cinsiyet ve alışveriş tercihlerinin ilişkisi: T-testi	68
Çizelge 5.3. Cinsiyet ve kent merkezi tercihlerinin ilişkisi: T-testi	69
Çizelge 5.4. Cinsiyet ve kente ilişkin tercihlerinin ilişkisi: T-testi.....	70
Çizelge 5.5. Kentte yaşam süresi ve alışveriş tercihlerinin ilişkisi: Anova testi	71
Çizelge 5.6. Kentte yaşam süresi ve kent merkezi tercihlerinin ilişkisi: Anova testi.....	72
Çizelge 5.7. Kentte yaşam süresi ve kente ilişkin tercihlerinin ilişkisi: Anova testi.....	73
Çizelge 5.8. İkamet yeri ve alışveriş tercihlerinin ilişkisi: Anova testi	74
Çizelge 5.9. İkamet yeri ve kent merkezi tercihlerinin ilişkisi: Anova testi	75
Çizelge 5.10. İkamet yeri ve kente ilişkin tercihlerinin ilişkisi: Anova testi.....	76
Çizelge 5.11. Kentsel gelişmelerin kullanıcı tercihlerine etkisi	77
Çizelge 5.12. İşyeri sahiplerinin demografik yapısı.....	81
Çizelge 5.13. İşyerinin bulunduğu sektör.....	82
Çizelge 5.14. İşyerinin bulunduğu ticaret bölgesi.....	82
Çizelge 5.15. İşyerinin açıldığı tarihten itibaren geçen süre	83
Çizelge 5.16. İşyerinin mevcut konumunun ihtiyacı karşılama durumu	83

Çizelge	Sayfa
Çizelge 5.17. İşyerinin yer değiştirme bilgileri	84
Çizelge 5.18. Sektörlerin yakın olmayı tercih ettiği kentsel kullanımlar	84
Çizelge 5.19. Sektörlerin mevcut konumlarını tercih etme gerekçeleri	85
Çizelge 5.20. Sektörlerin yer değiştirme durumu	88
Çizelge 5.21. Sektörlerin mevcut konumlarından memnuniyet durumu	94
Çizelge 5.22. Sektörlere bağlı yer değişikliği isteği.....	94
Çizelge 5.23. Ticaret alanı yer belirleme yeteneği için Kappa uyum indeksi.....	105
Çizelge 5.24. Karmaşıklık yer belirleme yeteneği için Kappa uyum indeksi.....	107
Çizelge 5.25. Yıllara ve senaryolara bağlı karmaşıklık düzeyinin değişimi.....	115

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Tez akış şeması.....	4
Şekil 1.2. Kastamonu kent merkezi araştırmasının aşamaları	6
Şekil 2.1. Garip çekerler	14
Şekil 3.1. Kentsel sistemde istenen dalgalanma aralığı	27
Şekil 4.1. Kastamonu'nun 1985 sonrası kentsel gelişimini yönlendiren dinamikler.....	42
Şekil 4.2. Kutu sayma analizinin çalışma prensibi	64
Şekil 5.1. Çarşıda park yasağının çıkmasının etkisi (%)	78
Şekil 5.2. Alışveriş mekanı tercihlerine üniversitenin etkisi (%)	78
Şekil 5.3. Tosya yolunun açılmasının etkisi (%)	79
Şekil 5.4. AVM açılmasının etkisi (%).....	79
Şekil 5.5. Sokak yayalaştırma çalışmalarının etkisi (%).....	80
Şekil 5.6. Yeni alışveriş birimlerinin açılmasının etkisi (%).....	80
Şekil 5.7. Konumun merkezi olmasının etkisi (%).....	86
Şekil 5.8. Hedef müşteri kitlesinin etkisi (%).....	86
Şekil 5.9. Mülkiyet sahibi olma durumunun etkisi (%).....	87
Şekil 5.10. Aynı sektörün yakın konumda yer almasının sektörlerin etkisi (%)	87
Şekil 5.11. Giderlerin yüksek olmasının etkisi (%)	88
Şekil 5.12. Nüfus yoğunluğunun düşük olmasının etkisi (%)	89
Şekil 5.13. Yapının eski/kalitesiz olmasının etkisi (%)	90
Şekil 5.14. E-ticaretin yaygınlaşmasının etkisi (%).....	90
Şekil 5.15. Ana ulaşım bağlantılarından erişilebilir olmamasının etkisi (%)	91
Şekil 5.16. İnsan hareketinin yüksek olduğu noktalara yakınlığın etkisi (%)	91
Şekil 5.17. Tarihi/turistik yapılara yakınlık isteğinin etkisi (%).....	92

Şekil	Sayfa
Şekil 5.18 Ekonomik krizin sektörlerin yer değişimlerine etkisi (%).....	93
Şekil 5.19. 1985 yılı karmaşıklık düzeyi	116
Şekil 5.20. 2011 yılı karmaşıklık düzeyi	116
Şekil 5.21. 2015 yılı karmaşıklık düzeyi	117
Şekil 5.22. 2021 yılı karmaşıklık düzeyi	117
Şekil 5.23. Senaryo 1'e göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi	118
Şekil 5.24. Senaryo 1'e göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi	118
Şekil 5.25. Senaryo 2' ye göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi.....	119
Şekil 5.26. Senaryo 2' ye göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi.....	119
Şekil 5.27. Senaryo 3' e göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi.....	120
Şekil 5.28. Senaryo 3' e göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi.....	120
Şekil 5.29. Senaryo 4' e göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi.....	121
Şekil 5.30. Senaryo 4' e göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi.....	121
Şekil 5.31. Karmaşıklık düzeyinin senaryo ve yıllara bağlı değişimi.....	122

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 4.1. Çalışma alanının konumu	38
Harita 4.2. Kent merkezinin arazi yapısı (a: eğim; b: yükselti; c: arazi kullanımı)	39
Harita 4.3. Kastamonu'daki kentsel gelişimin zamansal-mekansal değişimi	40
Harita 4.4. 1/1000 ölçekli uygulama imar planı	43
Harita 4.5. Mahallelere göre nüfus ve konut alanı değişimi	45
Harita 4.6. 1985-2021 yılları arasında birim alandaki ticaret sayısının değişimi	47
Harita 4.7. Ticari birimlerin zamansal-mekansal değişimi	51
Harita 4.8. Ticari kategorilere göre birimlerin güncel (2021 yılı) mekansal dağılımı	53
Harita 5.1. Anket bulgularına dayalı zamansal-mekansal gelişim-1	95
Harita 5.2. Anket bulgularına dayalı zamansal-mekansal gelişim-2	97
Harita 5.3. Anket bulgularına dayalı zamansal-mekansal gelişim-3	98
Harita 5.4. Mekansal çeşitliliğin zamansal değişimi	100
Harita 5.5. Birim alandaki karmaşıklığın zamansal-mekansal değişimi	102
Harita 5.6. 2021 için referans ve tahmin haritaları	104
Harita 5.7. 2021 için referans ve tahmin karmaşıklık değerlerinin karşılaştırması	106
Harita 5.8. Ölçütlere bağlı olarak belirlenen uygun alanlar (a: merkezilik, b: çeşitlilik, c: yoğunluk, d: gelişme eğilimi, e: öneri alanlar, f: ulaşım ağı, g: duraklar)	107
Harita 5.9. Senaryolara bağlı uygunluk haritaları (a: S ₁ , b: S ₂ , c: S ₃ , d: S ₄)	109
Harita 5.10. Senaryo 1'e göre ticaret alanları tahmini	110
Harita 5.11. Senaryo 2'ye göre üretilen ticaret alanları tahmini	111
Harita 5.12. Senaryo 3'e göre üretilen ticaret alanları tahmini	111
Harita 5.13. Senaryo 4'e göre ticaret alanları tahmini	112
Harita 5.14. Senaryo 1'e göre karmaşıklık haritaları tahmini	113
Harita 5.15. Senaryo 2'ye göre karmaşıklık haritaları tahmini	113

Harita	Sayfa
Harita 5.16. Senaryo 3'e göre karmaşıklık haritaları tahmini.....	114
Harita 5.17. Senaryo 4'e göre karmaşıklık haritaları tahmini.....	114

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

α	Uygunluk değişken değeri
D	Birim alandaki ticari birimlerin yoğunluğu
D _K	Karmaşıklık düzeyi
E	Birim alandaki ticari birimlerin çeşitliliği
ha	Hektar
K	Normalizasyon katsayısı
m	Metre
m ²	Metrekare
S	Uygunluk
Q _i	Ölçüt ağırlığı
Y _i	Ölçüt puanı
w	Birim alandaki en yüksek karmaşıklık değeri
X	Birim alandaki karmaşıklık
yy	Yüzyıl
t	Zaman

Kısaltmalar

Açıklamalar

ADK	Ağırlıklı doğrusal kombinasyon
ANOVA	Varyans analizi
CBS	Coğrafi bilgi sistemi
HarFa	Harmonic and fractal image analysis
HÖ	Hücrel özişleme
KAS	Karmaşık adaptif sistem
KKÖK	Kendi kendini örgütleyen kent
KKÖS	Kendi kendini örgütleyen sistem

Kısaltmalar**Açıklamalar****KUS**

Karmaşık uyumcul sistemler

MZ

Markov zinciri

PGK

Planlı gelişen kent

S₁

Senaryo 1

S₂

Senaryo 2

S₃

Senaryo 3

S₄

Senaryo 4

SPSS

Statistical package for the social sciences

TÜİK

Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Kent merkezleri dönemsel olarak incelendiğinde pek çok role sahip olmuştur. Yerleşimler tarihinde kent merkezlerinin ortak özelliği, kentin kimliğini ortaya koyan temsiliyet, güç, kontrol ve yönetim görevine sahip olmalarıdır. Ancak, kent merkezinin evrimine bakıldığında, öncelikle gıda ve can güvenliğinin merkezi ve bazı kentlerde kentin kalesi olmuşlardır. Tarımsal üretimin artması ve buna bağlı olarak ticaret ilişkilerinin gelişmesiyle, kentlerin ekonomik rolü güçlenerek kent merkezine artı ürünün depolandığı bir toplanma alanı ve pazar fonksiyonu yüklenmiştir.

Sanayi devrimi ve modernizm sonrası kent merkezlerinde, yaşam biçimi değişerek tüketim örüntüleri güçlü ulaşım ağlarının sahnesi olmuştur. Pozitivist bir yaklaşımla standartlaşan modern kentlerin etkisinde kalan kent merkezleri, yoğun göçün ve anlaşılması zorlaşan sosyal örgütlenmenin yaşandığı mekanlara dönüşmeye başlamıştır. Başta alışveriş merkezleri olmak üzere sosyal yapıyı başkalaştıran pek çok kentsel kullanım aracılığıyla toplum, tüketime odaklan(dırıl)mıştır. Böylece kent merkezi, küresel düzende sermayenin yığıldığı, uzak mesafelere rağmen birbirine benzeyen ve küresel anlamda ortak bir kullanım alanı işlevi kazanmıştır. Bu durum, kentlinin aidiyet hissini de etkileyerek kent merkezinin konumunu bireysel gereksinimlere hizmet eden bir yöne çekmiştir.

Neoliberal politikalar etkisiyle ise, kent merkezlerinin insan ve taşıt yoğunluğu, çevresel kirlilikler, arazi kayıpları, iklim değişikliği gibi çözülmesi zor olan problemleri dünyanın sistemini etkileyecek düzeyde çeşitlenmeye başlamıştır. Ulusal sınırları aşan rant, derinleşen krizler, spekülasyonlar, büyük ve yatırımlar gibi pek çok kaygı, kent merkezini piyasa odaklı bir meta haline getirmiştir.

Küresel ölçekte yaşanan bu gelişmeler ve yerel toplumsal dinamiklerle kolayca tahmin edilemeyen, lineer olmayan (*nonlinear*) sistemler hem kentleri hem de güncel planlamayı yönlendirmiş, planlama/meکان bağlamında değişimler yaşanmıştır. Ekonomik dinamikler, sosyal ilişkiler, ulus ötesi çevresel kaygılar gibi pek çok etkileşimin sonsuz ağsal örüntüsü, geleceğin kentlerini açıklamakta geleneksel yöntemleri yetersiz kılmaya başlamıştır.

Yaşanan süreçlerin kentsel mekândaki sonuçlarını incelemek ancak bu konuda etkili olan dinamikler arasındaki güçlü ve karmaşık ilişkinin kavranmasıyla mümkündür. İçinde bulunduğumuz bu karmaşık dünyayı ve kentleri anlayabilmek için geçmişten günümüze birçok düşünme biçimi geliştirilmiştir. Başlangıçta pozitif bilimlerde ortaya çıkan kuramlar, günümüzde mimarlık, şehircilik ve sosyolojiyi gibi sosyal bilimlerde de kullanılır hale gelmiştir. Karmaşıklık kuramı (*complexity theory*), günümüz kentlerinin karmaşık ilişkilerini açıklamakta yeni bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Stephen Hawking'in 21. yüzyılın karmaşıklık yüzyılı olacağı iddiası, karmaşıklık kavramına ilişkin bir merak uyandırmıştır.

Kentsel karmaşıklık araştırmalarında zamansal-mekansal süreçleri anlamak amacıyla arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimi (*land use/land cover change*) modelleri kullanılmaktadır. Farklı prensiplere dayanan karmaşık sistemleri modelleme yöntemleri, dinamiklerini analiz etmek ve giderek artan bir şekilde mekansal politika yapımını desteklemek için uzaktan algılama ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin de etkisiyle günden güne daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışma, günümüz bireyinin gündelik yaşamın karmaşıklık dizgesinde, kentsel mekanın en yoğun olarak kullanıldığı ve karmaşık sistemlerin kesiştiği kent merkezi gelişim sürecinin sorgulanması üzerinden gerçekleştirilmiştir. Kent merkezleri, kent içerisinde işlevsel çeşitliliğin en fazla olduğu alanlardır. Araştırma kapsamında, kent merkezinin en temel işlevi olan ticari birimlerin zamansal-mekansal yapısı irdelenmektedir. Zamansal-mekansal gelişimin izlenmesi amacıyla Kastamonu kent merkezi örneği üzerinden bir karmaşıklık modeli geliştirilmektedir. Bu bağlamda, kent merkezinin ızgara yapıya bölünmesiyle elde edilen birim alanlardaki işlevsel karmaşıklık analizlerinden yararlanılarak ve davarıışsal ilişkiler araştırılarak kentin kendi kendini örgütlemesi ile planlı gelişmesi arasındaki mekansal farklılıklar senaryolar üzerinden tartışılmaktadır. Araştırma sonucunda kent merkezi gelişiminin karmaşık yapısı anlaşılmasına çalışılarak, sistemi oluşturan parçalarla ve yer seçimini etkileyen kararlar ile ilişkisi sorgulanmaktadır.

Problem tanımı ve araştırmanın amacı

Kentsel alandaki her bir planlama kararı görece önemli olsa da yüksek yoğunlukları barındırması, ilişkilerin düğümlenmesi, kentin sosyo-ekonomik merkezi olması nedeniyle kentsel planlamadaki en temel problemlerinden biri kent merkezine ilişkin politika

üretilmesidir. Bu bağlamda araştırmada kent merkezini oluşturan ticari birimler, kendi kendini örgütleyen karmaşık sistemler olarak ele alınmıştır.

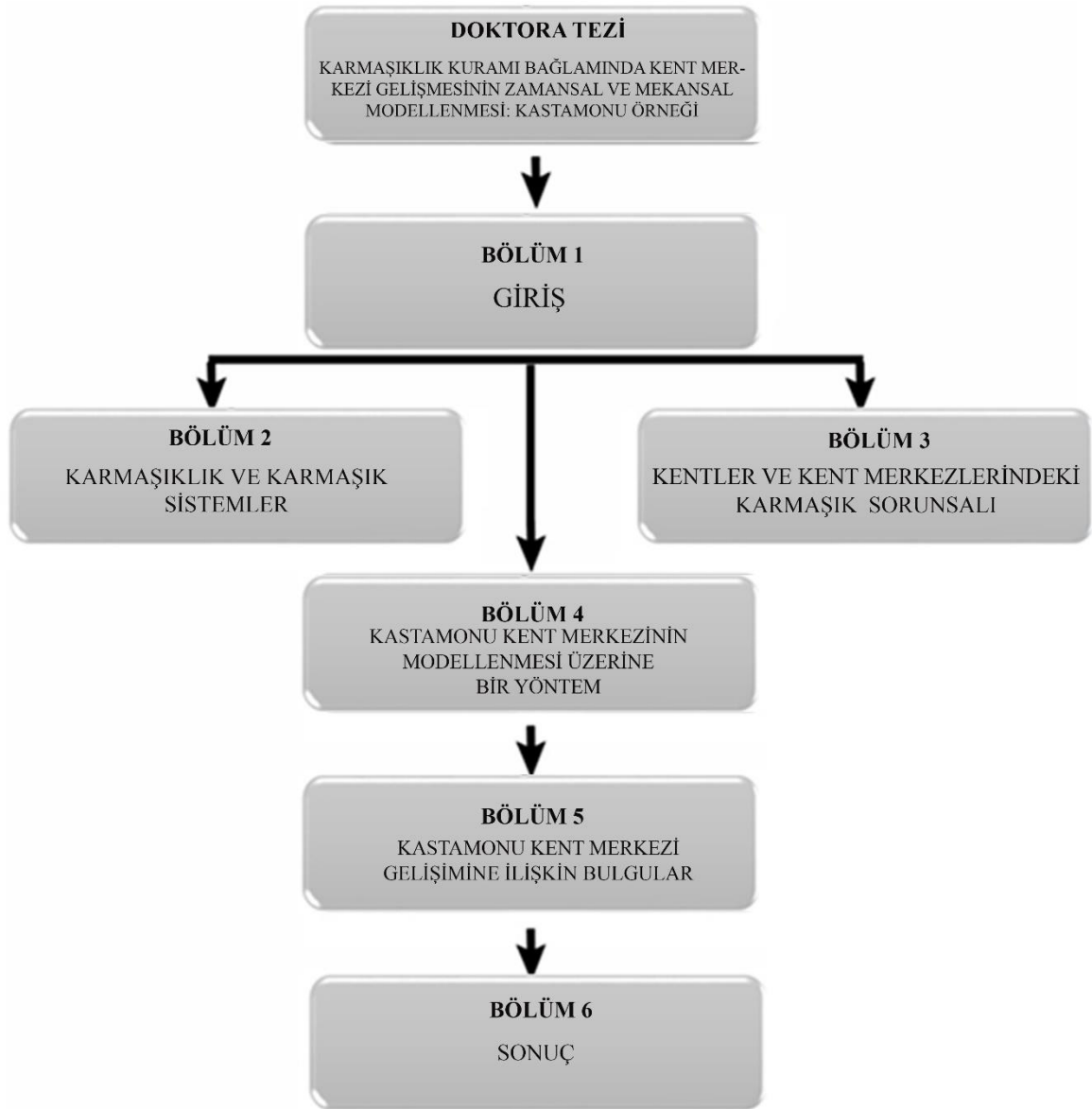
Karmaşıklık bilimlerinin temel sorunu, meydana gelen (*emerge*) ve kendi kendini örgütleyen (*self-organizing*) davranışın nasıl ortaya çıktığının kestirimindeki zorluk olarak ifade edilmektedir. Bu doğrultuda karmaşık bir sistem olarak kent merkezinde belirli zaman dilimleri göz önüne alınarak gelişiminde etkili olabilecek faktörlerin belirlenmesi, mekânsal analizinin yapılması ve bunlara bağlı olarak potansiyel gelişme/yayılma alanlarına ilişkin öneriler üretilmesi çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. İlgili yazında kentsel büyümenin mekânsal gelişimi sıklıkla çeşitli modeller yardımıyla analiz edilmekte ve kentin büyümesi öngörülmeyle çalışılmaktadır. Araştırmada da, bir kentin merkezi karmaşık bir sistem olarak ele alınarak ticari birimlerin yer seçim ölçütlerinin tespit edilmesi ve zamansal dönemlere bağlı olarak gelişiminin modellenmesi hedeflenmektedir.

Çalışma sonucunda kentin farklı senaryolar etkisinde büyüme modeli üretilmektedir. Senaryolar, kentin kendi kendini örgütlemesi veya planlı gelişmesi yaklaşımlarına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına odaklamaya yardımcı olacak araştırma soruları şu şekilde belirlenmiştir:

- Kent merkezinin gelişmesinde etkili olan dinamikler nelerdir?
- Karmaşık bir sistem olarak kent merkezi nasıl modellenenebilir?
- Planlama, kent merkezlerinde nasıl bir müdahale aracı olmalıdır?

Araştırmanın İçeriği

Kentlerle ilgili karmaşık sistemlerin anlaşılmasında teknolojik gelişmeler bir kırılma noktası niteliğindedir. 21. yüzyılın ortalarından itibaren, özellikle bilgisayarların modelleme dünyasına girmesiyle kuramlar da yeni bir anlam kazanmıştır. Bilgisayar tabanlı modeller tarafından desteklenen makine öğrenmesinden, kentsel işlevlerin analizinde de yararlanılmaktadır. Karmaşıklık kuramı bağlamında kent merkezi gelişmesinin zamansal ve mekansal modellemesini ortaya koymaya çalışan bu tez altı bölümden oluşmaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Tez akış şeması

Tez kapsamında ilk olarak karmaşıklık biliminin ortaya çıkışını tetikleyen bilimsel gelişmeler, temel bilimler ve kent planlama çerçevesinde ele alınmaktadır. Bununla birlikte, karmaşıklık kavramının ortaya çıkışı, pozitif bilimlerden sosyal bilimlere yönelen kapsamı ve tüm bu karmaşık sistemlerin ortak özellikleri ortaya konulmaktadır. Kentsel büyüme, kent merkezlerinde sosyo-mekansal bir süreç olarak kentsel yer seçimine ilişkin geleneksel yaklaşımlar ve kent merkezlerinin evrilen rolüne karmaşıklık üzerinden bir bakış sunulmaktadır. Ardından, araştırma alanı olarak seçilen Kastamonu kent merkezi tanımlanmaktadır. Kastamonu kent merkezinin zamansal ve mekansal modellenmesi üzerine önerilen yöntem mekansal ve mekansal olmayan boyutlarıyla açıklanmaktadır. Araştırma

sonunda üretilen politikalarla sürekli kendini revize eden dinamik bir süreç olarak kent merkezi gelişimi için bir model önerisi geliştirilmiştir.

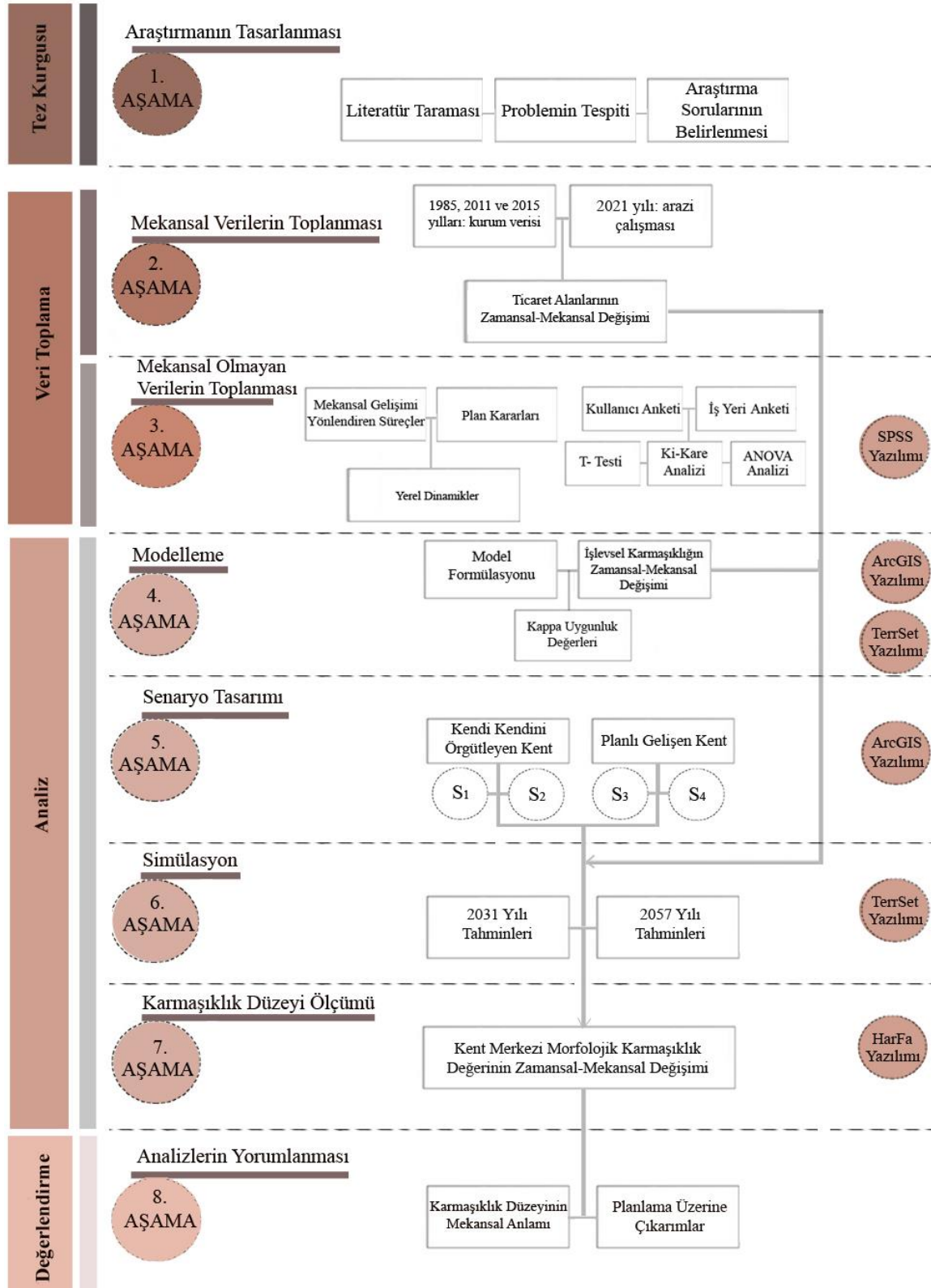
Geliştirilen model yardımıyla günümüzde mekansal olarak giderek büyüyen ve yayılan, bunun sonucunda da yeni bir mekansal yapıya sahip olan kent merkezlerinin yeniden yapılanan değişim süreci izlenmiştir. Kent merkezinin temel işlevi olarak ticaret alanları çerçevesinde yürütülen çalışmada, Kastamonu kent merkezi mücavir alan sınırlarında 1985 yılından günümüze kadar gerçekleşen demografik büyümenin ticaret alanlarındaki merkez ve çevre ilişkisine yansımaları sorgulanmıştır. Yaşanan değişim süreçlerinde mekansal analizlerin yanı sıra temel paydaşlar olarak; karar vericiler, kullanıcılar ve rekabet kaygısıyla mekansal yer seçimi davranışı sergileyen işyeri sahiplerinin tercihlerinin de etkisi araştırılmıştır.

Bir sistem olarak ele alınan kent merkezinde yer alan ticaret alanlarının zamansal-mekansal gelişimi karmaşıklık biliminin ürettiği tartışmalar ışığında modellenerek tez çalışması kapsamında tasarlanan dört senaryo ekseninde gelecek tahminleri yapılmıştır. İki farklı hedef yılı için oluşturulan simülasyon haritalarının karmaşıklık düzeyleri ölçülerek kent planlama üzerine çıkarımlar yapılmıştır.

Araştırma Yöntemi

Araştırma yöntemi yerel davranışsal dinamikleri araştıran anket çalışmaları ve mekansal analizler olmak üzere iki temel boyutta yürütülmüş olup sekiz aşamadan oluşmaktadır (Şekil 1.2). Bu kapsamda öncelikle araştırmanın kuramsal temelleri çerçevesinde literatür taraması yapılmış ve araştırma soruları belirlenmiştir.

İkinci aşamada, araştırma alanının tanımlayacak envanterleri içeren mekansal ve mekansal olmayan veriler toplanmıştır. Araştırma alanına ait plan ve belediye meclis kararları ile kent merkezinin mekansal değişim sürecini etkileyen önemli üst ölçek kararlar araştırılmıştır. Veri toplanmasına yönelik olarak 1985 yılı ticaret alanlarının mekansal dağılımını gösteren veri İlbank A.Ş. arşivinde yer alan plan araştırma ciltbendinden sağlanmıştır. Sonraki zaman dilimleri olarak 2011 ve 2015 yılı verileri Kastamonu Belediyesi'nin plan araştırması için elde etmiş olduğu haritalardan uyarlanmıştır. 2021 yılı arazi kullanım verileri için arazi çalışması yürütülmüştür.



Şekil 1.2. Kastamonu kent merkezi araştırmasının aşamaları

Üçüncü aşamada belirlenen Kastamonu kent merkezinde yerel dinamiklerin analiz edilmesi ve mekansal olmayan gerekçelerin toplanması amacıyla kullanıcılarla ve işyeri sahipleriyle

anket çalışmaları yürütülmüştür. Anket tasarımı tamamlandıktan sonra veri kalitesini iyileştirmek amacıyla 20 kullanıcı anketi ve 15 işyeri anketi ile ön-test yapılmıştır. Tespit edilen noktaların düzenlenmesinin ardından 95 kullanıcı anketi, 90 işyeri anketinin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Veriler SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) paket programıyla istatistiki olarak analiz edilmiştir.

Dördüncü aşamada Kastamonu kent merkezinde karmaşıklık kavramının temelini oluşturan ölçütlerden yola çıkarak bir mekansal karmaşıklık değeri formüle edilmiştir. Birim alandaki karmaşıklık değerlerini tanımlamak amacıyla işlevsel açıdan karmaşıklığın zamansal mekansal değişimini yansıtan haritalar üretilmiştir. Elde edilen veriler sınıflandırılarak birbirleriyle uyumlu bir veri seti oluşturulmuştur. Tez kapsamında toplanan verilerin sayısal ortama aktarılmasında, analizinde ve model kurgulanmasında günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olup, diğer planlama tekniklerine kıyasla, özellikle mekansal veriler için, verilerin yönetimi ve analizinin gerçekleştirilmesinde güçlü özelliklere sahip bir araç olan Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) yararlanılmıştır. Ardından 1985 ve 2011 yılı haritaları kullanılarak 2021 tahmin haritaları üretilmiştir. Üretilen tahmin haritası ve 2021 yılı için araziden elde edilen harita için istatistiki açıdan uyumluluk tespit etmek amacıyla kapp istatistiki uyum katsayıları hesaplanmış, uygunluğun en yüksek olduğu haritalar seçilmiştir.

Beşinci aşamada, ticaret alanlarına yönelik olarak arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimlerini tahmin edebilmek için kendi kendini örgütleyen ve planlı gelişen olmak üzere birbirinden farklı yaklaşımlarla senaryolar geliştirilmiştir. Bu çerçevede tercihlerin sürece dahil edildiği ve edilmediği dört farklı senaryo tasarlanmıştır. CBS kullanılarak mekansal analiz (*spatial analysis*) aracında yer alan Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (*Weighted Linear Combination*) yöntemiyle uygunluk haritaları üretilmiştir.

Altıncı aşamada ise, mekansal büyüme tahmin haritalarının üretildiği simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Kentsel büyümenin tahmininde 1990'lardan bu yana en fazla kullanılan teknik olan hücresel özişleme (HÖ) ve karar verme belirsizliklerini geçiş olasılıkları hesaplayarak bir matris yardımıyla ortadan kaldıran Markov Zinciri (MZ) yöntemleri bütünleşmiş bir teknikle kent merkezi gelişmesinin tahmininde uygulanmıştır. HÖ komşu hücrelerin mekansal gelişimine olanak tanıırken, sıçrama noktalarının kestiriminde yetersiz kalmaktadır. MZ ise $t+1$ zaman dilimindeki görüntünün mutlaka t zamanına bağlılığını ön koşul olarak kabul etmektedir. Birbirinden farklı üstünlüklere sahip iki ayrı modelleme

tekniklerinin bütünleşmesi zayıflıkları ortadan kaldırmaktadır. Bütünleşmiş HÖ-MZ modeliyle karmaşık bir sistemin temeli olan başlangıç koşullarına bağlılık, kendi kendini örgütlenme ve zamansal-mekansal gelişimin öngörülmesi sağlanmıştır.

Yedinci aşamada, tahmin haritaları üretilen tüm ticaret alanları için karmaşıklık düzeyindeki değişimler ölçülmüştür. Mekansal desenlerindeki değişimleri irdelemek için Harmonic and Fractal Image Analysis (HarFa) programında farklı senaryoların karmaşıklık düzeyleri sayısal olarak ölçülerek karşılaştırılmıştır. Farklı senaryoların kentin gelişimindeki etkisi karmaşıklık bağlamında tartışılmıştır.

Araştırmanın son aşaması olan sekizinci aşamada elde edilen mekansal ve mekansal olmayan bulgular değerlendirilmiştir. Karmaşıklık düzeyi değişimlerinin mekansal anlamı ortaya konulmuştur. Kent merkezinin zamansal-mekansal gelişiminden yola çıkarak planlama üzerine çıkarımlar sunulmuştur.

Araştırmanın önemi

Tez çalışmasının temelini oluşturan karmaşıklık, doğa bilimlerinde yaşanan paradigma değişikliklerinin farklı disiplinlere yansısıyla beraber kentsel planlamada da tartışılmaya başlayan bir kuram olarak kabul edilmektedir. Kent merkezleri, çeşitliliklerin fazla ve ilişkilerin ise en karmaşık olduğu alanlardır. Dolayısıyla, araştırma, kentin sosyo-ekonomik açıdan kurduğu ilişki ve iletişim akışlarının görece en yüksek olduğu, karar alma, denetleme ve hizmet işlevlerinin yoğunlaştığı kent merkezleri hakkında önemli ipuçları sunduğundan planlanabilir ve yönetilebilir bir kent için kritik öneme sahiptir.

Karmaşık ilişkilerin sorgulanması, içsel ve dışsal dinamiklere ilişkin bir anlayış sağlar. Bu sistemlerin bileşenleri arasındaki ilişkileri ve bir sistemin çevresiyle nasıl etkileşime girdiğine ışık tutar. Bu bağlamda karmaşık bir sistem olarak kent merkezlerinin modellenmesiyle okunabilirliğini artırmak hedeflenmektedir. Belirlenen hedef doğrultusunda çalışma, ticaret alanlarının yer seçimi davranışını karmaşık yapının atomları olarak kabul edilen hücrelerden yararlanarak modellemektedir.

İlgili literatürde kentsel yerleşik lekenin büyümesine odaklanan çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, ticaret alanları analitik olarak sınıflandırılarak ve gelişim alanları senaryolarla

belirlenerek tahminler yapılmıştır. Mekansal analizlerde makine öğrenmesi yoluyla çeşitli yazılımların avantajlarının birleştirilmesiyle haritaların üretildiği ve mekansal olmayan verilerin sürece katıldığı, sonuçların nicel olarak karşılaştırılabileceği bütünleşmiş bir metodolojik yaklaşım ortaya konmuştur. Böylece kentsel büyüme kaynaklı arazi kayıpları ve bozulmalarının ortaya konmasının ötesinde planlamaya girdi oluşturabilecek çıkarımlar üretilebilmiştir.

Sınırlılıklar

Kent merkezleri birbirinden farklı işlevlere sahip bir arazi kullanımı deseninden oluşmaktadır. Çalışmada arazi kullanım biçimlerinden kent merkezinin önemli işlevlerinden olan ticaret alanları seçilmiştir. Araştırmada önerilen yöntem, kapsamlı detayları içeren geçmiş yılların verisine yüksek oranda bağlıdır. Yöntemin uygulanabilmesi için Kastamonu kent merkezinde geçmiş yıllara ilişkin 1985, 2011, 2015 verileri temin edilebilmiştir. 2021 yılı verisi ise halihazırda arazi kullanımından toplanmıştır. 1985 yılına ilişkin ticaret alanları detayında sistematik verinin bulunmaması çalışmayı sınırlandırmaktadır. Ancak çalışmada kullanılan mekansal analizlerde 1985 yılı sonrasına ait verilerin geçmiş verisine göre organize edilmesiyle veriler bütünleştirilmiş ve model üretilmiştir.

2. KARMAŞIKLIK VE KARMAŞIK SİSTEMLER

Tez çalışmasının kuramsal temellerini oluşturan karmaşıklık kavramının bilimsel açıdan kabul sürecinin temellerinden başlayıp karmaşık sistemlerin güncel ele alınışına karar olan gelişmeler bu bölümde yer almaktadır. Öncelikle bilimsel açıdan kavramın tartışılmasına zemin hazırlayan bilimsel düşüncelere yer verilmiştir. Ardından sistem yaklaşımıyla karmaşıklık kavramının pek çok disiplinde oluşturduğu örgütlü ve örüntüler üreten ortak özellikleri açıklanmıştır.

2.1. Karmaşıklık Bilimini Etkileyen Gelişmeler

İnsanlık, yüzyıllardan beri bilgiyi temel alarak, ontoloji ve bilim ile bağlantı kurmaya çalışmaktadır. Bilimsel ilk sorgulamalar korkular içerse de, bu durum yerini zamanla meraka bırakmıştır. Yavaş yavaş gerçekleşen ve geri dönüşü olmayan dönüşüm durumları bilimin ayrılmaz bir parçasıdır. Doğayı anlamaya dayalı fizik, kimya, biyoloji ve matematik bilimleri günümüz bilimsel araştırmalarının altyapısını oluşturmuştur. Bu bilim dallarında halihazırda güncel gelişmeler ve paradigma değişiklikleri de yaşanmaktadır.

Karmaşıklık bilimi (*complexity science*) fizik, kimya, biyoloji, matematik, antropoloji gibi temel bilimlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte karmaşıklık tartışmalarının ortaya çıkışı, temel bilimlerde yaşanan gelişmelerin bir sonucudur. Temel bilim dallarında yaşanan paradigma kaymaları sosyal bilimlerde de birtakım yansımalara neden olmuştur. Bu bağlamda sosyal bilimlerde ortaya çıkan yaklaşımların doğa ve evrenin işleyişi ile ilgili köklü sıçramalara dayandığı söylenebilir (Turner ve Baker, 2019).

Aydınlanma düşüncesi ile yaratılan sanat, bilim ve teknoloji, insanlığın günlük yaşamına yansyarak ekonomik, politik, sosyal ve kültürel yapıların değişmesine yol açmıştır. Doğa ve evrenin işleyişini tanımlamak için akıl ürünü nedenselliğe dayalı Newtongil paradigma ortaya çıkmıştır (Erkan, 2012). Maddenin yapısıyla ve birbirleriyle olan etkileşimini inceleyen fizik bilimi, Newton fiziğinin temel kurallarını içermektedir. Böylece ölçülebilir ve kontrol edilebilir bir doğa tanımlanmıştır (Joseph, 1987).

Doğanın anlaşılması amacıyla üretilen doğrusal fikirlere karşı Albert Einstein tarafından sunulan görelilik kuramı, evrenin geometrisi hakkında dünyadaki fizik otoritelerinin bakış açısını değiştiren ve katı kurallara dayalı olan fizik görüşünü sarsan bir gelişmedir.

Yirminci yüzyılın başlarında Albert Einstein'ın kuantum fiziğini geliştirmesi karmaşıklık bilimi açısından devrim niteliğindedir (Holden, 2005). Aynı dönemde determinizm adına söylenmiş olan görüşleri de yerinden sarsan Heisenberg'in belirsizlik teoremi de aynı etkiyi yaratmıştır (Hawking, 1988).

Newtoncu yaklaşımlarda evrenin bir düzen içerisinde 'makine' gibi işlediği varsayılırken Einstein'ın 'kuantum mekaniği' ile sistemlerin yaşayan sistemler olduğu, değişebilir ve birbirini etkileyebilir olduğu öne sürülmüştür (Chadwick, 2010). Ayrıca maddenin atom altı parçacıklarda farklı formlarının bulunduğu, bir elektronun parçacık ya da dalga olmasının elektronun diğer atom altı parçacıklarla olan ilişkisine bağımlı olduğu, gerekli enerji akışı sağlandığında atom ve moleküllerin organize olabilen yapılara dönüşmesi de, kuantum mekaniğinin karmaşıklık biliminin gelişimine katkılarından olmuştur (Holden, 2005).

Termodinamiğin ikinci yasası olan entropi kavramı ise sanat, felsefe, mimarlık gibi fizik dışındaki bilimlerde araştırıldığı gibi kentsel sistemleri anlayabilmek amacıyla da kullanılır. Buna göre herhangi bir açık sistemde, bir iş artışı mutlaka bir entropi artışı anlamına gelir ve üretim seviyesi ancak sistem genişlerse korunabilir. Fiziksel tüm unsurlarda düzenden düzensizliğe, daima artan entropiye doğru bir eğilim vardır (Capra, 1996).

Doğada meydana gelen olaylar düzen yerine düzensizliği tercih eder. Karmaşıklık bilimi ise, ne Newtoncu mekanikçilerin çalıştığı gibi 'düzen' ne de istatistikçi mekanikçilerin ve postmodern sosyal bilimcilerin çalıştığı gibi 'düzensizlik' üzerine odaklanan bir olgudur (Heyligen, 2008).

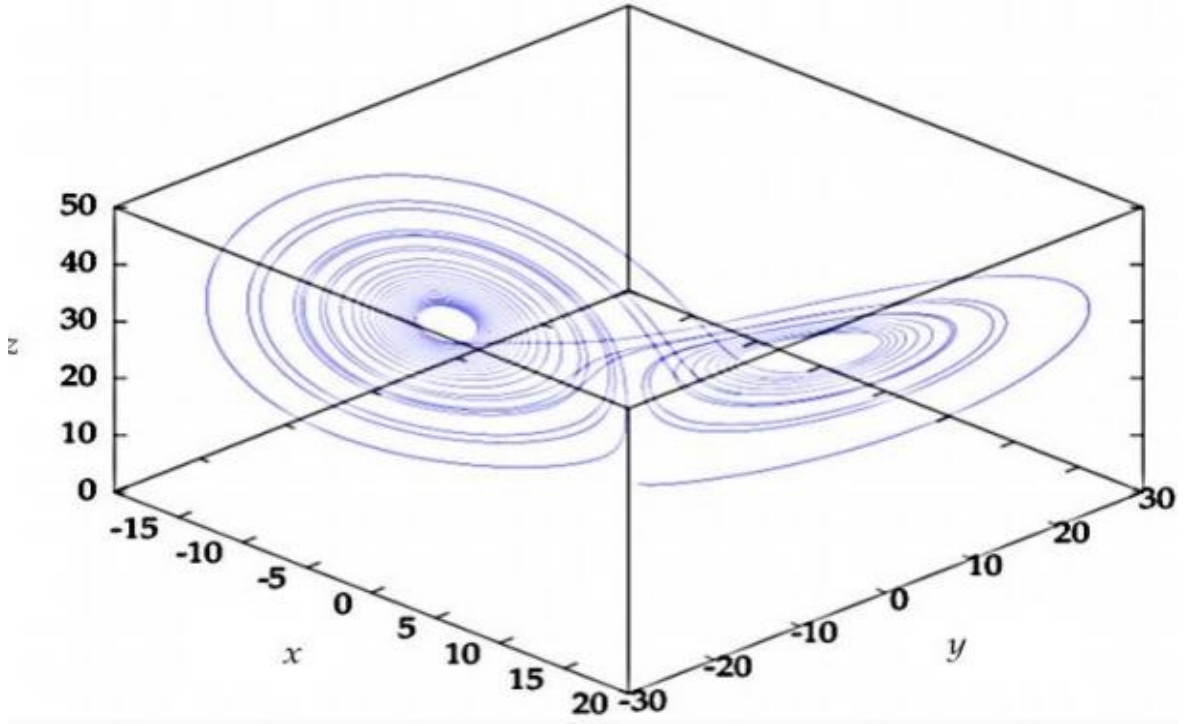
Karmaşıklığa ilişkin bilimsel düşüncenin ortaya çıkmasında, pek çok kuramsal gelişme etkili olmuştur. Dünya'da 18. yüzyıldan itibaren gelişmeye başlayan karmaşıklık bilimi; 'sinerjetik kuramı', 'kaos kuramı' 'ağ kuramı' gibi pek çok model ve kuramın kavramsal olarak bir bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan sinerjetik kuramıyla yeni karmaşıklık ve kendi kendini örgütlenme kuramlarının kurucularından biri olarak Hermann Haken kabul

edilir. Haken (1981), karmaşıklık ve karmaşıklık kuramı kavramlarının mantıklı olup olmadığını tartışmakta ve karmaşıklığın ne olduğu ve bir bilim olup olmadığı konusunda genel bir fikir birliği olmadığını belirtmektedir. Disiplinlerarası sinerjetik alanından başlayarak çeşitli karmaşıklık kuramlarını araştırmıştır.

Sinerjetik yapıların sonuçları daha sonraki bir aşamada kaos kuramı bağlamında daha da geliştirilmiştir. Karmaşıklık, kargaşa ve kaos kavramları çoğu zaman birbirleri yerine kullanılmaktadır. Karmaşıklık, kozmos ve kaos ya da düzen ve düzensizlik arasında, Kauffman'ın (1991) terimi ile 'kaosun eşiğindedir'. Kaos, yıkıcı etkileri küçük ve önemsiz sayılabilecek olayların sonucunun ne kadar büyük olabileceği konusunda fikir vermektedir. Bir sistem doğrusal değilse, sistemde meydana gelen küçük bir değişiklik çok büyük değişikliklere ve yeni durumlara sebep olabilmektedir.

Kaos kuramı hassas sistemleri incelemektedir. Dinamik sistemlerde de benzer beklenmedik yeni durumlar oluşmaktadır. Bu nitelikteki sistemler kaos durumundadır. (Scatey, 1993). Kaos kuramı kapsamında gelişen bir sözcük olarak garip çekerler (*strange attractors*) ifade edilmektedir. Bu kavram, tamamen rastgele görünen kaotik sistemlerin faz uzayı adı verilen, tüm olası durumların temsil edildiği bir tablonun üzerinde sistemin genel hareketlerinin grafiğe döküldüğü çizimlere verilen isimdir. Çeker hareketleri zaman içerisinde başlangıç durumu ile geçmişe hassas bağımlılığı ve periyotların tekrarını temsil eder. Tam sayı olmayan fraktal bir düzeye sahiptir ve bu nedenle garip veya acayip olarak nitelendirilir (Yardım ve Afacan, 2010).

Taylor (2011)'ın çalışmasında yer alan ifadesiyle Şekil 2.1'de muhtemelen en bilinen garip çekerlerden kaotik cazibe merkezi modeli bulunmaktadır. Yörüngeler düzensiz bir şekilde yakınsayıp birbirinden uzaklaştıkça, bir benzersiz kelebek şekli ortaya çıkmaktadır. Bu şekil, fraktal sonsuz bir geometriye sahiptir. Sistemlerin kaotik özellik göstermesine neden olan çekerler, sistemlerin sınırı tanımlar. Çekicilerin tanımlanması, sistemin davranışını ve değişime karşı vereceği tepkinin tahmin edilmesi açısından önemlidir (Abarbanel ve diğerleri, 1991).



Şekil 2.1. Garip çekerler (Taylor, 2011:78)

Bununla birlikte her kurulan ilişkide ve temsilcilerin sayısının artmasında karmaşıklığın arttığı öngörülmektedir. Tüm bileşenlerin uyumlu yapısını tanımlayan sistem kuramı, sistem içinde bir sistem ve çevresi arasındaki farklılığın tekrarlanması anlamını taşıyan işlevsel farklılaşmayı ifade eder. Luhmann (1989: 12) modern toplum yapısının ürettiği riskler nedeniyle kuramında toplumsal sistemlerin başlıca işi olarak karmaşıklığı indirgeme işlevini vurgulamaktadır (Valentinov, 2013).

Karmaşık bir sistem içerisinde davranışlar sıklıkla hiyerarşi şeklini alır (Alruqi ve diğerleri, 2022). Bu bağlamda ele alınan hiyerarşi kuramı, genel sistem kuramcıları Koestler ve Simon tarafından karmaşık ve çok ölçekli sistemleri anlamak için geliştirilmiştir (Diaconescu ve diğerleri, 2021). Kuram, kavramları düzenlemek ve çeşitli karmaşıklıkları yorumlamak için hiyerarşiyi uygular. Özünde, bir hiyerarşi, herhangi bir sistemin genel sistem kuramı açısından temel bir özelliği olan sıralı bir sıralamadır. Hiyerarşiye genellikle çok düzeyli sistem denir, yani A, B'yi ve B, C'yi içerir. Temel nokta, daha büyük bir sistemdeki (daha yüksek düzeydeki) bir bileşenin de bir sistem olmasıdır. Yüksek düzeyler, düşük düzeyler için kısıtlamalar veya sınır koşulları belirler. Daha büyük ölçekler ilgilenilemeyecek kadar hızlı çalışır ve göz ardı edilebilir (Giampietro, 1994).

Ayrıca hiyerarşik yapılar ve seviyeler arasındaki etkileşimlerle karakterize edilen karmaşık bir sistemde ölçek, organizasyon seviyeleri, gözlem seviyeleri ve açıklama düzeylerini yakından inceler.

Sistemdeki hiyerarşik yapıyı anlamamanın anahtarı ise ölçektir. Bir diğer deyişle ölçek bir hiyerarşi biçimidir. Dünya yüzeyinde insan faaliyetlerinin ve fiziksel süreçlerin mekansal organizasyonu ile ilgili bilimlerde ölçeğin önemi, yirmi yılı aşkın bir süredir tanınmıştır (Marceau, 1999). Mutlak boyut, göreceli boyut, çözünürlük, taneciklik, kapsam ve detay gibi ölçeğin yorumlanmasında büyük değişkenler söz konusudur. Mekansal analizde ölçeğin kapsamı mekansallık, zamansallık ve karar verme olmak üzere üç yönlü olabilir. Mekansal ölçek ‘çözünürlük’ ve ‘kapsam’ terimleriyle bağlantılıdır. Çözünürlük, genellikle bir hiyerarşi veya minimum örnekleme birimindeki en düşük veya en küçük görünür düzeyi belirleyen tanecik boyutu belirtilerek tanımlanan ölçüm hassasiyetidir. Raster veya görüntü verisi durumunda, çözünürlük dikdörtgen bir pikselin boyutudur. Kapsam, incelenen çalışma alanının sınırını temsil eder. Zaman, bir modeldeki en küçük geçici analiz birimidir. Karar alma ölçeği, taraflar (*actors*) ve etki alanı (*threshold*) ile tanımlanır. Bireysel olarak insan en küçük tek karar verici taraftır. Diğer temsilciler (*agents*) arasında hane halkı, mahalle, ilçe, eyalet, il veya ulus sayılabilir. Etki alanı ise, modele dahil edilen en geniş sosyal organizasyonu ifade eder (Withers ve Meentemeyer, 1999).

Ölçümlerde oluşan belirsizliklere ilişkin olarak enformasyon kuramı bir kırılma noktasıdır. Kuramın öncüsü Claude E. Shannon’ın *A Mathematical Theory of Communication* (1948), eseri, bilgi çağının “Magna Carta” sı olarak kabul edilir. Buna göre olasılıkların belirsizliği sayısal olarak ölçülebilmiştir. Shannon’ın veri anlama ve iletimine ilişkin temel yasa keşfi, enformasyon kuramının doğuşuna işaret eder (Verdú, 1998). Bu kapsamda tartışılan entropi ise, olasılıklara bağlı olan bir süreçteki, düzensizliğin ölçümüdür (Camesasca ve diğerleri, 2006).

Düzen ve düzensizliklerin bir bütünü olarak karmaşık süreçlerin bir prototipi olarak Turing makinesi, bir sembol niteliğindedir. Bir dijital bilgisayar ikili sayı sistemini kullanarak her kutuda sıfır veya bir rakamlarının bulunduğu bir çalışma prensibine sahiptir. İlk olarak, program ve başlangıç durumu belirli bir sıfırlar ve birler dizisi olarak teyp üzerinde kodlanır. Ardından sistem bir adım ileri veya geriye doğru hareket ettirerek bantı okur ve bu okumanın sonucu beyin tarafından işlenir, bunun üzerine bir adım ileri veya geri ilerler ve sonucu

banda yazdırır. Turing makinesinin konsepti gereği, kurallar algoritmalara dönüşerek bir sistemin karmaşıklık yapısına benzer bir çıktıya dönüşür (Wegner, 1998).

Karmaşık süreçlere bir başka kavram olarak bulanık mantık Zadeh (1975) tarafından başlatılan, mantıksal bağlantıların katı kuralları yumuşatan bir yaklaşım biçimidir. Buna göre, sistemler üzerindeki verilerin ya kısmen bilindiği ya da tamamen güvenilir olmadığı durumlar incelenmektedir. Farklı koşullara bağlı olarak farklı olasılık çıktıları sunması mantığına dayanmaktadır (Deng, 1989; Lin ve Liu, 2004).

21. yüzyılın ilişkiler zincirini açıklamaya dayanan ağ kuramı ise, günümüzde bu konularla ilgili en ilgi çekici kuramlardan biridir. Sistemin içerisindeki yapıların iletişimsel kalıplarını matematik destekli çalışmalar ve görsel analizlerle inceler (Castells, 2011). Ağ kuramı insan ya da teknoloji, bilgisayar gibi insan olmayan aktörlerin de sosyal yapının bir parçası olduğunu ortaya koyar. Günlük eylemlerin, alışkanlıkların nasıl ortaya çıktığını, kendilerini nasıl yenilediklerini ve sürdürdüklerini açıklamak için başarılı modeller öne süren kuram karmaşık ilişkilerle oluşan kentsel mekanı da anlamamızı kolaylaştırır.

Bilimsel alanda yaşanan tüm bu gelişmeler, başlangıçta matematiksel eşitliklere yönelik olarak ortaya çıkmıştır. Ancak kentlerde birbirini doğrusal olarak etkilemeyen çok sayıda değişkenin bulunması kentsel sistemi anlamadaki boşluğun yeni yaklaşımlarla ele alınması gerekliliğini doğurmuştur. Günümüz dünyasında kentsel alanlarda güçlenen hizmetler sektörünün nüfus hareketliliğini ürettiği, idari sınırların ötesinde tanımlanan uzun mesafeli ilişkilerin kurulduğu, ulaşım ve tedarik zincirlerinin çok boyutlu olarak çakıştığı düzlemde karmaşık yapıdaki belirsizlikleri sorgulamak önem kazanmıştır.

Günümüzde, karmaşık sistemlerin sadece doğrusal olmayan ve stokastik süreçlerle değil aynı zamanda merkezi kontrolün olmamasıyla da karakterize edildiği kabul edilmektedir (Batty, 2012). Davranışları çoklu bileşenlerin etkileşiminden kaynaklanmaktadır. Bu sistemlerdeki bozulmaları önlemek için yapının ve davranışın kararlılığı gerekir (Levy, 1994). Karmaşık sistemlerin altında yatan matematik, kentsel sistemlerin mekansal evrimi ve farklı ölçeklerdeki morfolojileri ile ilgili bazı etkileyici bulgulara yol açmaktadır, ancak pratik anlamları yakın gelecekte daha fazla bilgi öngörülmeyle birlikte belirsizliğini korumaktadır (Cabral ve diğerleri, 2013).

2.2. Karmaşıklık Kuramının Kapsamı ve Karmaşık Sistemlerin Özellikleri

Etimolojik olarak karmaşıklık, iç içe geçmiş anlamına gelen Latin pleksustan gelmekte olup tanımına ve kapsamına ilişkin genel bir fikir birliği bulunmamaktadır (Gershenson, 2005). Bir karınca kolonisi, internet, şehir, ekosistem, trafik, hava durumu ve kalabalıklık karmaşıklığa örnek olarak verilebilir. Bu sistemlerin her birinde, bir elemanın durumu kısmen bağlıdır, diğer unsurların durumları sırayla onu etkiler.

Karmaşıklık ilişkileri tanımlamaya ve anlamaya çalışan karmaşıklık kuramının (*complexity theory*) ortaya çıkışına tarih vermek zordur. Ancak insan ve yapay zeka arasındaki evrim fikirlerini içeren benzerlikler ve uyarlanabilir öğrenme 1950'lerden 1970'lere kadar yavaş yavaş gelişmiştir. Simon'ın (1962) 'Karmaşıklığın Mimarisi' konulu makalesi kuramın gelişiminde önemli bir adım olmuştur (Agre, 2003). 20. yüzyılın ortalarında karmaşıklık kuramı ve ilgili kavramlar, başta Prigogine'nin çalışmaları ve denge dışı termodinamikteki dağıtıcı yapılar üzerine çalışmaları, Lorenz'in hava durumu sistemleri ve doğrusal olmayan nedensel ilişkiler konusundaki araştırmaları olmak üzere birçok disiplinde ortaya çıkmıştır. Bu tartışmalar kelebek etkisi ve kaos kuramının temellerini oluşturmuştur. Böylece öğrenme ve adaptasyon konusundaki bakış açıları değişmiş bilimsel düşüncenin evrimsel yapısı gündeme gelmiştir (Schneider ve Somers, 2006).

Karmaşıklık kuramı, genel olarak karmaşık uyumcul sistemler (*complex adaptive systems*) (KUS) çerçevesinde ele alınır. 'Karmaşık' kelimesi çeşitliliği, çok sayıda ve çok sayıda birbirine bağlı, ama özerk parçalarla ifade eder. 'Adaptif', sistemin geçmiş deneyimlerden değişim, değiştirme ve öğrenme yeteneği anlamına gelmektedir. 'Sistem' kısmı, birbirine bağlı parçaların bir setine (ağ yapısına) karşılık gelmektedir (Zimmerman, Lindberg ve Plsek, 1998).

Kendi kendini örgütleyen sistemlerde (KKÖS) (*self-organizing systems*) bireylerin yerel eylemleri ve etkileşimleri, sistemin üst düzey organizasyonunun tanınabilir dinamiğe sahip desenli düzenlenmiş yapılara kaynak oluşturur. KKÖS'ler düzenin kökenleri, bileşenler arasındaki ince farklar ve bunlar arasındaki etkileşimler olduğundan, sistem dinamikleri, sistemi kurucu kısımlarına ayırarak anlaşılamaz. Kendi kendini örgütleme/öz-örgütleme kuramı (*self-organization theory*), önemsiz yerel etkileşim davranışının nihayetinde hücresele

otomatların ve çoklu temsilci kuramının temelini oluşturan niteliksel olarak farklı bir küresel yapıya yol açabileceğini öne sürmektedir (Wu, 1998a; Batty, 1995).

Karmaşıklık kuramı, farklı disiplinlerdeki araştırmalarda aktif bir şekilde ele alınmaktadır. Ancak sosyal bilimlerde görece yeni bir kavram olup gerçeklik ve uygulama arasındaki bağlantısının yetersiz olduğu tartışılmaktadır. Matematik, fizik, kimya ve ekoloji gibi doğa bilimlerinde başlatılan ilk araştırmalar, günümüzde sosyal bilimlerde de ele alınmaktadır. İnsan coğrafyası, doğal ve insan sistemleri arasındaki etkileşime odaklanılarak, pek çok bilim alanında karmaşıklık analizlerinde bir artış görülmektedir (Batty, 1995).

Karmaşıklık kuramı, geleneksel bilimsel yöntemlerle sadece kısmen anlaşılan hücreler, insanlar, orman ekosistemleri ve organizasyonlar gibi farklı sistemleri daha iyi anlamamızı amaçlamaktadır (Zimmerman ve diğerleri, 1998). Görece daha gelişmekte olan bir çalışma alanını temsil etmekte olup, fiziksel, biyolojik ve sosyal bilimlerde çok çeşitli disiplinlere yayılarak dünya hakkında düşünme biçimimizle ilgili derin etkilere yol açmıştır (Schneider ve Somers, 2006). Bununla birlikte sosyal bilimlerdeki araştırmalardaki karmaşıklığın ifadesinde, kavramın ilk olarak kullanıldığı pozitif bilimlerden yararlanılmaktadır. Örneğin; hücreler, kendi içyapılarında bağımsız temsilciler olarak hareket edebilmelerine rağmen, daha karmaşık, çok hücreli bir yaşam (dokular, organlar, sistemler ve metabolizma) oluşturmak için bir araya gelerek kendi kendilerini organize edebilirler.

Benzer şekilde kuram, bireysel bir sisteme sahip olan insanların, sınıflar, topluluklar ve organizasyonlar şeklinde toplanıp kendi kendilerini örgütlemelerini ifade etmektedir (Stevenson, 2012). Canlılığın ortaya çıkışından dil araştırmalarına, primatların sosyal yaşamından bilgisayar algoritmalarına kadar birbirinden farklı pek çok disiplinde ele alınan karmaşık sistemlerde ortak özellikler bulunmaktadır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Karmaşık sistemlerin ortak özellikleri

Özellikler	Kaynak
Kelebek etkisi (<i>butterfly effect</i>)	Sanger ve Giddens, 2012
Olasılık alanlarının çeşitliliği (<i>variety of possibilities</i>)	Anderson, 1972; Johnson, 2001; Miller ve Page, 2007
Bağlılık (<i>connectivity</i>)	Johnson, 2001; McKay, 2008
Ortaya çıkış/belirme/oluşma (<i>emergence</i>)	Johnson, 2001; Miller ve Page, 2007; Waldrop, 1993
Kendi kendini örgütlenme (<i>self-organization</i>) ve uyum sağlayabilir (<i>adaptive</i>)	Capra ve Luisi, 2014; Wu, 1998
Doğrusal olmayan (<i>nonlinear</i>) gelişme	McKay, 2008; Willy vd, 2003
Fraktal boyut (<i>fractal dimension</i>)	Batty ve Longley, 1994; De Roo vd., 2012
Kaosun eşiği (<i>edge of chaos</i>)	Kaufmann, 1991; Heyligen vd., 2007
Farklı ölçeklerde sistemsal hiyerarşi (<i>hierarchy</i>)	Folke ve diğerleri, 2002
Öngörülemezlik (<i>non-predictability</i>)	Sanger ve Giddens, 2012

Sürekli değişen ve kendi kendini örgütleyen iç içe geçmiş sistemlerde kelebek etkisi (*butterfly effect*) gözlenmekte olup, Amazon'da kanatlarını çırpıp bir kelebeğin meteorolojik sistemde Ohio'da bir kar fırtınasına yol açan değişiklikler yaratabileceği fikrine atıfta bulunur. Sistemi oluşturan her bir parça için olasılık alanları (*variety of possibilities*) çeşitlenmekte olup, ilişkiler birbirine bağlılık (*connectivity*) gösterir (MacKay, 2008).

Karmaşıklık biliminin en yaygın terimlerinden biri “ortaya çıkma/oluşma (*emergence*)” olarak karşımıza çıkar (Albright, 2021). Benzersiz olmayan ve yörüngeler etrafında şekillenen istatistiksel davranış biçimine karşılık gelir. Bu durum hava durumu ve iklim örneği ile açıklanabilir. Hava durumu için tekil gerçekleştirmeler, iklim için ise istatistiksel ortalamalar ele alınmaktadır (MacKay, 2008).

Karmaşık sistemler, kendi kendini örgütleyebilen (*self-organization*) ve uyum sağlayabilir (*adaptive*) nitelikte olup karmaşık uyumcul sistemler “ortaya çıkan fenomenler” (*emergent phenomena*) içerir. Bu fenomenler doğrusal olmayan (*nonlinear*) yapıda olup tek bir zincirden oldukça karmaşık bir yapıdadır, Başlangıç koşullarındaki değişikliklere karşı kelebek etkisi düzeyinde duyarlılığı nedeniyle, karmaşık sistemler genellikle öngörülemezlik niteliği taşır (Sanger ve Giddens, 2012). Geleneksel Newton lineer yaklaşım, yerini yeni lineer olmayan yaklaşıma bırakmış ve KKÖS’lerde sonuçların büyüklüğü ve uyaranların gücü arasında bir orantı ve nedensellik olmadığı tespit edilmiştir. Bu sistemler dünyanın doğal yapısı gereği her yerde bulunur ve prensip olarak karmaşık reaksiyonlarda temel bir kuraldır (Willy, Neugebauer ve Gerngross, 2003).

Danimarkalı fizik araştırmacısı Per Bak’ın ‘Doğa Nasıl Çalışır: Kendi Kendini Örgütleyen Eleştiri Bilimi’ (*How Nature Works: The Science of Self-Organised Criticality*), çalışması, doğada pek çok düzlemde meydana gelen niceliğin niteliğe dönüşümüne karşılık gelen süreçleri anlamak için kum tepeleri örnek olarak kullanılır. Düz bir düzleme bırakılan kum taneleri küçük bir piramit oluşturana kadar üst üste yığılarak fraktal boyuta (*fractal dimension*) sahip bir desen oluştururlar. Ardından her tanecik ya yığın üstünde sabit kalır, ya da yığının dengesini bozarak bir yana doğru hareketine sebebiyet verir. Bu örnek depremlerden evrime, borsa krizlerinden savaşımlara birçok kaos eşiği (*edge of chaos*) modelini somut olarak yansıtmaktadır (Alves ve diğerleri, 2018). Kaos, düzensiz ve aniden ortaya çıkan olaylar olsa da tamamen anlaşılmaz, rastgele ve ilkel bir karmaşa değildir (Kellert ve diğerleri, 2011; 4). Kaos içerisinde düzen ve düzen içerisinde kaos yer alabilir (Crutchfield, 2012).

Karmaşık sistemler, kendi kendini örgütleyen bir yapıda olup kendi kendini örgütleme, doğal ve fiziksel sistemlerde kendiliğinden bir düzenin ortaya çıkmasını temsil eder (Kauffman 1993). Bu süreç, doğal veya teknolojik felaketlerden sonra ortaya çıkan toplum örgütleri ağlarında da gözlenmiştir. Tüm bu sistemler, aynı veya farklı olabilen parçalar ve alt sistemler söz konusudur. İşlevleri oluşturmak için etkileşim halinde olan parçalardan oluşur. Birbirinden farklı parçalar döngüsel nedensellik ilkesi ile hiyerarşik (*hierarchical*) olarak çalışır ve bütünün davranışını belirler. Birey davranışından öte kolektif bir şekilde organize davranış üretilir. Ancak, genelliği sebebiyle onu tanımlanması zordur ve bazen pratik uygulamalara adaptasyonu oldukça güç olabilir (Folke ve diğerleri, 2002).

Topluluklarda, yıkıcı bir deprem, kasırga, sel, yangın veya tehlikeli maddelerin serbest bırakılması gibi olaylar sonucu ortaya çıkan acil ihtiyaçları fark eden insanlar, topluluklarına düzeni sağlamak için zamanları, maddi malları, becerileri ve bilgileriyle gönüllü olarak karşılık verirler. Kendi kendini örgütlenmenin temeli iletişimsel eylemlere dayanmaktadır. Kendi kendini örgütleme iletişimsel eylemler yoluyla toplumsal bağlamlarda meydana gelen sürekli öngörülemez (*non-predictable*) bir süreçtir (Luhmann, 1995).

2.3. Bölüm Değerlendirmesi ve Karmaşıklık Üzerine Çıkarımlar

Bilimsel düşünce zamanla yeni tespitlerden yola çıkarak birbirine eklemlenen bilgi birikimleri ve paradigma kaymaları ile değişim göstermektedir. Kaotik düşünmenin yaygınlaşması ve dinamik sistemlerin doğrusal gelişim göstermediğinin tespiti ile birlikte 1960'lı yıllardan sonra sistemlerin ele alınışı değişim göstermiştir.

Bir sistemin nasıl ele alındığı ve bakış açısı, basit veya karmaşık bir sistem olarak görülüp görülmediğini belirler. “Karmaşıklık bakanın bakış açısındadır” ifadesi tüm disiplinler çerçevesinde karmaşık sistemlere yaklaşımın önemini vurgulamaktadır (Lohman, 1986).

Sistemlerin doğrusal olmaması, küçük değişikliklerin büyük yansımalara dönüşmesine neden olur. Bir sistemi oluşturan bileşenler bir araya geldiğinde daha büyük oluşumlar yaratabilirler. Tüm bu tartışmalardan hareketle, karmaşık sistemlerin doğa bilimlerindeki gelişme sürecinin sosyal bilimlere yansısı olduğu söylenebilir.

3. KENTLER VE KENT MERKEZLERİNDEKİ KARMAŞIKLIK SORUNSA LI

Doğa bilimlerinden pek çok disiplin tarafından araştırma konusu olan karmaşıklık, zamanla sosyal bilimlerde de yerini almıştır. İletişim ve ulaşım sektörlerinin günümüzde geldiği nokta, zamanla kentlerin değişen ve değişecek yapısını göstermektedir. Küresel ölçekte ilişkilerin ve etkileşimlerin geldiği konum, karşılıklı olarak birbirine bağlı ağları ortaya koymaktadır. Bu durum, kentleri kendi sınırları içerisinde üretip tüketen alanlar olmaktan uzaklaştırmaktadır. Bunun sonucunda geleceğin kentlerinin durağan ve iki boyutlu olarak planlanması imkansız hale gelmektedir.

1980'lere gelindiğinde şehirleri incelemek ve anlamak amacıyla yürütülen araştırmalarda bir canlanma yaşanmıştır. Kentler, etkileşimli bağlar, dinamikler, heterojen yapılar ve süreçler dünyası olarak ele alınmaya başlamıştır (Van den Berg ve Braun, 1999). Ancak zaman ölçeği, kentleri tahmin edilebilir olmaktan uzaklaştırmaktadır. Bu gizemli yapısı açısından kentler, Pandora'nın kutusuna benzetilebilir (Shackleton ve diğerleri, 2016). Bunun sonucunda, mevcut karmaşıklık kuramı monolitik bir kuram olmanın ötesinde kentlerin büyümesi, nüfus gibi pek çok dinamik karmaşık sistemleri inceleyebilmek için güçlü bir araç olarak ifade edilmektedir (Haken, 2006).

Dolayısıyla, çok temsilcili bir yapı kazanan kentler de sistem olarak tanımlanmakta, sistemin işleyişi de karmaşık bir süreç olarak kabul edilmektedir. Ancak bu sistemin işleyişini anlamak ve tahmin etmek oldukça zordur. Bu noktada farklı disiplinlerde uygulanan karmaşıklık yaklaşımları zamanla kentlere yansımaya başlamıştır.

Haken ve Portugali (2003) tarafından karmaşıklık yöntemleri şehirlere uygulanmıştır. Haken (2006), karmaşıklık, bulanık mantık ve son olarak da kentsel dinamiklerin simülasyonuna yoğun bir şekilde uygulanan HÖ ve şu anda çok fazla ilgi çeken ağ kuramını tartışmaktadır. Ağ kuramı, günümüzde bu konularla ilgili en ilgi çekici kuramlardan biridir. Matematik destekli çalışmaları görüntüsel analizlerle sistemin içerisindeki yapıların iletişimsel kalıplarını inceler (Castells, 2011). Ağ kuramı ile birlikte kentlerin karmaşık birer sistem olarak tanımlanması süreci hız kazanmıştır.

Mekanın ele alınışı tarihsel süreçte üst üste eklenilen kuramsal temeller neticesinde gelişmektedir. Bu bölümde, tüm karmaşık sistemler içerisinde dinamik yapıda olan ve doğrusallık özelliği göstermeyen bir yapıya evrilen günümüz kentlerinin ve kent merkezlerinin, sadece temel ekonomik davranışları ve günlük alışveriş ilişkileriyle açıklanamayacağı tartışılmaktadır. Bu kapsamda, kentlerde yer seçimine ilişkin geleneksel yaklaşımlar, kent merkezlerinin gelişiminde etkili olan dinamikler ve kent merkezlerine karmaşık bir sistem olarak bakış sunulmaktadır.

3.1. Kentsel Büyüme ve Mekansal Karmaşıklık

Karmaşıklık kuramındaki kavramlar, öz-örgütlenme, hiyerarşi, ölçek vb. karmaşık coğrafi olaylar hakkındaki sistematik düşünce için yaygın olarak kullanılmıştır. Ayrıca, karmaşıklığı modellemek için HÖ, temsilci tabanlı modelleme, yapay sinir ağları vb. birçok güncel yöntem kullanılmaktadır (Chen ve diğerleri, 2020; Deutsch ve diğerleri, 2022; Feng ve Liu, 2013; Maithani, 2009; Yetişkul, 2017). Tüm bu çalışmalar karmaşıklığın mekânsal boyutunu anlamak amacı taşır. Bununla birlikte, bir kentsel coğrafya alanı olan kentsel büyüme araştırmaları, karmaşıklığa henüz yeterince sistematik önem vermemiştir.

Karmaşık sistemlerde küçük parçanın davranışının, büyük sistemin bir parçasına kıyasla farklı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, karmaşık bir sistemin kolektif davranışı, tüm parçalarının davranışına bağlı olarak tanımlanmaktadır. Örneğin, son yıllarda sosyo-kültürel çıkışın kuramsal yönlerini yoğun bir şekilde incelemiş olan Belhardi ve diğerleri (2021), bireylerin niyet, ihtiyaç, inanç gibi özellikleri nedeniyle sergiledikleri birbirinden farklı davranışları şehir ortamı arasındaki etkileşimi vurgulamaktadır.

Mekansal davranışların düzensiz ve belirsizliğini temel alan mekansal entropi kavramı ilk kez Batty (1974a, 1974b) tarafından New York, Londra ve Los Angeles için nüfus yoğunluğu ve dağılımını araştırmak üzere kullanarak entropi kavramını mekansal hale getirmiştir.

Klasik şehircilik ve planlama kuramları (örneğin rasyonel kapsamlı planlama yaklaşımı), şehirlerin öngörülebilir olduğunu ve dolayısıyla kontrol edilebileceğini ve tüm sistemin planlanabileceğini savunur (Cozzolino, 2022). Buna göre, şehirdeki her bir alt sistem,

seviyesindeki diğer tüm alt sistemlerden aslında bağımsız davranır. Ancak onlarla yalnızca daha yüksek dereceli bir alt sistem aracılığıyla etkileşime girebilir. Bu yapı ise yarı kafes olarak tanımlanmaktadır. Her alt sistemin kentsel alanda farklı açılarda örtüşmesi temeline dayanır (Dianat, 2022).

Kentsel ve kırsal mekan, karmaşık bir nedenler ağının etkisiyle büyür ve birbiriyle ilişkili parçaları zaman içinde iç içe geçmiştir. Bu nedenle, kasabalar boş bir tuval üzerindeymiş gibi tasarlanamaz ve bu nedenle plana geçmeden önce bağlamı araştırmak gerekir. Bu noktada planların rolü, ağı oluşturan elemanları anlamaya yardımcı olmaktır (Şimşek, 2018). Karmaşık sistemlerde, bu bileşenleri oluşturan birçok basit parça indirgenemez biçimde dolaşıklaşır ve karmaşıklık alanı, birçok farklı alanın bir parçasıdır. Mekansal planlama ise mekansal kullanımlar ile sosyo-ekonomik süreçler arasındaki iki yönlü ilişkiyi kapsar. Kentsel bir alanda ortaya çıkan veya küresel düzende meydana gelen bir gelişme kentsel gelişimi etkileyecektir. Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimleri ise yeni gelişmelere neden olacaktır. Bu geri bildirim ilişkisi bir bağlantı veya döngü olarak vurgulanmaktadır (Kelly, 1994; Iacono ve diğerleri, 2008).

Günümüz yaşantısında insanın çevreyle olan ilişkisinin en güçlü olduğu alanlar kentsel araziler olup, arazi olgusu insanlık için temel bir kaynaktır (Booth ve diğerleri, 2004; Seto and Shepherd, 2009). Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimleri büyük ölçüde insan faaliyetleri sonucunda olduğu gibi doğal faktörlerle de değişimler izlenmektedir (Genet, 2020; Liu ve diğerleri, 2021). Bununla birlikte diğer karmaşık sistemlerde olduğu gibi çok boyutlu bir araştırma konusudur (Dullinger ve diğerleri, 2021). Kent ekonomisi (Balland ve diğerleri, 2022), ekolojik sürdürülebilirlik (Rimal ve diğerleri 2019; Kindu ve diğerleri 2018), iklim değişikliği (Ahmed ve diğerleri, 2022; Roy ve diğerleri, 2022; Yilmaz ve Isinkaralar, 2021) gibi küreselden yerele pek çok süreçle etkileşim halindedir.

Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişiminin temelinde kırsal alanlardan kentsel alanlara doğru yaşanan göç neticesinde kentsel nüfusun artması ve yeni kentsel kullanımlara olan alansal gereksinim yatmaktadır (Esbah, 2007; Liu, 2018). Ancak sürecin kazandığı ivme dünya genelinde büyük problemlere hız kazandırmaktadır (Hussein, 2021). Tarım alanları, orman alanları ve su yüzeyleri gibi pek çok doğal kaynak yapılı çevrenin yayılmasından doğrudan etkilenmektedir (Amir Siddique ve diğerleri, 2021; Sonu ve Bhagyanathan, 2022). Bu durum

biyoçeşitliliğin azalması ve arazi kalitesinin düşmesi anlamı taşımaktadır (Mani ve diğerleri, 2021).

Dolaylı olarak bakıldığında ekolojik döngüye verilen zarar, gıda güvenliği tehdidine, hava kirliliği değerlerindeki artışa ve insan sağlığını tehdit eden sonuçlara kadar ilerlemektedir (Ghoma ve diğerleri 2022; Kumar ve diğerleri 2021). Kentte yaşayan tek bir canlıdan küresel sisteme kadar birçok düzeyi etkileyen arazi kayıplarının izlenmesi ve kapsamlı bir araştırma yapılması ekosistem için hayati bir konudur (Sandifer, 2015). Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED, 1992), arazi kullanımı değişikliklerinin kapsamlı bir şekilde araştırılması ihtiyacını vurgulamaktadır.

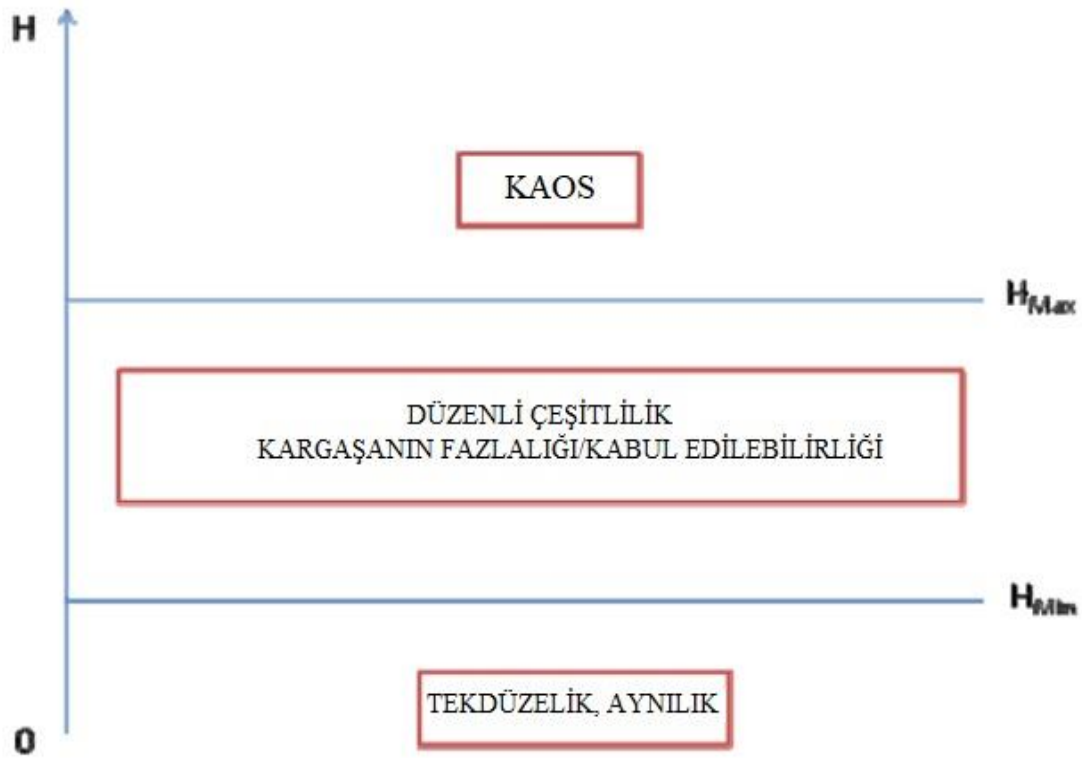
Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimi çalışmaları, daha iyi planlanmış arazi kullanımı için bir ön koşul olarak kabul edilebilir (de Mello et al. 2020). Kent planlaması (Liu ve diğerleri, 2020; Wang ve Maduako, 2018), havza yönetimi (Sun, 2013; Rajaei ve diğerleri, 2021), kentsel ısı adası (Hassan ve diğerleri, 2021; Zhang ve diğerleri 2013), sürdürülebilirlik (Bindajam, 2021; Rodríguez-Rodríguez, 2017) ve kentsel peyzaj (Sharma ve Joshi, 2015) gibi pek çok alanda arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimi araştırmaları yürütülmektedir. Kentsel büyüme tahminlerinin araştırıldığı çalışmalarda arazi sınıflandırma yaklaşımı öne çıkmaktadır.

Kentsel çalışmalarda en önemli konulardan biri kentsel büyümedir ve büyümenin ana itici güçleri nüfus artışı ve ulaşım gelişimidir (Kumar ve diğerleri, 2011; Liang ve diğerleri, 2018). Nüfus artışı, kentsel yayılmayı da beraberinde getirmiştir. Karayolları ve diğer ulaşım sistemleri hızla büyümüştür. Bundan dolayı, insanlar banliyölerde yaşamayı seçmeye başlamıştır. Banliyö ulaşım bağlantılarının kesişim noktaları, yeni şehirleşmenin alt merkezleri haline gelmiştir. Diğer yandan internet ve iletişim teknolojileri kentlerde yayılma eğilimlerini teşvik etmektedir (Ewing, 2008). Yayılan kentler, kent merkezi ilişkilerinin ağlara dayalı örüntüsünü de artırmaktadır.

Sistemler arasındaki doğrusal olmayan etkileşimler doğrusal olmayan bir kentsel büyüme eğrisine yol açar. Uzun vadede, kentsel büyüme belirsiz ve tahmin edilemez hatta kaotik

olarak düşünülebilir. Kentsel sistemler oldukça karmaşıktır ve kesin evrimi öngörülemezdir (Yeh ve Li, 2001).

Kentsel büyüme, kentsel bir “sistemin” hakim olması için gerekli bir şarttır. Kentsel büyüme ve yayılma ile ilgili karmaşık ve birbiriyle ilişkili süreçlerde, entropi, sistemin savunmasız ve istikrarsız hale geldiği minimum değer ve sistemin sürdürülemez hale geldiği maksimum değer ile tanımlanan bir aralıkta tutulmalıdır (Şekil 3.1). Bu eşiklerin parametrelerle ifade edilmesi, kentsel yönetimler için çok faydalı olabilir, bu nedenle kentsel sistemlerin işleyişine dair değerli görüşler sağlar (Cabral ve diğerleri, 2013).



Şekil 3.1. Kentsel sistemde istenen dalgalanma aralığı (Cabral ve diğerleri, 2013)

Kent planlamada mekansal süreçleri izlemek için en yaygın olarak uzaktan algılama ve CBS gibi çeşitli teknikler kullanılmaktadır (Cheruto ve diğerleri, 2016; Das ve Angadi, 2022; Eldari ve diğerleri, 2011). Chapleau (2005), CBS tabanlı analizler ile kentsel yolculukları analiz ederek kent merkezinde mekansal analizler yapmıştır. Yu ve diğerleri, (2015) ağ çekirdek yoğunluk tahmini (*network kernel density estimation*) kullanılarak kent merkezinin analizi ve sınırlandırılmasını yapmıştır.

Fetraniaina ve diğerleri (2019), Antananarivo kenti için kent merkezi yayılmasını istatistiki açıdan ele almaktadır. Ali ve diğerleri, (2019), Pakistan örneğinde kent merkezi gelişimini belirli ölçütlerle yüzdesel olarak karakterize etmiştir. Hwang (2022), Texas kent merkezinde yürüttüğü çalışmada arazi kullanım türlerinin kent merkezinde yer seçimlerinin kaza risklerine etkisini araştırmıştır. Kent merkezine yönelik bakış açıları oldukça çeşitlenmektedir.

Planlanan kentin tahmin edilebilmesi fikrinin bir ütopya olarak düşünülmesi oldukça yaygın bir görüştür. Bununla birlikte, yaygın olarak sorunlu kabul edilen unsurları tespit etmek ve çözmek için müdahale edersek, dünyanın görece daha iyi bir yer olacağı inancıyla planlama çalışmaları yapılmaktadır. Ancak bu, kentsel değişimin evrimsel doğası hakkında bir farkındalıkla değil, planlama sınırlamaları konusunda bir farkındalıkla sağlanmalıdır (Batty ve Marshall, 2012: 44).

Kentlerin karmaşık sistemler olarak kabul edilmesinde sınırsız çeşitlilikle başa çıkabilen kapsamlı oluşumlar olması bir başka nedendir (Batty ve Longley 1994). Kentsel gelişim hem mekansal hem de zamansal ölçeklerde çeşitli davranış biçimlerine sahip birden fazla korelasyona dayalı ilişkiyi içerir ve sosyo-ekonomik bileşenler arasındaki dinamik etkileşimi yansıtır. Bir kent için etkileşimin en yoğun olduğu kesişim noktaları ise kent merkezleridir.

3.2. Kentsel Dinamiklere ve Kent Merkezlerine Karmaşıklık Üzerinden Bakış

Akademik yazında kent merkezlerinin coğrafi yer seçimi ilişkilerini anlamak amacıyla kentsel arazi çeşitli yönleriyle modellenerek tanımlanmaya çalışılmıştır. Mekansal yer seçim kuramı, ekonomik faaliyetlerin optimum yer seçimini sağlayarak maliyetleri en aza indirmek ile ilgilidir. İlk olarak 19. yüzyılda halkalar modeliyle tarım ekonomisi üzerine kurgulanan getiri, fiyat, mesafe ve ulaşım maliyeti değişkenlerinin etkisini (Walker, 2021), ardından 20. yüzyılda pazara ve hammaddeye yakınlık ilişkisini (Zieziula ve Niewiadomska, 2021) ve sanayi kentinde iş merkezi etrafında arazi kullanımlarının dağılımını (Pred, 1964) açıklamak için kullanılmıştır (Dökmeci, 2017).

Hotelling (1929) yer seçiminde rekabet kavramını ele alarak, bir doğru boyunca iki satıcının stratejik olarak nasıl yerleşeceğini incelemiştir. Yer seçim kuramı daha sonra Isard (1956) tarafından arazi kullanımı, işgücü maliyeti ve yığılma ekonomileri de göz önüne alınarak genişletilmiştir.

Yer seçim kuramında da ekonomide olduğu gibi, 1870-1960 arası etkin olan klasik yaklaşımlara alternatif olarak neo-klasik yaklaşımlar gelişme göstermiştir. Neo-klasik yaklaşımlar, klasik ekonominin tamamen karşısında olmayıp, sistemin eksiklerini tamamlamaya ve sorunlarını çözmeye çalışan bir bakış sunmaktadır.

Neo-klasik yaklaşımda kentsel kademelenme ile ilgili Christaller tarafından geliştirilen ve ardından Lösch tarafından tartışılan merkezi yerler kuramı, kentsel mekansal süreçleri tek merkezli standart bir yapıda (Sat ve diğerleri, 2017) ele almıştır. Kuram, (Christaller, 1966, Lösch, 1954: 27) şehirlerin ve hizmet sektörünün sayı, büyüklük ve aralarındaki uzaklığa, bölge veya ülke içinde şartların homojen dağıldığı kabulüne göre, yer seçimini açıklamayı amaçlamaktadır.

Lösch hem tüketici hem de üretici davranışlarını birlikte değerlendirerek ideal mekânsal organizasyonu tanımlamaya çalışmıştır. Ayrıca, firmalar coğrafi merkezde ölçek ekonomisi nedeni ile bir arada bulunmaktadır ve yaşayanlar bu merkezin etrafında yer seçerek ihtiyaçlarını bu merkezden karşılamaktadırlar. Bu yapı, merkez ve hizmet alanı şeklinde kurama yansımaktadır (Kuby, 1989).

Von Thünen, Christaller ve Lösch'ün geleneksel kuramları kaynakların mekansal dağılımı ve mekansal davranış hakkında fikir vermektedir. Ancak bu kuramlar, simetrik konfigürasyonlar yardımıyla basitleştirici varsayımlar yapılarak mantıksal çıkarımda bulunmaya dayanır. Örneğin, merkezi yerler kuramı iç içe pazarın altıgen formda alanlar ve işlevlerin katı işlevsel hiyerarşisi şu varsayımlarla türetilmektedir: (1) izotropik bir mekan, (2) mesafeyi en aza indiren, tek amaçlı katı varsayımlara dayalı tüketici davranışı ve (3) karı maksimize eden tedarikçilerin davranışıdır.

Perakende sektöründe yer seçimi pazar, işgücü ve arz/tedarik faktörlerinin elde edilebilirliği ile ilgili olup pazar odaklı olduğundan tüketiciye yakın olmak zorundadır (Eze ve diğerleri, 2015). Huff (1963), Reilly (1931) tarafından üretilmiş olan nüfusa bağlı bir fonksiyon içeren çekim modelini yeniden formüle etmiştir. Bu modelin en önemli kazanımı mekansal yer seçiminde ana etkenin tüketici olmasıdır. Modele göre arz edilen ürün çeşitliliği ve seyahat süresi temel belirleyicilerdir. Perakende harcama miktarını tahmin etmek (Gibson ve Pullen, 1972), mağazalar arası rekabeti tespit etmek (Mejia ve Benjamin, 2002), bir perakende zincirin satışlarının mekansal dağılımını tespit etmek (Mendes ve Themido, 2004) gibi pek çok araştırma çekim modellerinden yararlanmıştır.

Kenti durağan bir yapıda ele alan modeller Krugman (1996)'a göre kentsel gelişimin dinamiklerini anlamayı gerçeklerden uzaklaştırmakta ve temel unsurları kaçırmaktadır. Krugman'a göre kentler dinamik bir yapıdadır ve bu nedenle kentsel kademelenme kavramı dinamik bir süreç çerçevesinde incelenmelidir. Kentte firma sayısı ve üretim arttıkça daha fazla çalışana gereksinim duyulur ve hem nüfus hem de alan olarak büyür (Krugman, 1996). Kentin en yüksek karlılığı elde ettiği sınır aşıldığında, Henderson kuramında olduğu gibi firmanın maliyetleri artar ve kent dışında yeni bir yer seçer. Bu durum, kent merkezlerine dinamik bir süreç olarak yansımaktadır (Fujita ve Krugman, 2004).

Geleneksel modeller, güncel araştırmalarda ticaret birimlerinin mekansal örüntüsünü anlayabilmek amacıyla kullanılabilen bir temel oluştursa olsa da günümüz dinamik kentlerinde süreçler karmaşıklaşmaktadır (Işınkaralar ve Varol, 2021). İletişim ve teknoloji alanlarındaki değişmelerle birlikte değişen paradigma etkisiyle kentsel sistemler ideal formlardan uzaklaşmakta ve çok merkezli yapısıyla ağsal bir yapı kazanmaktadır. Bu doğrultuda Batten (1995), merkezi yerler ve ağsal sistemleri karşılaştırmıştır. Günümüz kentlerinde düğümsel bir yapı hakim olup aynı mekansal ölçekte farklılaşan ekonomik fonksiyonlar öne çıkmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Merkez yerler ve ağsal sistemlerin karşılaştırılması (Batten, 1995)

Merkezi Yerler Sistemi	Ağ Sistemi
Merkezlilik	Düğümsellik
Boyuta Bağlı	Boyuta karşı nötr
Üstünlük ve bağımlılığa eğilim	Esneklik ve tamamlayıcılığa eğilim
Mal ve hizmetlerin homojenliği	Mal ve hizmetlerin heterojenliği
Dikey erişilebilirlik	Yatay erişilebilirlik
Tek yönlü akış	İki yönlü akış
Ulaşım maliyetleri	Bilgilendirme maliyetleri
Mekanda mükemmel rekabet	Fiyat farklılaşması nedeniyle düşük rekabet
Hiyerarşi	Ağlar
Mekansal ölçeklerin sabit sayısı	Mekansal ölçeklerin değişken sayısı
Mekansal ölçeğe bağlı olan ve onunla yükselen ekonomik fonksiyonlar	Aynı mekânsal ölçekte farklılaşan ekonomik fonksiyonlar
Bölgede eşit olarak dağılan nüfus	Bölgede eşit olarak dağılmayan nüfus

Peter Allen, şehirlerin karmaşık çok boyutlu sistemler olarak evrimsel bir yapıyı simgeliğini savunmaktadır. Sosyal yapının davranış ve organizasyon süreçleri bu evrimsel yapısından dolayı değişebilir, uyum sağlayabilir ve zengin, çeşitli ve farklı stratejiler gerektirebilir (Mitleton-Kelly, 2003).

Sosyo-ekonomik çeşitliliğin odağında yer alan kent merkezi, kentsel ilişkilerin odağı durumundadır. Kültürel ve sosyo-ekonomik alan içerisinde yer alan değişik fonksiyonlar arasında iletişimi sağlayan gerekli kurum ve kuruluşlar da bölgede yer alır. Kent merkezi; yığılma ekonomilerinin sağlandığı, hizmet ettikleri bölgeler içerisinde erişilebilirliğin üst düzeyde olduğu, yoğunlukla yüz yüze etkileşimi gerektiren faaliyetlerin yer aldığı, kent içerisinde en yüksek arazi değerlerine sahip alanlardır (Galle ve diğerleri, 2021). Aynı zamanda ticaret odağını tanımlayarak kent canlılığını destekleyen, bir mekan hissi yaratan ve topluluk uyumunu bütünleştiren sosyal bir role de sahiptir (Shamsuddin ve Ujang, 2008).

Kentsel yapılı çevrenin en önemli bileşenlerinden biri olan kent merkezleri sıklıkla kar amacı güden hizmet faaliyetleri üzerinden tanımlanmaktadır (Markusen, 2006). Ancak kent merkezleri salt hizmet faaliyetlerinin konumlandığı alanlar olarak görülmemelidir. Kentin farklı konumlarında da gözlemlenen hizmet faaliyetlerinin oluşturduğu merkezler sisteminin en önemli parçalarındandır. Kent merkezlerini salt ekonomik süreçleri yöneten ve yönlendiren yerler olarak değerlendirmek ve tüketim alanı olarak görmek indirgemeci bir yaklaşımdır (Uğurlu, 2010). Kent merkezleri politik, kültürel, sosyal ve psikolojik yaşamı yönlendiren işlevleri de barındırmaktadır. Yer seçim modellerinde mekansal bağlılığı göz ardı etmek yer seçim kararlarında yanılgaıya neden olabilmektedir. O nedenle günümüzde çekim modelleri mekansal boyutu teknoloıiden yararlanarak kurgulanmaktadır (Nelson, 1969).

Kent merkezlerinde sosyal boyutta karmaşıklık, insan davranışlarını kapsar. İnsanlar, bilişsel özellikleri nedeniyle kurallara bağılı kalmadan hareket ederler (Mitleton-Kelly, 2003: 43). Süreçler üzerine düşünmek, tümevarıma yönelik çalışmak ve daha büyük ve ortalama niceliklerin nasıl işlediğini görmek için çok küçük nicelikleri içeren ortalama dışı ipuçlarını aramak gerekmektedir (Jacobs, 2012).

Kent merkezlerinde hizmet faaliyetlerinin çok sayıda ve çeşitli olması kent merkezini anlamayı ve açıklamayı zorlaştırmaktadır. Allpass ve Agergaad (1982)'a göre, geleneksel merkez-yapı kuramında, bir kentsel bölgenin ticaret merkezleri normalde dört kategoriye ayrılır: ana merkez (eski şehir merkezi), bölgesel merkezler, semt merkezleri (community centers) ve yerel merkezlerdir. Perakende merkezlerinin bir başka kategorisi Thrall (2002)'dan gelmektedir: süper bölgesel merkez, bölge merkezi, toplum merkezi ve mahalle merkezi. Yerel merkezlerin işlevi, tüketim ölçeğinin en alt ucunu kapsamaktır: “günlük alımlar”. Bir toplum merkezi, yerel merkezden daha geniş bir perakende ürün yelpazesi sunmaktadır. Genellikle toplum merkezinde süpermarketler ve birkaç mağaza vardır. Thrall (2002)'a göre şehir merkezi genel mal, özellikle hazır giyim ve geniş bir hizmet kapsamı sunmaktadır. Esas olarak geleneksel toptan ticaret, büyük mağazalar veya özel moda mağazalarını içerir. Peiser ve Fraj (2003) yaptıkları çalışmada ticari alanları altı sınıfta toplamıştır: Günebirlik merkezler, mahalle merkezleri, semt merkezleri, uzmanlaşmış merkezler, bölgesel merkezler ve süper bölgesel merkezlerdir. Uluslararası Alışveriş Merkezleri Konseyi (International Council Centers, 1999) ise sekiz ayrı sınıf tanımlar: mahalle merkezleri, semt merkezleri, uzmanlaşmış merkezler, bölgesel merkezler, süper

bölgesel merkezler, moda/uzmanlaşmış merkezler, tematik merkezler ve fabrika satış merkezleridir.

Kent merkezlerinde mekansal yapı, çeşitli kentsel etkinliklerin (Sohn, Kim ve Geoffrey, 2002), bina düzenlemelerinin, arazi kullanımının ve kentsel ağların (Moudon, 1995) mekansal dağılım modeli olarak tanımlanabilir. Sanayileşme öncesi şehir, çeşitlilik, yakınlık ve yoğunluk gibi özelliklerle karakterize edilirken (Höjer, Gullberg ve Pettersson, 2011), sanayileşme sonrası dönemde metropol alanların mekansal yapısı, hızla değişmiştir (Dadashpoor ve Alidadi, 2017).

Özellikle son yirmi yılda yaşanan çarpıcı teknolojik gelişmeler, günümüz şehirlerinin şekillendirici güçlerini ve faktörlerini her zamankinden daha karmaşık hale getirmiştir. Bu değişiklikler topluluğu ve şehirlerin fiziğini dönüştürmüştür (Portugali, Meyer, Stolk ve Tan, 2012). Yeni teknolojiler, yerleşim alanları, işyerleri, endüstriler ve üretim hizmetleri gibi çeşitli faaliyetlerin yer seçimi kriterlerini de değiştirmiştir. Küresel ve yerel faktörlerin etkisiyle kent merkezleri de değişimler yaşayabilmektedir. Kent merkezlerinde yer alan geleneksel alışveriş mekanları, tüketiciler için işletmelerinin konumu sebebiyle eski cazibesini yitirebilmektedir (Varol ve Özüduru, 2010; Teller, 2008). Bununla birlikte, merkez kullanımları farklı cazibe noktalarına kayabilmektedir.

Bina, iletişim ve ulaşım teknolojilerinin gelişmesi, özel taşıt kullanımının yaygınlaşması, taşıt odaklı bir kentleşme sürecini doğurmuştur (Li, 2016). Bunun sonucunda merkezin kullanılma amacı değişmiş, uzaktan çalışma biçimleri ve e-ticaret gibi güncel oluşumlar merkeze bağımlılığı azaltarak alt merkezlerin güçlenme eğilimini desteklemiştir (Zandiatashbar ve diğerleri, 2019). İnternet ve cep telefonları gibi artan sayıda iletişim abonesi ve bu ağların artan penetrasyon hızının öngörülmesi, yeni bir davranış ortamının ortaya çıkışını temsil etmektedir (Srivastava, 2005). Pek çok faaliyetlerin zamansal ve mekansal olarak parçalanmasına ve alışverişin giderek evden çıkmadan yapıldığına dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır (Czamanski ve Broitman, 2017).

Özellikle metropol kent merkezlerinde ana ulaşım bağlantılarının güçlendirilmesi neticesinde pek çok kent merkezinin rolü kamusalıktan uzaklaşarak geçiş alanı niteliğine dönüşmüştür (Daniels, 1991). Kent merkezinde ise merkezde konumlanması gereken yöneticilere yönelik birtakım hizmetler ile düşük gelir grubuna yönelik nüfusa hizmet eden

etkinlikler kalmaktadır. Bunun ortaya çıkmasında tercihlerin azalmasına bağlı olarak yüksek arazi bedelleri ve kira giderleri nedenleriyle merkezden alt merkezlere yönelme eğiliminde olan işletmeler de etkilidir. Zamanla kullanımların yeni merkezlere yönelmesiyle kent merkezleri köhneleşmektedir (Balsas, 2000; Musterd ve diğerleri, 2006).

Neoliberal politikaların kentsel süreçleri yönlendirmesiyle birlikte araç öncelikli ulaşım politikaları kentsel mekanı biçimlendirmiş, kent merkezinin dışında çeper noktalarda konumlanan alışveriş merkezleri varsıl nüfus için cazibe noktaları oluşturarak kentin gerek fiziksel gerekse sosyal çehresini değiştirmiştir (Erbaş, 2018). Alt merkezlere kolaylıkla erişebilme olanağının yaygınlaşması ve kent merkezinin sorunlarından uzaklaşma talebi etkisiyle kent merkezi desantralize olma davranışı sergilemiştir (Zhao ve diğerleri, 2017) . Bunun sonucunda, merkezi iş alanında yer alan kullanımlar yer değiştirmeye ve kentin kamusal etkileşim alanı olan kent merkezi işlevini yitirmeye başlamıştır (Dadashpoor ve Yousefi, 2018).

Yaşanan gelişmelerin bir diğer sonucu ise kentin farklı sosyal yapıdaki kesimlerinin perakende ticaret alışkanlıklarının birbirinden farklılaşmasıdır. Düşük gelir grubu temel ihtiyaçlar için en yakın mesafeyi göz önünde bulundururken orta ve üst gelir grubunun tüketim tercihlerinde mesafeleri önemsemediği bilinmektedir (Mahama, 2014). Özellikle alışveriş merkezleri varsıl kesim için çeşitli yönlerden (erişebilirlik, otopark, çeşitlilik, korunaklı yapı, olanaklar vb.) konfor sunduğundan talep görmektedir. Bunun sonucunda, farklı tabakaların mekanı kullanım biçimleri arasında ciddi farklılıklar oluşmaktadır. Ayrıca, kent merkezinden uzaklaşan bir sosyal sınıf ile ekonomik açıdan dezavantajlı kesim arasındaki sosyo-kültürel gerilim artmaktadır (El-Adly, 2007; Arslan, 2010).

Küreselleşme süreci, özelleşme ve hükümetin piyasa hareketlerini görel olarak serbest bırakması (*deregulation*), üretimden perakende ve servis sektörüne kayan ekonomik yeniden yapılanma ve yeni tüketici eğilimlerinin oluşmasına sebep olmuştur. Bu değişimlerle birlikte alışveriş merkezleri, perakende sektör arzının en büyük elemanlarından biri haline gelmiştir. Türkiye’de, özellikle 1990’lı yılların ikinci yarısından sonra, ekonominin uluslararası yapısı tüketim eğilimleri değişmeye ve ticari aktiviteler de mekansal olarak farklı biçimde kendini gösterip ortaya çıkmaya başlamıştır (Erkip ve Özüduru, 2015). Bu eğilimlerle birlikte kent

merkezleri öngörülemez bir şekilde kendi kendini örgütleyerek karmaşık bir sistem özelliği göstermektedir.

Karmaşık sistemler, heterojen temsilcilerden ve nesnelerden oluşur, çok zengin olmaları bu tür heterojen yapıdan kaynaklanmaktadır (Batty ve Torrens, 2001). Kent merkezleri de benzer şekilde heterojen yapıları ile karmaşık bir sistem olarak kabul edilir. Çok sayıda etkileşimli sistemden oluşur ve mekansal politikalar, nüfus artışı, teknik altyapı ve pazar davranışı gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Kent merkezinin ekonomik ve toplumsal rolü gereği mekan oluşum nedenlerinin, ekonomik, demografik, sosyo-kültürel ve çevresel dinamiklerinin bilimsel ölçütlerle sistematik olarak ele alınması, uygulama araçlarının tanımlanması kent bütünü için oldukça belirleyicidir. Mekan, sosyal yapı ve ilişkilerin oluşturduğu karmaşık yapıyı, karmaşık sistemlerin mekanizmasını ve bu sistemlerin sorunsuz işleyişi için gereken enstrümanları analiz etmek gerekmektedir.

3.3. Bölüm Değerlendirmesi ve Kent Merkezleri Üzerine Çıkarımlar

Karmaşık sistemlerin bilimsel olarak araştırılma süreci biyoloji ve ekonomiye kadar pek çok pozitif bilime dayanmaktadır. Kentler de Juval Portugali (2000)'nin *Self Organisation and The City* kitabında vurguladığı gibi kendi kendini örgütleyen büyüme, nüfus vb. dinamiklere sahip olup karmaşık bir sistemsel yapıya sahiptir. Kentlerde arazi kullanımının ve kent formunun açıklanmaya çalışıldığı pek çok analitik ve ampirik araştırma kent merkezlerindeki yer seçim nedenlerini ortaya koymaya çalışmıştır.

Planlama literatürü, bugüne kadar uzlaşılan veya indirgemeci olduğu gerekçesiyle eleştiri alan temel yaklaşımlarla mekansal örüntünün parçalarının davranışını sorgulasa da çok sayıda temsilcinin yer aldığı ve doğrusal gelişim göstermeyen günümüz ve geleceğin dinamik kentlerini açıklamak için yetersiz kalmaktadır. Günümüz ve geleceğin kentlerinde durum, olay ve problemlere çok boyutlu bir bakış açısına gereksinim vardır. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojisindeki değişmelerle birlikte yön değiştiren planlama paradigmasının etkisiyle kentsel sistemler ideal formlardan uzaklaşmakta ve çok merkezli ağsal bir yapı kazanmaktadır. Bu örüntüyü oluşturan parçaların kentleşme biçimini güncel tekniklerle nedensellik çerçevesinde ele almak gerekmektedir.

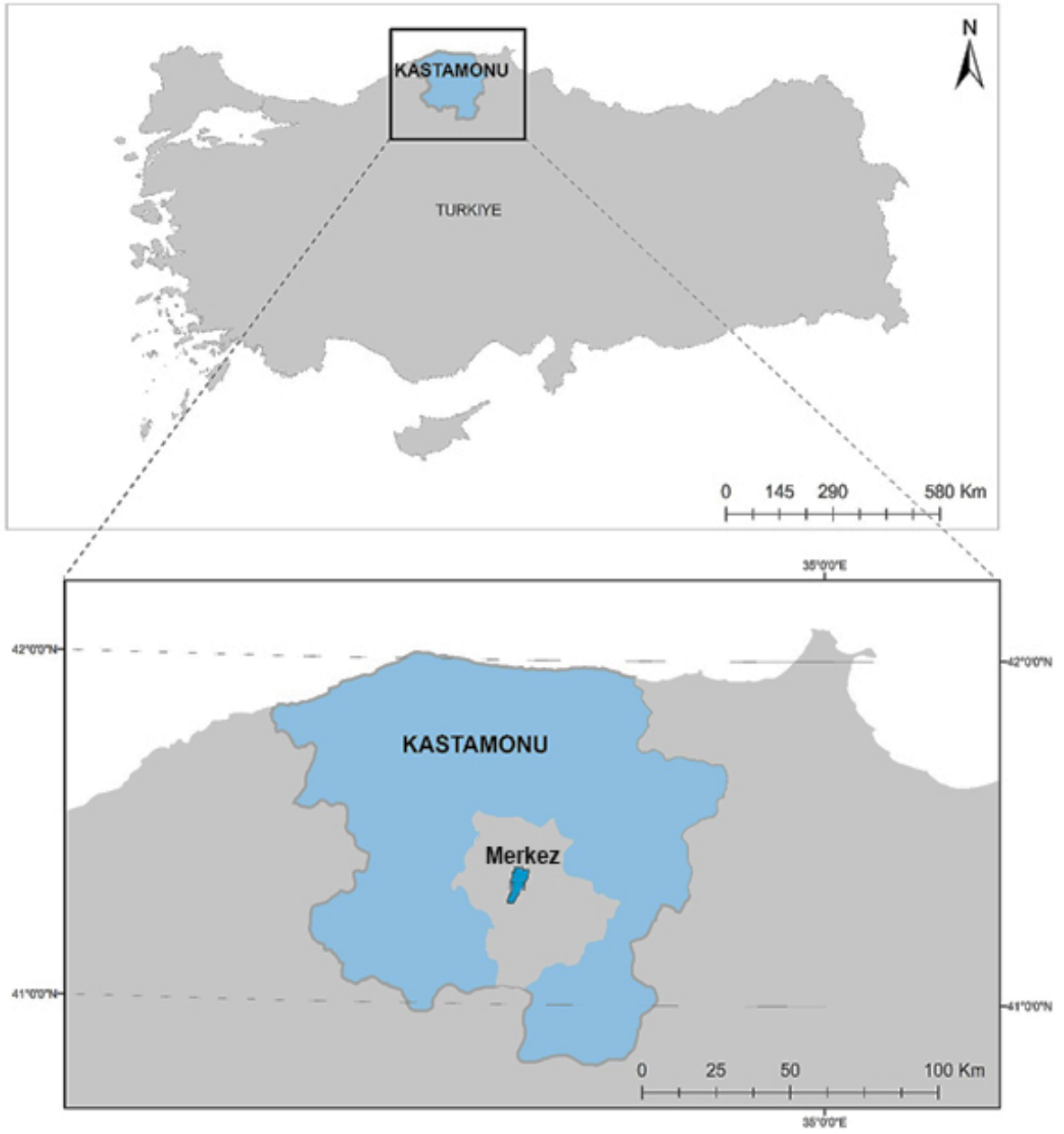
Her sistem zamanla yakınındaki sistemlerle ağlar kurarak daha karmaşık boyuta ulaşma eğilimindedir. Kentsel alanlarda ise bu süreçlerden en yoğun olarak kent merkezleri etkilenmektedir. Kent merkezlerinde de diğer karmaşık sistemlerde olduğu gibi genellikle kentin ilk kurulduğu konumda başlangıç koşullarına bağlı olarak, çok odaklı ilişkilere dayalı olarak büyüme izlenir. Ancak bu süreçte aniden gelişen kırılma noktaları olsa da mekansal seçimler rastlantısal değildir. Kent merkezlerini etkileyen zamansal-mekansal ilişkilerde düzen ve kaos iç içedir. Süreçleri anlayabilmek gelişimi yansıtan doğrusal olmayan denklemleri ve bilişsel faaliyetleri nedeniyle öğrenme yoluyla karmaşıklığın düzeyini değiştiren sosyal sistemlerin bildirimlerini tespit etmekle mümkündür.

4. KASTAMONU KENT MERKEZİNİN MODELLENMESİ ÜZERİNE BİR YÖNTEM

Tezin bu bölümünde öncelikle araştırma alanı tanımlanması, kentsel gelişme süreci ve kent merkezi gelişimini yönlendiren kararlar ele alınmaktadır. Ardından kent merkezinin zamansal ve mekansal modellenmesine ilişkin geliştirilen yöntem mekansal ve mekansal olmayan analizler çerçevesinde ortaya konulmaktadır.

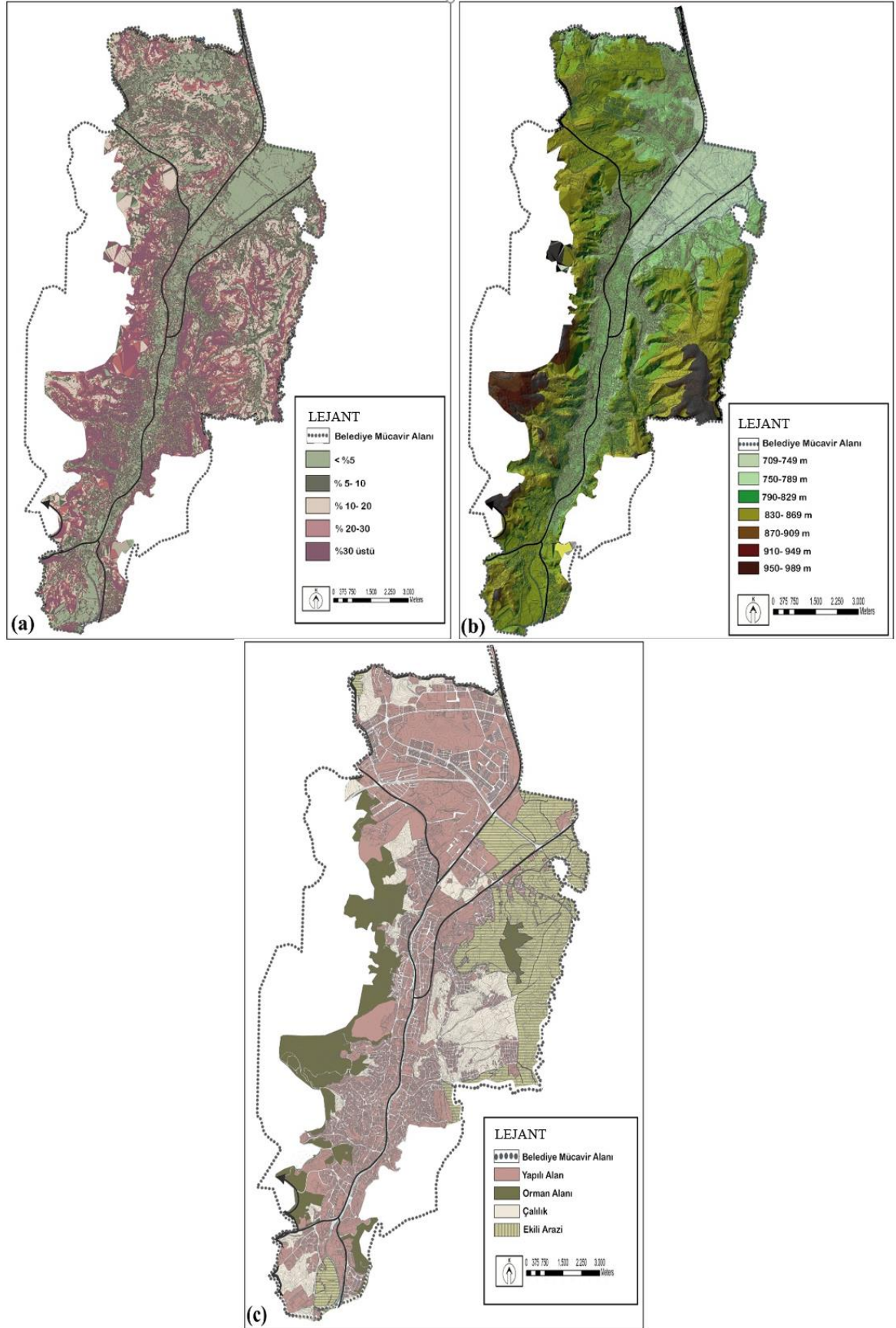
4.1. Araştırma Alanının Tanımlanması

Araştırma alanı olarak tarihi dokusu ve kentsel sit niteliğinde olması nedeniyle geçmiş arazi yapısını günümüze taşıyan, dışsal dinamiklerin görece sınırlı olduğu, orta ölçekli bir kent olan Kastamonu kent merkezi seçilmiştir (Harita 4.1). Karadeniz bölgesinde yer alan Kastamonu, 41°22'35" Kuzey, 33°46'35 Doğu koordinatlarında olup Sinop, Bartın, Karabük, Çankırı ve Çorum illerine komşudur. Batı Karadeniz bölgesinde, 41 derece 21' kuzey enlemi ile 33 derece 46' doğu boylamları arasında yer alır. Kastamonu'nun yüzölçümü 13.108 km²'dir ve Türkiye topraklarının %1,7'sini oluşturur. Ayrıca Karadeniz'de 170 km ile en uzun sahil şeridine sahip ildir. Kastamonu ilinin toplam 19 ilçesi bulunmaktadır (Oktay ve diğerleri, 2016).



Harita 4.1. Çalışma alanının konumu

Kentin doğu-batı yönünde Ilgaz Dağı, denize paralel olarak ise Küre dağları öne çıkmaktadır. Dağlar oldukça yüksek olup sürekli yapıdadır. Denize dökülen nehirler üzerinde kanyonlar geniş yer tutmakta olup, kentin önemli doğal kaynaklarındandır. Kentin ortalama yüksekliği 780 m'dir. Kastamonu'nun yeryüzü şekillerinin dağılımının %76'sını dağlar, %21'ini yaylalar ve %3'ünü düzlükler oluşturmaktadır. Bu coğrafyada %65 orman, %30 tarım arazisi bulunmaktadır. Kent bütününe yönelik olarak eğim, yükselti ve arazi kullanımı Harita 4.2.'de yer almaktadır.



Harita 4.2. Kastamonu kenti arazi yapısı (a: eğim; b: yükselti; c: arazi kullanımı)

Kastamonu kenti Osmanlı döneminde şehzadelerin yetiştirildiği bir kent olduğundan sivil mimari örnekleri, köprü, konak, hamam, külliye gibi çok sayıda tarihi anıtlar bakımından ülkemizin en zengin yerleşimlerinden biridir. Bu nedenle önemli ölçüde korunmuş bir kettir. Kastamonu kenti Cumhuriyetten önce belediye olmuştur. 1920’li yıllar içinde parça parça onanmış, yol istikamet planı niteliğinde eski bir imar planı vardır. Yeni bir plan ihtiyacı gerektiğinde iki tanesi koruma amaçlı imar planı olmak üzere beş farklı imar planı hazırlanmıştır.

Günümüzde uygulanan planlar standardında ilk plan ise, İller Bankası tarafından 1970 yılında kent bütününde fiziksel, sosyal ve ekonomik hedeflere dayanarak onanmıştır. Bu planda eski ticaret merkezi korunmuştur. Planda yer alan yürüme mesafesindeki yeni çekim noktaları, ticaret sıçramalarını teşvik etmiştir. 1979 tarihinde ise Kentsel ve Arkeolojik Sit Alanları Koruma-Geliştirme Planı hazırlanmıştır.

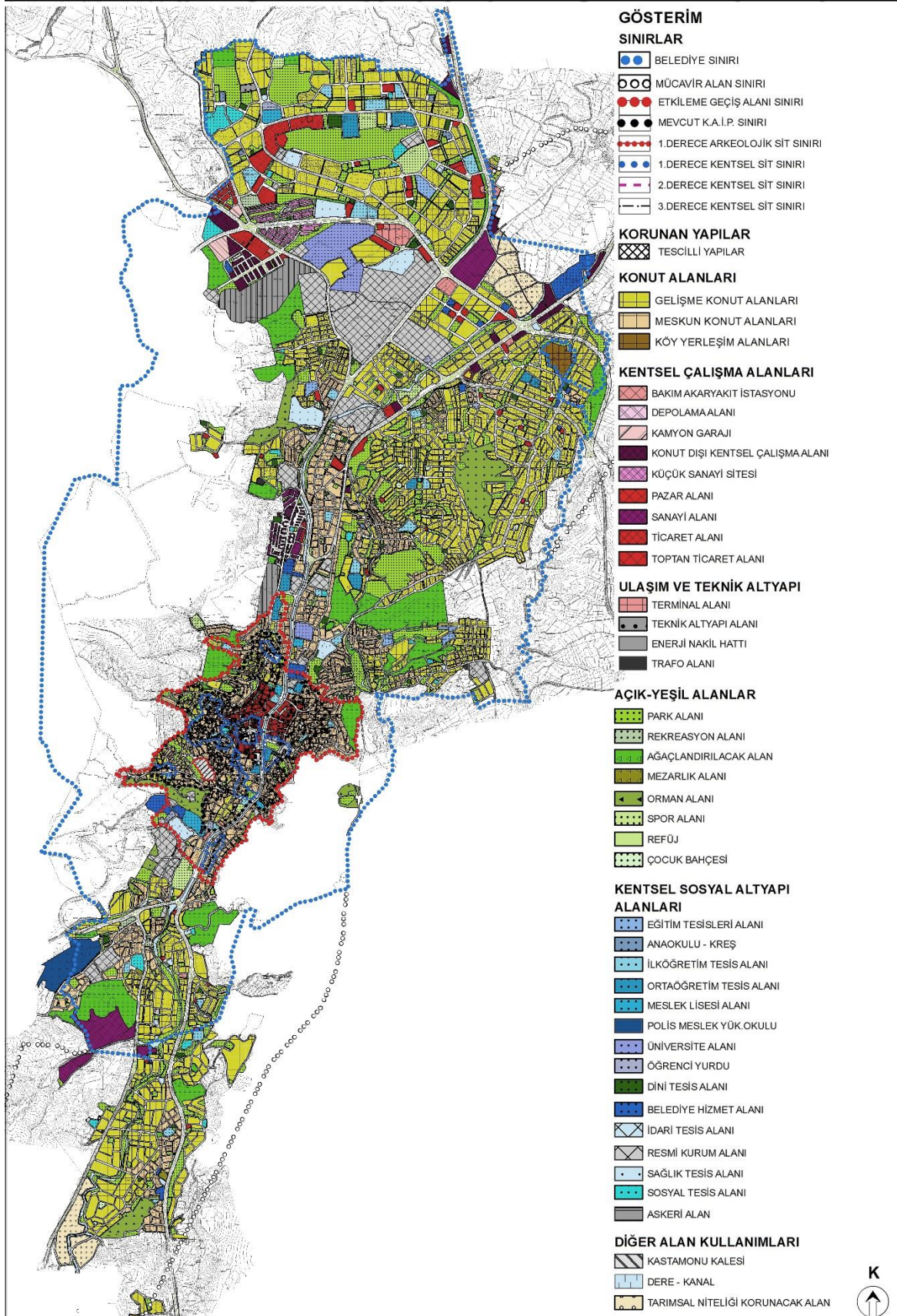
Kastamonu’nun kentsel gelişimini önemli ölçüde etkileyen ve değiştiren plan, 1985 yılında onanan Kuzeykent İmar Planı’dır. 05.11.1985 tarihinde yaklaşık olarak 375 ha büyüklükte bir alanda hazırlanan Kuzeykent İmar Planı Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından onanmıştır.

1990 yılında yapılan Koruma Amaçlı İmar Planının ardından 1996 yılında 1/5000 Nazım İmar Planı yapılmıştır. 1996 yılında onaylanan bütüncül imar planından sonra kent genelinde parçalı pek çok ilave, revizyon plan ve plan değişikliği onaylanmıştır. 2011 yılında onaylanan revizyon-ilave imar planı ile 2025 hedef yılı için gelecek dönemdeki sosyo-ekonomik yapı deseninin yanı sıra konut, turizm, ticaret vb. alanların yer seçimi kararları hedeflenmiştir.

Kentin gelişimini yönlendiren temel dinamikler Şekil 4.1’de özetlenmektedir. 2006 yılında kentin kuzeyinde yer alan kampüs alanında kurulan üniversite, mekansal gelişimi yönlendiren en önemli gelişmelerden biridir. Üniversitenin beraberinde getirdiği barınma, yeme-içme, eğlence gibi pek çok yan sektör kentsel işlevleri etkilemiştir.

Kentte en son gelişen bölge ise 2016 yılında yapılaşmaya başlayan Tosya Yoludur. Bu karar, kentin kuzey-güney yönlü lineer gelişimini plan kararıyla kuzeydoğu gelişme alanına çevirmiştir.

edilmiştir.



Harita 4.4. 1/1000 ölçekli uygulama imar planı (Kastamonu Belediyesi, 2021)

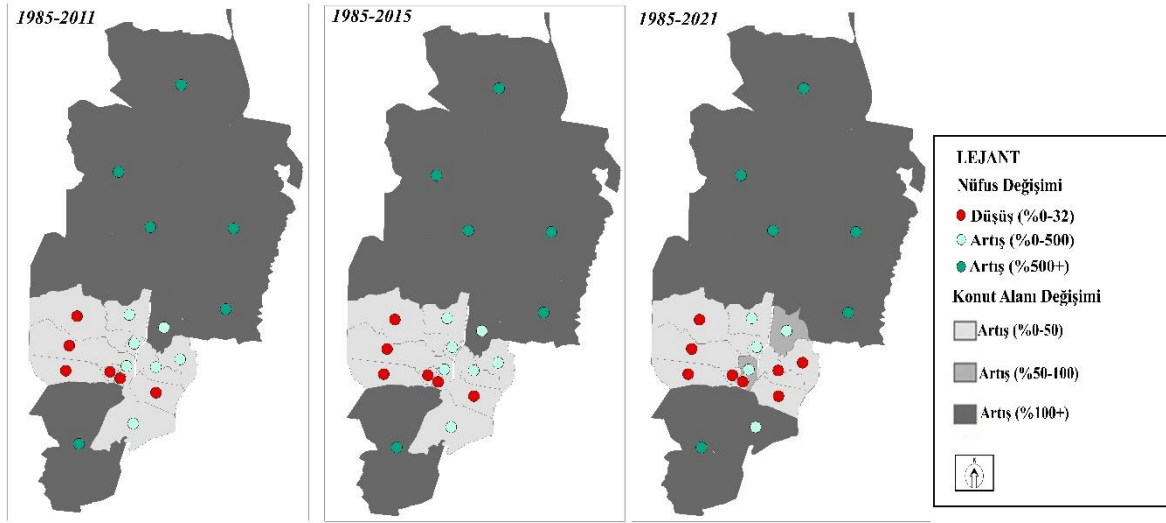
Yukarıda verilen plan notuna ek olarak ilgili meclis kararı şu şekildedir (Kastamonu Belediyesi, 2020);

“03.07.2017 tarih ve 30113 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliğine istinaden; imar planlarında 14 metre ve üzerindeki genişliğe sahip yollardan cephe alan konut kullanımına ayrılmış parsellerin yol boyu ticaret olarak teşekkül ettiği Belediye Meclisinin 07.02.2018 tarih ve 39 sayılı kararıyla karar altına alınmış olup, askı süresi içerisinde mevcut planın genelinin yol genişlikleri düşünüldüğünde bu durumun mağduriyete neden olacağından söz konusu yol genişliğinin 3 metrelik taşıt yolu olarak düzenlenmesi gerektiği talebine istinaden; yapılan incelemeler neticesinde 14 metreden daha düşük yollarda da ticari kullanımlar yer aldığı tespit edilmiş olup imar planlarında 3 metre ve üzerinde genişliğe sahip yollardan cephe alan konut kullanımına ayrılmış parsellerin yol boyu ticaret olarak teşekkül etmesine oy birliğiyle karar verilmiştir.”

Yerel yönetimin ticaret işlevindeki alanların kullanımına ilişkin bu yaklaşımı göz önünde bulundurulduğunda yer seçim kararlarında esnek bir tutum sergilendiği söylenebilir. Bunun sonucunda ticaret alanlarının plan kararlarından uzak kendi kendini örgütleyerek gelişebilmesinin önü açılmıştır.

Ticaret alanlarının gelişiminin kentte mahallelere göre nüfus yapısıyla da ilişkisi bulunmaktadır. 1985-2011, 1985-2015, 1985-2021 yılları arasındaki nüfus ve konut alanı değişimi kentin kuzey mahallelerindeki öne çıkmaktadır. Gerek konut yapısı gerekse nüfus büyüklüğü açısından en fazla değişim kentin kuzey yönünde olmasına rağmen, bunu güneyde Ankara yönünde kentin girişinde konumlanan Saraçlar mahallesi takip etmektedir.

Kent güneyinde yüksek katlı ve rezidans tipolojisindeki yapılaşma, hem konut hem de nüfus açısından yoğunluk artışına neden olmuş, son dönemin değişime dahil edilmesiyle kentin güneyinde yer alan Saraçlar mahallesinin değişimi artmıştır (Harita 4.5).



Harita 4.5. Mahallelere göre nüfus ve konut alanı değişimi

Zamansal-mekansal değişim yapısı tanımlanan Kastamonu kent bütününde, kent merkezinin gelişimi karmaşıklık kuramı çerçevesinde modellenmektedir. Önerilen modelleme yöntemi ilerleyen bölümde açıklanmaktadır.

4.2. Kastamonu Kent Merkezinin Zamansal ve Mekansal Modellenmesine İlişkin Yöntem Önerisi

Karmaşıklık kuramı, durumsallık ve dengenin kuramsal temelinden uzaklaşarak, sistemi yönlendiren bilginin sistemdeki etkilerini araştırmaya, deneyim ve yorumlamanın bütünleştirilerek kendiliğinden oluşan mekanizmayı anlamaya odaklanmaktadır. Bir başka deyişle, karmaşıklık modellerinin amacı kentsel süreçleri gerçek olarak tahmin etmek ve açıklamaktan çok anlamak ve anlaşılabilmesini sağlamaktır. Bu bağlamda araştırmada önerilen yöntem mekansal olan ve olmayan verilerle iki ayrı düzeyde yürütülmüştür.

Birinci düzeyde, karmaşıklığın epistemolojisi gereği parçalar arasındaki etkileşimler sorgulanarak bütündeki prensipleri olasılıksal ve kısmi düzen çerçevesinde tartışılmaktadır. Bu aşamada kentin arazi kullanım verileri ve zamansal değişimi üzerinden mekânsal analizler gerçekleştirilmektedir.

İkinci düzey ise, karmaşıklık sistemlerde aniden ortaya çıkan durumlarla baş eden, tahmin edilemeyen ancak yapılandırılmış olan davranışsal dinamikleri ölçmek üzere kent

merkezinin gelişimine yönelik ticari birimlere ve kullanıcılara yapılan anketlerden oluşmaktadır. Mekansal analizler; verilerin toplanması, karmaşıklık endeksinin tanımlanması, modelin doğrulanması, senaryo tasarımı (Senaryo-1: S₁, Senaryo-2: S₂, Senaryo-3: S₃, Senaryo-4: S₄) ve tahmin haritalarının elde edilmesi süreçlerinden oluşmaktadır. Ağırlıklı olarak anketler üzerinden tanımlanan mekansal olmayan veriler ise süreçleri yorumlamak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca davranışsal tercihler mekansal hale getirilerek modele dahil edilmiştir.

4.2.1. Mekansal olmayan analizler

Jacobs (2000)'a göre, karmaşık sistemlerde ortalama dışı ipuçları sorgulanarak, süreçleri anlama yolunda tümevarıma yönelik bir araştırma tekniği izlenebilir. Bu bağlamda araştırmanın bu bölümünde karmaşık bir sistem olarak kent merkezinde yer alan ticari alan kullanımların tercih edilmesini etkileyen insan davranışları ve bu tercihleri yönlendiren unsurları belirlemek amacıyla hem kullanıcılara hem de işyeri sahiplerine anket uygulaması yapılmıştır.

Temel amaç, ticaret gelişiminde etkili olan davranışların gerekçelerine odaklanmaktır. Anket yapılacak kullanıcı sayısının bulunması için kesitsel yöntem hesaplaması için Eş. 4.1 kullanılmıştır (Özdamar, 2001).

$$n = (Z^2 \times N \times P \times Q) / (ND^2 + Z^2 \times PS) \quad (4.1)$$

Eşitlikte;

n: Örnek büyüklüğü,

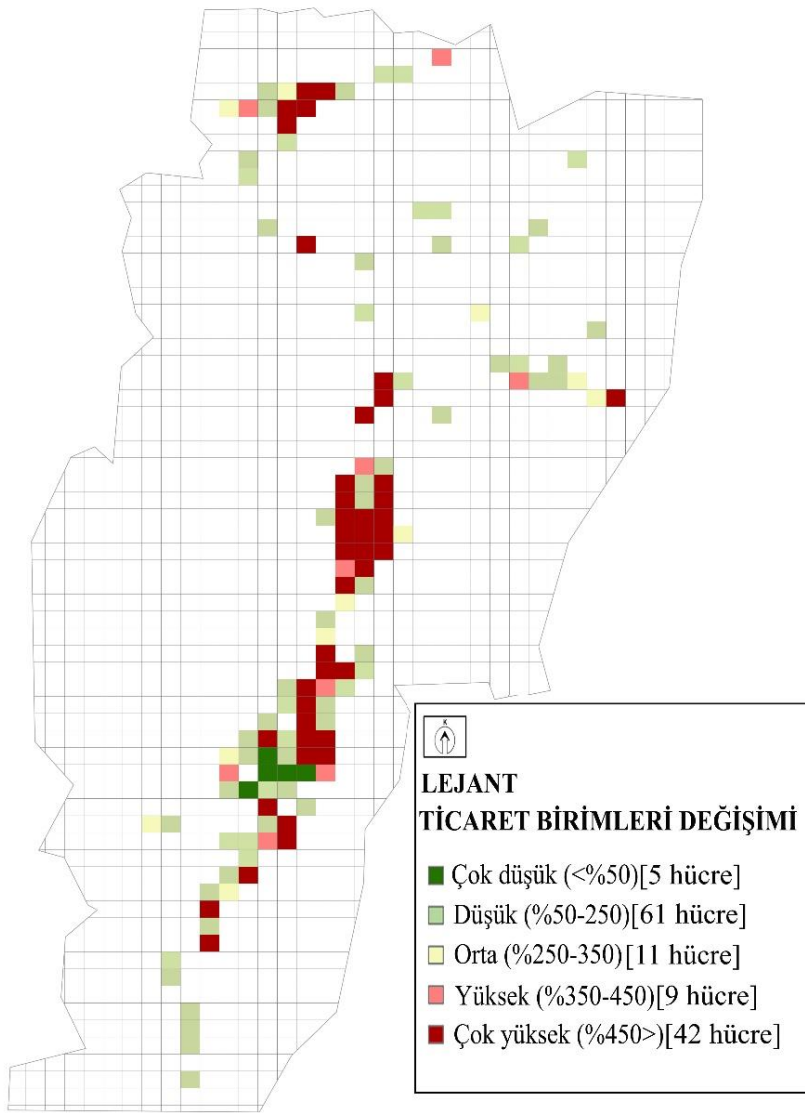
Z: Güven katsayısı (% 95'lik güven için bu katsayı 1.96 alınmaktadır),

N: Ana kütle büyüklüğü,

P: Ölçmek istediğimiz özelliğin ana kütlede bulunma ihtimali (% 50 alınmıştır),

Q=1-P, D: Kabul edilen örnekleme hatasını (%10) ifade etmektedir.

Ankette veri kalitesini iyileştirmek amacıyla 20 kullanıcı anketi ve 15 işyeri anketi ile öntest yapılmıştır. Anket uygulaması revizyonların ardından gerçekleştirilmiştir. İşyeri anketleri, değişimin en fazla gerçekleşmiş olduğu, 1985 yılı ve 2021 yılı haritalarının karşılaştırılması sonucunda birim alandaki ticaret alanlarının değişiminin en fazla olduğu konumlarda uygulanmıştır (Harita 4.6).



Harita 4.6. 1985-2021 yılları arasında birim alandaki ticaret sayısının değişimi

Kullanıcılara yönelik olarak hazırlanan anketin amacı, alışveriş tercihlerinin değişimini ve gerekçelerini ticari birim çeşidine göre zamansal-mekansal olarak sorgulamaktır. Kullanıcı anket formu (EK-1), katılımcıların demografik bilgileri ve tüketim tercihleri olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Araştırma sonunda elde edilen bulguların istatistikî analizinde cinsiyete bağlı olarak T-testi, demografik özelliklere bağlı ki-kare testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Anket çalışması kapsamında alanın geçmiş bilgisine sahip olabilmesi için en az 18 yıldır Kastamonu’da yaşamış bir hedef kitlesi belirlenmiştir. Buna bağlı olarak 2004 yılı kırılma noktası olarak belirlenmiştir. 2004 yılı öncesi ve sonrasındaki kullanıcıların tercihleri ve

işyeri sahiplerinin konum tercihleri araştırılmıştır. Böylece büyüme ve küçülme eğiliminde olan merkezler tespit edilmeye çalışılmıştır.

Örneklem büyüklüğü, 2020 TÜİK verileri temel alınarak, Kastamonu kentini tanıyan ve kent merkezi gelişim sürecini takip ettiği öngörülen nüfus grubu olarak kabul edilen 36 ve üstü yaş grubundaki nüfusa (70580 kişi) göre hesaplanmıştır. Buna göre ulaşılması gereken kullanıcı sayısı 95 olarak bulunmuştur.

İşyerlerine yönelik olarak hazırlanan anketin amacı, işyerinin mevcut konumunda yer seçme gerekçelerini, memnuniyet durumunu ve yer değiştirmek isterse bunda etkili olacak faktörleri belirlemektir. Anket ticari birimlerin yüzdesel değişim haritasında değişimin en yüksek olduğu alanlarda uygulanmıştır.

İşyerleri anket formu (EK-2), katılımcıların demografik bilgileri ve yer seçimi değerlendirmesi olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. İşyeri örneklem büyüklüğü için ise toplam ticari birim sayısı (1246) üzerinden hesaplanarak, zamansal değişimin yüzdesel olarak en fazla olduğu alanlarda 90 anket uygulanmıştır.

Tez kapsamında, dinamiklerin yerel kullanıcı ve işyeri sahiplerine danışılarak araştırıldığı anket çalışmalarının yanında kent merkezi gelişim sürecinin farklı senaryolar ekseninde açıklamaya çalışıldığı karmaşıklık düzeyinin araştırıldığı mekansal bir ele alış da söz konusudur. İlerleyen bölümde çalışmanın bir başka düzeyi olan mekansal analizlerin uygulanmasında izlenen yöntem açıklanmaktadır.

4.2.2. Mekansal analizler

Araştırma materyali olarak Kastamonu kent merkezinde yer alan ve ticaret alanı fonksiyonundaki birimler seçilmiştir. Kastamonu, tarihi kent merkezinde dışsalılıkların görece sınırlı olan ve merkez işlevlerinin mevcut kent merkezine eklemlenerek gelişen bir kenttir. Böylece yerel dinamiklerin ve birey davranışlarının karmaşık bir sisteme etkilerini belirlemede hata payını azaltmak amaçlanmaktadır.

Öncelikle mevcut birimlerin konumları zamansal boyutta analiz edilmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak 1985, 2011, 2015 ve 2021 yılları için ticari birimlerin mekansal dağılımlarında

yaşanan değişiklikler çift pozlama tekniğiyle haritalandırılmıştır. Elde edilen verilerin kaynakları ve içerikleri Çizelge 4.1’de yer almaktadır. Çalışmada kullanılan ticaret işlevindeki alanların mekansal dağılımını gösteren geçmiş yıllara ilişkin veri, CBS aracılığıyla sayısal hale getirilmiş ve TIFF uzantılı olarak tüm haritalar aynı çözünürlük değeri ve ölçülerde olacak şekilde kaydedilmiştir.

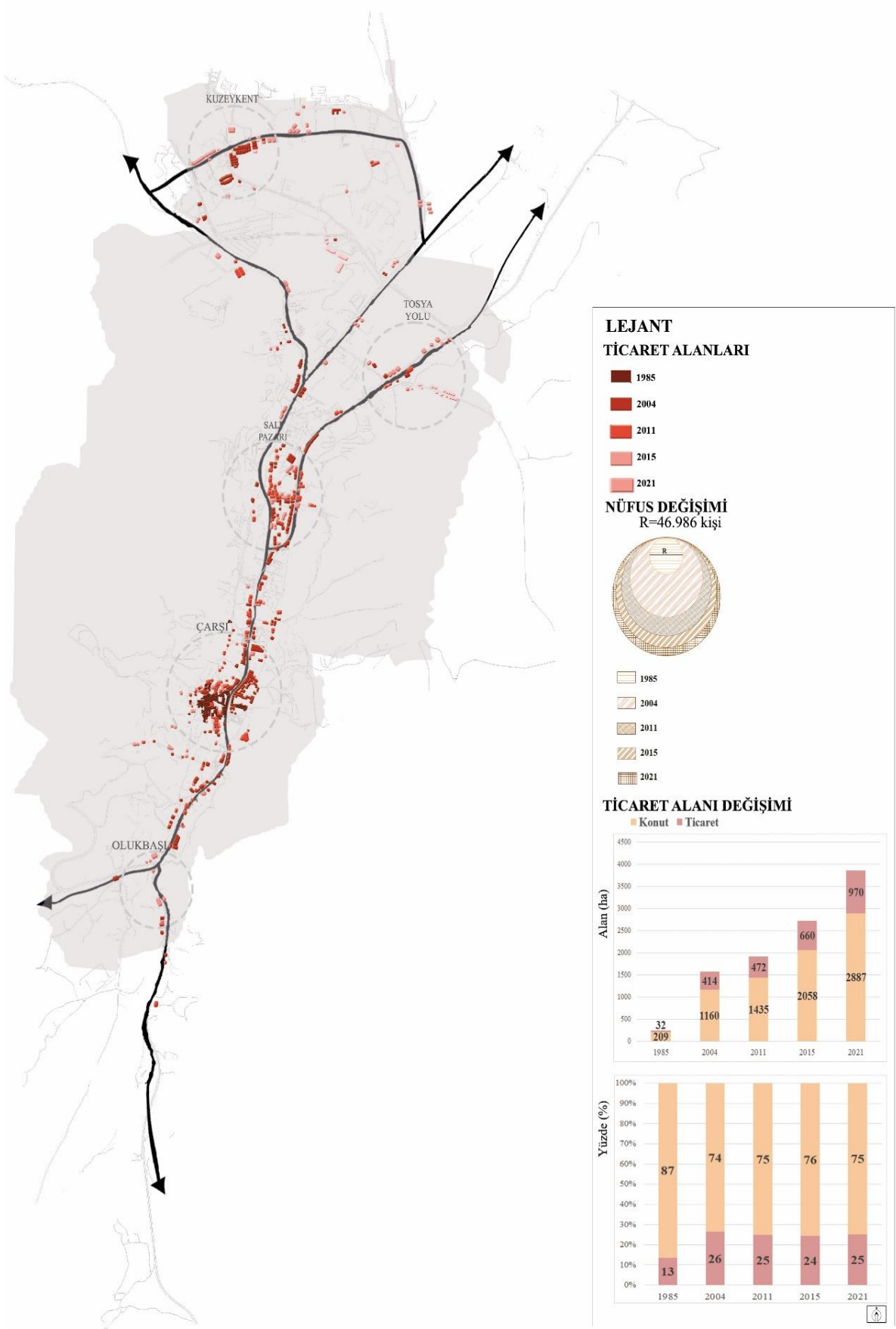
Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan verilerin kaynak ve kapsamı

Yıl	Veri Kaynağı	Kapsamı
1985	İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Mekansal Planlama Dairesi CBS Müdürlüğü arşivi	Günlük İhtiyaçlar, Gereğinde İhtiyaçlar ve Olağanüstü İhtiyaçlar sınıflandırmasına göre ticari birimler
2004	Kastamonu Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü	Yapı detayında ticari birimler
2011	Kastamonu Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü	Yapı detayında işlevleri belirlenen ticari birimler
2015	Uydu Sokak Görüntüsü	Yapı detayında işlevleri belirlenen ticari birimler
2021	Mevcut Arazi Kullanımı	Yapı detayında işlevleri belirlenen ticari birimler

1985 yılı verileri İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Mekansal Planlama Dairesi CBS Müdürlüğü arşivinden alınarak sayısallaştırılmıştır. 2004 ve 2011 yılı verileri Kastamonu Belediyesinden temin edilen planlama bürosunun hazırlamış olduğu haritalardan oluşturulmuştur. 2015 yılı ticari dağılımın tespitinde uydu sokak görüntülerinden yararlanılmıştır. Ardından hâlihazırdaki ticari dağılım araziden elde edilerek 2021 yılı haritası üretilmiştir.

Çalışmanın temel çerçevesini kent merkezlerinin karmaşıklık kuramı bağlamında tartışılması oluşturmaktadır. Kent merkezlerinin temel özelliği karar alma, denetim ve eşgüdüm işlevi olan faaliyetleri yerine getirmektir. Birçok çalışma fazla miktarda bulunması nedeniyle perakende ticareti kent merkezlerinin en önemli işlevi olarak belirtmektedir (Harris, 1943; Barata-Salgueiro ve Cachinho, 2021). Araştırmada perakende ticaretin yer seçim gerekçeleri sorgulanmaktadır.

Bu kapsamda öncelikle ticaret alanlarının türlerine göre mekansal dağılımına ilişkin veri toplanmıştır (EK-3). Kastamonu kent merkezinde yer alan tüm ticari birimlerin zamansal değişimi ve dönemsel nüfus değişimleri Harita 4.7’de verilmiştir. Bu birimlerin kuzey-güney aksı boyunca lineer olarak yer seçme eğiliminde olduğu görülmektedir. Toplam konut yapılaşma alanındaki artış değerine paralel olarak ticaret alanları da artmaktadır. 1985 yılında toplam alanın %15’ini oluşturan ticaret alanları 2011 yılı sonrasında %24-26 aralığında bir dağılıma sahiptir.



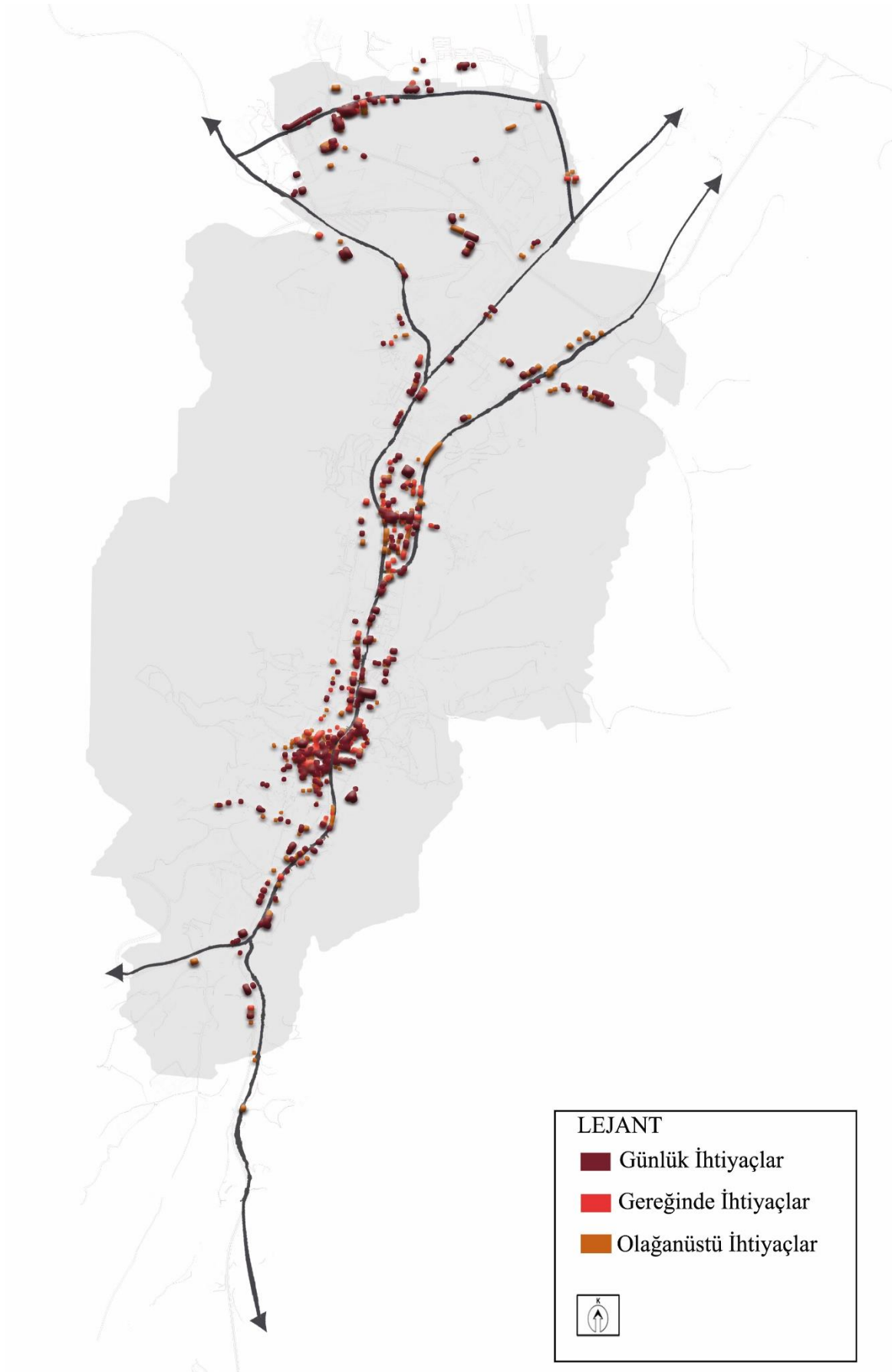
Harita 4.7. Ticari birimlerin zamansal-mekansal değişimi

Karmaşık bir sistem olarak kent merkezi modellenmesi de çok boyutlu ve karmaşık bir yaklaşımı gerektirmektedir. Kent merkezleri ilk anda kolaylıkla zihinde canlandırılabilen market, eczane, giyim mağazası vb. kullanımların yanında antikacı, bisikletçi, parfümeri gibi oldukça çeşitli işlevleri barındırmaktadır. Bu bağlamda araştırma kapsamında toplanan veriler sistematik bir sınıflandırmayı gerektirmektedir.

Sınıflandırmalar yapılırken hizmet faaliyetlerinin sınıfları ve alt sınıfları arasındaki sınırları belirleyen kesin bir bilimsel uzlaşma olmadığından benzer nitelikteki birimlerin yer aldığı kategorilere göre yer seçimleri araştırılmıştır. Elde edilen veriler içerisinde 1985 yılı verileri günlük ihtiyaçlar, gereğinde ihtiyaçlar ve olağanüstü ihtiyaçlar (Çizelge 4.2) olmak üzere üçe ayrıldığından, tüm yıllara ait veriler çalışma kapsamında aynı sınıflandırma tekniğine uyarlanarak ele alınmıştır (Harita 4.8).

Çizelge 4.2. Ticari birimlerin kategorilere göre sınıflandırılması

1985, 2004, 2011, 2015, 2021 Yıllarına Göre Birimler	
Günlük İhtiyaçlar	Şekerleme, Balık, Fırın, Peynir-süt ürünleri, Manav, Kasap, Kafe/restoran/lokanta, Çay bahçesi, Pazar alanı, Büyük mağaza-market, Süpermarket, Büfe-bakkal
Gereğinde İhtiyaçlar	Yöresel ürünler, Kuaför-berber salonu, Giyim, Ayakkabı, Tekstil, Tuhafiye, Ev aletleri, Ev eşyaları, Mobilya-donanım, Boya ve duvar kağıdı
Olağanüstü İhtiyaçlar	Oyuncak ve oyunlar, Spor malzemeleri, Müzik ve video, Müzik ekipmanları, Kiraathane-lokal, Eğlence-düğün salonları, Mücevher-saat, Parfümeri, Telefon, Kamera-fotoğraf, Bilgisayar, Deri eşya ve bagaj, Eczane, Gözlükçü, Çiçekçi, Züccaciye, El sanatları, Nakliyat-nalbur, Nargile-tütün, Yapı malzemeleri, Bahçe malzemeleri, Temizlik malzemeleri, İnşaat malzemeleri, Benzinlik, Araba aksesuarları, Bisiklet, Otopark, Kitap, Gazete ve kırtasiye, Aydınlatma ürünleri, Elektrik ve enerji ürünleri, Otel-konaklama, Yurt, Eğitim-kurs, Pet-shop, Kargo, Ofis kullanımı, Banka-döviz, Veteriner, Anahtar yapımı



Harita 4.8. Ticari kategorilere göre birimlerin güncel (2021 yılı) mekansal dağılımı

Araştırma modelinin üretimi, karmaşıklık endeksinin formüle edilmesi, modelin doğrulanması, senaryo tasarımı, tahmin haritalarının oluşturulması ve karmaşıklık düzeyinin ölçülmesi aşamalarından oluşmaktadır. Tahmin haritalarının üretilmesi aşamasında veri elde edilen zaman dilimleri arasındaki farklar göz önünde bulundurulmuştur. 1985 yılı ile 2011 yılı arasındaki değişim 36 yıl olduğundan 2057 yılı, 2011 yılı ile 2021 yılı arasındaki değişim 10 yıl olduğundan 2031 yılı hedef alınmıştır.

Karmaşıklığın temelini; örgütsel problemler hakkında düşünme ve kavramsallaştırılmasında, yönetsel problemlerin anlaşılması için araştırma yollarında ve bu konulara ilişkin öngörü yetenekleri ve çözüm bulma konusunda “çeşitlilik” oluşturmaktadır (Cooksy 2001). Kent merkezlerini de bu çeşitliliğin odağı olarak düşündüğümüzde, kent merkezi çeşitliliğinin ve yoğunluğunun analizi yapılması hedeflenmiştir. Zhong ve diğerleri (2015) çalışmasında Singapur örneğinde çeşitlilik ve yoğunluk göstergelerini bir indeks olarak kullanarak konumların merkeziliğini tek bir değerde birleştirerek ölçen yeni bir nicel yöntem tanımlamıştır. Buna göre ilk olarak birim alandaki (x, y) yoğunluk (*density*) hesaplanmıştır. Ardından bu alandaki düzensizlik (*disorder*) çeşitlilik (*density/entropy*) verileri ile temsil edilmiştir. Araştırmada 1997, 2004 ve 2008 yılları verilerinden yararlanılmıştır. 500x500 metre ölçüsünde 25 ha büyüklüğünde alana sahip ızgara hücrelerdeki merkeziliğin zamansal değişimini modelleyebilen bir yöntem formüle edilmiştir.

Çalışma kapsamında kent merkezi karmaşıklığı yoğunluk ve çeşitlilik göstergelerinden oluşan bir endeksle tanımlanmıştır. Örneklem alan orta ölçekli bir kent merkezi olduğundan 2 ha büyüklüğünde ızgaralar birim alan olarak seçilmiştir. Ticari birimlerin yoğunluğu ve çeşitliliğinden yararlanılarak birim alandaki karmaşıklık $X_{(i,j)}$, Eş. 4.2’ye göre formüle edilmiştir:

$$X_{(i,j)} = K \cdot D_{(i,j)} \cdot E_{(i,j)} \quad (4.2)$$

Formülde $X_{(i,j)}$ birim alandaki (i, j) karmaşıklığı, $D_{(i,j)}$ ticari birimlerin yoğunluğunu, $E_{(i,j)}$ ticari birimlerin çeşitliliğini göstermektedir. K, normalizasyon katsayısını ifade etmekte olup birim alandaki yoğunluk ve çeşitlilikten elde edilen sayısal değerlerin karşılaştırılabilmesi amacıyla hesaplanmıştır:

$$K = \frac{100}{\max [D(i,j).E(i,j)]} \quad (4.3)$$

Kastamonu kent merkezi için elde edilebilen veriler Çizelge 4.2’de sunulduğu gibi sınıflandırılarak çalışılmıştır. 1985 yılı verileri günlük, gereğinde ve olağanüstü ihtiyaçlar şeklinde bir ayrıma sahip olduğundan veri seti 3 başlıkta kategorize edilmiştir. Buna göre üretilen değerlendirme matrisi Eş. 4.4’te yer almaktadır.

$$\begin{array}{c|cccc}
 E/D & 1 & 2 & 3 & \dots & w \\
 \hline
 1 & 1 & 2 & 3 & & w \\
 2 & 2 & 4 & & & 2w \\
 3 & 3 & & & & 3w
 \end{array} \quad (4.4)$$

Matriste w değeri, $X_{(i,j)}$ birim alanındaki karmaşıklık endeksinde kullanılan ticari birimlerin en büyük yoğunluk değerini ifade etmektedir. Buna göre K , normalizasyon katsayısı Eş. 4.5’e göre hesaplanabilir:

$$K = \frac{100}{3w} \quad (4.5)$$

Verilerin sınıflandırılmasının ardından senaryolara bağlı arazi kullanımı değişikliklerini tahmin haritalarının üretilmesi için hücresel özişleme modelleri ve Markov modelleri bütünleştirilerek HÖ-MZ modeli uygulanmıştır. Modelin Kastamonu kent merkezi üzerindeki uygulanması Bölüm 5’te anlatılmaktadır. Senaryolar üretilmeden ve HÖ-MZ modeli uygulaması öncesinde mevcut haritaların tahminlerde kullanabilmek için geçerlilik performansının değerlendirilmesi gerekmektedir.

Simüle edilmiş arazi kullanım haritasının doğruluğunun hassas olarak değerlendirmek için anlamlı bir referans seviyesi gereklidir (Hagen-Zanker ve Lajoie, 2008). Arazi kullanım haritaları kategorik veri kümeleri olduğundan, bir çift harita arasındaki uyumu hesaplamak için Kappa değerleri kullanılabilir. Arazi kullanımı/araazi örtüsü değişim modellerinin tahmin doğruluğu, genellikle gerçek arazi kullanımı haritalarının ve Kappa uyum katsayısı gibi simüle edilmiş arazi kullanım haritalarının hücre hücre karşılaştırmasıyla hesaplanmaktadır.

Özetle Kappa, mekansal simülasyon modellerinin sonuçlarının (Monserud ve Leemans, 1992) doğruluk değerlendirmesi için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu bağlamda, gerçek haritaya dayalı olarak tahmin edilen haritanın Kappa değerleri elde edilmiştir. Sonuçların doğrulanması için yapılan bu aşamada, 1985 ve 2011 yılları ticari arazi kullanım durumu kullanılarak 2021 haritası tahmin edilmiştir. 2021 tahmin haritasının güncel 2021 yılı haritası ile istatistiki olarak karşılaştırılması sonucunda elde edilen Kappa değerlerinin uyuma düzeyi için kabul edilen aralıklar Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kappa geçerlilik düzeyleri (Viera ve Garrett, 2005)

No.	Değerler	Geçerlilik Düzeyi
1	<0	Çok Zayıf
2	0,01–0,40	Zayıf
3	0,41–0,60	Orta
4	0,61–0,80	Güçlü
5	0,81–1,00	Mükemmele Yakın

Bir kentsel işlevin mekansal yer seçimi açısından belirli amaçlar çerçevesinde gelişim alanlarının ortaya konabilmesi için senaryolar bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde öncelikle uygunluğun farklı katmanlarını ifade eden çeşitli ölçütlerin ortak bir dilde karşılaştırılabilir değişkenlere dönüştürülmesi gerekmektedir.

Yıllara göre birim alandaki karmaşıklık değerlerinin tespit edilmesinin ardından gelişime uygun alanlar belirlenmiştir. Sınıflandırma işlemi kullanılan bütün değişken katmanların birbiriyle karşılaştırılabilir olmasını sağlamaktadır.

Araştırma kapsamında senaryolara göre planlı gelişen kent (PGK) ile sınırlandırmaya tabi tutulmadan kendi kendini örgütleyen kent (KKÖK) karşılaştırılmaktadır. Bu kapsamda dört farklı senaryo tanımlanarak tahmin haritaları üretilmiştir. Ayrıca yalnız başlangıç koşullarını kullanarak da bir tahmin yapılmıştır. Senaryoların belirlenmesinde s-değişken katmanlarına görece önemine göre ağırlıklar verilmiş ve Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (ADK) yöntemi ile analiz edilerek uygun alanlar tespit edilmiştir. Sınıflamaya göre, ağırlık değeri 3'e

yaklaştıkça uygunluk düzeyi artmaktadır. Böylece, kentin gelişme alanları için çoklu kriter yöntemlerinden biri olan ADK yöntemini kullanarak 5 ayrı uygun yer seçimi haritaları gelecek analizlerde kullanmak üzere oluşturulmuştur.

Uygunluk analizinde ArcGIS 10.0 yazılımının mekansal analiz aracı (*spatial analysis tool*) kullanılmıştır. Her bir ölçüt için 1-3 aralığında sınıflandırma yapılmıştır. Sınıflandırmalar yapılırken 500 m’den küçük, 500-800 m aralığındaki ve 800 m’den büyük mesafeler analize katılmıştır. Arazi uygunluğunun farklı seviyelerini belirlemek için ADK tekniği uygulanmıştır. ArcGIS 10.0 kullanan ADK yöntemi Eş. 4.6’ya dayanmaktadır (Al-hanbali ve diğerleri, 2011):

$$S=Q_iY_i \quad (4.6)$$

formülde S: uygunluk, Q_i : ölçüt ağırlığı, Y_i : ölçüt puanını göstermektedir. Gelişme alanlarının tespitinde kullanılan değişkenler Çizelge 4.4’te belirtilmiştir. Bunlar merkezilik, çeşitlilik, yoğunluk, planlı yapı, erişebilirlik ve tercihler olmak üzere altı temel kategoride ele alınmıştır. Senaryolara dahil edilen tüm ölçütlere eşit ağırlık verilmiştir.

Haritalar üretilirken öncelikle CBS’de gerekli olan halihazır harita üzerinde .shp uzantılı olarak analizler uygulanmıştır. Belirlenen değişkenler kentin planlı gelişimini ifade etmekte kullanılmıştır. Bu değişkenlerden yalnız kullanıcı tercihleri ve yatırım tercihleri kendi kendini örgütleyen kent olarak S_2 ’de yer almıştır.

Planlı gelişimi gösteren merkezilik ölçütü için tampon bölge (*buffer*) analizi doğrultusunda kent merkezine en yakın olan alanlar belirlenmiştir. Çeşitlilik ölçütü için analizlere göre çeşitliliğin en yüksek olduğu, yoğunluk ölçütü için ticaret yoğunluğunun en yüksek olduğu alanlara yakınlığa göre Öklid mesafesi (*Euclidean to Distance*) analizi yapılmıştır. Planlı yapı için 2015-2021 yılları arasında gelişen ticari alanlara yakınlık, gelişme eğiliminde, öneri ticaret alanlarına yakınlık ise, öneri alanları analizinde kullanılmıştır.

Erişebilirlik ölçütü, ana ulaşım bağlantılarına yakınlık ve duraklara yakınlık ile ölçülebilir hale getirilmiştir. S_2 ve S_4 kapsamında uygunluk haritalarında yer verilen kullanıcı ve işyeri tercihleri, anket bulgularından elde edilen tercihlerde %25’in üzerinde tercih edilen alanlar ile tanımlanmıştır.

Tampon ve Öklid mesafesi analizlerinin ardından yeniden sınıflandırma (*reclassify*) işlemi yapılarak en yakın alanlar en yüksek puanı alacak şekilde (500 m'den küçük alanlar 3, 500-800m mesafedeki alanlar 2 ve 800 m'den daha uzakta bulunan alanlar ise 1) sınıflandırma yapılmıştır.

Bu aşamanın ardından uygunluklar için ağırlık katmanı (*weighted overlay*) bölümünde Çizelge 4.4'te farklı senaryolar için belirlenmiş olan ağırlıklar her bir ölçüt bütününde eşit olacak şekilde girilmiştir. Bir önceki aşamada sınıflandırılan raster haritaların seçilmesiyle uygunluk analizi uygulanmıştır.

Araştırmada planlamanın kent merkezi gelişimindeki rolünü sorgulamak amacıyla kendi kendini örgütleyen ve planlı gelişen davranış biçimleri karşılaştırılmaktadır. S₁ idari sınırların yer almadığı kendi kendini örgütleyen yapıyı göstermektedir. S₂ kendi kendini örgütleyen kente tercihlerin dahil edilmesiyle oluşturulmuştur. Planlı gelişen kent senaryosunu oluşturan S₃'e tercihler eklenerek S₄ tasarlanmıştır. Üretilen senaryoların temel yaklaşım ve dayandıkları temel prensipler Çizelge 4.5'te yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Senaryoların temel yaklaşım ve prensipleri

Senaryo	Temel Yaklaşım	Büyüme Prensipleri
S ₁	KKÖK	İdari sınırlar simülasyona dahil edilmemiştir. Kullanımın gelişmesi belediye mücavir alanının tamamına ve sınırın dışına olabilir.
S ₂	Tercihlere dayalı KKÖK	İdari sınırlar simülasyona dahil edilmemiştir. Kullanımın gelişmesi belediye mücavir alanının tamamına ve sınırın dışına olabilir. S ₁ 'den farklı olarak tercihler kriter olarak yer aldı.
S ₃	PGK	Kullanımın gelişmesi belediye mücavir alanının sınırlarında büyüyebilir. Kurallar Çizelge 3.4'te belirtilen değişkenlerle tanımlanmıştır.
S ₄	Tercihlere dayalı PGK	Kullanımın gelişmesi belediye mücavir alanının sınırlarında büyüyebilir. Tercihlerin dahil edildiği kurallar Çizelge 3.4'te belirtilen değişkenlerle tanımlanmıştır.

Üretilen senaryolardan S₁ ve S₂'de, kendi kendini örgütleyen bir kent tanımlanmıştır. Bu senaryolarda idari sınırlara yer verilmemiş kent coğrafyası sınırsız bir düzlem olarak ele alınmıştır. S₁, mevcut eğilime bağlı olarak S₂ ise davranışsal verilerin uygunluk haritalarına dahil edilmesi olarak tasarlanmıştır. S₃ ve S₄ planlı gelişen bir yapıyı ifade etmektedir. Mevcut mücavir alan sınırlarında S₃ planlı gelişime yönelik kriterler ve S₄ tüm kriterleri içerecek şekilde düzenlenmiştir. Farklı yaklaşımlarla gelişime uygun alanların belirlenmesinin ardından kent merkezinin gelişimi ve simülasyonu yapılmıştır.

Son zamanlarda uzaktan algılama teknolojisinin, coğrafi bilgi sistemlerinin yaygın kullanımı ve yapay zekâ algoritmalarının mekansal çeşitliliği ele almadaki başarısı, zamansal mekansal modellerin kullanılabilirliğini artırmıştır (Grekousis, Manetos ve Photis, 2013). Tüm tahmin teknikleri arasında, HÖ modeli en çok uygulananlardan biridir ve 1990'lardan beri arazi kullanımını modellemek için kullanılmaktadır (Wu ve diğerleri, 2019; Xu ve diğerleri, 2019).

Karmaşık sistemlere dayalı HO araştırmaları, kentsel gelişme kalıpları (Batty ve Xie, 1994; Batty, 1998), kendi kendini organize eden rekabetçi konum kuramı (Benati, 1997), çok merkezli yapı (Wu, 1998b), ortaya çıkan (*emerging*) kentsel biçim (Xie ve Batty, 1997), yaşam döngüleri boyunca arazi kullanım dinamikleri (Batty ve diğerleri, 1999b) ve gayrimenkul yatırım simülasyonu (Wu, 1999) gibi konulara odaklanır. Yöntemin

geliştirilebilmesi için Yeh ve Li (2003), bir sinir ağını kullanarak geçiş kurallarını tanımlamayı önerdi. Her hücre için kentsel gelişme olasılığının bir grup faktöre dayalı olarak hesaplandığı modeller geliştirildi (Wu, 1998; Wu ve Webster, 1998, Wu, 2002) Ardından bu faktörlere ağırlık verme imkanı tanıyan yöntemler tartışıldı (Chen ve diğerleri 2002). Çeşitli istatistiksel, olasılıksal ve yapay zeka algoritmalarının kullanılabilirliği araştırıldı (Li ve Liu 2006; Feng ve Liu, 2013). Güncel modeller ise yangın yayılma modeli (Jiang, 2021) gibi spesifik konularda yapılmaktadır.

Klasik bir HÖ sistemi, her biri sonlu sayıda m olası durumdan birinde olabilen, yerel bir özdeş etkileşim kuralına göre ayrık zaman adımlarında eşzamanlı olarak güncellenen düzenli bir hücre ızgarasından oluşur. HÖ fikri, yerel ölçekte davranışın ortaya çıkan küresel bir organizasyona yol açtığı mikroskobik simülasyon fikriyle yakından ilişkilidir (Webster ve Wu, 2001). HÖ, her bir hücrenin $t+1$ anındaki durumunun, önceden tanımlanmış geçiş kurallarına göre o andaki komşu hücrelerinin durumu tarafından belirlendiği ayrık dinamik sistemlerdir (Mondal ve diğerleri, 2016). HÖ, karmaşık dinamiklere karşı esnekliği ve coğrafi bilgi sistemleri ile çalışabilme kapasitesi nedeniyle oldukça avantajlıdır (Araya ve Cabral, 2010).

Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimlerini modelleme yöntemlerinin güvenilirliğini artırmak için iki veya daha fazla modelleme tekniğini birleştirerek her bir modelden yararlanmak mümkündür (Gantumur ve diğerleri, 2022). Son zamanlarda en yaygın olarak HÖ ve MZ modelinin avantajlarını birleştiren bir yöntem kullanılmaktadır (Myint ve Wang, 2006; Lu ve diğerleri, 2018). MZ modeli, bir durumdan diğerine geçiş alanlarına göre belirli bir süre boyunca arazi kullanımındaki değişimi analiz eder ve özetler (Coppedge, Engle ve Fuhlendorf, 2007).

MZ süreci, dezavantajı oldukça sınırlı olan, her zaman adımında bir durumdan başka bir duruma geçebilen bir harekettir (Guan ve diğerleri, 2011). MZ sürecinin doğası ve koşullu olasılığın tanımı temelinde, arazi kullanım değişikliğinin tahmini Eş. 4.7'deki gibidir:

$$S(t+1) = P_{ij} \times S(t) \quad (4.7)$$

Burada $S(t)$ ve $S(t+1)$, t zaman adımındaki ve $t+1$ zaman adımındaki satır vektörleri anlamına gelir; P , aşağıdaki gibi hesaplanan önceki zaman aralığı için geçiş olasılığı

matrisini Eş. 4.8 ifade eder:

$$(0 \leq P_{ij} < 1 \text{ ve } \sum_{j=1}^n P_{ij} = 1) \quad (4.8)$$

Burada P_{ij} , arazi kullanım tipi i 'den j 'ye geçiş olasılığını gösterir.

Bütünleşmiş HÖ-MZ modeli, arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimlerinin tahmini için MZ modelinin avantajlarını ve mekansal parametrelerin simülasyonu için HÖ modelinin avantajlarını birleştirir (Yang ve diğerleri, 2012). Terrset yazılımında bir paket olan HÖ-MZ modelinde zamansal dinamikler MZ tarafından kontrol edilirken, HÖ modeli geçiş potansiyeli haritaları tarafından belirlenen yerel kurallara dayalı uzamsal dinamikleri kontrol eder (Arsanjani ve diğerleri, 2013). Tez kapsamında, ticari arazi kullanımı simülasyonu, HÖ-MZ modelinin Terrset açık sistem yazılımı kullanılarak işletilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Terrset yazılımı çalıştırılarak hazırlanan dosyalar çağırılmıştır. Eklenen dosyalarda haritalar üzerinde üretilecek katmanlar (*name of layer to be created*) sınıflandırılmıştır.

Ayrıca Markov yaklaşımıyla entegrasyon (HÖ-MZ modeli), büyüme kısıtlamalarını telafi etmesi nedeniyle son zamanlarda çok fazla ilgi görmektedir (Al-Shalabi ve diğerleri, 2013; Araya ve Cabral 2010; Arsanjani ve diğerleri, 2011; Li ve diğerleri 2014; Memarian ve diğerleri, 2012; Deep ve Saklani, 2014; Olusina ve diğerleri, 2014; Yeh ve diğerleri, 2021). Zamansal-mekansal modellemede doğruluk ve kabul edilebilirlik düzeyi pek çok çalışmayla ortaya konmuştur (Aburas ve diğerleri, 2017; Jafari ve diğerleri, 2016; Memarian ve diğerleri, 2012).

En yüksek olasılık sınıflandırması (*maximum likelihood classification*) işleminin ardından haritalara zaman serileri HÖ-MZ (*change time series: CA-MC*) işlemi uygulanır. Arazi örtüsü tahmini (*land cover projection*) için hedef yıl tanımlanarak analiz başlatılır. Böylece, mevcut arazi kullanımından yararlanılarak gelecekte belirlenen dönemler için arazinin başlangıç koşullarına bağlı olarak değişimi izlenebilir.

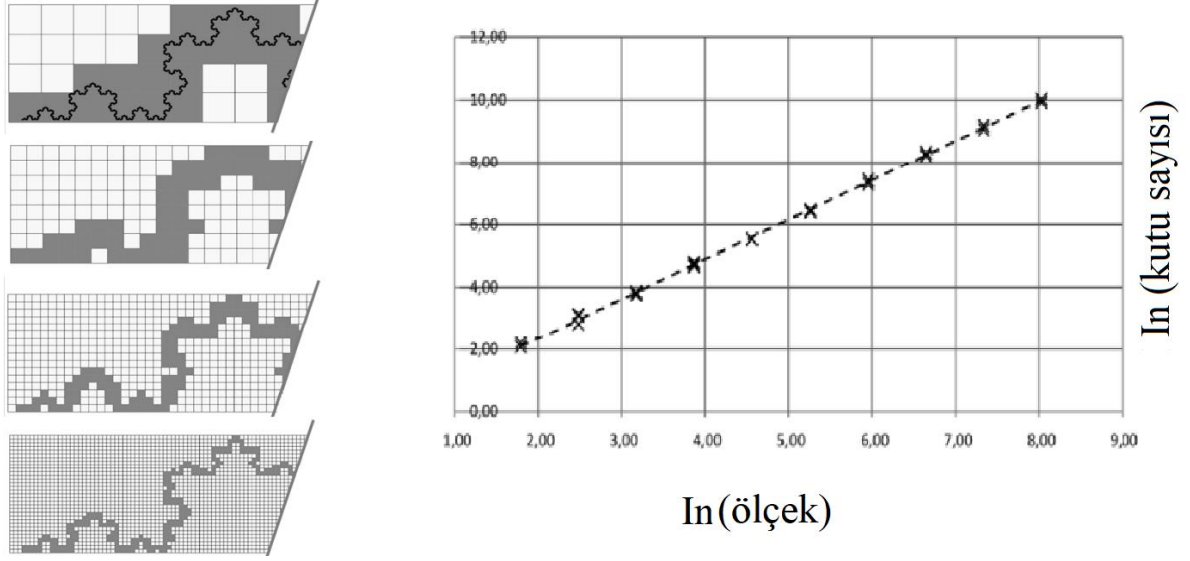
Doğada yer alan unsurların biçimlenmesinde, düz ve tek boyutlu olmayan ve matematiksel kurallar aracılığıyla açıklanabilen, boyutsal hiyerarşi, kendine benzerlik, çeşitlilikten doğan zenginlik ve karmaşık bir düzen bulunmaktadır (Gelashvili ve diğerleri, 2012). Fraktallar,

geometrik özellikleri düzensizlik, ölçekten bağımsız olma ve kendi kendine benzerliği içeren zayıf uzamsal nesnelerdir. Kıyı şeritleri, bitkiler ve bulutlar gibi doğal uzamsal nesneler uzun süredir çeşitli boyutlarda fraktallar olarak ele alınır (Shen, 2002).

Fraktal analizler karmaşık yapıdaki sistemlerin karmaşıklık düzeyini ölçmeye yardımcı olur. Düzensiz görünümlerine rağmen, kentsel örüntülerin çoğu zaman, en azından belirli bir ölçek aralığında, doğal bir fraktal düzen ilkesi tarafından düzenlendiği ortaya çıkmıştır (Frankhauser, 2015). Fraktal yapıda kentsel alanların karakterizasyonu ve düzenlenmesi, uzman insan müdahalesi, analizi ve yargısı gerektiren karmaşık bir süreç olmaya devam etmektedir (Encarnaç o ve diğ erleri, 2012). Fraktal düzeyin görsel olarak bir nesnenin ne kadar dokuya sahip olduğu anlamına gelen pürüzlülük derecesinin ifadesi olduğu gerçeğine dayanmaktadır (Bovill, 1996).

Mekansal analiz üzerine son araştırmalar, kentsel formlar ve ulaşım ağları gibi yapay olarak planlanmış ve tasarlanmış mekansal nesnelerin de fraktallar olarak ele alınabileceği sonucuna varmıştır (Batty ve Xie, 1999). Mekansal fraktal düzey araştırmaları, görsellerin birbirinden farklı büyüklükteki kutularla çakıştırılması prensibiyle çalışmaktadır. Kentsel dokunun veya kent morfolojisinin karmaşıklık düzeyi tespitinde kullanılan bu yöntem, kutu sayma (*box counting*) olarak adlandırılmaktadır. Buna göre, kutu boyutu küçüldükçe kent morfolojisi açısından kırıklıklar artmakta ve fraktal düzey değeri yükselmektedir.

Fraktal düzeyin ölçümü kırılma noktalarındaki dolu hücrelerin logaritmik sayısını ifade etmekte olup, elde edilen kutu sayısının  l  kle ilişkisi grafikte sunulmuştur (şekil 4.2). Kutu sayma yönteminde örüntünün üzerine bir ızgara döşenerek kaplanan kutu sayısı ile ölçüm yapılır. Bu düzeylerin karşılaştırılabilmesine olanak sağlar.



Şekil 4.2. Kutu sayma analizinin çalışma prensibi (Lorenz, 2009: 3)

Senaryo ve modelleme sonuçlarının fraktal geometri ile ölçülmesi amacıyla 1985-2021 yılları arasında ticaret birimlerinin mekansal desenlerindeki fraktal değerleri HarFa programında hesaplanmıştır. Yazılım tarafından üretilen grafikte, BW, B+BW ve W+BW olmak üzere 3 farklı fraktal değeri bulunmaktadır. BW değeri, sokak ölçeğinde, B+BW ve W+BW değerleri ise bina ölçeğinde veya daha detaylı çalışılması gereken ölçeklerde kullanılmaktadır. Fraktal düzeyi 2'ye yakın değerler karmaşık yani kentsel mekân zenginliğinin fazla olduğu alanları, 1'e yakın görüntüler daha az karmaşık alanları göstermektedir. Bu bağlamda araştırmada B+BW değeri karmaşıklık düzeyi olarak kabul edilmiştir (Zmeskal, 2013).

Analizin yapılabilmesi için öncelikle dosyalar aynı piksel değerlerinde, siyah beyaz ve tiff formatında hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılan tüm haritalar, 567*756 piksel, 120 dpi olarak TIFF formatında düzenlenmiştir. Görsel açma (open image) işlemiyle haritalar çağırılmıştır. Kutu sayma (*box counting*) analizi gerçekleştirilmiştir.

Kentsel formu karakterize etmek ve kentsel büyümeyi açıklamak için çeşitli sayısal değerlere ihtiyacımız vardır. Araştırmada kullanılan yöntem, genelleştirilmiş entropi ve korelasyon fonksiyonları ile tanımlanmaktadır. Bir yandan fraktal yapı, entropinin karakteristik bir değeridir ve diğer yandan ise, korelasyon fonksiyonunun bir üssü olarak tanımlanır. Elde edilen sayısal değerler kentsel gelişimi analiz etmek için bir araç olarak kullanılabilir.

4.3. Bölüm Değerlendirmesi: Materyal ve Yöntem Üzerine Çıkarımlar

Bu bölümde öncelikle, kent merkezindeki karmaşık ilişkilerin araştırılması amacıyla seçilen örneklem alan tanımlanmıştır. Araştırma alanı sınırları için yürürlükte olan uygulama imar planında ticaret alanlarının kentin belirli noktalarında kurgulanmış olduğu görülmektedir. Ancak güncel arazi örüntüsü incelendiğinde planda yerleşime açılmış olan alanlarda da ticari birimlerin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında mekansal planda belirtilmeyen, plan notlarında ve belediye meclisi kararlarında yer verilen ifadeler etkili olmaktadır.

Ticaret kullanımlarının yer seçiminin kendi kendini örgütleyen bir sistemle iç işleyişinden kaynaklı olarak gerçekleşmesi söz konusudur. Bu bağlamda çalışmada karmaşık bir sistem olarak kent merkezinde yer seçen ticaret alanlarının zamansal-mekansal gelişiminde etkili olan süreçler, gerek kullanıcı ve işyeri sahiplerinin görüşleri, gerekse mekansal analizlerle analitik olarak araştırılmaktadır. Dolayısıyla, kent merkezlerindeki karmaşıklık sorunsalına kentlerin karmaşık işleyişini ifade eden yorumlayıcı bir yaklaşımın yanında ampirik ve analitik bir bakış açısı kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Önerilen yöntemde, kent merkezinin önemli bir işlevi olarak ticaret alanlarının karmaşık yapısı modellenmektedir. Karmaşık ilişkiler ağına sahip olan kent merkezinin farklı senaryolar çerçevesinde kendi kendini örgütleyerek büyümesi, planlı gelişmesi ve tercihlerin kentsel büyümeyi yönlendirme biçimine göre gelişmesi öngörülmeyle çalışılmaktadır. Üretilen tahmin haritalarının karmaşıklık düzeyi sayısal olarak ölçülerek elde edilen rakamların mekansal olarak açıklanmaktadır. Böylece, kent merkezinin farklı prensiplerle büyümesinin karmaşıklık düzeyine etkisi ortaya konulmaktadır.

5. KASTAMONU KENT MERKEZİ GELİŞİMİNE İLİŞKİN BULGULAR

Kent merkezinin gelişiminin modellenmesine ilişkin önerilen yöntemin Kastamonu kent merkezi üzerinden uygulanması sonucu elde edilen bulgular bu bölümde sunulmaktadır. Öncelikle modele ilişkin mekansal olmayan dinamiklerin analizlerine yer verilmekte, ardından mekansal analizler gerçekleştirilmektedir.

5.1. Kent Merkezi Gelişimine İlişkin Mekansal Olmayan Analiz Bulguları

Araştırma kapsamında arazi kullanım değişimini yönlendiren yerel dinamiklerin tespit edilebilmesi amacıyla alan kullanıcıları ve işyeri sahiplerinin davranışsal tercihlerini anlamak adına her iki gruba yönelik iki ayrı anket çalışması yürütülmüştür (EK-1, EK-2).

Kullanıcılara yönelik uygulanan anket katılımcılarının demografik özellikleri Çizelge 5.1’de yer almaktadır. Buna göre katılımcıların % 51’i kadın, % 49’u ise erkek olup dengeli bir dağılım söz konusudur (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Kullanıcıların demografik yapısı

Demografik özellik		f	%	Demografik özellik		f	%
Cinsiyet	Kadın	49	51	Medeni Durum	Evli	63	66
	Erkek	46	49		Bekar	32	34
Yaş	18-25	0	0	Gelir Durumu	1400 TL altı	5	5
	26-35	0	0		1400-2799 TL	26	27
	36-45	20	21		2800-4199 TL	33	35
	46-55	49	52		4200-5600 TL	28	30
	56+	26	27		5600 TL +	3	3
Eğitim	İlkokul	4	4	Yaşama süresi	18-20 yıl	2	2
	Ortaokul	38	40		21-25 yıl	6	6
	Lise	40	42		26-30 yıl	20	21
	Üniversite	10	11		31-35 yıl	40	42
	Lisansüstü	3	3		36+	27	29
Meslek	Öğrenci	0	0	İkamet Durumu	Çarşı	21	22
	Kamu sektörü	35	37		Salı pazarı	34	36
	Özel sektör	27	28		Kuzeykent	16	17
	Emekli	28	30		Olukbaşı	14	14
	İşsiz	5	5		Tosya yolu	10	11

Araştırma kapsamında alanı 2004 yılı öncesinde tanıyan bir kitle hedeflendiğinden 18-25 ve 26-35 yaş aralığında katılımcı yer almamaktadır. Katılımcıların %52'lik oranla büyük çoğunluğu 46-55 yaş aralığındadır. Eğitim durumu açısından ortaokul (%40) ve lise (%42) öne çıkmaktadır. En yüksek oranlar incelendiğinde %37'si kamu sektöründe %28'i ise özel sektörde çalışmaktadır.

Katılımcıların geçmiş döneme ilişkin soruları yanıtlayabilmeleri için en az 18 yıldır Kastamonu'da yaşamış bir hedef kitlesi belirlenmiştir ve bunların %42'si 31-35 yıldır yaşadıklarını ifade etmiştir. Gelir durumu açısından %42'lik oranla 2800-4199 TL aralığı ön plandadır. Katılımcıların %36'sı Salı Pazarında ikamet etmektedir. Anket bulgularının değerlendirilmesinde öncelikle anket katılımcılarının demografik yapısıyla verilen yanıtlar arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı analiz edilmiştir.

Kullanıcıların yaş (EK-4), eğitim (EK-5), çalışma (EK-6) ve gelir (EK-7) durumları ile alışveriş tercihleri arasında yapılan Ki-kare testine göre anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Tüketicilerin cinsiyetleri ve alışveriş tercihleri arasında yapılan bağımsız örneklem T-Testi sonuçlarına göre (Çizelge 5.2) cinsiyetin bazı alışveriş tercihlerinde belirleyici olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.2. Cinsiyet ve alışveriş tercihlerinin ilişkisi: T-testi

Alışveriş tercihleri	Kadın	Erkek	t	p
Günlük tüketim için yaya olarak erişilebilir alanları tercih ederim.	4,40	4,12	-1,855	0,001*
Sadece zorunlu ihtiyaçlarımı karşılamak için alışverişe giderim.	1,96	2,09	-0,536	0,594
Alışveriş yaptığım yerin erişilebilir olması alacağım ürün miktarını etkiler.	4,39	4,3	0,536	0,593
Alışveriş için şehir dışını tercih ederim.	1,98	1,74	1,088	0,28
Alışveriş yaptığım yeri değiştirmek istemem.	4,59	4,39	1,475	0,144
İşyerinin tasarımı tercihimizi etkiler.	2,86	2,3	1,948	0,004*
İnternet ortamından alışveriş yapmayı tercih ederim.	1,82	1,89	-0,399	0,691
Alışveriş yaparken sosyalleşmeyi tercih ederim.	2,02	1,67	-1,809	0,01*
Alışveriş yaptığım alanın tarihi nitelikte olması beni memnun eder.	1,92	1,78	1,015	0,313
Alışveriş yaptığım alanda sirkülasyonun fazla olmasını tercih ederim.	1,57	1,61	-0,232	0,817
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, *p<0,05				

“Günlük tüketim için yaya olarak erişilebilir alanların tercih edilmesi, işyerinin tasarımı, alışveriş yaparken sosyalleşmek” kriterleri ve kullanıcıların cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki ($p<0,05$) olup kadın kullanıcıların daha fazla tercih ettiği kriterlerdir.

Kent merkezi tercihlerinde cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Kullanıcıların ortalama değerleri açısından bakıldığında kentte yaşayanların kent merkezini AVM’ler yerine tercih ettiği söylenebilir. Kent merkezinin tercih edilmesinde alanı güvenli bulmaları, ürün çeşitliliği, yürünebilirlik ve fiyat avantajının etkili olduğu söylenebilir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. Cinsiyet ve kent merkezi tercihlerinin ilişkisi: T-testi

Kent merkezi tercihleri	Kadın	Erkek	t	p
AVM’ler yerine tercih ederim.	4,29	4,30	-0,115	0,909
Güvenli olması nedeniyle tercih ederim.	4,10	3,98	0,589	0,557
Çok çeşitli dükkânların bulunması nedeniyle tercih ederim.	4,22	4,22	0,035	0,972
Bu merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih ederim.	3,78	4,02	-0,994	0,323
Sosyal ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle tercih ederim.	2,33	2,15	1,088	0,280
Fiyat avantajlarının olması nedeniyle tercih ederim.	3,92	4,09	-0,795	0,429
Yürünebilir olması nedeniyle tercih ederim.	3,82	3,78	0,134	0,893
Toplu taşıma ile erişebildiğim için tercih ederim.	2,27	2,09	1,071	0,287
Alışkanlığım nedeniyle tercih ederim.	3,94	4,02	-0,350	0,727
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, * $p<0,05$				

Günlük ihtiyaçlar dışında Ankara’dan alışveriş yapmak açısından kullanıcıların cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki ($p<0,05$) olup kadın kullanıcıların daha fazla tercih ettiği bir durumdur. Bununla birlikte mevcut ticaret alanlarının konumlarından genelde memnun oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4. Cinsiyet ve kente ilişkin tercihlerinin ilişkisi: T-testi

Kastamonu'ya ilişkin tercihler	Kadın	Erkek	t	p
Mevcut ticari alanlar ihtiyacımı karşılamaktadır.	2,12	2,24	-0,648	0,519
Yeni bir AVM açılmasını tercih ederim.	4,02	4,00	0,074	0,941
Yeni gelişme alanlarından alışveriş yapmayı tercih ederim.	2,16	2,15	0,067	0,947
Günlük ihtiyaçlarım dışında Ankara'dan alışveriş yaparım.	4,10	3,54	2,001	0,001*
Yarı açık mekânları olan alanları seçerim.	3,88	3,76	0,481	0,631
Mevcut ticari alanların konumundan memnunum.	4,29	4,07	1,328	0,187
Alışveriş mekânlarını buluşma noktası olarak kullanırım.	4,04	3,98	0,244	0,808
Kastamall AVM'ye ihtiyaç olduğunu düşünüyorum.	2,59	2,48	0,428	0,67
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, * $p<0,05$				

Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve yaşam süreleri arasında yapılan Anova testi sonuçlarına göre, “İnternet ortamından alışveriş yapılması ve alışveriş yapılan yerin tarihi nitelikte olması kriterleri ile yaşam süresi arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki ($p<0,05$) bulunmaktadır. Kentte daha uzun süredir yaşamakta olan kişilerin tarihi nitelikte bir alışveriş mekanı tercihi söz konusudur. Dolayısıyla kentte geçirilen zaman arttıkça tarihi çevrenin benimsendiği ve alışveriş tercihlerini yönlendirdiği söylenebilir (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5. Kentte yaşam süresi ve alışveriş tercihlerinin ilişkisi: Anova testi

Alışveriş tercihleri	18-20 yıl	21-25 yıl	26-30 yıl	31-35 yıl	36 +	F	p
Günlük tüketim için yaya olarak erişilebilir alanları tercih ederim.	4,00	4,17	3,90	4,38	4,44	1,561	0,192
Sadece zorunlu ihtiyaçlarımı karşılamak için alışverişe giderim.	1,00	2,83	2,25	1,90	1,93	1,510	0,206
Alışveriş yaptığım yerin erişilebilir olması alacağım ürün miktarını etkiler.	5,00	4,83	4,35	4,30	4,26	1,134	0,346
Alışveriş için şehir dışını tercih ederim.	2,00	2,00	2,25	1,73	1,74	0,925	0,453
Alışveriş yaptığım yeri değiştirmek istemem.	5,00	4,33	4,50	4,48	4,52	0,383	0,820
İşyerinin tasarımı tercihim etkiler.	3,00	3,83	2,70	2,53	2,30	1,610	0,179
İnternet ortamından alışveriş yapmayı tercih ederim.	1,00	1,00	1,75	1,95	2,04	2,334	0,062*
Alışveriş yaparken sosyalleşmeyi tercih ederim.	3,00	1,67	1,45	1,93	1,96	1,906	0,116
Alışveriş yaptığım alanın tarihi nitelikte olması beni memnun eder.	1,00	1,83	2,20	1,75	1,81	2,736	0,034*
Alışveriş yaptığım alanda sirkülasyonun fazla olmasını tercih ederim.	1,00	1,33	1,65	1,55	1,70	0,64	0,635
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, * $p < 0,05$							

Kent merkezi tercihleri kentte yaşama süresiyle kent merkezi tercihleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Ancak kentte kısa vadeli (18-20 yıl) yaşamış olan kullanıcıların kent merkezlerini AVM'lere tercih ederim yanıtı dikkat çekicidir. Büyük oranda güvenli olduğundan tercih edenler mevcuttur. Ayrıca buluşma noktası olarak tercih edildiği, bir alışkanlık olarak görüldüğü ve fiyatların avantajlı bulunduğu söylenebilir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6. Kentte yaşam süresi ve kent merkezi tercihlerinin ilişkisi: Anova testi

Kent merkezi tercihleri	18-20 yıl	21-25 yıl	26-30 yıl	31-35 yıl	36 +	F	p
Alışveriş merkezleri yerine tercih ederim.	5,00	4,33	4,35	4,25	4,26	0,469	0,758
Güvenli olması nedeniyle tercih ederim.	4,50	4,33	3,90	4,15	3,89	0,573	0,683
Çok çeşitli dükkânların bulunması nedeniyle tercih ederim.	4,00	4,50	3,95	4,28	4,30	0,602	0,662
Bu merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih ederim.	4,50	3,83	3,90	3,98	3,74	0,275	0,893
Sosyal ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle tercih ederim.	1,00	2,00	2,25	2,23	2,41	1,77	0,142
Fiyat avantajlarının olması nedeniyle tercih ederim.	4,00	4,00	3,90	4,10	3,93	0,170	0,953
Yürünebilir olması nedeniyle tercih ederim.	4,00	3,00	3,45	3,95	4,00	1,436	0,229
Toplu taşıma ile erişebildiğim için tercih ederim.	2,00	2,50	2,05	2,13	2,30	0,559	0,693
Alışkanlığım nedeniyle tercih ederim.	4,50	4,33	3,90	3,78	4,22	0,883	0,477
<i>1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, *p<0,05</i>							

Kente ilişkin tercihlerde yaşama süresiyle istatistiki açıdan anlamlı bir bulgu elde edilmemiştir. Ancak yeni gelişme alanlarından alışveriş yapmayı tercih edenlerin düşük oranda olduğu söylenebilir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. Kentte yaşam süresi ve kente ilişkin tercihlerinin: Anova testi

Kastamonu'ya ilişkin tercihler	18-20 yıl	21-25 yıl	26-30 yıl	31-35 yıl	36 +	F	p
Mevcut ticari alanlar ihtiyacımı karşılamaktadır.	2,00	2,00	2,20	2,15	2,26	0,149	0,963
Yeni bir AVM açılmasını tercih ederim.	5,00	3,17	4,05	4,28	3,70	1,659	0,167
Yeni gelişme alanlarından alışveriş yapmayı tercih ederim.	2,00	2,33	2,30	2,08	2,15	0,345	0,847
Günlük ihtiyaçlarım dışında Ankara'dan alışveriş yaparım.	4,50	4,17	3,70	4,10	3,41	1,280	0,284
Yarı açık mekânları olan alanları seçerim.	5,00	4,17	4,15	3,65	3,67	1,373	0,250
Mevcut ticari alanların konumundan memnunum.	4,50	4,33	4,20	4,25	4,00	0,530	0,714
Alışveriş mekânlarını buluşma noktası olarak kullanırım.	3,00	4,67	3,70	4,08	4,07	1,112	0,356
Kastamall AVM'ye ihtiyaç olduğunu düşünüyorum.	4,50	3,17	2,05	2,60	2,52	2,40	0,056
<i>1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, *p<0,05</i>							

Alışveriş tercihleri ve ikamet durumu arasında yapılan Anova testi sonuçlarına göre, istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak kentin merkezi iş alanında ve yeni gelişme alanlarından olan Tosya Yolu'nda yaşayanlar günlük tüketim için yürünebilir alanları daha fazla tercih etmektedir. İkamet yeri açısından verilen yanıtların ortalama değerleri birbirine yakındır. Alışveriş alanının tarihi niteliği Çarşı'da oturanlar ile Kuzeykent'te oturanlar arasında farklılık oluşturmaktadır (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8. İkamet yeri ve alışveriş tercihlerinin ilişkisi: Anova testi

Alışveriş tercihleri	Çarşı	Salı Pazarı	Kuzeykent	Olukbaşı	Tosya Yolu	F	p
Günlük tüketim için yaya olarak erişilebilir alanları tercih ederim.	4,43	4,24	4,06	4,21	4,50	0,653	0,626
Sadece zorunlu ihtiyaçlarımı karşılamak için alışverişe giderim.	2,00	2,15	1,75	1,86	2,30	0,526	0,717
Alışveriş yaptığım yerin erişilebilir olması alacağım ürün miktarını etkiler.	4,29	4,32	4,63	4,36	4,1	0,849	0,498
Alışveriş için şehir dışını tercih ederim.	2,14	1,65	2,00	2,07	1,50	1,183	0,324
Alışveriş yaptığım yeri değiştirmek istemem.	4,52	4,32	4,50	4,79	4,60	1,318	0,269
İşyerinin tasarımı tercihimizi etkiler.	3,05	2,38	2,63	2,21	2,80	1,057	0,383
İnternet ortamından alışveriş yapmayı tercih ederim.	2,10	1,85	1,94	1,50	1,70	1,003	0,410
Alışveriş yaparken sosyalleşmeyi tercih ederim.	1,81	1,91	1,88	1,93	1,50	0,400	0,808
Alışveriş yaptığım alanın tarihi nitelikte olması beni memnun eder.	1,62	1,82	2,19	2,00	1,70	2,165	0,079
Alışveriş yaptığım alanda sirkülasyonun fazla olmasını tercih ederim.	1,43	1,71	1,63	1,50	1,60	0,458	0,766
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, * $p < 0,05$							

Kent merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih edilmesi ve fiyat avantajı kullanıcıların ikamet yeri ile anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Çarşı'da yaşayanların buluşma noktası kriterine verdikleri yanıtların ortalaması (3,3) özellikle Olukbaşı ve Tosya Yolu'na göre (4,5) düşüktür. Kentin çekirdeği dışında yaşayan nüfus, kentin merkezini buluşma noktası olarak kabul etmektedir. Kuzeykent'te ve Çarşı'da yaşayanlar kent merkezini fiyat avantajı açısından tercih ettiklerini belirtmektedir (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9. İkamet yeri ve kent merkezi tercihlerinin ilişkisi: Anova testi

Kent merkezi tercihleri	Çarşı	Salı Pazarı	Kuzeykent	Olukbaşı	Tosya Yolu	F	p
Alışveriş merkezleri yerine tercih ederim.	4,29	4,26	4,38	4,29	4,30	0,053	0,995
Güvenli olması nedeniyle tercih ederim.	4,00	4,03	4,13	4,21	3,80	0,269	0,897
Çok çeşitli dükkânların bulunması nedeniyle tercih ederim.	4,33	4,18	4,31	4,36	3,80	0,655	0,625
Bu merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih ederim.	3,33	3,76	4,00	4,50	4,50	3,011	0,022*
Sosyal ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle tercih ederim.	2,14	2,18	2,19	2,29	2,70	1,034	0,394
Fiyat avantajlarının olması nedeniyle tercih ederim.	3,67	4,24	3,50	4,43	4,10	2,749	0,033*
Yürünebilir olması nedeniyle tercih ederim.	3,52	4,03	3,31	4,36	3,60	2,111	0,086
Toplu taşıma ile erişebildiğim için tercih ederim.	2,14	2,06	2,56	2,00	2,30	1,334	0,264
Alışkanlığım nedeniyle tercih ederim.	4,10	4,00	3,81	4,14	3,70	0,350	0,844
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, * $p < 0,05$							

Alışveriş tercihleri ve ikamet durumu arasında yapılan Anova testi sonuçlarına göre, istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Mekansal dağılım açısından Kuzeykent'te Olukbaşı'na göre daha fazla ticari kullanım yer aldığı halde özellikle öğrenci nüfusunun yer seçtiği Kuzeykent'te mevcut ticari alanların ihtiyacını karşıladığını belirtenlerin ortalaması (2,00) Olukbaşı'ndan (2,57) oldukça düşüktür (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10. İkamet yeri ve kente ilişkin tercihlerinin: Anova testi

Kastamonu'ya ilişkin tercihler	Çarşı	Salı Pazarı	Kuzeykent	Olukbaşı	Tosya Yolu	F	p
Mevcut ticari alanlar ihtiyacımı karşılamaktadır.	2,10	2,18	2,00	2,57	2,10	0,938	0,446
Yeni bir AVM açılmasını tercih ederim.	4,00	4,21	4,13	4,00	3,20	1,130	0,348
Yeni gelişme alanlarından alışveriş yapmayı tercih ederim.	2,00	2,15	2,56	2,14	1,90	1,511	0,206
Günlük ihtiyaçlarım dışında Ankara'dan alışveriş yaparım.	3,76	4,00	3,56	3,79	3,90	0,293	0,882
Yarı açık mekânları olan alanları seçerim.	3,81	3,74	4,06	4,00	3,50	0,471	0,757
Mevcut ticari alanların konumundan memnunum.	4,10	4,24	4,00	4,14	4,50	0,68	0,608
Alışveriş mekânlarını buluşma noktası olarak kullanırım.	3,62	4,00	4,44	3,79	4,50	1,532	0,200
Kastamall AVM'ye ihtiyaç olduğunu düşünüyorum.	2,29	2,68	2,69	2,21	2,80	0,670	0,615
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, * $p < 0,05$							

Çizelge 5.11'de ticaret alanlarının kullanımını etkileyen birtakım gelişmelerin sektörlere bağlı olarak kullanıcı tercihlerine etkisi yer almaktadır. Ticaret alanlarının sektörler özelinde ulaşım bağlantısının çözülmesi ve servis sağlanması önemli bir gerekliliktir. Kentin merkezi iş alanı olan Çarşı'da ana aks boyunca özel araçların park etmesi yasaklanmıştır. Bu durum, gıda, temel alışveriş ve banka-ofis kullanımlarını etkilemiştir.

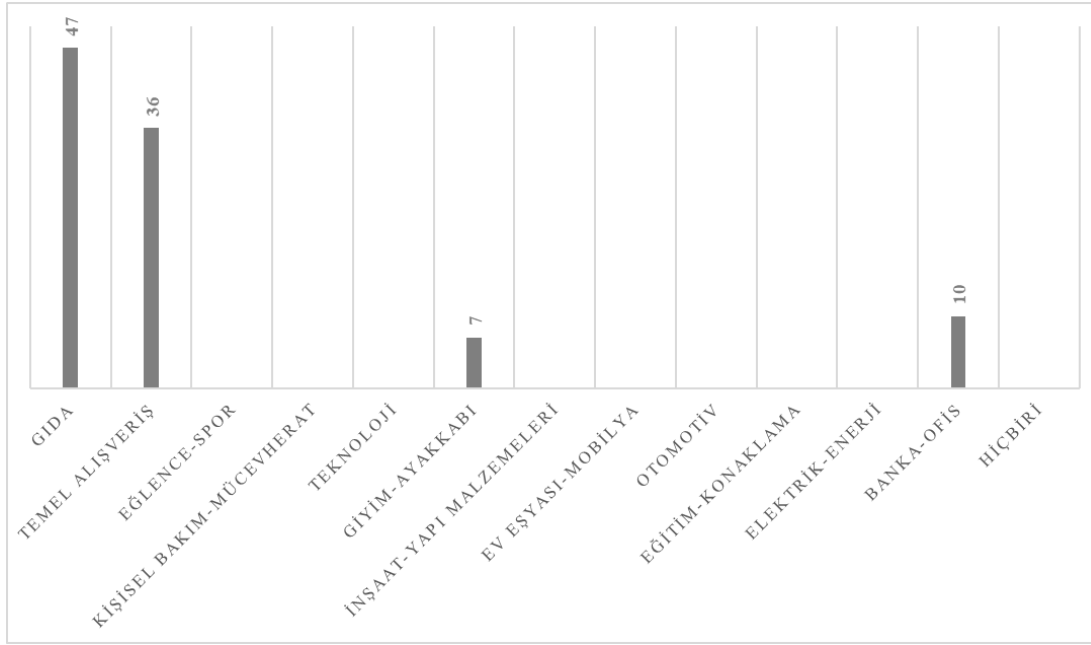
Üniversitenin açılmasının kentte yer alan yaklaşık olarak her ticari sektördeki gelişime yansması söz konusudur. Ancak anket kullanıcılarından elde edilen bulgulara göre inşaat-yapı malzemeleri, ev eşyası mobilya, otomotiv, konaklama ve enerji üzerine çalışan ticaret alanları dışındaki sektörlerin üniversitenin kurulmasından etkilendiğini ifade ettiği görülmektedir.

Yeni gelişme alanı olarak Tosya yolu bölgesinin açılması konaklama ve enerji sektörleri dışında kentte faaliyet gösteren tüm ticaret alanlarını etkilemiştir. Kente AVM'nin açılması giyim, ayakkabı, temel alışveriş ve gıda gibi AVM içerisinde farklı alternatif mağazalarla yer alabilen sektörlerle etki etmiştir. Sokak yayalaştırma çalışmaları ile yakınlarında benzer şekilde faaliyet gösteren alanların açılması; gıda, temel alışveriş ve teknoloji sektörlerinde değişikliğe neden olan bir dinamik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 5.11. Kentsel gelişmelerin kullanıcı tercihlerine etkisi

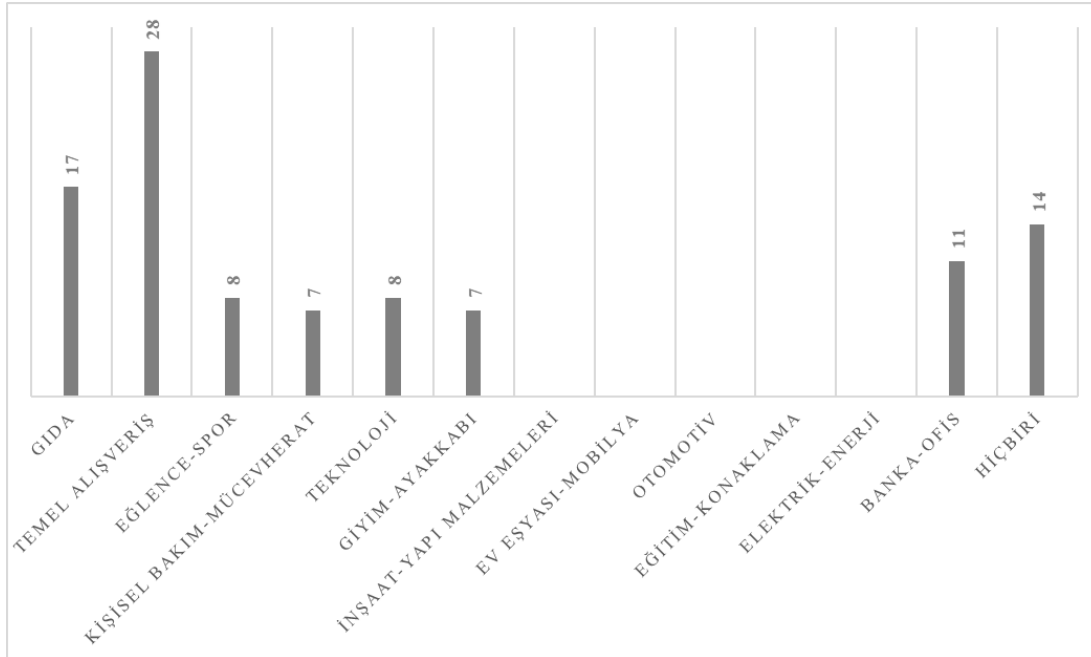
Gelişmeler		Gıda	Temel Alışveriş	Eğlence-Spor	Kişisel Bakım-Mücevherat	Teknoloji	Giyim-Ayakkabı	İnşaat-Yapı Malzemeleri	Ev Eşyası- Mobilya	Otomotiv	Eğitim- Konaklama	Elektrik-Enerji	Banka-Ofis	Hiçbiri
Çarşıda park yasağı kararı	f	45	34	0	0	0	7	0	0	0	0	0	9	0
	%	47	36	0	0	0	7	0	0	0	0	0	10	0
Üniversitenin açılması	f	16	26	8	7	8	7	0	0	0	0	0	10	13
	%	17	28	8	7	8	7	0	0	0	0	0	11	14
Tosya Yolu'nun açılması	f	18	17	1	3	5	1	19	9	8	0	0	3	11
	%	19	18	1	3	5	1	20	10	8	0	0	3	12
AVM'nin açılması	f	15	34	1	7	10	28	0	0	0	0	0	0	0
	%	16	36	1	7	10	30	0	0	0	0	0	0	0
Sokak yayalaştırma çalışmaları	f	26	29	1	3	30	1	1	0	0	0	0	0	4
	%	27	31	1	3	32	1	1	0	0	0	0	0	4
Yakınında yeni alışveriş mekanlarının açılması	f	22	20	4	1	38	0	0	0	0	0	0	0	10
	%	23	21	4	1	40	0	0	0	0	0	0	0	11

Çarşıda park yasağının çıkması kentin ana omurgasını oluşturan Karaçomak deresi çevresinde yer alan ticaret birimlerinin ulaşım servisi almasını kısıtlamış olup merkezde yaygın olarak yer seçmiş olan gıda, temel alışveriş ve banka-ofis kullanımları bu karardan etkilenmiştir.



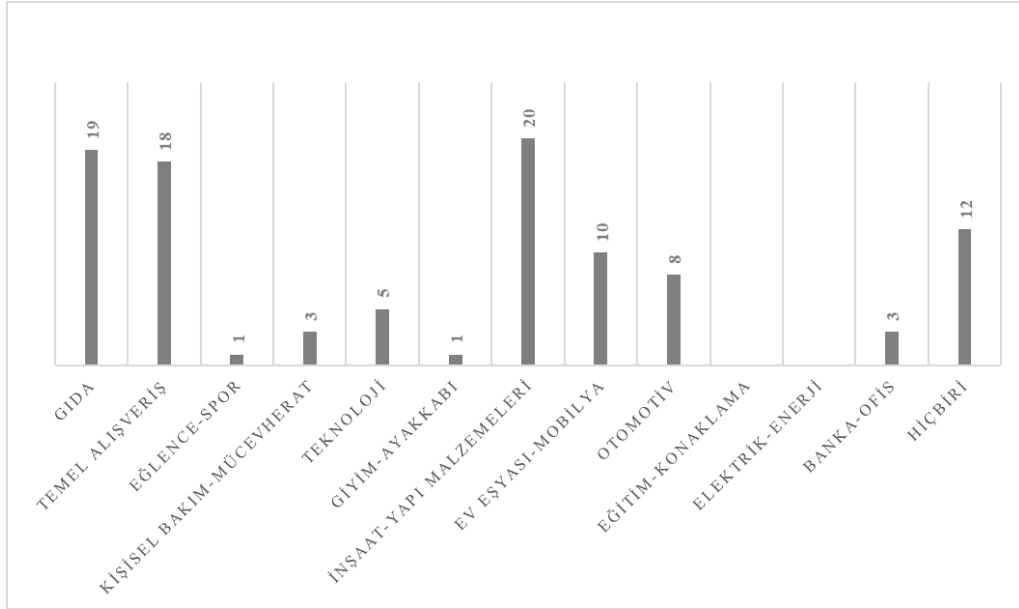
Şekil 5.1. Çarşıda park yasağının çıkmasının etkisi (%)

Üniversitenin açılması, beraberinde getirdiği kullanıcı kitlesine bağlı olarak ticaret alanlarının gelişimini büyük ölçüde yönlendirmektedir. Başta temel alışveriş olmak üzere gıda, eğlence-spor ve banka-ofis kullanımları üniversitenin açılmasıyla ilişkili bulunmuştur.



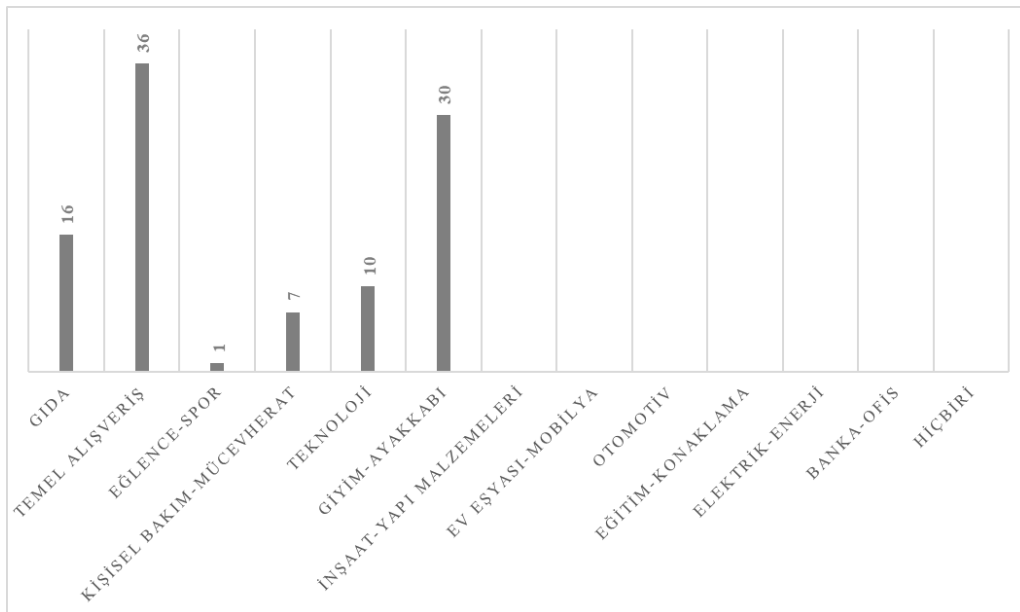
Şekil 5.2. Alışveriş mekanı tercihlerine üniversitenin etkisi (%)

Kentin makroformunda değişime neden olan ve Tosya yolu olarak isimlendirilen kuzeybatı yönlü yeni gelişme alanı, eğitim, konaklama ve elektrik üzerine faaliyet gösteren ticaret alanları dışında tüm ticaret alanlarının tercihine etki etmiştir.



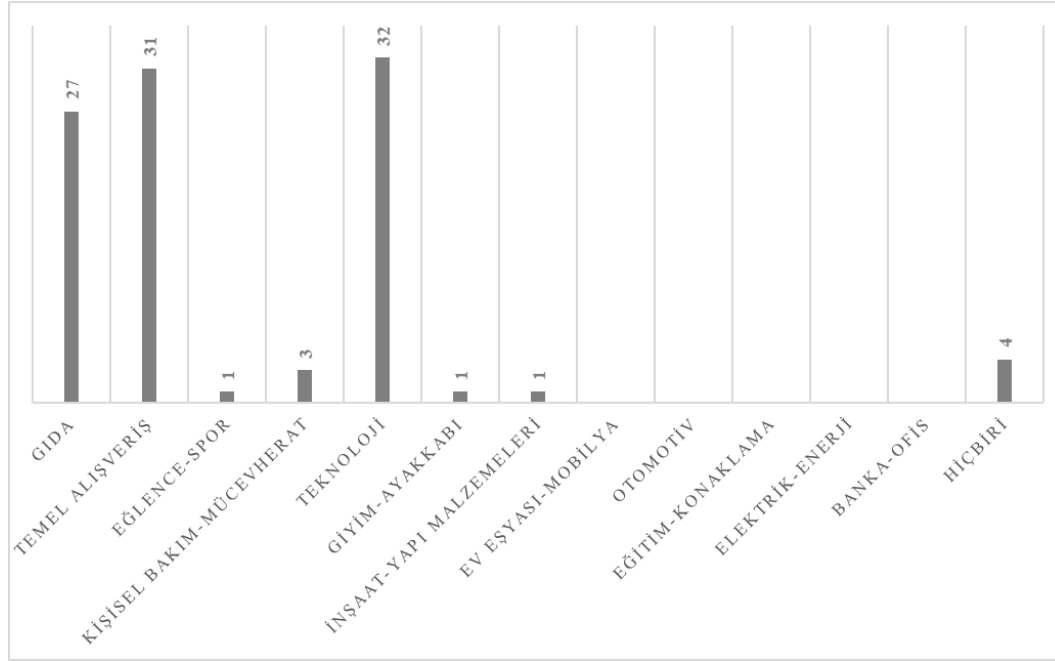
Şekil 5.3. Tosya yolunun açılmasının etkisi (%)

Kentte AVM'nin açılması temel alışveriş ve giyim sektörlerinin tercihini büyük ölçüde yönlendirmiştir.

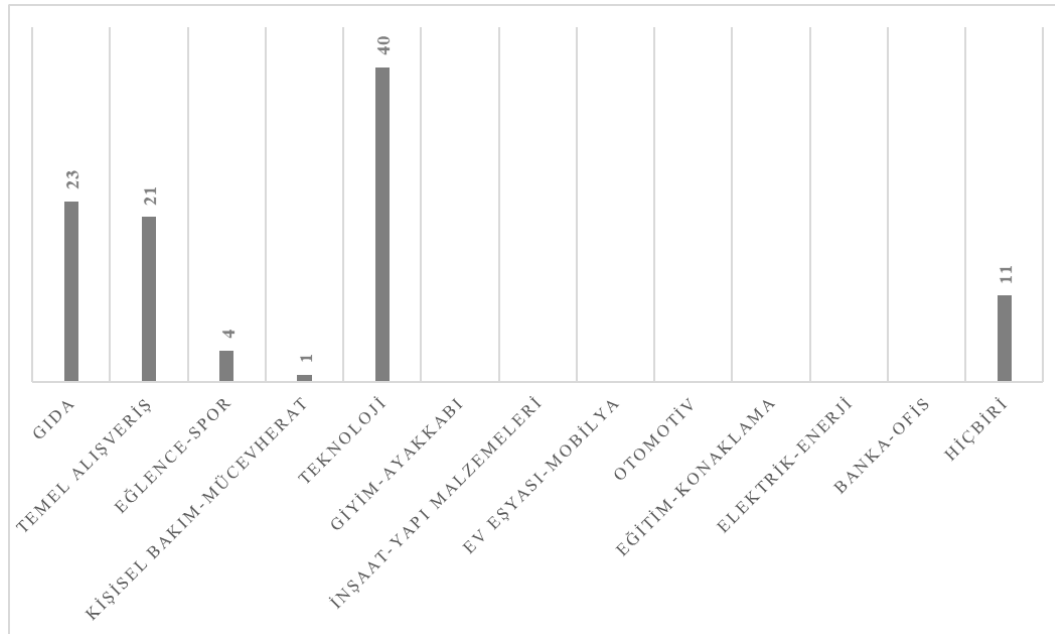


Şekil 5.4. AVM açılmasının etkisi (%)

Yeni alışveriş mekanlarının açılması ve kent merkezinde yer seçen sokak yayalaştırma çalışmaları öncelikle teknoloji alanını etkilerken gıda ve temel alışveriş sektörlerinde de belirleyici olmuştur.



Şekil 5.5. Sokak yayalaştırma çalışmalarının etkisi (%)



Şekil 5.6. Yeni alışveriş birimlerinin açılmasının etkisi (%)

Çalışmada ticaret alanlarını kullanan kişilerin yanında işyeri sahipleriyle de anketler yürütülmüştür. Anket katılımcılarının demografik özellikleri Çizelge 5.12’de yer almaktadır. %53’ü kadın, %47’si ise erkek olup cinsiyet açısından dengeli bir dağılım söz konusudur. Katılımcıların %51’lik olanla büyük çoğunluğu 46-55 yaş aralığındadır. Katılımcıların geçmiş döneme ilişkin soruları yanıtlayabilmeleri için en az 18 yıldır Kastamonu’da yaşamış bir hedef kitlesi belirlenmiştir ve bunların %51’i 31-35 yıldır yaşadıklarını ifade etmiştir.

Çizelge 5.12. İşyeri sahiplerinin demografik yapısı

		f	%
Cinsiyet	Kadın	48	53
	Erkek	42	47
Yaş	18-25	0	0
	26-35	3	3
	36-45	18	20
	46-55	46	51
	56+	23	26
Eğitim	İlkokul	2	2
	Ortaokul	36	40
	Lise	39	44
	Üniversite	10	11
	Lisansüstü	3	3
Çalışma Durumu	İşyeri sahibi	48	53
	Çalışan	42	47
Yaşama süresi	18-20 yıl	0	0
	21-25 yıl	2	2
	26-30 yıl	24	27
	31-35 yıl	46	51
	36+	18	20

Kentte ticaret alanlarının sektörler açısından dağılımları homojen değildir. Bu nedenle uygulanan anket sayıları eşit oranlarda bir dağılıma sahip değildir. Ancak her sektörden yanıtlar elde edilmeye çalışılmıştır. İşyerlerinin hangi sektör üzerine çalıştığı Çizelge 5.13’te verilmiştir.

Çizelge 5.23. İşyerinin bulunduğu sektör

Sektörler	f	%
Gıda	9	10
Temel Alışveriş	12	13
Eğlence-Spor	5	6
Kişisel Bakım-Mücevherat	7	8
Teknoloji	3	3
Giyim-Ayakkabı	13	14
İnşaat-Yapı Malzemeleri	12	13
Ev Eşyası-Mobilya	16	19
Otomotiv	7	8
Eğitim-Konaklama	2	2
Elektrik-Enerji	2	2
Banka-Ofis	2	2

Anketin uygulandığı bölgeler mekansal ticaret alanlarındaki değişimin en fazla olduğu alanlardır. Ticaret alanlarının değişimine ilişkin yüzdesel analiz Harita 5.1’de verilmiştir. Anketlerin kent içerisindeki konumlarının dağılımı Çizelge 5.14’te yer almaktadır. Buna göre %43’ü Kuzeykent, %31’i Salı Pazarı, %14’ü Çarşıda yer seçmiş olan işletmelerdir. Buna karşın MİA’nın çekirdeğini oluşturan Çarşı bölgesinin düşük oranda (%2) tercih edildiği, Salı Pazarı mevkinin ise iş yerleriyle yürütülen anketlerde yüksek oranda (%41) tercih edildiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5.34. İşyerinin bulunduğu ticaret bölgesi

Ticaret Bölgesi	Bulunduğu Konum		Tercih edilen Konum	
	f	%	f	%
Çarşı	13	14	2	2
Salı Pazarı	28	31	37	41
Kuzeykent	38	43	37	41
Olukbaşı	8	9	10	11
Tosya yolu	3	3	4	4
Diğer				

Yürütülen anket çalışmasına göre işyerlerinin açılmasından itibaren geçen süreler büyük oranda (%28) 6-10 yıl aralığındadır. İşyerlerinin %17'sinin ise açılmasından itibaren 17 yıl, %10'unun ise 20 yıldan fazla zaman geçmiştir. Bu durum ticaret alanlarının yer değiştirme sıklığının düşük olduğunu göstermektedir (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.45. İşyerinin açıldığı tarihten itibaren geçen süre

Süre	f	%
1 yıldan az	1	1
1-3 yıl	20	22
3-5 yıl	20	22
6-10 yıl	25	28
10-20 yıl	15	17
20 yıldan fazla	9	10

Tez kapsamında işyerlerinin konumlarına ilişkin anket soruları da yer almaktadır. Çizelge 5.16'da araştırmaya katılan işyerlerinin bulundukları konumun ihtiyaçlarını karşılama durumu sunulmuştur. Buna göre işyerlerinin %52'si oranla büyük çoğunlukla ihtiyaçlarını tam olarak karşılamadığını, %40'ı ise karşılamadığını ifade etmektedir.

Çizelge 5.56. İşyerinin mevcut konumunun ihtiyacı karşılama durumu

İhtiyacı karşılama durumu	f	%
Karşılamıyor	36	40
Kısmen karşılıyor	47	52
Tamamen karşılıyor	7	8

Ticaret alanlarının yer değiştirme durumları ve önceki konumları irdelendiğinde %50sinin yer değiştirmek istediği, %44'ünün yer değiştirdiği, bunların %55'inin geçmişte Çarşı'da %45'inin ise Salı Pazarında olduğu görülmüştür. Bu durum kentin ticaret alanları açısından en yoğun olduğu 2 merkezin yeni alanlara doğru çözülmekte olduğunu göstermektedir (Çizelge 5.17).

Çizelge 5.17. İşyerinin yer değiştirme bilgileri

Yanıtlar		f	%
Yer değiştirme isteği	Hayır	45	50
	Evet	45	50
Yer değiştirme durumu	Hayır	50	56
	Evet	40	44
Geçmiş Konum	Çarşı	22	55
	Salı Pazarı	18	45
	Kuzeykent	-	-
	Olukbaşı	-	-
	Diğer	-	-

Yer seçimlerini yönlendirebilecek unsurlardan biri olarak sektörlerin hangi kullanımlara yakın olmasının avantajlı bulunduğu sorgulanmıştır. Buna göre gıda, teknoloji ve otomotiv ve elektrik-enerji sektörleri ticaret alanlarına yakın olmayı avantajlı bulmaktadır. Eğlence-spor, temel alışveriş kişisel, bakım ve mücevherat, giyim-ayakkabı, inşaat-yapı malzemeleri ve ev eşyası-mobilya sektörleri konut alanlarıyla iç içe olmayı avantajlı bulmaktadır. Eğitim-konaklama tesisleri açısından %50'lik oranla aynı kullanımların yakın olmasının üstünlük sağladığı düşünülmektedir. Banka-ofis kullanımlarının ise tamamı kamu kullanımlarıyla ilişkili olmanın avantajlı olduğunu belirtmektedir (Çizelge 5.18).

Çizelge 5.18. Sektörlerin yakın olmayı tercih ettiği kentsel kullanımlar

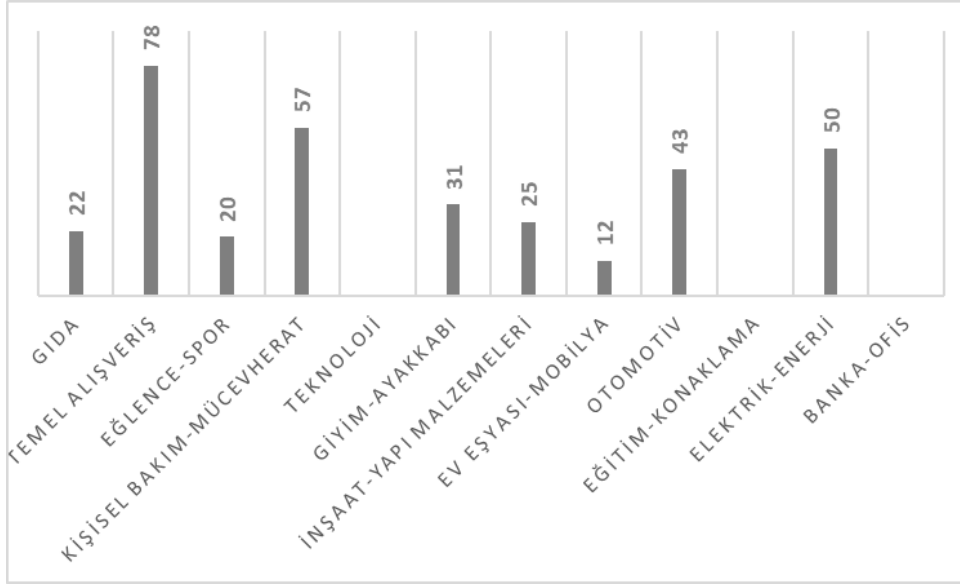
Sektörler	Konut		Ticaret		Eğitim		Kamu		Turizm	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Gıda	2	22	7	78	0	0	0	0	0	0
Temel Alışveriş	8	67	4	33	0	0	0	0	0	0
Eğlence-Spor	3	60	2	40	0	0	0	0	0	0
Kişisel Bakım-Mücevherat	3	43	0	0	0	0	0	0	4	57
Teknoloji	1	33	2	67	0	0	0	0	0	0
Giyim-Ayakkabı	7	54	6	46	0	0	0	0	0	0
İnşaat-Yapı Malzemeleri	8	67	4	33	0	0	0	0	0	0
Ev Eşyası-Mobilya	9	56	7	44	0	0	0	0	0	0
Otomotiv	2	29	5	71	0	0	0	0	0	0
Eğitim-Konaklama	1	50	0	0	1	50	0	0	0	0
Elektrik-Enerji	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0
Banka-Ofis	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0

Kentsel alanda ticaret alanlarının sektörler özelinde mevcut konumlarını tercih etmelerinde etkili olan unsurlar Çizelge 5.19’da ifade edilmiştir.

Çizelge 5.19. Sektörlerin mevcut konumlarını tercih etme gerekçeleri

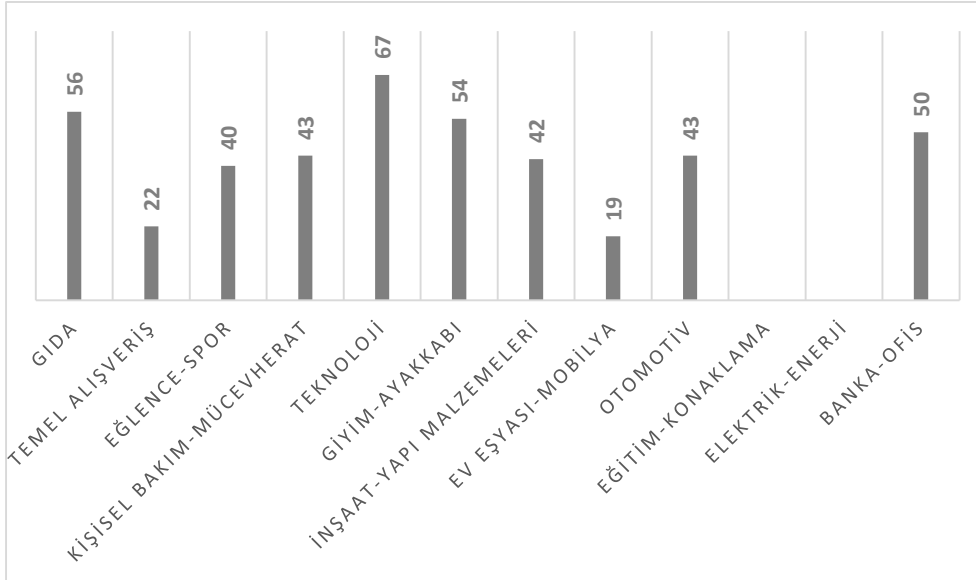
Sektörler		Merkezi olması	Hedef müşteri kitlesi	Bu sektöre olan ihtiyaç	Mülkiyet sahibi olma	Yaşanılan mahalleye yakınlık	Aynı sektörün yakın konumda yer alması
Gıda	f	2	5	0	2	0	0
	%	22	56	0	22	0	0
Temel Alışveriş	f	7	2	0	3	0	0
	%	78	22	0	33	0	0
Eğlence-Spor	f	1	2	0	0	0	2
	%	20	40	0	0	0	40
Kişisel Bakım-Mücevherat	f	4	3	0	0	0	0
	%	57	43	0	0	0	0
Teknoloji	f	0	2	0	0	1	0
	%	0	67	0	0	33	0
Giyim-Ayakkabı	f	4	7	0	2	0	0
	%	31	54	0	15	0	0
İnşaat-Yapı Malzemeleri	f	3	5	0	2	0	2
	%	25	42	0	16	0	16
Ev Eşyası-Mobilya	f	2	3	0	8	0	3
	%	12	19	0	50	0	19
Otomotiv	f	3	3	0	1	0	0
	%	43	43	0	14	0	0
Eğitim-Konaklama	f	0	0	0	2	0	0
	%	0	0	0	100	0	0
Elektrik-Enerji	f	1	0	0	1	0	0
	%	50	0	0	50	0	0
Banka-Ofis	f	0	1	0	1	0	0
	%	0	50	0	50	0	0

İşyerinin merkezi olması Temel Alışveriş, Kişisel Bakım-Mücevherat, Otomotiv, Elektrik-Enerji sektörlerini büyük ölçüde etkilemektedir.



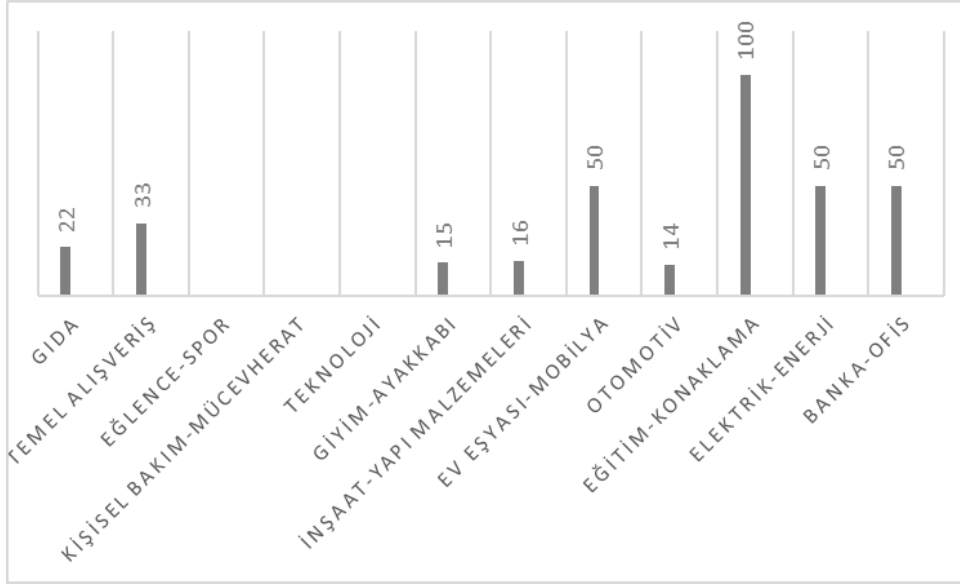
Şekil 5.7. Konumun merkezi olmasının etkisi (%)

Gıda, Eğlence-Spor, Teknoloji, Giyim-Ayakkabı, İnşaat-Yapı Malzemeleri, Otomotiv ve Banka-Ofis sektörleri en fazla hedef müşteri kitlesine yakın olmak kriterine bağlı olarak mevcut konumlarını seçmiştir. Bu sektöre olan ihtiyaç hiçbir sektör tarafından yanıtlanmamıştır.



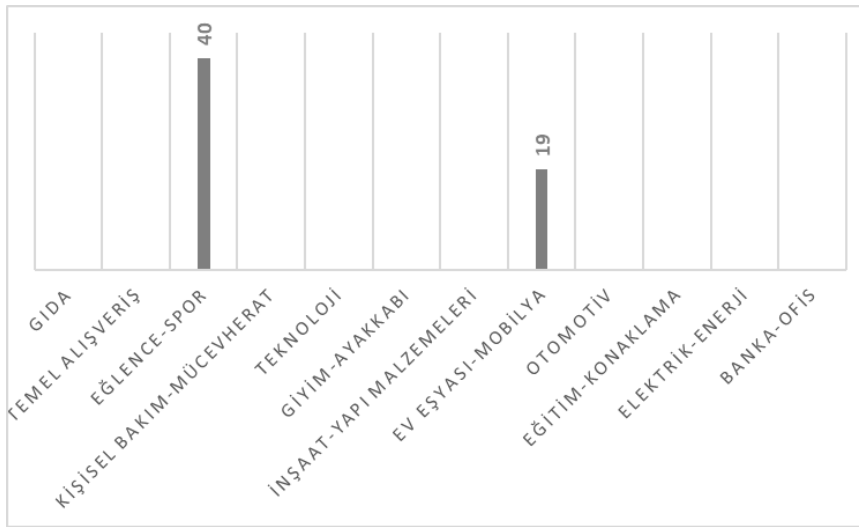
Şekil 5.8. Hedef müşteri kitlesinin etkisi (%)

Ev Eşyası-Mobilya, Eğitim-Konaklama sektörleri “mülkiyet sahibi olma” sebebiyle bulundukları yeri seçtiğini belirtmektedir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Mülkiyet sahibi olma durumunun etkisi (%)

Yaşanılan mahalleye yakınlık kriterinin yalnız teknoloji sektörünü etkilediği (%33) tespit edilmiştir. Eğlence-spor sektörü ise aynı sektörün yakın konumda yer almasını yer seçim tercihi olarak ifade etmiştir.



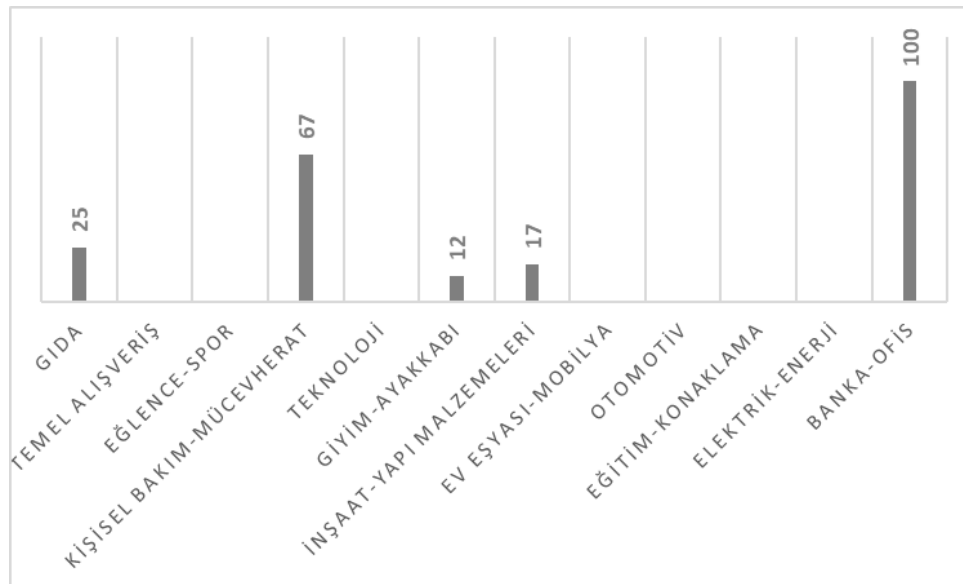
Şekil 5.10. Aynı sektörün yakın konumda yer almasının sektörlerin etkisi (%)

Çizelge 5.20 Giyim-Ayakkabı, İnşaat-Yapı Malzemeleri, Otomotiv ve Eğitim-Konaklama ve Banka-Ofis gibi sektörlerin 2004 yılı öncesi konumlarının mevcut konumlarından farklı olduğunu ifade etmektedir.

Çizelge 5.60. Sektörlerin yer değiştirme durumu

Sektörler	Hayır		Evet	
	f	%	f	%
Gıda	5	55	4	44
Temel Alışveriş	8	67	4	33
Eğlence-Spor	3	60	2	40
Kişisel Bakım-Mücevherat	4	57	3	43
Teknoloji	2	67	1	33
Giyim-Ayakkabı	5	38	8	62
İnşaat-Yapı Malzemeleri	6	50	6	50
Ev Eşyası-Mobilya	10	62	6	38
Otomotiv	3	43	4	57
Eğitim-Konaklama	1	50	1	50
Elektrik-Enerji	2	100	0	0
Banka-Ofis	1	50	1	50

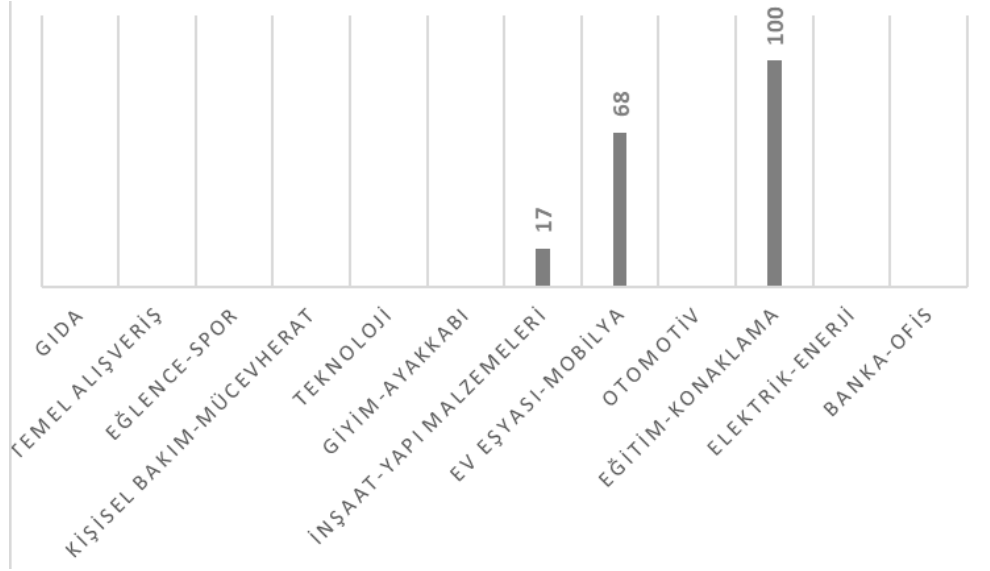
Araştırma kapsamında kullanıcıların alışveriş tercihlerinin neden değiştiği bölümün başında ifade edilmişti. İşyerlerinin ise yer değiştirme sebepleri ise Şekil 5.11’de yer almaktadır. Buna göre Banka-Ofis kullanımlarının yer değiştirmesinde etkili olan tek faktör giderlerin yüksek olmasıdır. Kişisel Bakım-Mücevherat üzerine faaliyetlerini yürüten alanlarda ise bu yanıt %67’lik bir oranla verilmiştir.



Şekil 5.11. Giderlerin yüksek olmasının etkisi (%)

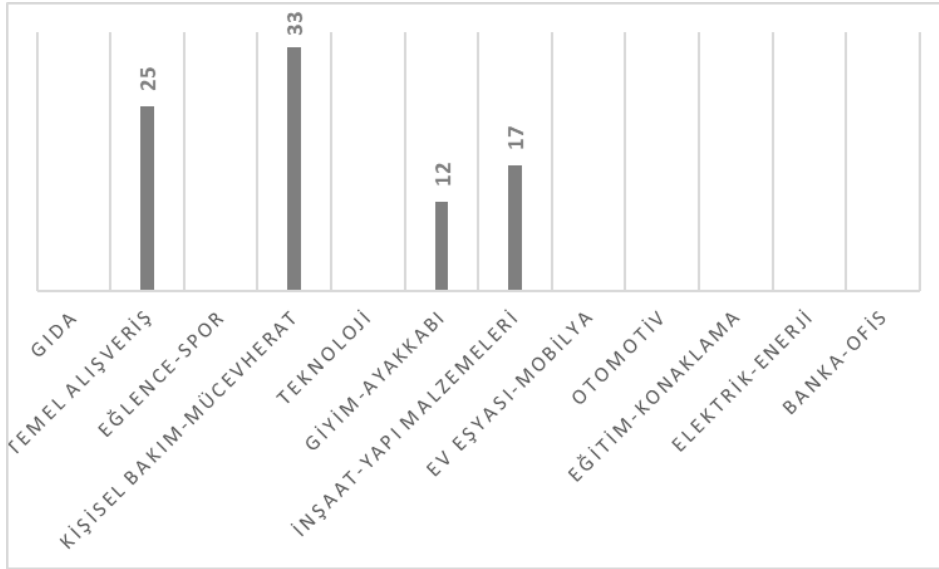
Eğitim-Konaklama sektörünün yer değiştirme sebepleri sorgulandığında katılımcıların

tamamı hedef kitle olan nüfusun yoğun olmaması sebebini ifade etmiştir (Şekil 5.12). Ev Eşyası-Mobilya ve İnşaat-Yapı Malzemeleri sektörlerinde ise nüfus faktörü yer değiştirme sebebi olarak belirtilmiştir.



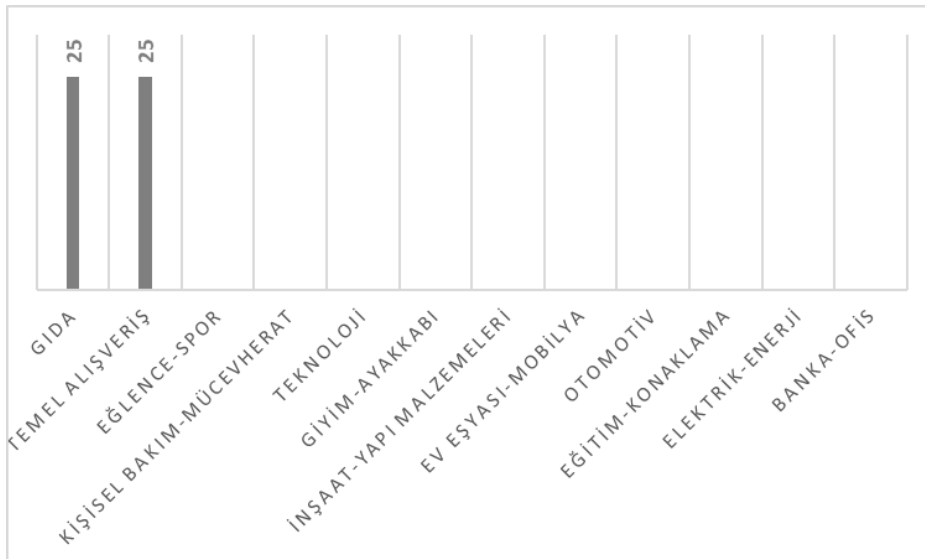
Şekil 5.12. Nüfus yoğunluğunun düşük olmasının etkisi (%)

Kişisel bakım-mücevherat, temel alışveriş, inşaat-yapı malzemeleri ve giyim-ayakkabı sektörleri yer değiştirme gerekçesi olarak işyerinin bulunduğu yapının eski/yıpranmış olmasını belirtmişlerdir (Şekil 5.13). Anket bulgularından elde edilen bir diğer sonuç kent çekirdeğinin ve en eski alt merkez olan Salı Pazarı'nın çözülmeye başlamasıdır. Bu alanlarda geçmişte yer alan sektörler için yıpranmış yapıların yer değiştirmede etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 5.13. Yapının eski/kalitesiz olmasının etkisi (%)

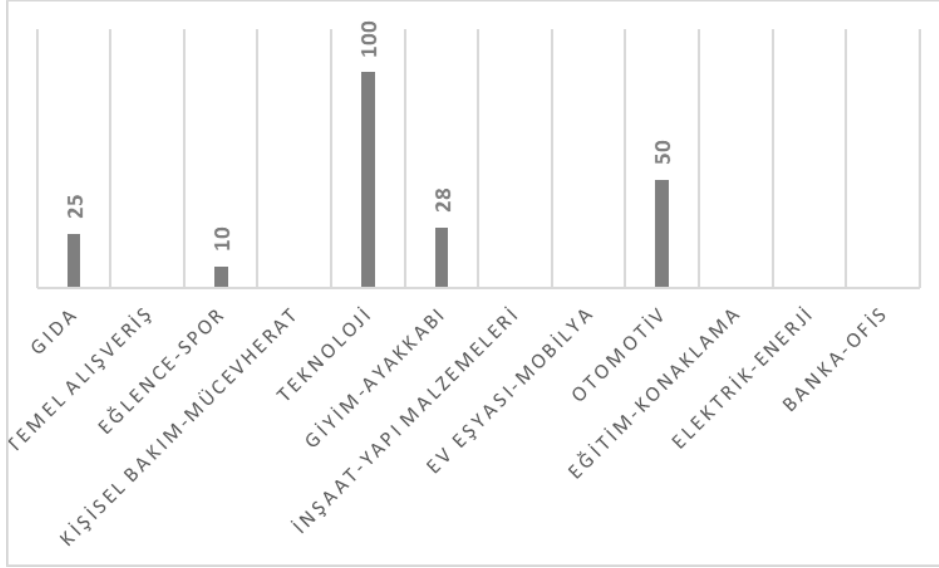
Günümüzde internet üzerinden alışverişin yaygınlaşması tüketim alışkanlıklarını değiştirmektedir. Pek çok alışveriş imkanını mekandan bağımsız hale getirerek olumsuz yönde etkilemektedir. Araştırma alanında yürütülen ankette, gıda ve temel alışveriş sektörlerinin işyerlerinin geçmiş konumlarından halihazırda bulundukları alana gelmesinde etkili olduğu görülmüştür (Şekil 5.14).



Şekil 5.14. E-ticaretin yaygınlaşmasının etkisi (%)

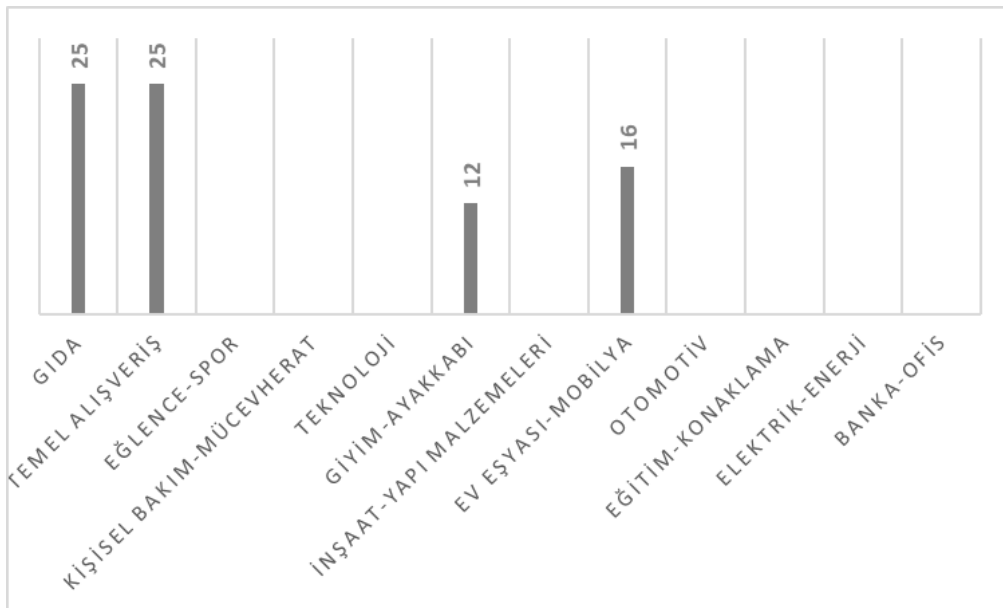
Ana ulaşım bağlantılarından erişilebilir olmaması gıda, Eğlence-Spor, Giyim Ayakkabı ve

Otomotiv sektörlerinin yer değiştirmesinde etkili olup teknolojiye ilişkin yer değişikliği gerekçelerinin tamamını oluşturmaktadır (Şekil 5.15).



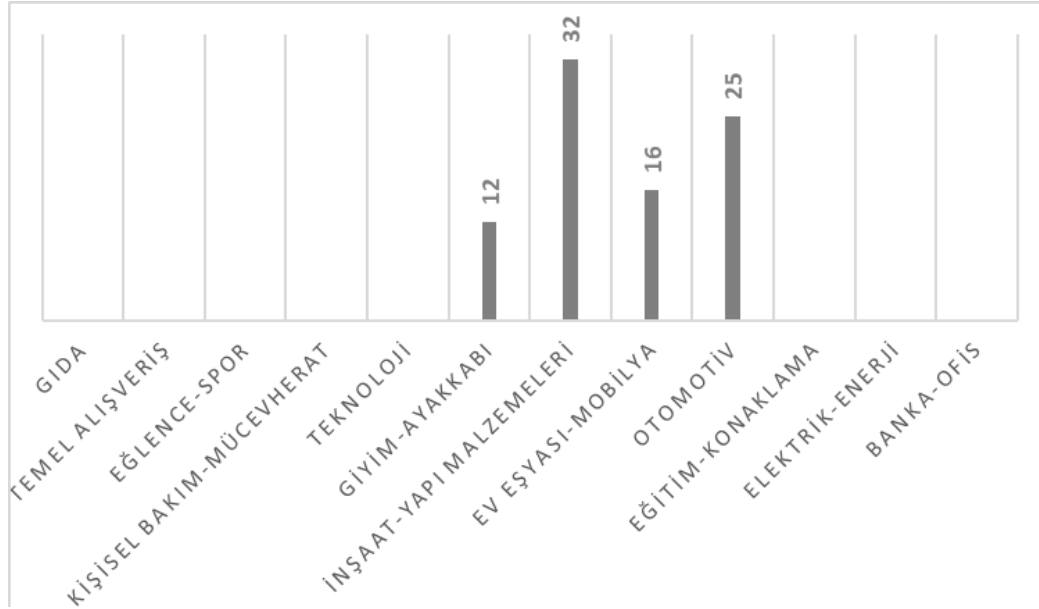
Şekil 5.15. Ana ulaşım bağlantılarından erişilebilir olmamasının etkisi (%)

İnsan hareketinin yüksek olduğu noktalara yakın olma isteği özellikle Gıda ve Temel Alışveriş sektörleri için yer değiştirmeye neden olan unsurlar arasında yer almaktadır (Şekil 5.16). Bununla birlikte Giyim-Ayakkabı ve Ev Eşyası-Mobilya sektörleri yaya sirkülasyonunun daha yoğun olduğu alanlara yönelmeyi tercih etmiştir.



Şekil 5.16. İnsan hareketinin yüksek olduğu noktalara yakınlığın etkisi (%)

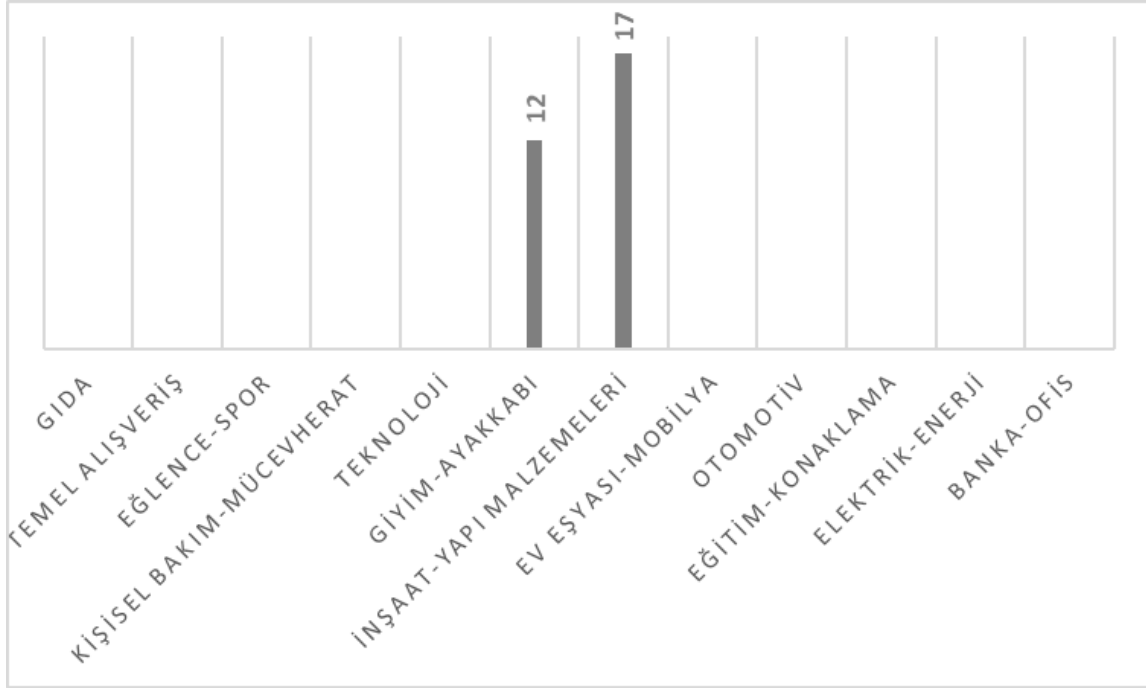
Şekil 5.17’de Tarihi/turistik yapılara yakın olma isteğinin sektörlerin yer değişimlerine etkisi sunulmuştur. Giyim-Ayakkabı, İnşaat-Yapı Malzemeleri, Ev Eşyası Mobilya ve Otomotiv sektörlerinin etkilendiği görülmektedir.



Şekil 5.17. Tarihi/turistik yapılara yakınlık isteğinin etkisi (%)

Ürünlerin sergilenmesi için olan alan gereksinimi nedeniyle yer değiştirenler %12’lik oranla yalnız Giyim-Ayakkabı sektörüdür. Diğer sektörlerin yer değiştirmesinde farklı gerekçelerin öne çıktığı söylenebilir.

Ekonomik kriz faktörü diğer gelişmelere oranla daha az ürün çeşitliliğinde etkili olmuştur. Kentte Giyim-Ayakkabı ve İnşaat-Yapı Malzemelerini etkilemiştir. Giyim-Ayakkabı sektörü %12 etkilenirken İnşaat-Yapı Malzemeleri %17 etkilenmiştir (Şekil 5.18).



Şekil 5.18. Ekonomik krizin sektörlerin yer değişimlerine etkisi (%)

Öğrenci etkisinin sadece temel alışveriş sektörünün yer değiştirmesinde (% 25) yönlendirici olduğu tespit edilmiştir. Üniversitenin açılması pek çok yeni ticari faaliyetin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Ancak bulundukları konumdan yer değiştirmesinde yeni oluşan ticaret bölgeleri gibi etkili olmadığı görülmüştür.

Kentsel alanda yer alan işlevlerin mekansal gereksinimleri birbirinden farklıdır. Araştırmada otopark ihtiyacının %25’lik oranla Otomotiv sektörünün yer değiştirmesini yönlendirdiği tespit edilmiştir.

Sektörlerin genel olarak mevcut konumlarından memnun oldukları görülmektedir (Çizelge 5.21). Teknoloji sektörü %100’lük oranla, Temel Alışveriş ve Giyim-Ayakkabı sektörü %75’lik oranla İnşaat-Yapı Malzemeleri sektörü ise %67’lik oranla memnun olduklarını belirtmişlerdir. Eğlence-Spor ve Banka-Ofis kullanımlarında mevcut konumdan memnuniyetin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.21. Sektörlerin mevcut konumlarından memnuniyet durumu

Sektörler	Memnunum		Memnun Değilim	
	f	%	f	%
Gıda	5	55	4	45
Temel Alışveriş	9	75	3	25
Eğlence-Spor	1	20	4	80
Kişisel Bakım-Mücevherat	4	57	3	43
Teknoloji	3	100	0	0
Giyim-Ayakkabı	9	75	4	25
İnşaat-Yapı Malzemeleri	8	67	4	33
Ev Eşyası-Mobilya	8	50	8	50
Otomotiv	4	57	3	43
Eğitim-Konaklama	1	50	1	50
Elektrik-Enerji	1	50	1	50
Banka-Ofis	0	0	2	100

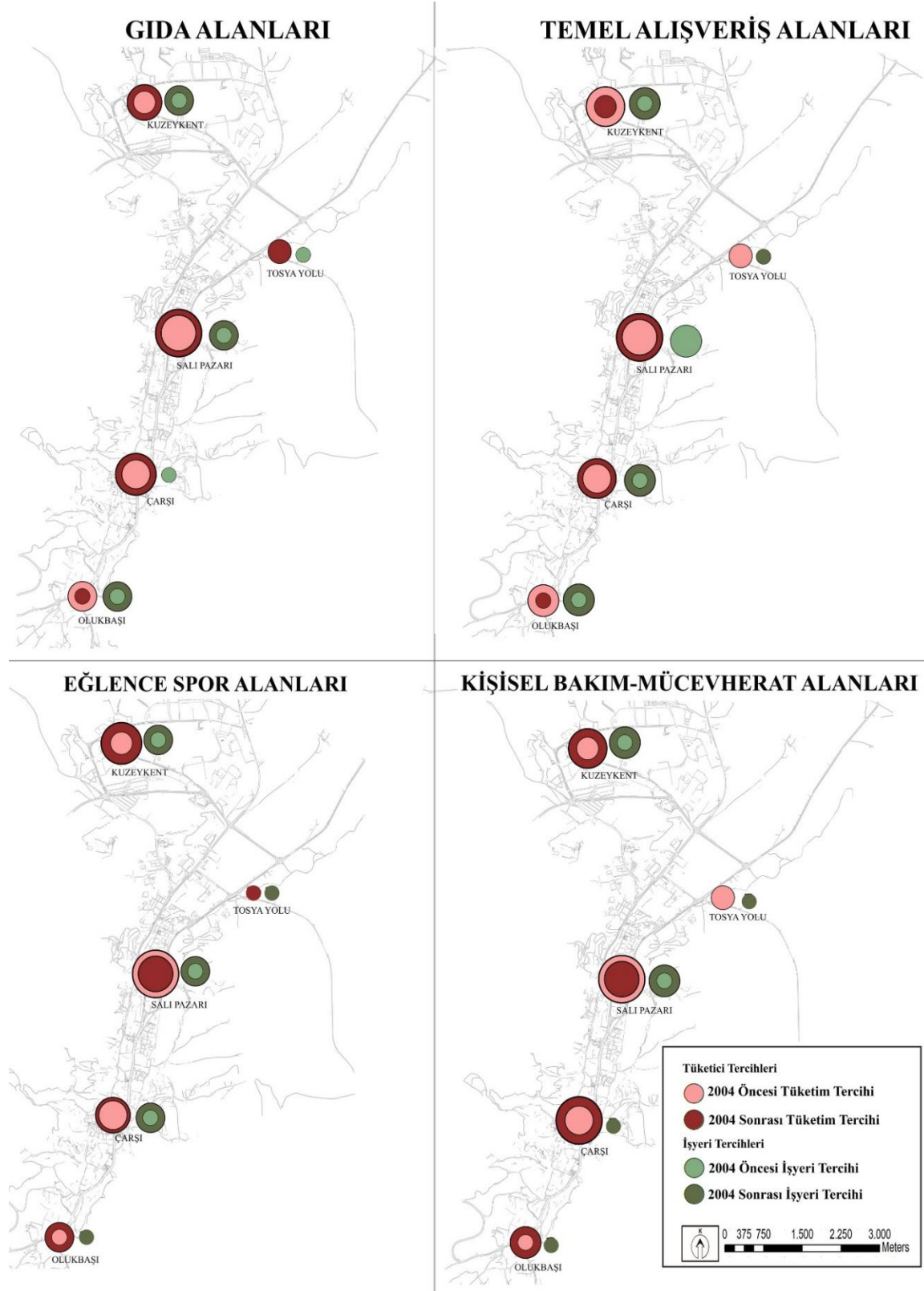
Çizelge 5.22'ye göre Gıda, Temel Alışveriş, Kişisel Bakım-Mücevherat, Teknoloji, Giyim-Ayakkabı, İnşaat Yapı Malzemeleri, Ev Eşyası-Mobilya, Otomotiv sektörleri bulundukları konumdan memnun olduklarını ifade etmiştir. Ancak bunlardan Temel Alışveriş, Kişisel Bakım-Mücevherat ve Ev Eşyası-Mobilya yer değişikliği fikrine sahiptir.

Çizelge 5.72. Sektörlere bağlı yer değişikliği isteği

Sektörler	Evet		Hayır	
	f	%	f	%
Gıda	3	33	6	67
Temel Alışveriş	8	67	4	33
Eğlence-Spor	2	40	3	60
Kişisel Bakım-Mücevherat	4	57	3	43
Teknoloji	1	33	2	67
Giyim-Ayakkabı	5	38	8	62
İnşaat-Yapı Malzemeleri	6	50	6	50
Ev Eşyası-Mobilya	11	69	5	31
Otomotiv	2	29	5	71
Eğitim-Konaklama	2	100	0	0
Elektrik-Enerji	1	50	1	50
Banka-Ofis	0	0	2	100

Sektörlere bağlı olarak değişimler Harita 5.1, Harita 5.2 ve Harita 5.3'de sunulmuştur.

Kullanıcı tercihleri ile işyeri tercihlerinin birbirine paralel bir dönüşümde olduğu ifade edilebilir.



Harita 5.1. Anket bulgularına dayalı zamansal-mekansal gelişim-1

Teknoloji, İnşaat-Yapı Malzemeleri, Ev Eşyası-Mobilya, Otomotiv, Eğitim-Konaklama, Elektrik-Enerji sektörlerinin kent merkezinde küçüldüğü, genellikle çeperlere yönelme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Kişisel Bakım-Mücevherat, Giyim-Ayakkabı, Banka Ofis kullanımlarına ilişkin kullanıcı tercihleri geleneksel merkezi işaret etmektedir. Fakat işyeri sahiplerinin tercihlerinin geleneksel merkezden uzaklaştığı görülmektedir.



Harita 5.2. Anket bulgularına dayalı zamansal-mekansal gelişim-2



Harita 5.3. Anket bulgularına dayalı zamansal-mekansal gelişim-3

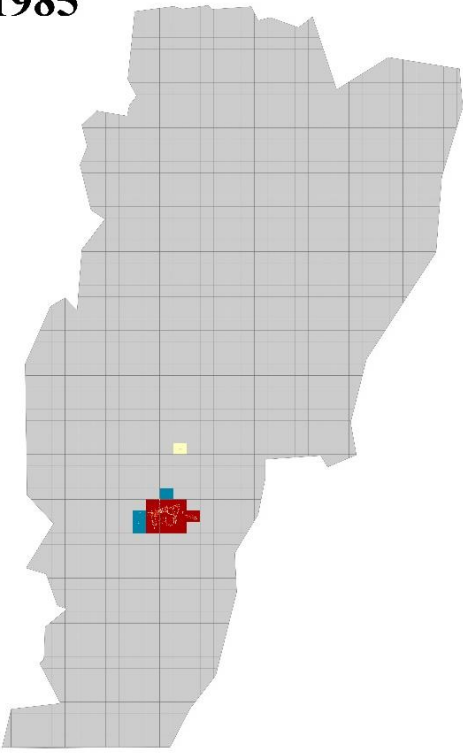
5.2. Kent Merkezi Gelişimine İlişkin Mekansal Analiz Bulguları

Mekansal analizler öncelikle tahminlerde kullanılacak zamansal-mekansal haritaların üretilmesi ve birbirleriyle uyumunun doğrulanması ile başlamaktadır. Büyüme alanlarının belirlenebilmesi için senaryolara dayalı gelişime uygun olan alanlar belirlenmiştir. Ardından büyüme tahminleri gerçekleştirilmiştir. Son olarak ise kentsel büyümenin morfolojik açıdan karmaşıklık düzeyi ölçülmüş ve elde edilen bulguların mekansal anlamı açıklanmıştır.

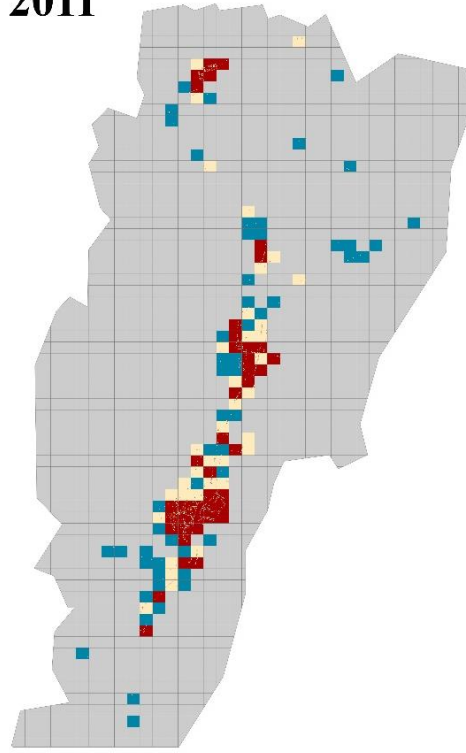
5.2.1. Model doğrulama

Birim alandaki karmaşıklığın formüle edildiği Eş. 4.1'e göre $X_{(i, j)}$ birim alandaki (i, j) karmaşıklığı, $D_{(i, j)}$ ticari birimlerin yoğunluğunu, $E_{(i, j)}$ ticari birimlerin çeşitliliğini göstermektedir. Birim alandaki karmaşıklık çeşitlilik ve yoğunluk parametreleriyle formülde yer aldığından öncelikle bu değerler ArcGIS yazılımına girilmiştir. Yıllara göre elde edilen mekansal yapı Harita 5.4'te sunulmuştur.

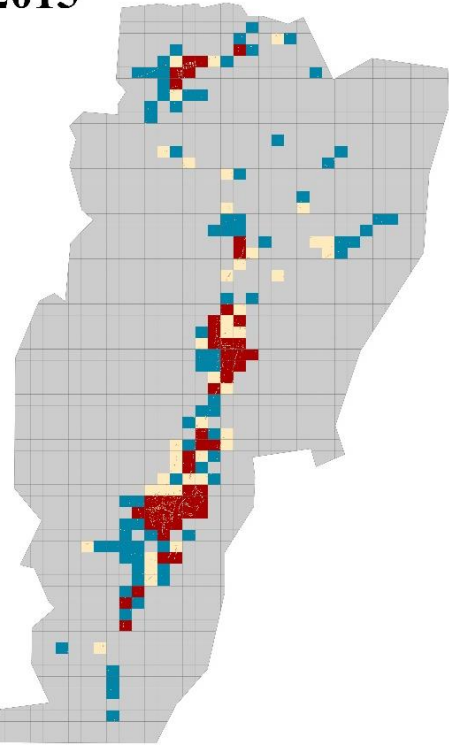
1985



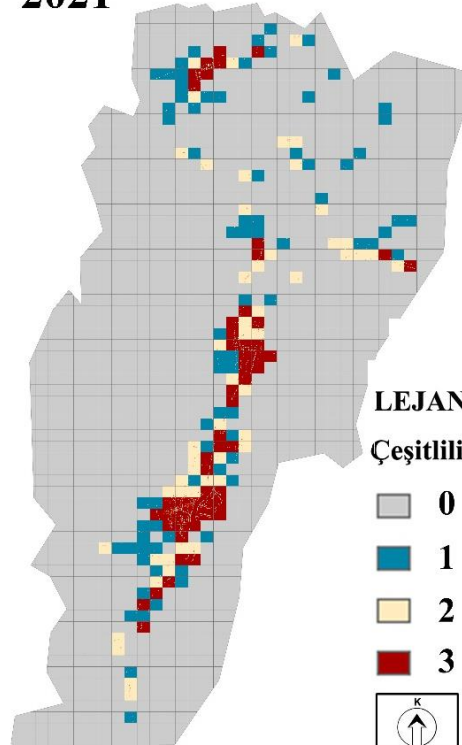
2011



2015



2021



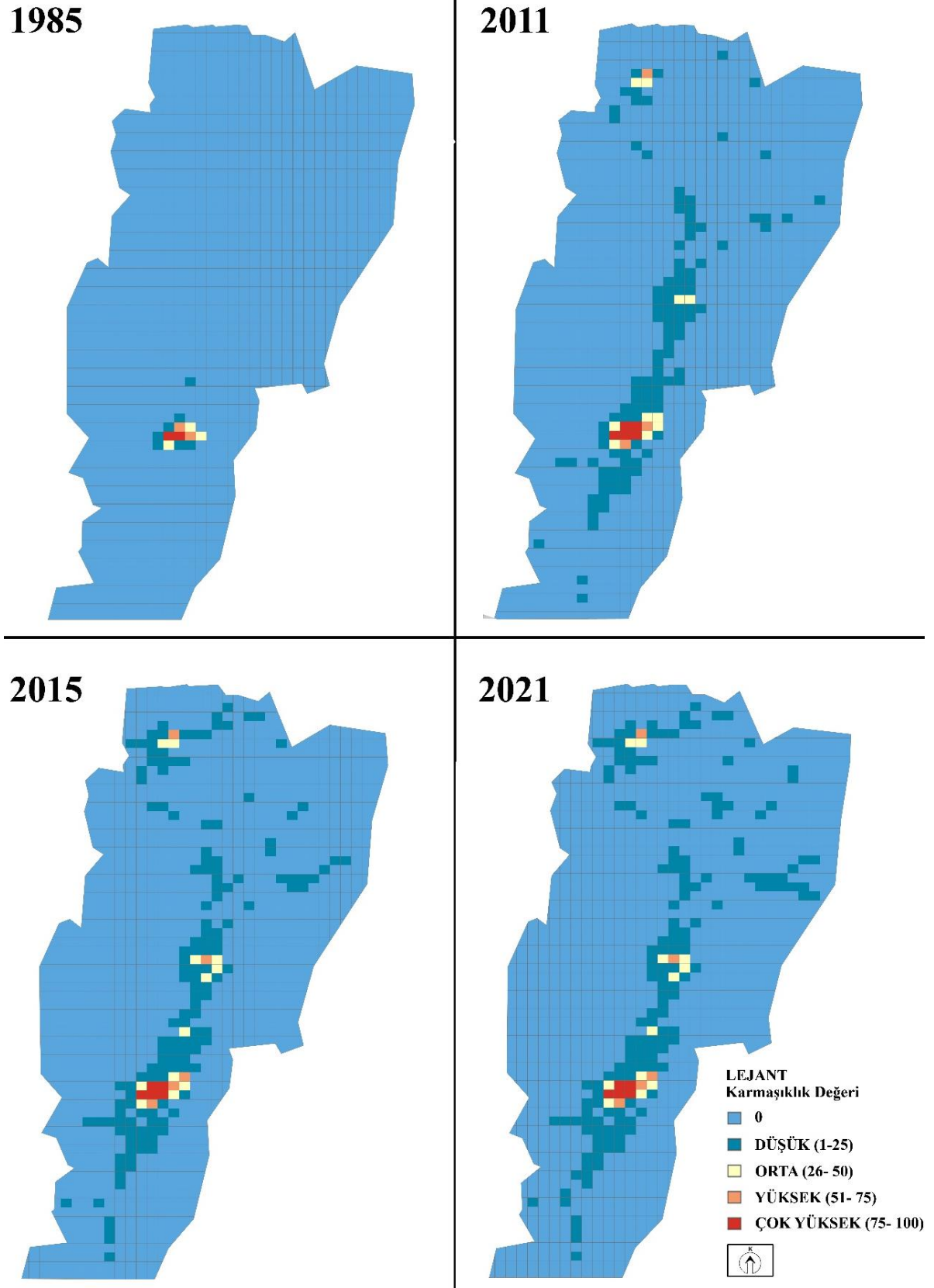
LEJANT
Çeşitlilik Adetleri

- 0
- 1
- 2
- 3



Harita 5.4. Mekansal çeşitliliğin zamansal değişimi

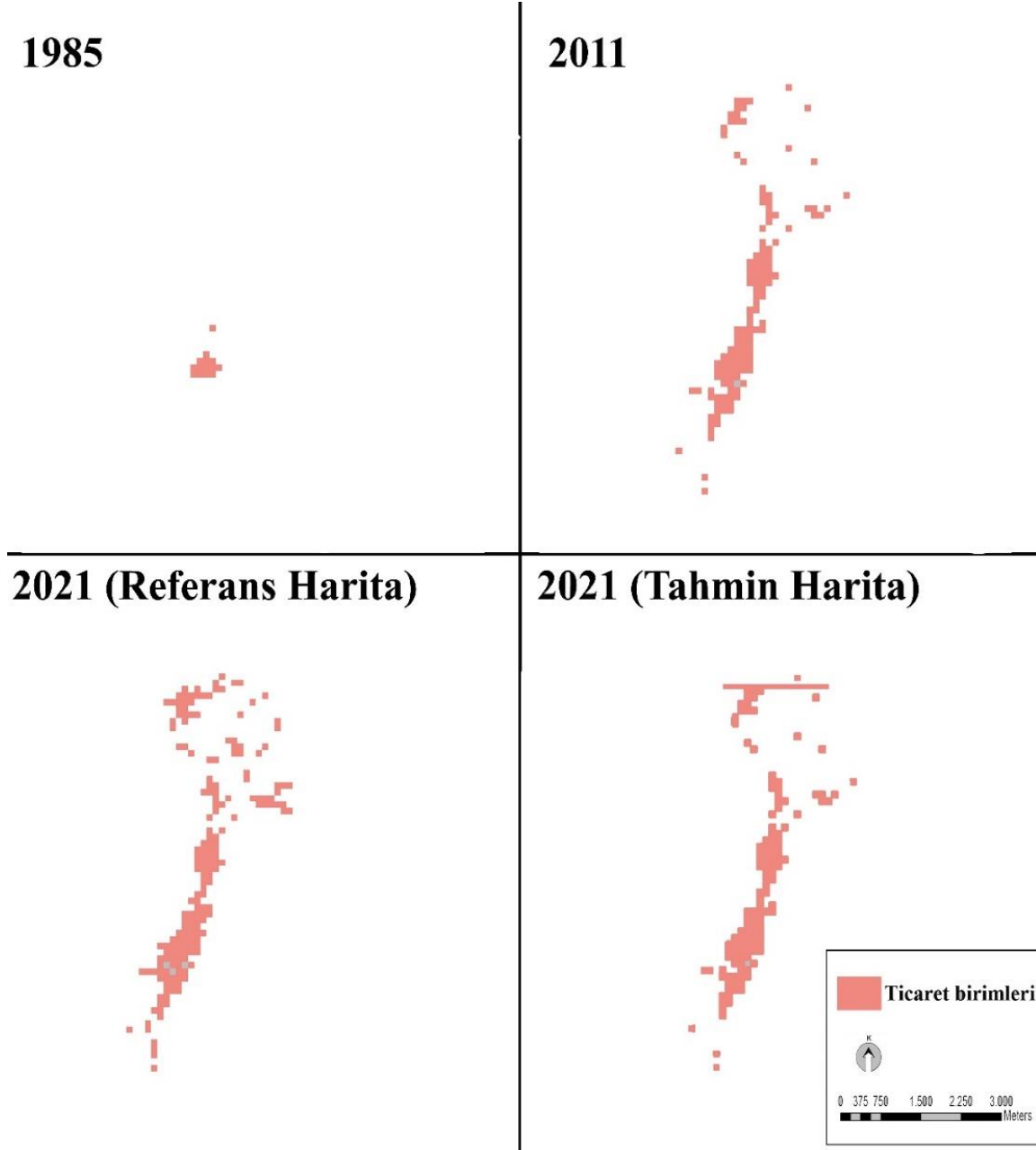
Birim alandaki çeşitlilik ve yoğunlukların mekansal olarak ifadesinin ardından uygulanan eşitliğe göre kent merkezinde yer alan ticaret alanlarının karmaşıklık düzeylerine göre mekansal karmaşıklık değeri işlenmiştir. 1985, 2011, 2015 ve 2021 yıllarına ilişkin düşük (1-25), orta (26-50), yüksek (51-75) ve çok yüksek (75-100) karmaşıklık değerleri Harita 5.5’de yer almaktadır.



Harita 5.5. Birim alandaki karmaşıklığın zamansal-mekansal değişimi

Tahminlerin başlatılabilmesi için, öncelikle bilinen bir verinin tahmin edilmesiyle geçmiş haritalarının uygunluğu Kappa analizi ile test edilmiştir. Kappa, miktar ve konumun belirtilmesi nedeniyle bileşenlere göre hatayı ve uyumu tespit etmektedir.

Araştırmada öncelikle ticaret alanlarının uyumu analiz edilmiştir. Bunun için 1985 ve 2011 yıllarına ait veriler kullanılarak halihazırda mekansal yapısını bildiğimiz 2021 tahmin haritalarının üretimi gerçekleştirilmiştir. Simülasyon ile 2021 gerçek arazi kullanım haritaları arasında farklılıklar söz konusu olsa da simülasyon ve referans haritası karşılaştırıldığında, gelişim yönlerinin belirlenebilmesi açısından etkili olduğu tespit edilmiştir (Harita 5.6).



Harita 5.6. 2021 için referans ve tahmin haritaları

Simülasyon, göstergelerin değeri 1'e eşit olduğunda iyi düzeyde ve 0'a eşit olduğunda yetersiz olarak tanımlanmıştır (Singh, et al, 2015; Nadoushan, et al, 2015). Kappa değerlerinin kullanıldığı tahmin çalışmaları, 0,80'in gelecek tahminleri yapmak için kabul edilebilir doğruluk oranı olduğunu belirtmektedir (Getu ve Bhat, 2022; Hamad ve diğerleri, 2018).

2021 simülasyon haritası, 2021 referans haritası ile karşılaştırılarak miktar ve konum istatistiği için bir Kappa türetilir. K_{no} 'yu gösteren konum istatistikleri 0,9844, $K_{location}$ 0,9538, $K_{location\ Strata}$ 0,9538 ve $K_{standard}$ 0,9438'dir (Çizelge 5.1).

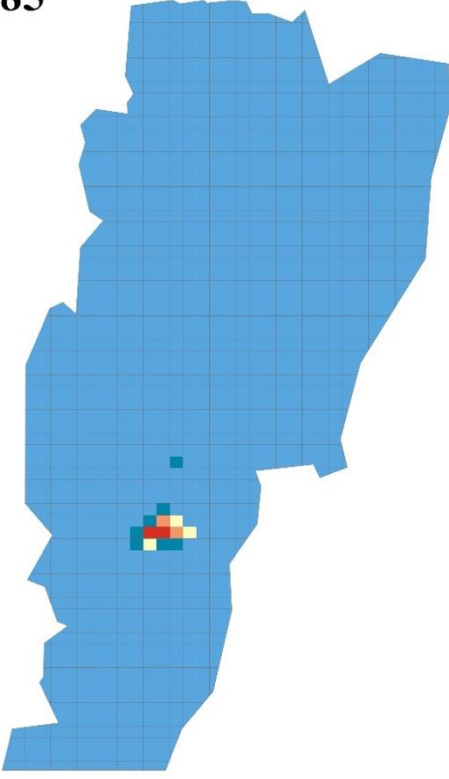
Çizelge 5.23. Ticaret alanı yer belirleme yeteneği için Kappa uyum indeksi

İstatistik	İndeks
K_{no}	0,9844
$K_{location}$	0,9538
$K_{location\ Strata}$	0,9538
$K_{standard}$	0,9438

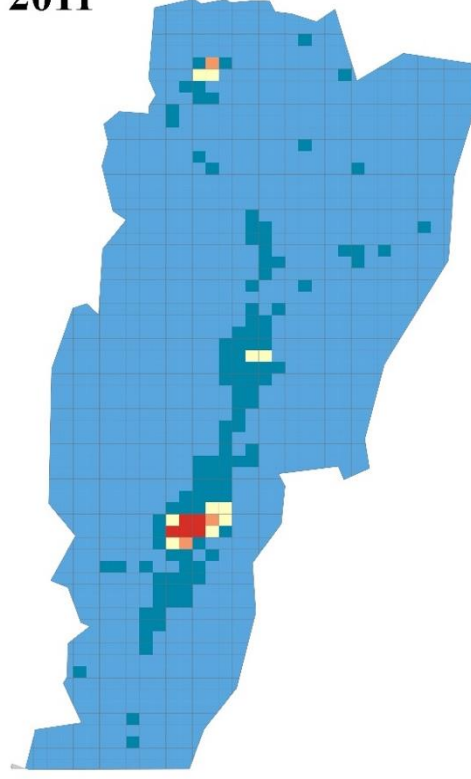
Sonuçlar, HÖ-MZ modelinin gelecekteki değişimin ızgara hücre düzeyindeki konumunu belirleme yeteneğinin neredeyse mükemmel olduğunu göstermektedir (burada $K_{location}$ değeri 0,9538'dir, Çizelge 5.23'te görüldüğü gibi neredeyse mükemmeldir).

Karmaşıklık haritaları için referans ve tahmin haritaları her bir karmaşıklık değeri için katmanlara bağlı olarak ayrı ayrı yapılmıştır. Kappa uyum istatistikî göstergeleri Çizelge 5.2'de özetlenmiştir. Karmaşıklık modeline ilişkin Kappa doğrulaması referans ve tahmin haritaları Harita 5.7'de yer almaktadır. Karşılaştırılan haritalar arasında farklılıkların sınırlı olduğu görülmektedir. Üretilen tahmin haritasında sıçrama alanlarında halihazırdaki dağılımdan farklı olarak daha fazla yayılma tespit edilmiştir.

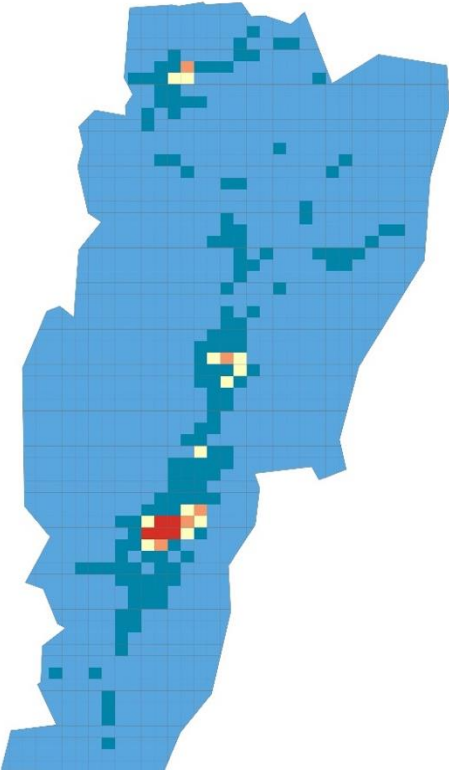
1985



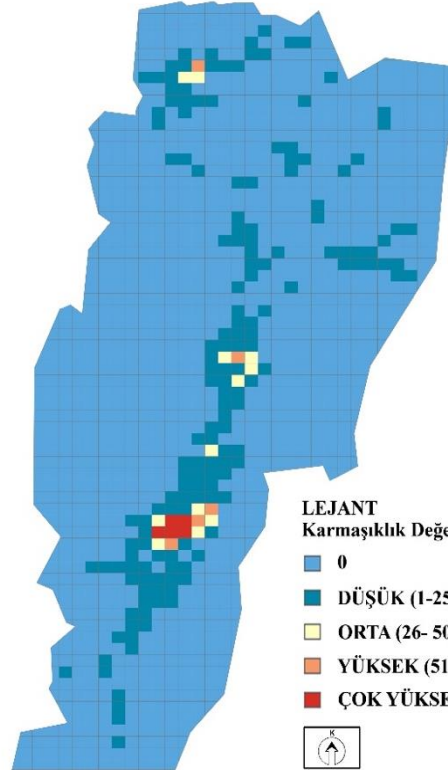
2011



2021 (Referans Harita)



2021 (Tahmin Harita)



LEJANT
Karmaşıklık Değeri

0	DÜŞÜK (1-25)	ORTA (26- 50)	YÜKSEK (51- 75)	ÇOK YÜKSEK (75- 100)
---	--------------	---------------	-----------------	----------------------



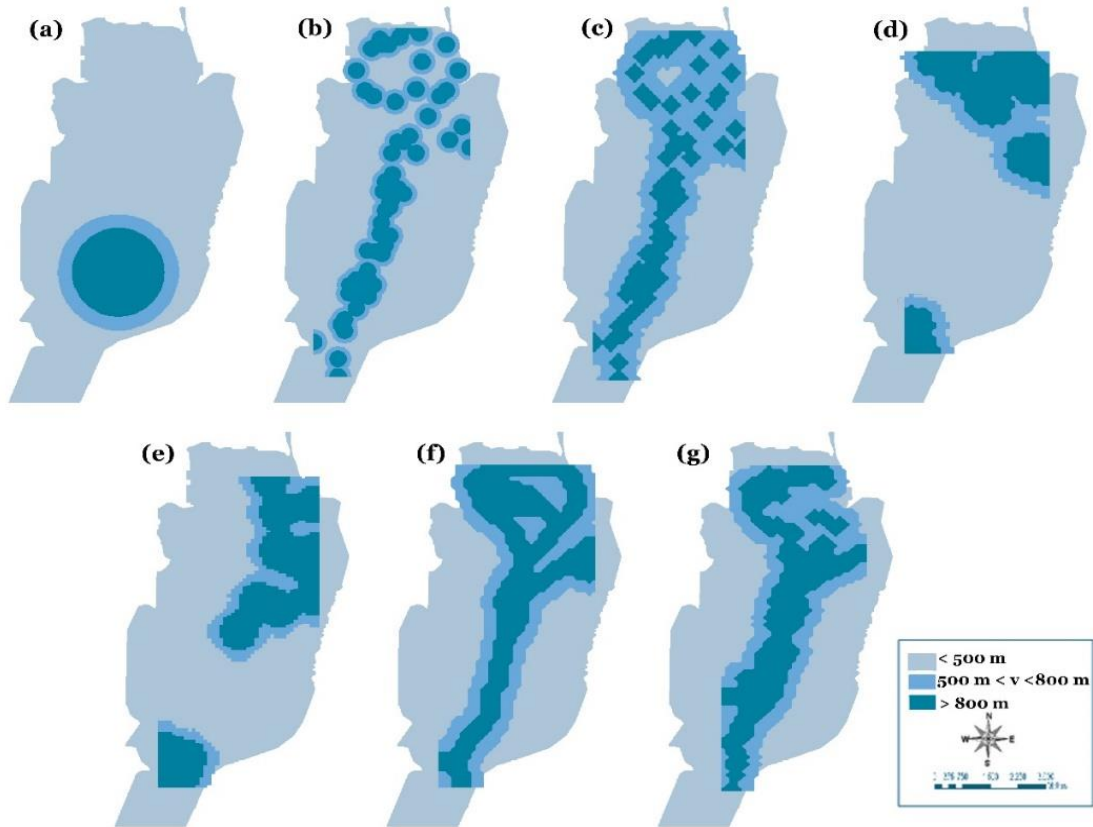
Harita 5.7. 2021 için referans ve tahmin karmaşıklık değerlerinin karşılaştırması

Çizelge 5.24. Karmaşıklık yer belirleme yeteneği için Kappa uyum indeksi

İstatistik	İndeks			
	1-25	26-50	51-75	76-100
K_{no}	0,9844	0,9944	0,9895	0,9904
$K_{location}$	0,9538	0,9838	0,9858	0,9861
$K_{location\ Strata}$	0,9538	0,9838	0,9858	0,9861
$K_{standard}$	0,9438	0,9938	0,9847	0,9860

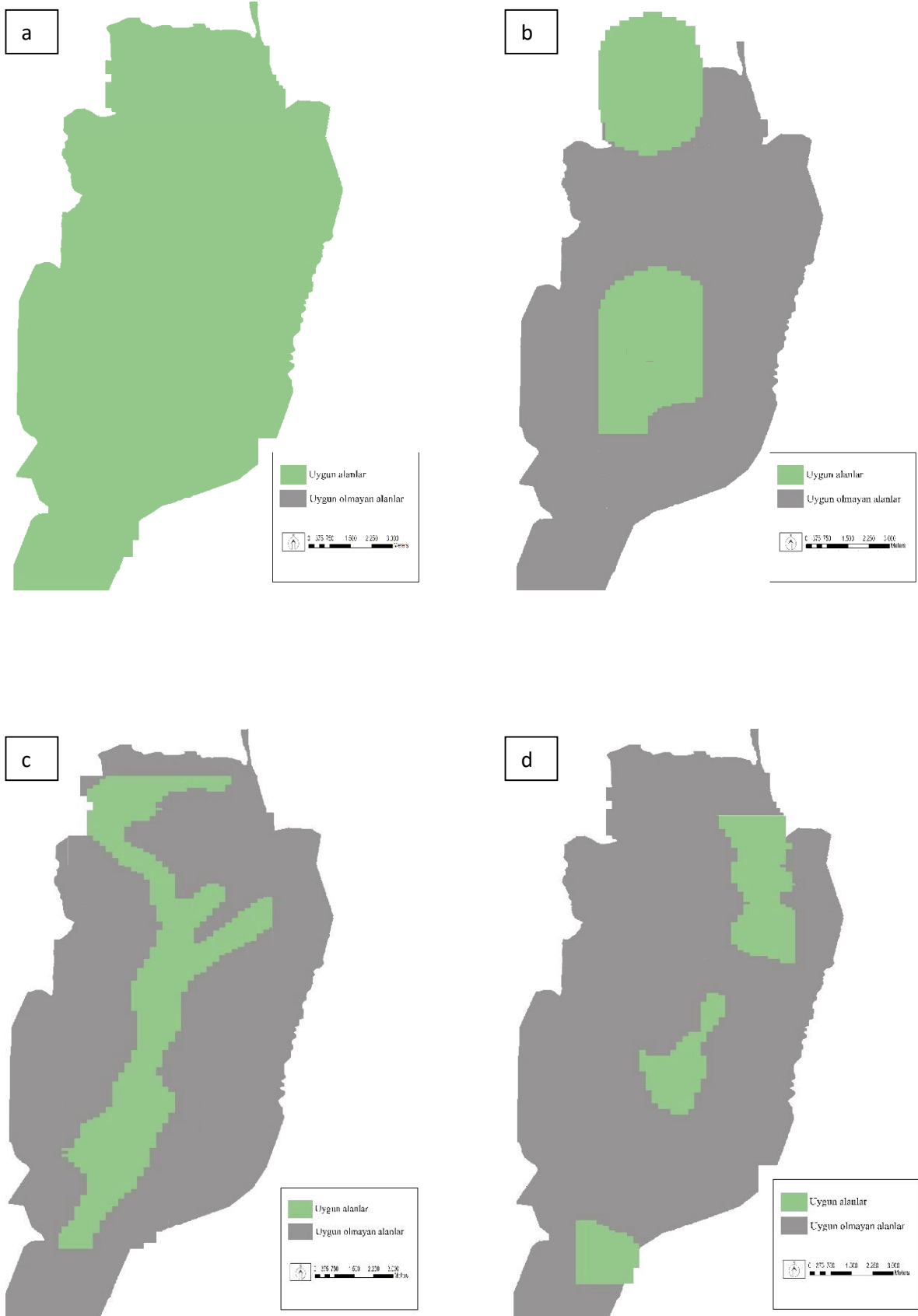
5.2.2. Senaryolara dayalı gelişime uygunluk alanlarının belirlenmesi

Uygun alanların belirlenmesinde farklı senaryolar çerçevesinde belirlenen ölçütler Çizelge 5.24’de, senaryolar ise Çizelge 5.25’ de özetlenmiştir. Her ölçüt için yapılan uygunluk analizi sonucunda elde edilen alanlar Harita 5.5’de bulunmaktadır. Harita 5.8’de yer alan merkezilik ölçütünde tampon analizi yapılmıştır. Çalışmada üretilen diğer ölçütler için ise Öklid mesafesi analizleri uygulanmıştır.



Harita 5.8. Ölçütlere bağlı olarak belirlenen uygun alanlar (a: merkezilik, b: çeşitlilik, c: yoğunluk, d: gelişme eğilimi, e: öneri alanlar, f: ulaşım ağı, g: duraklar)

Uygun alanların analizinin ardından araştırma kapsamında kendi kendini örgütleyen ve planlı gelişen kentler olarak 4 farklı senaryo tasarlanmıştır. S_1 'e göre mücavir alan sınırındaki tüm alanlar, S_2 , S_3 ve S_4 'e göre ise kentin farklı noktalarında gelişime uygun alanlar gelecek analizlerde kullanılmak üzere tespit edilmiştir (Harita 5.9).

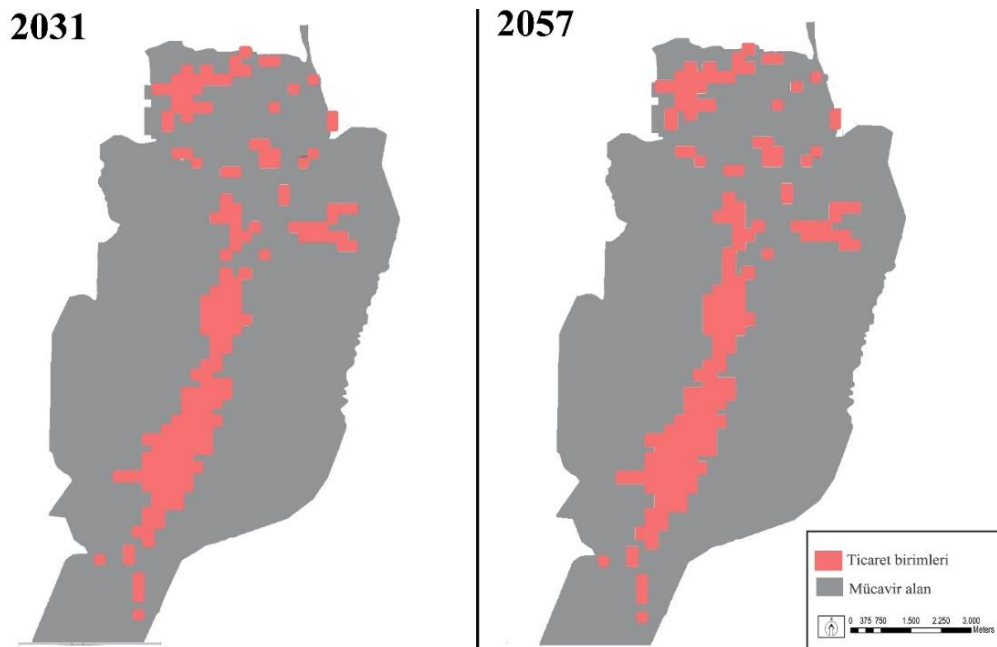


Harita 5.9. Senaryolara bağı uygunluk haritaları (a: S₁, b:S₂, c:S₃, d:S₄)

Birbirinden farklı kriterlere sahip senaryolara göre uygun alanların belirlenmesinin ardından mekansal karmaşıklık haritaları üretilmiştir. Üretilen haritaların davranış biçimlerini test etmek üzere kısa (2031) ve uzun (2057) vadeli tahmin haritaları üretilmiştir.

5.2.3. Büyüme tahmini haritalarının üretilmesi

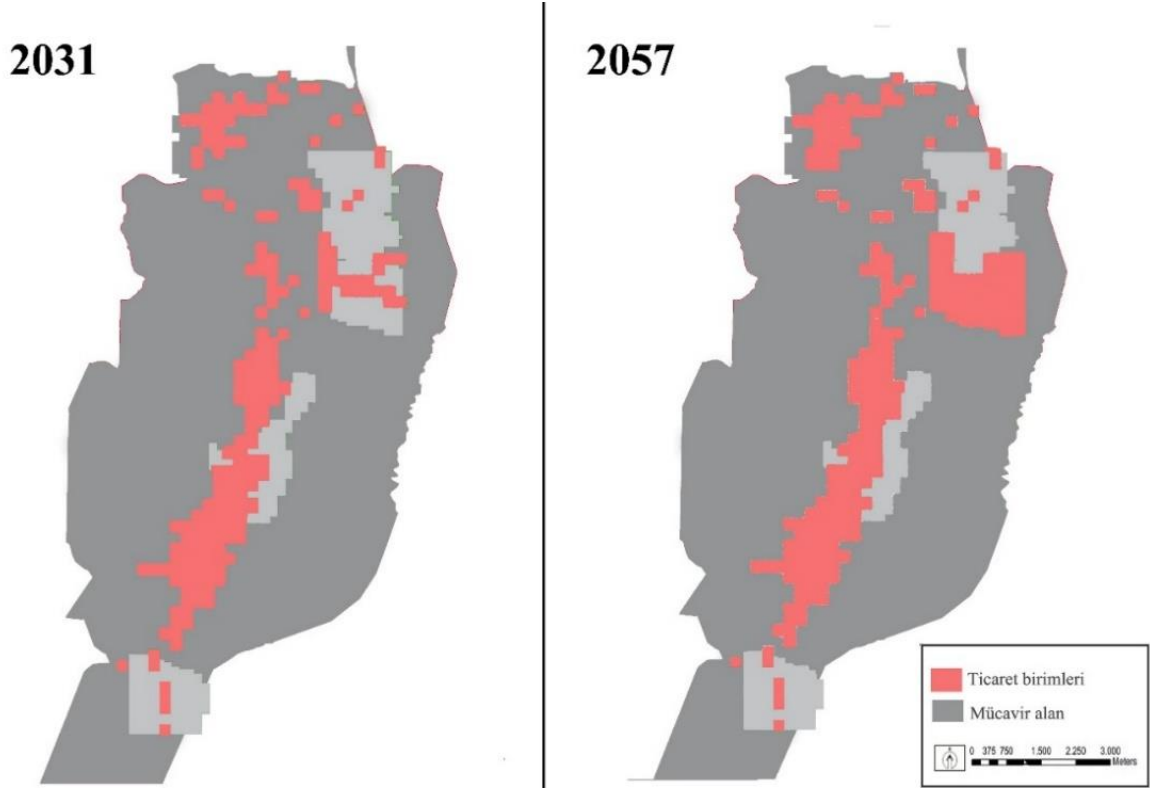
Araştırmada, 1985 ve 2021 yılları arasındaki zamansal mekânsal değişimden yararlanılarak HÖ-MZ modeliyle tahmin haritaları üretilmiştir. S₁'e göre tüm mücavir alanın gelişime uygun bulunmasıyla mevcut konumlarda büyümeler tespit edilmiştir (Harita 5.10).



Harita 5.10. Senaryo 1'e göre ticaret alanları tahmini

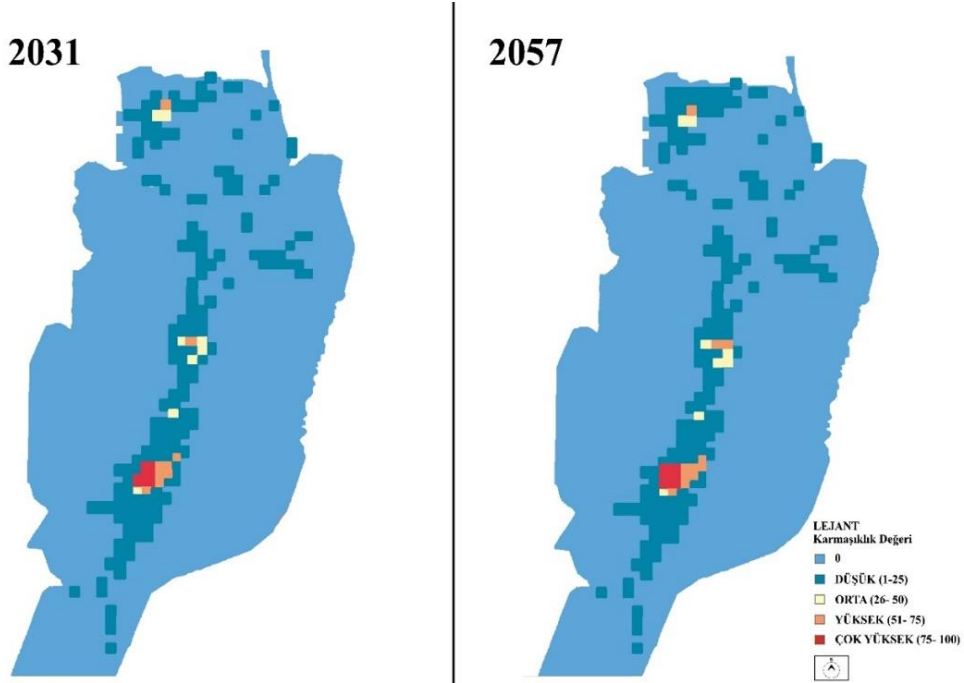
Kullanıcı ve işyeri sahipleriyle yürütülen anket çalışmasından elde edilen tercihlerin S₁'deki uygunluklara dahil edilmesiyle Kuzeykent ve Çarşı çevresinde büyüme baskısı ortaya çıkmaktadır (Harita 5.11). Bu senaryoda idari sınırlar yer almadığı halde kullanıcılar tarafından tercih edilen alanların uygunluğa entegre edilmesi belirli noktalarda büyüme baskısı yaratmıştır.

Planlı gelişim temeline dayanan S₄'te ticaret gelişim potansiyelini ifade eden kriterler ve tercih faktörünü içermektedir. Buna göre kent çekirdeği topoğrafik eşiklere kadar gelişirken, yeni gelişme alanı olan Tosya Yolunda ticaret alanlarının mekânsal büyümesi tespit edilmiştir (Harita 5.13).



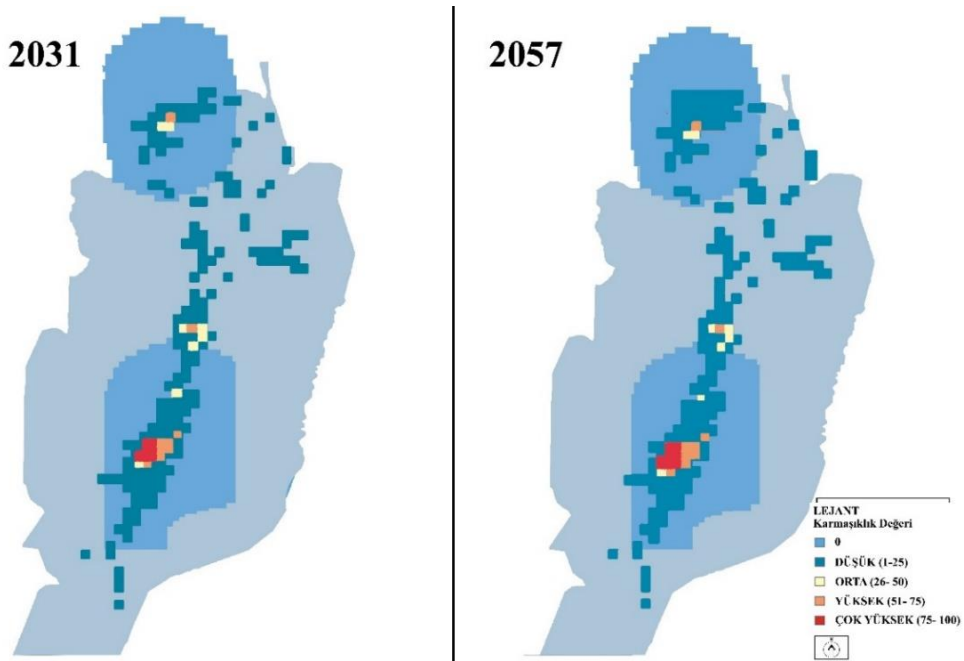
Harita 5.13. Senaryo 4'e göre ticaret alanları tahmini

Senaryolara bağlı olarak karmaşıklık değişiminin gelecek tahminleri, ticaret alanlarının gelişim tahminlerine kıyasla karmaşıklık düzeyine bağlı olarak odakların okunabilirliğini sağlamaktadır (Harita 5.14). Bununla birlikte kent merkezinin karmaşıklık düzeyi artarken gelişme alanlarının ise büyüdüğü tespit edilmiştir.



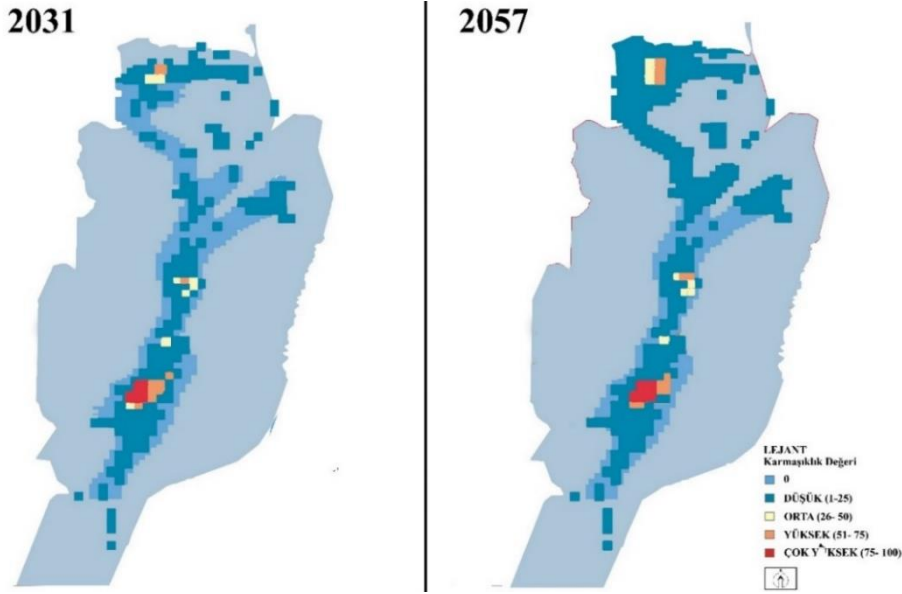
Harita 5.14. Senaryo 1'e göre karmaşıklık haritaları tahmini

Kendi kendini örgütleyen S_2 'ye göre kullanıcı tercihleri simülasyona eklendiğinde ticaret alanlarının mevcut idari sınırların dışına çıkma eğilimi ortaya çıkmaktadır. Güncel karmaşıklık haritasına kıyasla (Harita 5.15) yeni bir çekirdeğin oluşmadığı, mevcut düğümlerin etrafında gelişmelerin devam ettiği söylenebilir.



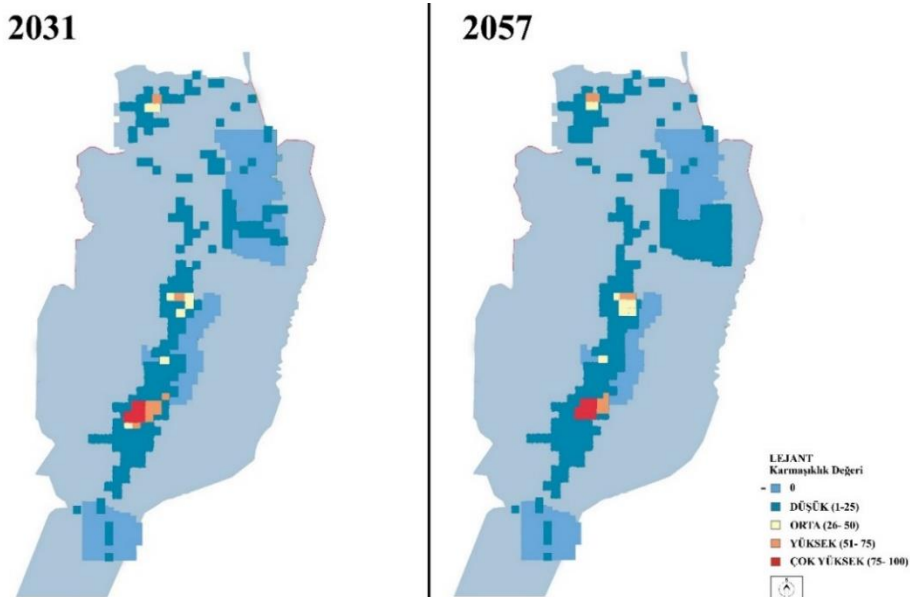
Harita 5.15. Senaryo 2'ye göre karmaşıklık haritaları tahmini

Kendi kendini örgütleyen S_3 'e göre Kuzeykent'in çekirdek yapısındaki büyüme dikkat çekicidir. Bu senaryoya göre kent merkezi büyürken kuzey yönlü büyümeler öne çıkmaktadır (Harita 5.16).



Harita 5.16. Senaryo 3'e göre karmaşıklık haritaları tahmini

Kendi kendini örgütleyen S_3 'e göre Kuzeykent'te oluşan büyüme baskısı, kentin son gelişme alanı olan Tosya Yolu'na kaymıştır. Bu durum kentin lineer büyüme eğiliminin yönünü değiştirmektedir (Harita 5.17).



Harita 5.17. Senaryo 4'e göre karmaşıklık haritaları tahmini

Çalışmada senaryolara göre ticaret kullanımlarının 2011 ve 2021 yılları verisini kullanarak üretilen tahmin haritalarına göre konumlarının belirlenmesinin ardından farklı yaklaşımlarla üretilen senaryoların karmaşıklık düzeyi araştırılmıştır.

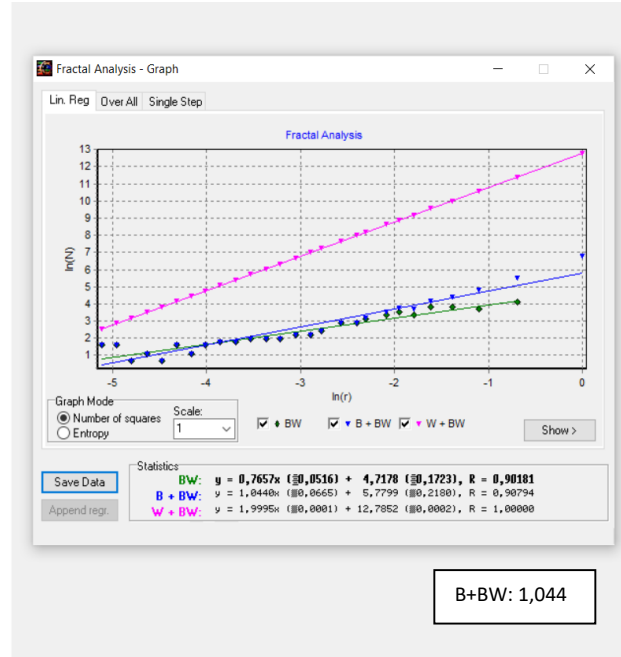
5.2.4. Karmaşıklık düzeyinin zamansal değişimi ve mekansal anlamı

Araştırmada alan kullanımlarının karmaşıklık düzeyinde (D_K) meydana gelen değişimi belirlemek amacıyla fraktal boyut hesaplanmıştır. Çizelge 5.25’de 1985, 2011, 2015 ve 2021 yılı D_K değeri yer almaktadır. 1985 yılı D_K değerini ifade eden B+BW değeri 1,044 katsayısına göre formüle edilmiştir. 2021 yılında bu değer zamanla arttığı 1,456’ya ulaştığı tespit edilmiştir.

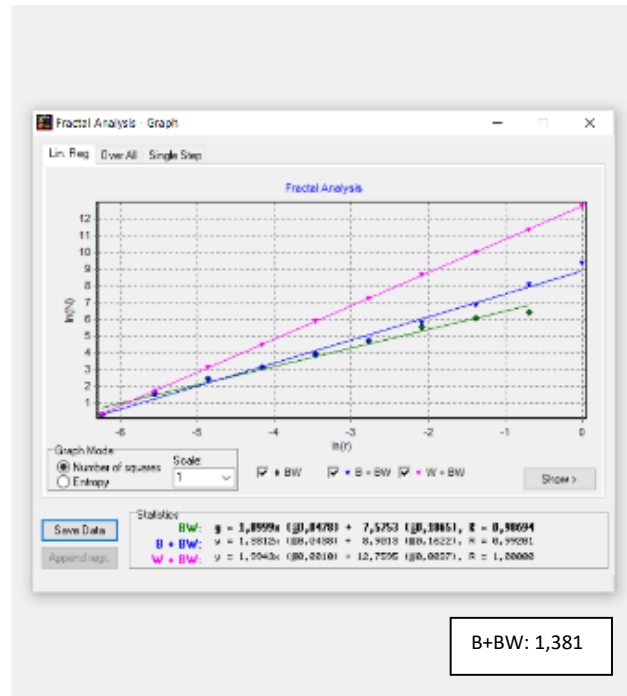
Çizelge 5.25. Yıllara ve senaryolara bağlı karmaşıklık düzeyinin değişimi

Yıllar		D_K
1985		1,044
2011		1,381
2015		1,436
2021		1,456
2031	S_1	1,538
	S_2	1,493
	S_3	1,511
	S_4	1,473
2057	S_1	1,635
	S_2	1,594
	S_3	1,622
	S_4	1,535

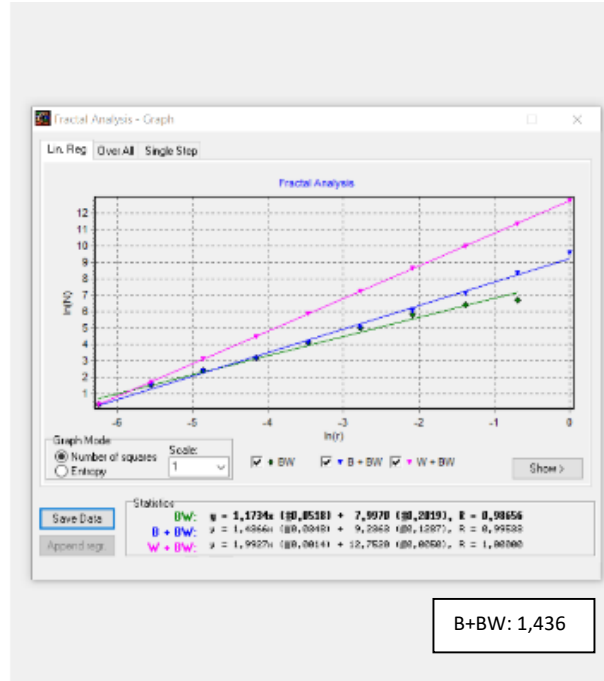
2031 yılı simülasyonlarına göre 2021 yılı sonrasında S_1 ’de 0,082; S_2 ’de 0,037; S_3 ’te 0,055; S_4 ’te 0,017 değerinde bir karmaşıklık artışı söz konusudur. 2057 yılında bu artış, S_1 ’de 0,179; S_2 ’de 0,138, S_3 ’te 0,166; S_4 ’te 0,079 değerindedir. Kendi kendini örgütleyen senaryolar planlı gelişen senaryolara göre daha yüksek bulunmuştur.



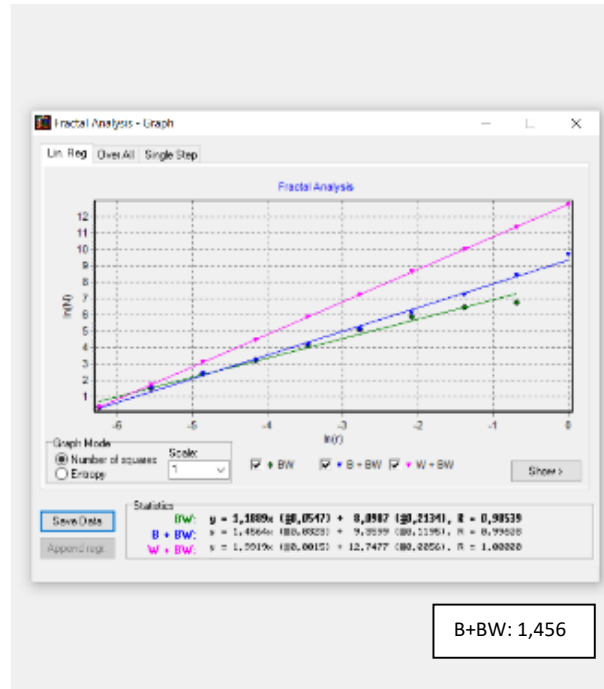
Şekil 5.19. 1985 yılı karmaşıklık düzeyi



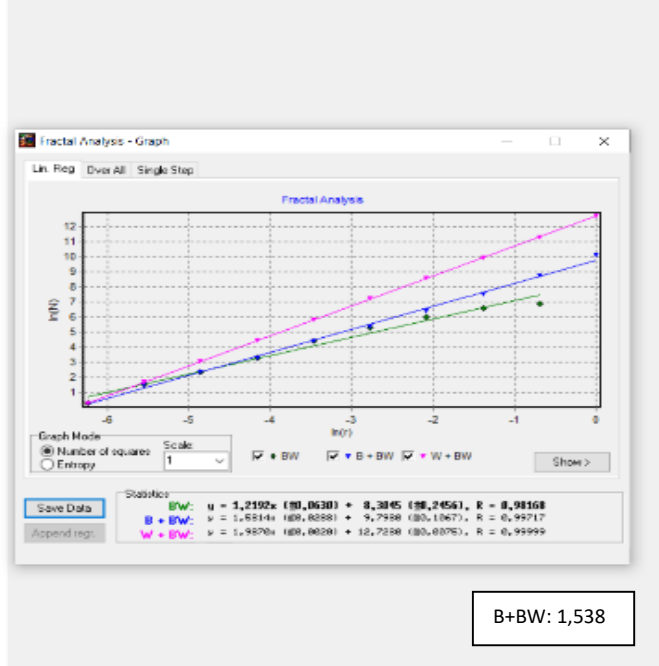
Şekil 5.20. 2011 yılı karmaşıklık düzeyi



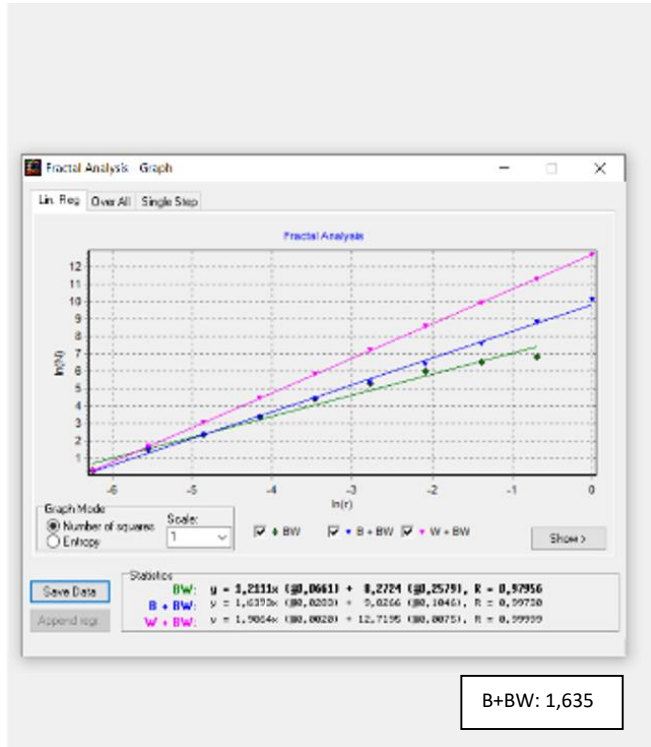
Şekil 5.21. 2015 yılı karmaşıklık düzeyi



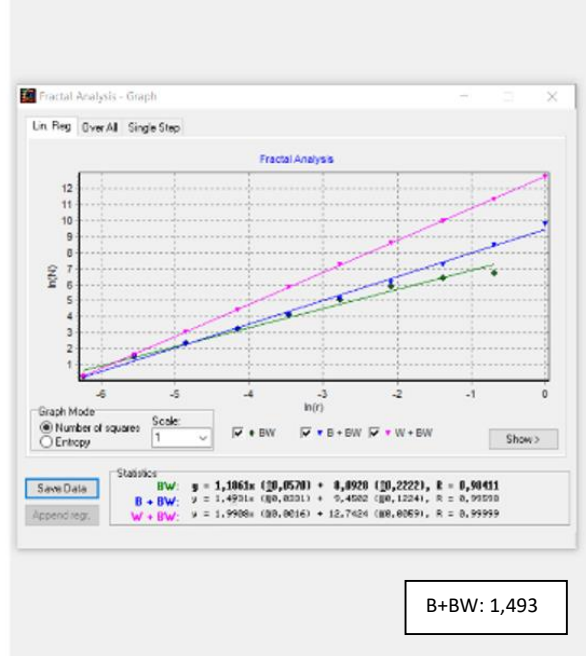
Şekil 5.22. 2021 yılı karmaşıklık düzeyi



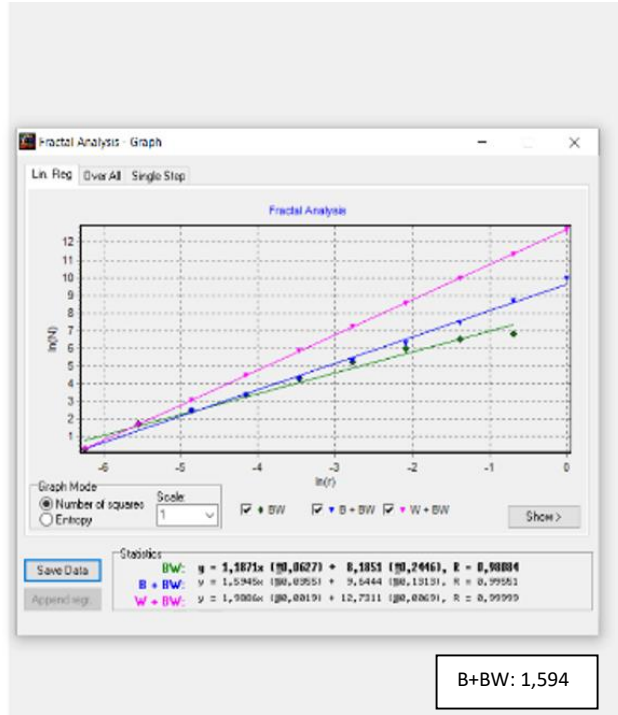
Şekil 5.23. Senaryo 1'e göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi



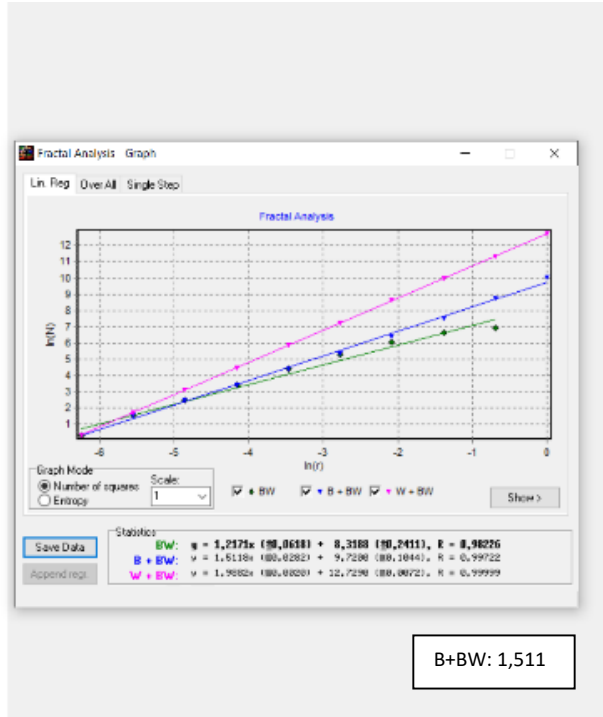
Şekil 5.24. Senaryo 1'e göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi



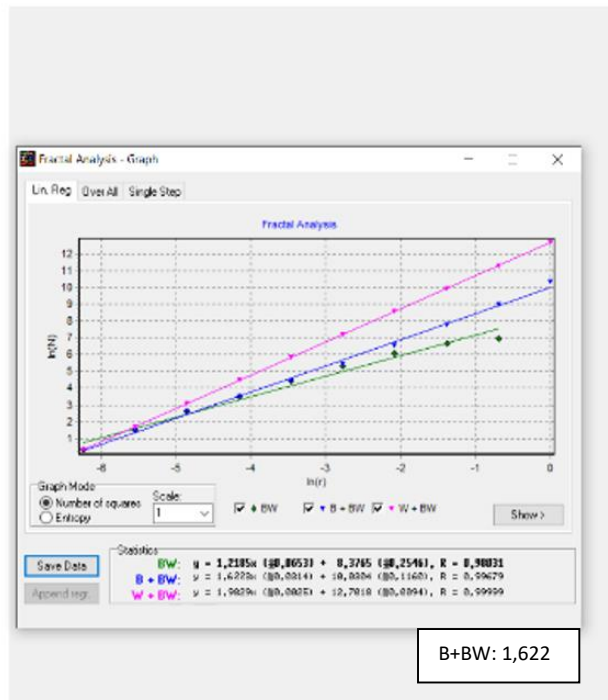
Şekil 5.25. Senaryo 2' ye göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi



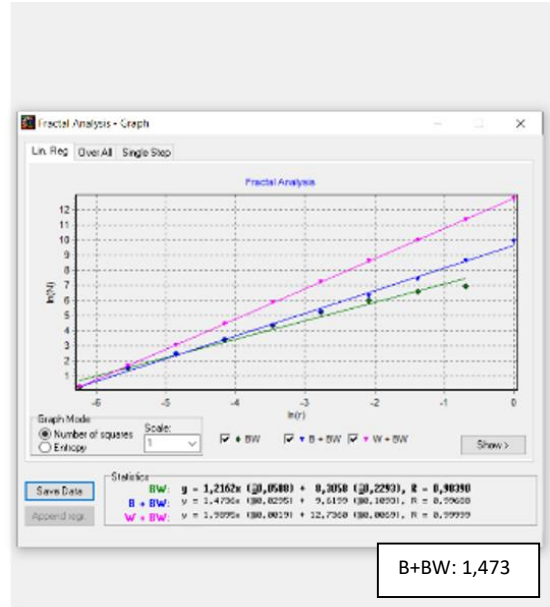
Şekil 5.26. Senaryo 2' ye göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi



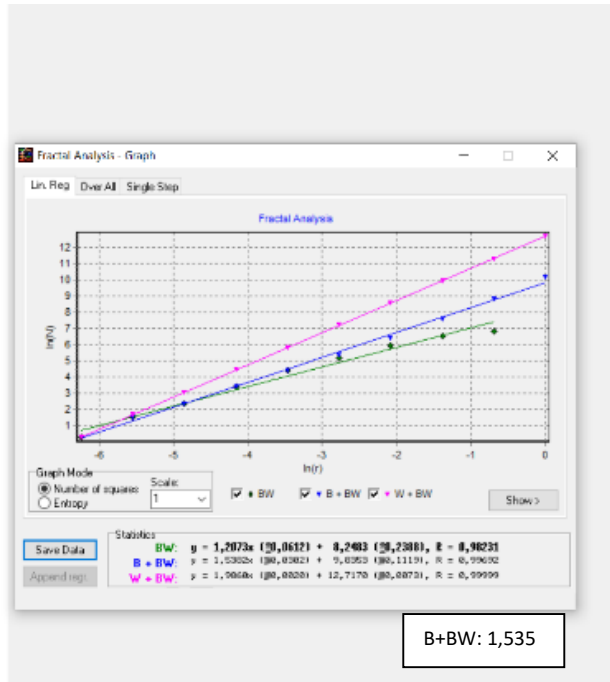
Şekil 5.27. Senaryo 3' e göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi



Şekil 5.28. Senaryo 3' e göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi



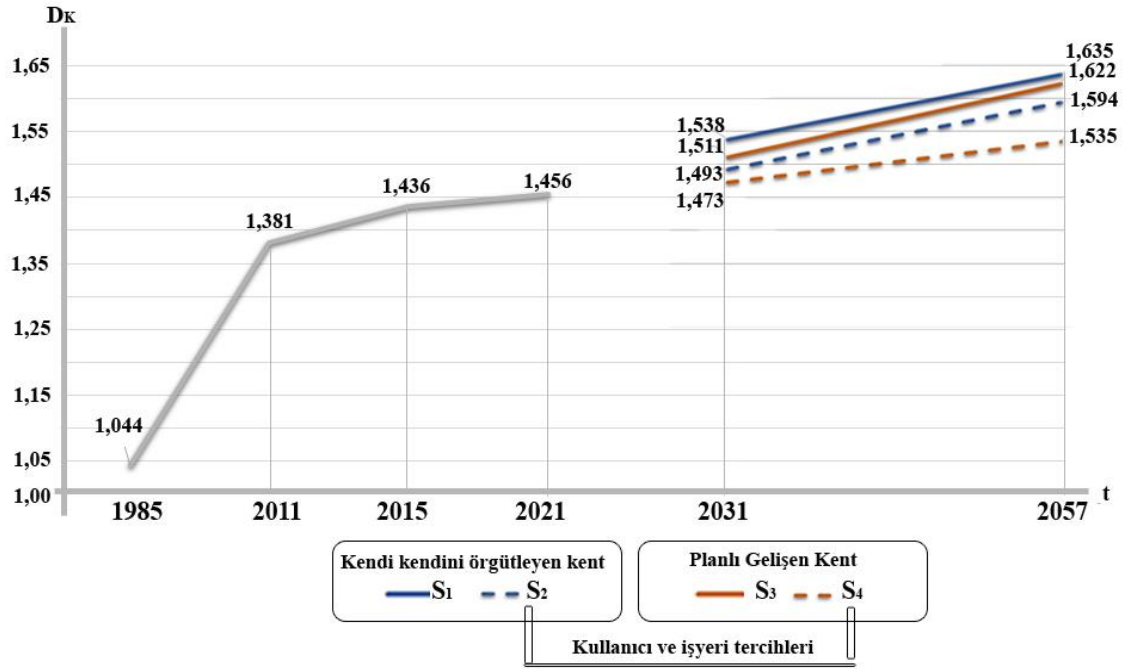
Şekil 5.29. Senaryo 4' e göre 2031 yılı karmaşıklık düzeyi



Şekil 5.30. Senaryo 4' e göre 2057 yılı karmaşıklık düzeyi

D_K değerlerinin yıllar geçtikçe artması, morfolojik açıdan ticaret birimlerindeki iki boyutlu karmaşıklığın zamanla artış eğiliminde olduğunu göstermektedir. Araştırma kapsamında kurgulanan dört farklı senaryoya göre D_K değişiminin grafiği Şekil 5.31'de sunulmuştur. Buna göre, 1985 yılında 1'e oldukça yakın bir değere sahip olan ve 1,044 olarak ölçülen D_K ,

2021 yılında 1,456'ya ulaşmıştır. Morfolojik özelliklere dayanan iki boyutlu mekansal karmaşıklık için en yüksek değer S_1 'de (2031 yılında 1,538 ve 2057 yılında 1,635) elde edilmiştir. Tercihlerin sürece dahil edilmesi, gerek KKÖK gerekse PGK senaryolarında D_K 'yi düşürmektedir.



Şekil 5.31. Karmaşıklık düzeyinin senaryo ve yıllara bağlı değişimi

Kentsel çalışmalar açısından değerlendirildiğinde, iki boyutlu olarak kentsel morfolojiyi tanımlamak ve kentsel desenlerin ve dinamik süreçlerin ölçekleme analizini gerçekleştirmek için fraktal geometriyi kullanmak tavsiye edilmektedir. Yapılan ölçümün mekansal anlamı boşluk doldurma derecesi, mekansal tekdüzelik derecesi veya mekansal karmaşıklık derecesi olarak yorumlanabilmektedir. Bir boşluk doldurma indeksi olarak fraktal düzey, kuramsal açıdan kentsel ve kırsal mekanın yer değiştirme sürecini yansıtmak için kullanılabilir. Mekansal karmaşıklık veya tekdüzelik derecesi ise arazi değişiminin morfolojik açıdan zaman serilerini değerlendirmekte tercih edilen bir yaklaşımdır.

5.3. Bölüm Değerlendirmesi ve Model Üzerine Çıkarımlar

Bu bölümde, tezin temel araştırma sorularına yanıt aranmaktadır. Bu kapsamda, bölüm değerlendirmesinde öncelikle kent merkezinin gelişmesinde etkili olan dinamikler ortaya

konulmaktadır. Ardından karmaşık bir sistem olarak kent merkezi model önerisine ilişkin tespitler sunulmaktadır. Son olarak ise, kent merkezlerinde planlama pratiğine ilişkin çıkarımlara yer verilmektedir.

Kastamonu kent merkezinin gelişmesinde etkili olan dinamikler

Bu araştırmada açıklanan saha çalışmasının bulguları, zayıf veri altyapısı mevcut olmasına rağmen, Kastamonu kentinde 1985 yılından itibaren gerçekleşen gelişmelere ışık tutulmuştur. Bölüm 4'te kapsamlı olarak sunulduğu gibi 1985 yılında mevcut olan çekirdek merkez, plan kararlarıyla gelişim gösteren kuzey-güney hattı boyunca konut altı ticaret kullanımı olarak yer seçmiştir.

Kentin çekirdek merkezi 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'na tabi özel planlama alanıdır. Koruma statüsü ve doğu-batı yönlü %30 üstü eğimli alanların olması nedeniyle zaman içerisinde kent merkezinin değişiminin sınırlı olduğu gözlenmektedir. Ancak bazı ticaret alanlarında ticaret alanlarının düğümlendiği alt merkezler tespit edilmiştir.

Ticaret alanlarının gelişim sürecinde imar planının etkisi azalmaktadır. Bununla birlikte mevzuat açısından da konut alanlarının zemin katlarında kentin hemen her yol genişliğindeki alanları kapsayacak şekilde alınan belediye meclis kararıyla ticaret alanlarının kendi kendini örgütlemesinin önü açılmıştır. Ticaret alanları ve ticari birim sayısının 1985 yılı ile 2011 yılı arasındaki zaman dilimi geniş olduğu halde ortaya çıkan değişim 2011 sonrası döneme oldukça yakındır. Konut alanlarının artışına benzer oranda ticaret alanlarının büyümesinin ivme kazandığı söylenebilir.

Araştırma bulguları, Kastamonu'da mekansal yapısının tek merkezli çok merkezli bir forma ve Karaçomak deresi boyunca doğrusal bir yapıdan ana yol ağı boyunca dışa doğru yayılan bir yapıya geçtiğini ortaya koymaktadır. Anket bulguları da kent merkezi çekirdeğinin ve ilk alt merkezin çözülmeye başladığını desteklemektedir. 1985-2021 yılları arası ticaret alanlarının değişimi haritasına göre (Harita 4.6) değişimlerin en fazla gözlemlendiği alan olarak mevcut merkezin kaydığı Salı pazarı bölgesi karşımıza çıkar. Bu bölge merkezi iş alanına en yakın ticaret merkezidir.

Ayrıca kentin arazi bedelinin daha düşük olduğu çeperlerinde, alan gereksinimi daha az olan ve olağanüstü ihtiyaçlar olarak sınıflandırılan kullanımlar yer seçme eğilimindedir. Bununla birlikte, arazi geliştirme süreci daha parçalı ve daha çeşitli hale gelmiştir.

Karmaşık bir sistem olarak kent merkezi model önerisine ilişkin tespitler

Karmaşık sistemlerin pek çok disiplinde ele alındığı bilinmektedir. Ancak planlama ile ilişkili çalışmalar görece daha günceldir. Araştırmada kent merkezi karmaşık bir sistem olarak ele alınmıştır. Öncelikle, ticaret alanlarının zamansal mekansal modellenmesi yapılmıştır. Mekansal karmaşıklık değeri hesaplanarak ızgara sistemler yoluyla mekansal olarak ifade edilmiştir. Mekansal karmaşıklığın zamansal değişimi ve gelecek tahminleri yapılmıştır. Üretilen haritaların karmaşıklık düzeyleri hesaplanarak mekansal karmaşıklığın değişimi ortaya konmuştur.

Bu çalışmada modelleme, karşılaştırma, değerlendirme ve yorumlama için önemli nicel kanıtlar üretmiştir. Kentlere ilişkin güncel yöntemler, karmaşık kentsel gelişimin dinamik süreçlerinin anlaşılmasına dayanmalıdır. Sonuç olarak, mekansal ve zamansal değişimin modellenmesi, Kastamonu şehir planlaması çalışmalarında önemli bir kaynak haline gelebilir. Anlamaya yönelik modeller, karmaşık sorunları basitleştirebilir ve planlama için potansiyel senaryolar ve olasılıkları anlama imkanı oluşturabilir.

Bunların yanında araştırmada, CBS teknolojisini ticari alanda kentsel araştırmalarda uygulamaya çalışılmıştır. Yer tespiti gibi verilerin ön işlenmesinden tüm araştırma boyunca mekansal ve mekansal olmayan verilerin entegre analizine ve analiz sonuçlarının görüntülenmesinde CBS bir araç olarak kullanılmıştır. Araştırma, yalnızca ticaret alanlarının dağılımı hakkında bazı yararlı referanslar sağlamakla kalmamış, aynı zamanda karar vericilere yazılımın kentsel planlama alanında güçlü bir şekilde uygulanmasına da yardımcı olmuştur.

HÖ-MZ modellemesi yöntemi kentsel büyüme modellemesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu araştırmada ticaret alanlarının karmaşıklık düzeyinin modellenmesi amacıyla denenmiştir. Böylelikle makine öğrenmesi yaklaşımıyla kendi kendini örgütleyen bir kent ile planlı gelişim gösteren bir kent ve tercihlerin bu senaryolara etkileri olmak üzere

dört farklı senaryoya göre büyümeler izlenmiştir. Modele ilişkin tespitler şu şekilde sıralanabilir:

1. Senaryolara bağlı olarak üretilen analitik yöntem, ticaret gelişiminin izlenmesini sağlayabilecek farklı kentlere de uygulanabilir bir model sunmaktadır. Karmaşıklık değişiminin gelecek tahminlerine odaklanan model, ticaret alanlarının büyüme tahminlerine kıyasla karmaşıklık düzeyine bağlı olarak odakların okunabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Ticaret alanlarının mekansal yayılma göstermediği bazı bölgelerde karmaşıklık değerinin artışı söz konusu olabilmektedir. Bu durumda ticaret işlevi mevcut yapısını sürdürüyor görünse de işlevsel açıdan daha karmaşık bir yapı kazanabilmektedir. Çalışma kapsamında gelişimin morfolojik açıdan karmaşıklık düzeyi de araştırılmıştır. Ancak bu ölçümler iki boyutlu bir bakış açısı sunmaktadır. Geliştirilen model, morfolojik açıdan yatayda karmaşıklık ölçümünün yanında düşeyde işlevsel karmaşıklığı da yansıtmaktadır.
2. Yöntemde belirlenen ızgara sistem ve tahmin haritalarının üretim sürecinin uygunluğu istatistiki olarak analiz edilmiş, yöntemin uygunluğu ve tahmin haritalarının gerçeğe yakınlığı nedeniyle kent merkezinin belirli büyüme kurallarına göre geliştiği Kappa katsayılarıyla ortaya konmuştur.
3. Haritaların uyumunun test edildiği Kappa tahminlerinde, 1985 ve 2011 yılı verileri kullanılarak 2021 yılı için tahmin yapılmıştır. 2011 yılı sonrasında büyük planlama kararları olmadığından tahmin haritalarının mevcuttan önemli ölçüde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, plan kararlarıyla gelişim yönüne müdahale edilmediğinde karmaşıklığın nüvesinde olan başlangıç koşullarından uzaklaşmayan davranışsal kalıpların makine öğrenmesiyle açıklanabileceğini göstermektedir. Özellikle geleneksel merkezden sonra çeşitliliğin en fazla olduğu Salı pazarı bölgesindeki karmaşıklık değerindeki artışın birebir konumunda belirlenmiş olması, müdahale edilmeyen sistemdeki kendi kendini örgütleyen yapıyı yansıtmaktadır. Mekansal farklılıklar sadece henüz kararlı davranış sergilemeyen tekil hücrelerde ortaya çıkmıştır.
4. 1985 yılından 2011 yılına gelindiğinde gelişme alanlarının büyüme davranışı gelişme alanlarına plan müdahaleleriyle yönelmiştir. Modele göre elde edilen gelecek tahminlerinde ise, kentte yeni bir alt merkezin oluşmadığı, mevcut düğümlerin etrafında yağ lekesi şeklinde gelişmelerin devam ettiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla ticaret alanlarının sıçramasında plan müdahaleleri etkilidir.

5. Morfolojik açıdan en karmaşık gelişim modeli kendi kendini örgütleyen bir yapıyı tanımlayan ve idari eşiklere yer verilmeyen S_1 'de oluşmaktadır. Bu bulgu plan müdahaleleri ile karar vericilerin kentsel gelişimin morfolojik karmaşıklık düzeyini azalttıklarını ortaya koymaktadır. Ancak işlevsel karmaşıklık planlı gelişen kentlerde artış göstermektedir.
6. Araştırmada kısa vadeli (2031) simülasyonlar büyümeyi yansıtsa da büyüme baskıları uzun vadeli (2057) tahminlere ihtiyaç duymaktadır.
7. Kendi kendini örgütleyen kent, başlangıç koşullarına bağlı olarak kuzey yönlü gelişim gösterirken plan kararlarıyla yapılan müdahale kentin gelişimini kuzeydoğu yönüne çevirmektedir.
8. Kullanıcı ve İşyeri sahiplerinin tercihlerinin senaryolara eklenmesi, uygun alanları sınırladığından karmaşıklık boyutunu düşürmektedir. Ancak gelecek kestiriminin daha gerçekçi bir yansıması olduğu söylenebilir.

Hesaplamaya dayalı modelleme biçimleri, karmaşıklık biliminin temel bir epistemolojik bileşenidir. Hesaplamalı simülasyon teknikleri, büyük ölçüde, bir dizi karmaşık sistemin keşif yoluyla araştırılmasını içerir (Conte ve Gilbert, 1995: 4). Karmaşıklığa dayalı simülasyon, önceden belirlenmiş veya deterministik sistem davranışlarından yararlanarak olası sistem sonuçlarını değerlendirmenin bir yolu olarak giderek daha fazla kabul görmektedir (Thrift, 1999).

Çalışmanın bulgularına dayanarak kent planlama pratiğine ilişkin çıkarımlar:

1. Günümüzde sanal ticaret, alışveriş merkezleri gibi etkenlerle ticari birimlere olan talebin azaldığı düşünülse de toplam arazi kullanımı içerisinde ticaret alanlarının oranı azalmamaktadır. Dolayısıyla, zamanla ticaret çeşitliliği ve ticaret alanlarına olan alansal gereksinim de artmaktadır. Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmelik'te yeşil alanlar, eğitim ve sağlık tesisi alanları gibi pek çok teknik altyapı açısından nüfus büyüklüğüne göre kişi başına düşmesi gereken alan miktarları belirlenmiştir. Planlarda ayrılması gereken ticaret alanlarına ilişkin geliştirilmiş bir mevzuat maddesine gereksinim vardır.
2. Model, ilişkilerin karmaşıklaştığı mekansal konumları farklı perspektiflerden okumamızı sağlamaktadır. Bu alanların, düşeyde karmaşıklık düzeyi arttığından, tekil olarak ticaret biriminin bulunduğu alanlardan farklı mekansal gereksinimleri bulunur. Bundan dolayı, daha kapsamlı olarak ele alınması gerekir. Belirtilen alanlar, ticaret

alanları planlaması sürecinde öncelikli alanlar olarak belirlenebilir. Böylece ticaret alanlarının beraberinde getirdiği çeşitlilikler ve yoğunluklardan kaynaklı kentsel sorunlar en aza indirgenebilir.

3. Ticaret alanlarının mekansal olarak büyümesi, kentsel büyümeye zemin hazırlayan bir gelişme olarak ele alındığında, son yıllardaki büyüme hızı özellikle arazi kayıplarıyla sonuçlanarak küresel açıdan ciddi sorunları tetiklemektedir. Mevcut büyümenin ivme kazanmasını sınırlamaya yönelik stratejiler geliştirilebilir.
4. Ticaret alanlarının kendi kendini örgütlemesi, yer değişikliği talebini ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, eğitim ve konaklama üzerine çalışan tüm işyeri sahipleri yer değiştirmek istediğini belirtmektedir. Yer seçim aşamalarında teknik bir yönlendirici olarak plancının yer alması ve iletişimsel planlama kapsamında süreçlerin yönetilmesi, ticari alanların mekansal organizasyon süreçlerinin işleyişine katkı sağlayabilir.
5. Kentin kuzeyinde gerçekleştirilen büyük kentsel dönüşüm projeleri neticesinde yeni üretilen konut tipolojisinde zemin katlarda sunulan ticari kullanıma yönelik alanlar özellikle mobilya ve otomotiv sektörünün gerek kullanıcı gerekse işyeri sahipleri tarafından talebi yönlendirmiştir. Dolayısıyla, kent merkezinde uygulanan kentsel dönüşüm projelerinin kent merkezi gelişimin yönlendiren bir enstrüman olduğu söylenebilir. Beraberinde getirdiği zemin katlarda perakende hizmetlere olanak sunan güncel ‘yapı tipolojisi’ ticaret alanlarının davranışını etkileyen güçlü bir unsur olarak tespit edilmiştir. Böylece tercihler, kentin güneyindeki yerleşimlerden uzaklaşarak geniş sergileme alanına sahip olan Kuzeykent ve Tosya Yolu bölgesine doğru yer değiştirmektedir.
6. Ticaret alanlarının davranışının okunmasında arz-talep süreçleri oldukça önemlidir. Örneğin kullanıcılar inşaat, teknoloji, otomotiv alışverişlerinde geleneksel merkez yerine gelişme alanlarını tercih etmektedir. İşyeri sahipleri tercihlerine göre de teknoloji, inşaat malzemeleri, mobilya, otomotiv gibi günlük tüketim dışındaki sektörlerin çekirdekten uzaklaştığı ve genellikle çeperlere yönelme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Arz-talep bulgularının paralel ilerlediği söylenebilir. Tercihlere dayalı senaryolara bağlı büyümenin, kentsel yayılmanın da önüne geçtiği tespit edilmiştir. Karar otoriteleri bu bulguyu politika üretirken göz önünde bulundurabilir.
7. Bir kentte ilişkilerin en karmaşık olduğu ve anlaşılması en zor işlevlerden biri ticaret alanlarıdır. Piyasa mekanizmalarını ulaşım kararları, yoğunluklar ve diğer arazi kullanımları büyük ölçüde etkiler. Örneğin; gıda sektörünün ticaret, temel alışverişin konut, bankaların kamu, kişisel bakım-mücevherat sektörünün ise turizm alanlarına

yakın olmak istediği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla büyümenin belirlenmesi, planlama sürecine yeterince katkı sunmaz. İşlevsel parçaların mekansal gereksinimlerini belirlemek gerekmektedir. Bununla birlikte, kimi kentlerde kent merkezlerindeki hizmet faaliyetinin zayıflaması tartışılırken, bu alanlara ilişkin planlama kararlarıyla sisteme bilinçsizce yapılacak görece basit bir müdahale tüm sonuçları değiştirebilir. Müdahale süreçlerinde temel prensip çalışan örgütlenmiş sisteme zarar vermemek olmalıdır.

8. Karmaşık bir sistem olarak kent merkezleri de kaos eşiğine gelinceye kadar mevcut durumunu sürdürür. Ancak sistem kendini geliştirebilmek için belirli çatallanma noktalarına ulaşabilir veya yok olma eşiğine gelebilir. Planlama pratiği, olası riskleri öngörebilmeli ve belirsizliklere karşı hazırlıklı ve farklı ihtimallere/krizlere uyum gösterebilen şekilde bir bakış açısı kazanmalıdır. Ayrıca, plancı, kentin tekdüzelikten uzaklaşmasında ve kaotik düzeye yaklaşmamasında etkin rol oynamalıdır.
9. Kent merkezleri, küreselden yerele çok boyutlu olarak etkileşime açık sistemlerdir. Ticaret alanlarının gelişim sürecindeki kendi kendini örgütleyen dinamikleri tespit edebilmek ve mekansal dağılımını kapsamlı olarak analiz edebilmek amacıyla ticaret türleri özelinde mekansal bir dijital veri tabanı oluşturulmalıdır. Parsel tabanlı arazi bilgi sistemleri teknik olarak mümkün olsa da, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde hala eksiktir. Böylece kolayca paylaşılabılır ve incelenebilir. Ayrıca, bazı değişiklikler ortaya çıktığında veri tabanı gününde yenilenebilir.
10. Araştırma süresince öncelikle geçmiş mekansal veri ve dokümanların planlamaya girdi sağlayacak düzeyde yeterli bulunmadığı tespit edilmiştir. Ticaret alanlarının dağılımını değerlendirmek için tüketicilerin yaş yapısı, sakinlerin gelir ve tüketimi, mağaza cirosu vb. gibi başka göstergeler de geliştirilmelidir.

6. SONUÇ

Sosyal bilimlerde pozitivist Newtoncu paradigmanın getirdiği kanunlar ve kurallara dayalı dünya ontolojisi, belirsizlikler üzerine kurgulu ilişkilerin yorumlanabileceği daha durumsal bir paradigmaya kaymaktadır. Kentsel alanları kesen çeşitli ilişkisel ağların dinamik karmaşıklığını gösteren yeni bir kent coğrafyası gelişmeye başlamıştır. Buna göre, günümüzde kent merkezleri, farklı ağlar, farklı zaman-mekan, düğüm ve bağlantı modelleri kullanılarak araştırılmaktadır.

Benzer şekilde kent merkezi, geçmiş planlama modellerinde yaygın olarak en büyük etkileşimin, kent çeperleri ise çevresiyle sağladığı izolasyonun alanı olarak görülmektedir. Ancak son yıllarda yaşanan gelişmeler ile birlikte mekana bağımlılık azalmıştır. Bunun sonucunda, idari sınırlar, kır/kent ayrımı ve kent merkezlerinin kent içerisindeki rolü güncel bir tartışma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Kent çeperlerinde saygınlık alanlarının ve varsıl kesime yönelik yaşam biçimlerinin sunulması pek çok sosyo-ekonomik süreç neticesinde ortaya çıkan devingen yapının etkisiyle planlamaya güncel bir bakış kazandırmıştır.

Kent merkezlerine yönelik tekil göstergeler, süreçlerin yalnızca belirli bir yönünü açıklayabilir. Kastamonu kenti özelinde yapılan araştırma, ticaret alanlarının zamansal süreçlerine odaklanarak sosyo-mekansal dinamikleri, mekansal organizasyonu, kentsel formun değişimini işyeri sahiplerinin, kullanıcıların ve belediyenin gözünden çok düzeyli olarak okumaya çalışmaktadır. Böylece, kentte yirminci yüzyılın ikinci yarısından günümüze kadar devam eden kararları ve karmaşık yapıyı, mekansal organizasyon odağında ele alarak çeşitli düzeylerde tartışmaktadır. İşyeri sahiplerinin maksimum ekonomik karlılık, kullanıcıların ise en fazla sosyo-ekonomik avantaj hedefleriyle oluşturdukları tercihlerin ve mekansal yansımasının zamansal dönüşümü, gerek anket çalışmaları gerekse dinamizmin senaryolara dahil edilmesiyle analiz edilmiştir.

Ticaret alanlarında karmaşıklığın zamansal-mekânsal değişimi ve gelişime uygun alanların senaryolara bağlı olarak çok ölçütlü olarak belirlenmesinin ardından kentin gelecek simülasyonları HÖ-MZ modellemesi yoluyla yürütülmüştür. Bu metodoloji, karmaşık yapısı içerisinde, dışsal dinamiklerin görece daha sınırlı etkiye sahip olduğu orta ölçekli bir

kent olarak Kastamonu kent merkezine referansla test edilmiştir. Kastamonu'nun kent merkezinde küreselleşme sürecinin ve ekonominin uluslararası yapının etkisiyle, kent merkezi fonksiyonunu üretim merkezi olmaktan uzaklaştırarak hizmetlerin üretildiği bir alan olarak şekillendirdiği görülmektedir.

Tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular, kentte ticaret gelişiminin büyük ölçüde planlamadan bağımsız bir gelişme davranışı olduğunu göstermektedir. Kentte konut alanı olarak ayrılmış olan hemen her alanda her sektörde ticaret alanı yer alabilmektedir. Yer seçimi süreçleri incelendiğinde, ticaret alanlarının gelişiminde sistemin kendi kendini örgütleyen lineer olmayan davranışı izlenmektedir. Bu tespit, kent merkezinde yapılaşmaya açılan hemen her alanda planlı gelişimden bağımsız olarak kendi kendini örgütleyerek büyüyen karmaşık bir yapısını yansıtmaktadır.

Araştırma alanında, kent merkezinden kopan işlevlerin kentsel sistem içerisinde rastlantısal davranış sergilemediği, dinamiklerin belirli kurallardan hareketle oluştuğu ispatlanmıştır. Kent merkezinde yer alan işlevlerin çözülme sürecini hızlandıracak alışveriş merkezlerinin açılmasının etkileri henüz mekana yansımamıştır. O nedenle merkez yapısının bozulmadığı tespit edilmiştir. Değişen tüketim örüntüsü alt merkezleri etkileme eğilimindedir. Kentin ölçeği göz önünde bulundurulduğunda, üniversitenin bulunduğu alana doğru desantralize olmaya başladığı söylenebilir. Ancak mevcut haliyle kent merkezi kademelenmesinin bozulmadığı, kent merkezinde alt merkezlerle ilişkili bir sermayenin kentleşmesi sürecinin yaşandığı tespit edilmiştir.

Kentsel modellerin elde edilmesinde bilgisayar tabanlı yazılımlar, insan gücünü aşan güçlü coğrafi ve mekansal analizlere imkan vermesi, kuralların kolaylıkla tanımlanabilmesi ve zengin görsel teknikler sağlaması açısından oldukça avantajlıdır. Kent merkezinin bilgisayar teknolojileri kullanılarak analitik olarak araştırıldığı bu çalışma kentsel gelişim açısından oldukça kritik sonuçlar getirmektedir.

Bir karmaşık yapı olarak kent merkezi büyümesinin tahmininde aşağıdan yukarıya bir yaklaşımla sistemin atomu olarak hücrelerden yararlanılmıştır. Hücrelerin davranışlarını analiz eden ve belirli kurallara bağlı olarak bir sonraki adımı ortaya koyan çalışmalardan olan HÖ yöntemine entegre olarak MZ yöntemi kullanılmıştır. Entegre modelleme

yöntemlerinde amaç, dezavantajları tamamlayarak avantajları birleştirmektir. HÖ yönteminin hücreler ve komşularıyla kalan sınırlı kapsamına ek olarak geçiş olasılıkları hesaplanarak rastgele matrislerine dayalı olasılık zincirleri simülasyona dâhil edilerek matematiksel davranışlar da analiz edilmiştir. Bir başka ifadeyle HÖ-MZ modelinde “zamansal dinamikler” MC tarafından kontrol edilirken geçiş potansiyeli haritaları tarafından belirlenen yerel kurallara dayalı “mekânsal dinamikleri” kontrol etmek amaçlanmıştır.

Karmaşık kent merkezleri çok az araştırılmış olmasına rağmen, özellikle kentsel büyüme modellerine yönelik yayınlanmış akademik yazın, yeni kentsel kuramlar geliştirmek ve yorumlamak için yeni araçlar getirebilecek çok umut verici bir yönde olduğunu göstermektedir. Karmaşık sistemdeki bütünsel yapının genellikle hücreler arasındaki tamamen yerel etkileşimlerden ortaya çıktığı görülür. Bu tespit, önerilen yöntemi daha çekici hale getirmektedir. Aynı zamanda, mikro düzeydeki süreçler ile makro düzeydeki coğrafi ve ekonomik faaliyet arasındaki ilişkinin süregelen gizemine ilişkin daha derin ve kapsamlı bir ele alış sağlamaktadır. Model sonuçlarının görselleştirilebilmelerindeki görece kolaylık ve esneklik açısından birçok avantaja sahiptir.

Kent merkezinde karmaşık sistemi etkileyen dinamiklerin yanında, karmaşıklık düzeyinin sayısal olarak ölçülebilmesine imkan tanıyan fraktal analiz, kendi kendini örgütleyen yapının D_K değeri (2031 yılında 1,538; 2057 yılında 1,635) planlı gelişim gösteren kente (2031 yılında 1,511; 2057 yılında 1,622) göre her iki tahmin yılında da yüksek bulunmuştur. Bu bulguya göre, kendi kendini örgütleyen prensipteki senaryolar planlı gelişen senaryolara göre daha karmaşık bir morfolojiye sahip olmuştur.

Buna karşın, iki boyutlu morfolojik analizler ile model yardımıyla üretilen üç boyutlu mekansal karmaşıklığın analiz sonuçları birbirinden farklı bulunmuştur. Morfolojik analizler, kent merkezinin olarak mekansal büyümesinde kendi kendini örgütleyen bir yapının daha karmaşık olacağını ortaya koymaktadır. Ancak model aracılığıyla birim alanda elde edilen karmaşıklık düzeyleri, planlı gelişen senaryolarda daha yüksektir. Dolayısıyla yatayda kendi kendini örgütleyen bir yapı daha karmaşık ölçülse de, işlevsel

açından bakıldığında planlı bir kent gelişimi düzeyde daha karmaşıktır. Bu bulgu, planlamanın mevcut konumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Senaryolar çerçevesinde elde edilen modeller, planlı gelişimde diğer senaryolara göre mevcut odaklar etrafındaki işlevsel karmaşıklık artışını göstermektedir. Kentte yaşayanların tercihlerinin senaryolara dahil edilmesi, mevcut alışkanlıklara bağlı olarak yeni gelişme alanlarından ziyade, kent merkezine yakın konumdaki ticaret alanlarının karmaşıklık artışına işaret etmektedir. Tercihlerin planlama sürecinde yer aldığı planlama yaklaşımları ile kentsel yayılmanın ve arazi kayıplarının önüne geçilebileceği söylenebilir.

Çalışmanın en temel özgünlüğü, kent merkezinin mekansal karmaşıklığını işlevsel ve morfolojik açıdan farklı boyutlarıyla modellenmesi ve ölçülmesidir. Kentlerde ticaret alanlarının yer seçim sürecine ışık tutması açısından araştırma kent planlama literatürüne katkı sunmaktadır. Yerleşik alanlar yerine kent merkezinin temel işlevi olarak ticaret kullanımı üzerine odaklanması bu çalışmayı mevcut araştırmalardan ayırmaktadır.

Senaryolar çerçevesinde bir yaklaşımla tahminler üreten bir düşünme biçimi literatürde mevcuttur. Ancak çalışmada, senaryolar tezin kuramsal çerçevesine göre ölçütlerin belirlenmesiyle oluşturulmuştur. Ayrıca karmaşık sistemlerin kestirimindeki en büyük zorluğun, insanların bilişsel davranış biçimlerinin yarattığı olasılık alanlarından kaynaklandığı bilinmektedir. Toplumun tercihlerinin de senaryolara entegre edilmesi ve buna bağlı gelişimin mekânsal yansıması araştırıldığından mevcut çalışmalardan farklılaşmaktadır.

Sonuç olarak, kentsel büyüme ve yayılmalardan farklı olarak mekansal karmaşıklığı izleyebilmemizi sağlayan, farklı kentlere uygulanabilir morfolojik karmaşıklık analizlerinden daha gelişmiş bir modele ulaşması tez çalışmasının en güçlü sonucudur. Gelecek çalışmalarda; araştırmada önerilen model farklı boyutlarıyla geliştirilebilir. Planlamanın devingen yapısına ek olarak genelleştirilmiş evrensel bir sistematik felsefe olarak karmaşıklık kuramı, özellikle kentsel planlama ve yönetim alanlarında gelişmekte olan bir bilim olarak kabul görmektedir. Bir yandan, planlama disiplininin kendisi henüz yolun başındadır. Diğer yandan ise, mevcut olan kuram ve modelleme yöntemleri, karmaşık bir sistemi tamamen anlamak için yeterli değildir.

Mekanda birebir gerçek olarak yeni kuramları test etmek ve geliştirmek için gerekli veri oldukça sınırlıdır. Bu engellere rağmen, ekoloji ve ekonomi gibi ilgili disiplinlerdeki karmaşıklık uygulamaları büyük ilerleme kaydetmiştir. Önceki bölümlerde açıklanan sınırlı deneysel çalışmalar, kentsel büyüme planlaması ve yönetimi için karmaşıklık kuramı ve yöntemlerinin büyük potansiyelini göstermiştir.

Bu çalışmanın da bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırların aşıldığı gelecek çalışmalara yönelik bazı açılımlar yapılması yeni sonuçların ve önerilerin ortaya konulmasına katkı sağlayacaktır. Çalışmada, 1985 ve 2011 yılları arasındaki bir zaman dilimine ilişkin veri elde edilememiştir. Dolayısıyla, kentin günümüzde kullanılan ulaşım bağlantıları ve konut gelişme alanları 2011 yılında da mevcut olduğundan, tahmin haritaları plandan bağımsız olarak üretilmemiştir. 2011 yılı öncesinde kentsel müdahalelerin mekanda oluşmadığı bir döneme ilişkin veri elde edilmesi, plan kararlarıyla kentin gelişimine müdahale edilmediği durumdaki gelişme biçiminin tahmin sürecine katılmasıyla ortaya çıkabilecek farklılıkların yorumlanmasını sağlayabilecektir. Dolayısıyla ilerleyen çalışmalarda, plan öncesi ve sonrasına ilişkin kapsamlı verinin bulunduğu bir kent merkezinde yürütülecek tahminlerle, müdahalenin kendi kendini örgütleyen kent merkezine etkisi tartışılabilir.

Karmaşık kent merkezilerini anlamak amacıyla sosyal sistemi oluşturan bireylerin öğrenme yoluyla ürettiği geri bildirimleri kapsamlı olarak araştırabilir. Kent merkezini oluşturan farklı ticaret türlerinin dağılım modellerine odaklanabilir ve aralarındaki farklı konum özelliklerini sorgulayabilir. Buna ek olarak farklı ülkelerden farklı kentler arasında yatay yönde karşılaştırmalı sonuçlar tespit edilebilir.

Kent merkezine ilişkin tüketim tercihlerinin modele entegrasyonu aşamasında evrene ilişkin veri bulunmaması araştırmanın bir sınırlılığını oluşturmaktadır. Bu durum, birincil kaynaktan anket yoluyla veri elde edilmesiyle tamamlanmaya çalışılmıştır. Ancak araştırma karmaşık sistemlerin bir bileşeni olarak bilişsel tercihlerin modele eklenmesiyle geliştirilebilir.

Ayrıca, çalışmada analiz birimi olan bir ızgara büyüklüğü belirlenirken öncelikle birbirinden farklı beş alan büyüklüğü test edilmiştir. Bütünde okunabilirliğine bağlı olarak büyüklük seçimi yapılmıştır. Farklı büyüklükteki ızgaraların denenmesiyle araştırma ilerletilebilir.

Farklı katmanlardaki ilişkilerin çakıştığı kent merkezi, ticaret işleviyle temsil edilmiştir. İlerleyen çalışmalarda farklı arazi kullanımlarının eklenmesiyle model geliştirilebilir. Önerilen model, orta ölçekli bir kentte uygulanmıştır. Farklı gelişmişlik düzeylerindeki iç içe geçmiş ilişkileri anlamaya yönelik olarak yerel dinamikler modele eklenebilir. Bununla birlikte üretilen simülasyonlarda gelişim yönü hakkında fikir sahibi olmak amaçlandığından mülkiyet durumu, arazi eğimi vb. unsurlar analize dahil edilmemiştir.

Birebir mekansal yansımanın takip edilebilmesi için bu kriterlerin de yönteme entegre edilmesi mümkündür. Bunlar dışında planlama araştırmalarında sıklıkla çalışılan arazi kullanımı/arazi örtüsü değışimleri, kentsel büyüme simülasyonları, ulaşım modelleri vb. yaklaşımlar ile birlikte çalışabilecek modeller geliştirilmesi ile karar otoritelerine rehberlik edilmesi sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abarbanel, H. D., Brown, R., and Kennel, M. B. (1991). Variation of Lyapunov exponents on a strange attractor. *Journal of Nonlinear Science*, 1(2), 175-199.
- Aburas, M. M., Ho, Y. M., Ramli, M. F., and Ash'aari, Z. H. (2017). Improving the capability of an integrated CA-Markov model to simulate spatio-temporal urban growth trends using an Analytical Hierarchy Process and Frequency Ratio. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 59, 65-78.
- Agre, P. E. (2003). Hierarchy and history in simon's" architecture of complexity". *The Journal of the Learning Sciences*, 12(3), 413-426.
- Ahmed, N., Wang, G., Lü, H., Booi, M. J., Marhaento, H., Prodhan, F. A., and Ali Imran, M. (2022). Attribution of Changes in Streamflow to Climate Change and Land Cover Change in Yangtze River Source Region, China. *Water*, 14(2), 259.
- Albright, C. R. (2021). Interactions, complexity, emergence: Toward an image of god. *Theology and Science*, 19(1), 7-17.
- Al-hanbali A., Alsaadeh B., Kondoh A. (2011). Using GIS based weighted linear combination analysis and remote sensing techniques to select optimum solid waste disposal sites within Mafraq City, Jordan. *Journal of Geograph, c Information System*, 3(1), 267- 278.
- Ali, A., Malik, S. M. and Sohail, N. (2019). Geo-spatial analysis: identification of the central business district of Peshawar, Pakistan. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 13(1), 123-149.
- Allpass, J., and Agergaard, E. (1982). The city center: for whom?. *Ekistics*, 49(297), 451-459.
- Allen, P. M. (1997). Cities and regions as evolutionary, complex systems. *Geographical systems*, 4, 103-130.
- Alruqi, M., Baumer, M., Branson, D. T. and Girma, S. (2022). The challenge of deploying failure modes and effects analysis in complex system applications—quantification and analysis. *Sustainability*, 14(3), 1397.
- Al-Shalabi, M., Billa, L., Pradhan, B., Mansor, S., Al-Sharif, A.A. (2013). Modelling urban growth evolution and land-use changes using GIS based cellular automata and SLEUTH models: the case of Sana'a metropolitan city, Yemen. *Environ Earth Science*, 70(1), 425–437
- Alves, P. R. L., Duarte, L. G. S. and Da Mota, L. A. C. P. (2018). Detecting chaos and predicting in Dow Jones Index. *Chaos, Solitons & Fractals*, 110(1), 232-238.

- Amir Siddique, M., Wang, Y., Xu, N., Ullah, N., and Zeng, P. (2021). The Spatiotemporal Implications of Urbanization for Urban Heat Islands in Beijing: A Predictive Approach Based on CA–Markov Modeling (2004–2050). *Remote Sensing*, 13(22), 4697.
- Anderson, P. W. (1972). More is different. *Science*, 177(4047), 393–396.
- Araya, Y. H., and Cabral, P. (2010). Analysis and modeling of urban land cover change in Setúbal and Sesimbra, Portugal. *Remote Sensing*, 2(6), 1549–1563.
- Arsanjani, J. J., Helbich, M., and de Noronha Vaz, E. (2013). Spatiotemporal simulation of urban growth patterns using agent-based modeling: The case of Tehran. *Cities*, 32(1), 33–42.
- Arsanjani, J. J. (2018). Characterizing, monitoring, and simulating land cover Dynamics using GlobeLand30: A case study from 2000 to 2030. *Journal of Environmental Management*, 214(1), 66–75.
- Arsanjani, J. J., Helbich, M., Kainz, W., and Boloorani, A. D. (2013). Integration of logistic regression, Markov chain and cellular automata models to simulate urban expansion. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 21(1), 265–275.
- Arsanjani, J. J., Kainz, W., Mousivand, and A. J. (2011). Tracking dynamic land-use change using spatially explicit Markov Chain based on cellular automata: the case of Tehran. *Int J Image Data Fusion*, 2(4), 329–345
- Arslan, T. V., Sezer, F. S., and Isigicok, E. (2010). Magnetism of shopping malls on young Turkish consumers. *Young consumers*, 11(3), 178–188.
- Balsas, C. J. L. (2000). City center revitalization in Portugal: Lessons from two medium size cities. *Cities*, 17(1), 19–31.
- Balland, P. A., Broekel, T., Diodato, D., Giuliani, E., Hausmann, R., O'Clery, N., and Rigby, D. (2022). The new paradigm of economic complexity. *Research Policy*, 51(3), 104450.
- Barata-Salgueiro, T., and Cachinho, H. (2021). Urban Retail Systems: Vulnerability, Resilience and Sustainability. Introduction to the Special Issue. *Sustainability*, 13(24), 13639.
- Batten, D.F. (1995). Network cities: creative urban agglomerations for the 21st Century. *Urban Studies*, 32(2), 313–327.
- Batty, M. (1974a). Spatial entropy. *Geographical analysis*, 6(1), 1–31.
- Batty, M. (1974b). Urban density and entropy functions, *Journal of Cybernetics*, 4, 41–45
- Batty, M. (1995). New ways of looking at cities. *Nature*, 377(6550), 574–574.

- Batty, M., and Marshall, S. (2012). *Complexity theories of cities have come of age: An overview with implications to urban planning and design*. Heidelberg: Springer, 21-45.
- Batty, M., and Torrens, P. M. (2001). Modelling complexity: The limits to prediction. *Cybergeo: European Journal of Geography*, 1-37.
- Belhadi, A., Djenouri, Y., Srivastava, G., Djenouri, D., Lin, J. C. W., and Fortino, G. (2021). Deep learning for pedestrian collective behavior analysis in smart cities: A model of group trajectory outlier detection. *Information Fusion*, 65(1), 13-20.
- Benati, S. (1997). A cellular automaton for the simulation of competitive location. *Environment and Planning B: Planning and design*, 24(2), 205-218.
- Berkoz, L., and Unlukara, T. (2016). Criteria for Choosing the Location of Shopping Centers: The Case of Istanbul, *Journal of Megaron*, 11(3), 437-448.
- Bindajam, A. A., Mallick, J., Talukdar, S., Islam, A. R. M., and Alqadhi, S. (2021). Integration of artificial intelligence-based LULC mapping and prediction for estimating ecosystem services for urban sustainability: past to future perspective. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(18), 1-23.
- Boal, K. B. and Schultz, P. L. (2007). Storytelling, time, and evolution: The role of strategic leadership in complex adaptive systems. *The leadership quarterly*, 18(4), 411-428.
- Booth, D. B., Karr, J. R., Schauman, S., Konrad, C. P., Morley, S. A., Larson, M. G., and Burges, S. J. (2004). Reviving urban streams: Land use, hydrology, biology, and human behavior 1. *Journal of the American Water Resources Association*, 40(5), 1351-1364.
- Burn, J., Marshall, P., and Barnett, M. (2007). *E-business strategies for virtual organizations*. London, Routledge, 158.
- Cabral, P., Augusto, G., Tewolde, M., and Araya, Y. (2013). Entropy in Urban Systems, *Entropy*, 15(12), 5223-5236.
- Camesasca, M., Kaufman, M., and Manas-Zloczower, I. (2006). Quantifying fluid mixing with the Shannon entropy. *Macromolecular theory and simulations*, 15(8), 595-607.
- Castells, M. (2011). Network theory| A network theory of power, *International journal of communication*, 5(1), 773-787.
- Chadwick, M. M. (2010). Creating order out of chaos: a leadership approach. *Association of Operating Room Nurses Journal*, 91 (1), 154-170.
- Chapleau, R., and Morency, C. (2005). *Dynamic spatial analysis of urban travel survey data using GIS*. In 25th Annual ESRI International User Conference, San Diego, California, 1-14.

- Chen, J., Gong, P., He, C., Luo, W., Tamura, M., and Shi, P. (2002). Assessment of the urban development plan of Beijing by using a CA-based urban growth model. *Photogram Eng Remote Sens*, 68(10), 1063–1072.
- Chen, L., Tang, B., Liu, T., Xiang, H., Sheng, Q., and Gong, H. (2020). Modeling traffic noise in a mountainous city using artificial neural networks and gradient correction. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78(1), 102196.
- Cheruto, M. C., Kauti, M. K., Kisangau, D. P., and Kariuki, P. C. (2016). Assessment of land use and land cover change using GIS and remote sensing techniques: A case study of Makueni County, Kenya. *Journal of Remote Sensing & GIS*, 5(4), 1-6.
- Christaller, W. (1966). Central places in southern Germany. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 368(1), 230.
- Conte, R., and Gilbert, N. (1995). *Computer simulation for social theory*, Artificial Societies: The Computer Simulation of Social Life Ed. R Conte, London, UCL Press, 1-15.
- Cooksey, R. W. (2001). What is complexity science? A contextually grounded tapestry of systemic dynamism, paradigm diversity, theoretical eclecticism. *Emergence, A Journal of Complexity Issues in Organizations and Management*, 3(1), 77-103.
- Coppedge, B. R., Engle, D. M., and Fuhlendorf, S. D. (2007). Markov models of land cover dynamics in a southern Great Plains grassland region. *Landscape Ecology*, 22(9), 1383-1393.
- Cozzolino, S. (2022). On the spontaneous beauty of cities: neither design nor chaos. *Urban Design International*, 27(1), 43-52.
- Crutchfield, J. P. (2012). Between order and chaos. *Nature Physics*, 8(1), 17-24.
- Czamanski, D., and Broitman, D. (2017). Information and communication technology and the spatial evolution of mature cities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 58(1), 30-38.
- Dadashpoor, H., and Alidadi, M. (2017). Towards decentralization: Spatial changes of employment and population in Tehran Metropolitan Region, Iran. *Applied Geography*, 85(1), 51-61.
- Dadashpoor, H., and Yousefi, Z. (2018). Centralization or decentralization? A review on the effects of information and communication technology on urban spatial structure. *Cities*, 78(1), 194-205.
- Daniels, P. W., O'connor, K., and Hutton, T. A. (1991). The planning response to urban service sector growth: an international comparison. *Growth and Change*, 22(4), 3-26.
- Das, S., and Angadi, D. P. (2022). Land use land cover change detection and monitoring of urban growth using remote sensing and GIS techniques: a micro-level study. *GeoJournal*, 87(3), 2101-2123.

- De Mello, K., Taniwaki, R. H., de Paula, F. R., Valente, R. A., Randhir, T. O., Macedo, D. R., and Hughes, R. M. (2020). Multiscale land use impacts on water quality: Assessment, planning, and future perspectives in Brazil. *Journal of Environmental Management*, 270(1), 110879.
- Deep, S., and Saklani, A. (2014). Urban sprawl modelling using cellular automata. *Egypt J Remote Sens Space Sci*, 17(2):179–187.
- Deutsch, A., Fatès, N., and Makowiec, D. (2022). Discrete models of complex systems: Recent trends and analytical challenges. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 436(1), 133328.
- Diaconescu, A., Di Felice, L. J., and Mellodge, P. (2021). Exogenous coordination in multi-scale systems: How information flows and timing affect system properties. *Future Generation Computer Systems*, 114(1), 403-426.
- Dianat, H., Wilkinson, S., Williams, P., and Khatibi, H. (2022). Choosing a holistic urban resilience assessment tool. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 71(1), 102789.
- Dullinger, I., Essl, F., Moser, D., Erb, K., Haberl, H., and Dullinger, S. (2021). Biodiversity models need to represent land-use intensity more comprehensively. *Global Ecology and Biogeography*, 30(5), 924-932.
- El-Adly, M. I. (2007). Shopping malls attractiveness: a segmentation approach. *International journal of retail & distribution management*, 35(11), 936-950.
- Elhadary, Y. A. E., Samat, N., and Hasni, R. (2011). Modelling land use changes at the peri-urban areas using geographic information systems and cellular automata model. *Journal of Sustainable Development*, 4(6), 72-84.
- Encarnação, S., Gaudiano, M., Santos, F. C., Tenedório, J. A., and Pacheco, J. M. (2012). Fractal cartography of urban areas. *Scientific Reports*, 2(1), 527.
- Erbas, A. E. (2018). Cultural heritage conservation and culture-led tourism conflict within the historic site in Beyoğlu, Istanbul. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 217(13), 647-659.
- Erkan, H. (2012). Temel teknolojik paradigmal kaymalardan sosyal bilimlere yansımalar. *Istanbul Journal of Sociological Studies*, 0(45), 125-148.
- Erkip, F., and Özüdüru, B. (2015). Retail development in turkey: an account after two decades of shopping malls in the urban scene, *Progress in Planning*, 102(1) 1-33.
- Esbah, H. (2007). Land use trends during rapid urbanization of the city of Aydin, Turkey. *Environmental Management*, 39(4), 443-459.
- Ewing, R. (2008). *Characteristics, causes, and effects of sprawl: a literature review*, In *Urban Ecology*, New York, Springer, 519-535.

- Eze, F. J., Odigbo, B. E., and Ufot, J. A. (2015). The correlation between business location and consumers patronage: Implications for business policy decisions. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 8(4), 294-304.
- Fan, F., Weng, Q., and Wang, Y. (2007). Land use and land cover change in Guangzhou, China, from 1998 to 2003, based on Landsat TM/ETM+ imagery. *Sensors*, 7(7), 1323-1342.
- Feng, Y., and Liu, Y. (2013). A cellular automata model based on nonlinear kernel principal component analysis for urban growth simulation. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 40(1), 117-134.
- Fetraniaina, A., Deliar, A., and Harto, A. B. (2019). Spatial analysis of urban growth based on city center and central business district (a case study of Antananarivo, the capital city of Madagascar). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 389(1), 1-11.
- Firozjaei, M. K., Kiavarz, M., Alavipanah, S. K., Lakes, T., and Qureshi, S. (2018). Monitoring and forecasting heat island intensity through multi-temporal image analysis and cellular automata Markov chain modelling: A case of Babol city, Iran. *Ecological Indicators*, 91(1), 155–170.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., and Walker, B. (2002). Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio*, 31(5), 437-440.
- Frankhauser, P. (2015). From fractal urban pattern analysis to fractal urban planning concepts. In *Computational approaches for urban environments*, New York, Springer: Cham, 13-48.
- Fujita, M., and Krugman, P. (2004). The new economic geography: Past, present and the future. In *Fifty years of regional science*, Berlin, Springer, 139-164.
- Galle, N. J., Halpern, D., Nitoslowski, S., Duarte, F., Ratti, C., and Pilla, F. (2021). Mapping the diversity of street tree inventories across eight cities internationally using open data. *Urban Forestry & Urban Greening*, 61(1), 127099.
- Gantumur, B., Wu, F., Vandansambu, B., Tsegmid, B., Dalaibaatar, E. and Zhao, Y. (2022). Spatiotemporal dynamics of urban expansion and its simulation using CA-ANN model in Ulaanbaatar, Mongolia. *Geocarto International*, 37(2), 494-509.
- Gelashvili, D. B., Solntsev, L. A. and Iudin, D. I. (2012). Biodiversity and climate in the context of the self-similarity concept. *Biology Bulletin Reviews*, 2(2), 124-131.
- Genet, A. (2020). Population growth and land use land cover change scenario in Ethiopia. *International Journal of Environmental Protection and Policy*, 8(4), 77-85.
- Gershenson, C. (2004). Self-organizing traffic lights. *Complex Syst*, 16(1), 29–53.

- Getu, K., and Bhat, H. G. (2022). Dynamic simulation of urban growth and land use change using an integrated cellular automata and markov chain models: a case of Bahir Dar city, Ethiopia. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(11), 1-26.
- Ghoma, W. E. O., Sevik, H., and Isinkaralar, K. (2022). Using indoor plants as biomonitors for detection of toxic metals by tobacco smoke. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 15(3), 415- 424.
- Giampietro, M. (1994). Using hierarchy theory to explore the concept of sustainable development. *Futures*, 26(6), 616-625.
- Gibson, M., and Pullen, M. (1972). Retail turnover in the East Midlands: A regional application of a gravity model. *Regional Studies*, 6(2), 183-196.
- Grekousis, G., Manetos, P., and Photis, Y. N. (2013). Modeling urban evolution using neural networks, fuzzy logic and GIS: The case of the Athens metropolitan area. *Cities*, 30(1), 193-203.
- Guan, D., Li, H., Inohae, T., Su, W., Nagaie, T., and Hokao, K. (2011). Modeling urban land use change by the integration of cellular automaton and Markov model. *Ecological modelling*, 222(20-22), 3761-3772.
- Haken, H. (1981). *Self-Organization and Management of Social Systems*, New York, Springer Berlin Heidelberg, 12.
- Haken, H. (2006). *Information and self-organization*. New York, Springer Berlin Heidelberg, 33.
- Haken, H., and Portugali, J. (2003). The face of the city is its information. *Journal of Environmental Psychology*, 23(4), 385-408.
- Hagen-Zanker, A., and Lajoie, G. (2008). Neutral models of landscape change as benchmarks in the assessment of model performance. *Landscape and Urban planning*, 86(3-4), 284-296.
- Hamad, R., Balzter, H., Kolo, K. (2018). Predicting land use/land cover changes using a ca-markov model under two different scenarios, *Sustainability*, 10(10), 3421-3444.
- Harris, C. D. (1943). A functional classification of cities in the United States. *Geographical Review*, 33(1), 86-99.
- Hassan, T., Zhang, J., Prodhan, F. A., Pangali Sharma, T. P., and Bashir, B. (2021). Surface urban heat islands dynamics in response to lulc and vegetation across south asia (2000 2019). *Remote Sensing*, 13(16), 3177.
- Heylighen, F. (2008). Complexity and self-organization. In: Bates, M.J., Maack, M.N. (eds.), *Encyclopedia of Library and Information Sciences*, Oxford, Taylor and Francis, 1215-1224.

- Holden, L. M. (2005). Complex adaptive systems: concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 52 (6), 651–657.
- Höjer, M., Gullberg, A., and Pettersson, R. (2011). Backcasting images of the future city—Time and space for sustainable development in Stockholm. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(5), 819-834.
- Huff, D. L. (1963). A probabilistic analysis of shopping center trade areas. *Land economics*, 39(1), 81-90.
- Hussein, M. S. (2021). An “out-of-the-depression” drainage solution to the land degradation problem in Siwa Oasis, Egypt. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(9), 1-15.
- Hwang, J. (2022). The reinforcement of pedestrian safety in the central business district: A spatial analysis of Austin, Texas. *Journal of Urban Affairs*, in press, 1-17.
- Iacono, M., Levinson D. and El-Geneidy A. (2008). Models of transportation and land use change: a guide to the territory, *Journal of Planning Literature*, 22(4), 323.
- Işınkaralar, Ö., ve Varol, C. (2021). Kent merkezlerinde ticaret birimlerin mekansal örüntüsü üzerine bir değerlendirme: Kastamonu örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6(2), 396-403.
- Jacobs, J. M. (2012). Urban geographies I: Still thinking cities relationally. *Progress in Human Geography*, 36(3), 412-422.
- Jafari, M., Majedi, H., Monavari, S. M., Alesheikh, A. A., and Zarkesh, M. K. (2016). Dynamic simulation of urban expansion through a CA-Markov model Case study: Hyrcanian region, Gilan, Iran. *European Journal of Remote Sensing*, 49(1), 513-529.
- Jiang, B., and Yin, J. (2014). Ht-index for quantifying the fractal or scaling structure of geographic features. *Annals of the Association of American Geographers*, 104(3), 530-540.
- Jiang, W., Wang, F., Fang, L., Zheng, X., Qiao, X., Li, Z., and Meng, Q. (2021). Modelling of wildland-urban interface fire spread with the heterogeneous cellular automata model. *Environmental Modelling and Software*, 135(1), 104895.
- Johnson, S. (2001). *Emergence: The connected lives of ants, brains, cities and software*. New York: Scribner, 227.
- Joseph, R. (1987). *Knowledge and power toward a political philosophy of science*. London: Cornell University Press, 304.
- Julong, D. (1989). Introduction to grey system theory. *The Journal of grey system*, 1(1), 1-24.
- Kauffman, S. A. (1991). Antichaos and adaptation. *Scientific American*, 265(2), 78-85.

- Kellert, S. R., Heerwagen, J., and Mador, M. (2011). *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. New Jersey, John Wiley & Sons, 259.
- Kelly, E. D. (1994), The transportation land-use link, *Journal of Planning Literature* 9(2) 1, 28-45.
- Kindu, M., Schneider, T., Döllerer, M., Teketay, D. and Knoke, T. (2018). Scenario modelling of land use/land cover changes in Munessa-Shashemene landscape of the Ethiopian highlands. *Science of the Total Environment*, 622-623(1), 534-546.
- Krugman, P. (1996). *The Self-organizing Economy*, Cambridge, Blackwell, 168.
- Kuby, M. (1989). A Location-Allocation Model of Lösch's Central Place Theory: Testing on a Uniform Lattice Network. *Geographical Analysis*, 21(4), 316-337.
- Kumar, A., Pinto, M. C., Candeias, C., and Dinis, P. A. (2021). Baseline maps of potentially toxic elements in the soils of Garhwal Himalayas, India: Assessment of their eco-environmental and human health risks. *Land Degradation & Development*, 32(14), 3856-3869.
- Kumar, J. A. V., Pathan, S. K., and Bhanderi, R. J. (2007). Spatio-temporal analysis for monitoring urban growth—A case study of Indore city. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 35(1), 11–20.
- Levy, D. (1994). Chaos theory and strategy: Theory, application, and managerial implications. *Strategic management journal*, 15(S2), 167-178.
- Li, X., and Liu, X. (2006). An extended cellular automaton using case-based reasoning for simulating urban development in a large complex region. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(10), 1109-1136.
- Liang, X., Liu, X., Li, X., Chen, Y., Tian, H., and Yao, Y. (2018). Delineating multi-scenario urban growth boundaries with a CA-based FLUS model and morphological method. *Landscape and Urban Planning*, 177(1), 47-63.
- Lin, Y., and Liu, S. (2004). *A historical introduction to grey systems theory*. Netherland, IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 2403-2408.
- Liu, B., Pan, L., Qi, Y., Guan, X., and Li, J. (2021). Land use and land cover change in the Yellow River Basin from 1980 to 2015 and its impact on the ecosystem services. *Land*, 10(10), 1080.
- Liu, Y. (2018). Introduction to land use and rural sustainability in China. *Land use policy*, 74, 1-4.
- Lohman, D. H. (1986). The effect of speed- accuracy tradeoff on sex differences in mental rotation. *Perception and Psychophysics*, 39(6), 427–436.

- Lorenz, E. W. (2009, 16-19 September). *Fractal Geometry of Architecture: Implementation of the Box-Counting Method in a CAD-Software*. 27th eCAADe Conference Proceedings, İstanbul, 697-704 .
- Lösch, A. (1939). *The Economics of Location*, (Çev: W. H. Woglom) New Haven, Yale University Press, 520.
- Lu, Q., Chang, N. B., Joyce, J., Chen, A. S., Savic, D. A., Djordjevic, S., and Fu, G. (2018). Exploring the potential climate change impact on urban growth in London by a cellular automata-based Markov chain model. *Computers, Environment and Urban Systems*, 68, 121-132.
- Luhmann, N. (1995). Why does society describe itself as postmodern?. *Cultural Critique*, 30(1), 171-186.
- MacKay, R. S. (2008). Nonlinearity in complexity science. *Nonlinearity*, 21(12), T273.
- Mahama, A. M., Anaman, K. A., and Osei-Akoto, I. (2014). Factors influencing householders' access to improved water in low-income urban areas of Accra, Ghana. *Journal of water and health*, 12(2), 318-331.
- Maithani, S. (2009). A neural network based urban growth model of an Indian city. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 37(3), 363-376.
- Mani, S., Osborne, C. P., and Cleaver, F. (2021). Land degradation in South Africa: Justice and climate change in tension. *People and Nature*, 3(5), 978-989.
- Marceau, D. J. (1999). The scale issue in social and natural sciences. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 25(4), 347-356.
- Markusen, A. (2006). Urban development and the politics of a creative class: evidence from a study of artists. *Environment and planning A*, 38(10), 1921-1940.
- Mejia, L., and Benjamin, J. (2002). What do we know about the determinants of shopping center sales? Spatial vs. non-spatial factors. *Journal of Real Estate Literature*, 10(1), 1-26.
- Memarian, H., Balasundram, S. K., Talib, J. B., Sung, C. T. B., Sood, A. M., and Abbaspour, K. (2012). Validation of CA-Markov for simulation of land use and cover change in the Langat Basin, Malaysia. *Journal of Geographic Information System*, 4(6), 542-554.
- Mendes, A. B., and Themido, I. H. (2004). Multi-outlet retail site location assessment. *International Transactions in operational research*, 11(1), 1-18.
- Mirkatouli, J., Hosseini, A. and Neshat, A. (2015). Analysis of land use and land cover spatial pattern based on Markov chains modelling. *City, Territory and Architecture*, 2(1), 1-9.

- Mittleton-Kelly, E. (2003). Ten principles of complexity and enabling infrastructures. In Complex systems and evolutionary perspectives on organisations: *The application of complexity theory to organisations*, London, Pergamon, 23-50.
- Mondal, M. S., Sharma, N., Garg, P. K. and Kappas, M. (2016). Statistical independence test and validation of CA Markov land use land cover (LULC) prediction results. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 19(2), 259-272.
- Monserud, R. A. and Leemans, R. (1992). Comparing global vegetation maps with the Kappa statistic. *Ecological modelling*, 62(4), 275-293.
- Moudon, A.V. (1995). Teaching urban form. *Journal of Planning Education and Research*, 14(2), 123–133.
- Musterd, S., Bontje, M., and Ostendorf, W. (2006). The changing role of old and new urban centers: The case of the Amsterdam region. *Urban geography*, 27(4), 360-387.
- Myint, S. W., and Wang, L. (2006). Multicriteria decision approach for land use land cover change using Markov chain analysis and a cellular automata approach. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 32(6), 390–404.
- Nadoushan, M. A., Soffianian, A., and Alebrahim, A. (2015). Modeling land use/cover changes by the combination of Markov chain and cellular automata Markov (CA-Markov) models. *Journal of Earth, Environment and Health Sciences*, 1(1), 16.
- Nations, U. (2018). *Revision of world urbanization prospects*. United Nations: New York, 799.
- Oktaý, K., İşlek, E., ve Yaşar, U. (2016). Kastamonu’da doğa turizmi potansiyelinin değerlendirilmesi, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(2), 47-54.
- Olusina, J. O., Abiodun, O., and Oseke, J. I. (2014). Urban sprawl analysis and transportation using cellular automata and Markov chain. *Physical Science International Journal*, 4(8), 1191-1210.
- Peiser, R. B. (1984). Does it pay to plan suburban growth?. *Journal of the American Planning Association*, 50(4), 419-433.
- Portugali, J. (2000). *Self-organization and the city*. Germany, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 317.
- Portugali, J., Meyer, H., Stolk, E. and Tan, E. (Eds.). (2012). *Complexity theories of cities have come of age: an overview with implications to urban planning and design*. Amsterdam, Springer, 391.
- Portugali, J., Meyer, H., Stolk, E., and Tan, E. (2012). *Complexity theories of cities have come of age: an overview with implications to urban planning and design*. Heidelberg, Springer, 338.

- Pred, A. R. (1964). The intrametropolitan location of American manufacturing. *Annals of the Association of American Geographers*, 54(2), 165-180.
- Rajaei, F., Dahmardeh Behrooz, R., Ahmadisharaf, E., Galalizadeh, S., Dudic, B., Spalevic, V. and Novicevic, R. (2021). Application of integrated watershed management measures to minimize the land use change impacts. *Water*, 13(15), 2039.
- Ramachandra, T. V. and Aithal, B. H. (2013). Urbanisation and sprawl in the Tier II City: metrics, dynamics and modelling using spatio-temporal data. *International Journal of Remote Sensing Applications*, 3(2), 65-74.
- Reilly, W. J. (1931). *The law of retail gravitation*. New York, The McCall Company, 94.
- Rimal, B., Sharma, R., Kunwar, R., Keshtkar, H., Stork, N. E., Rijal, S., Rahman S.A., and Baral, H. (2019). Effects of land use and land cover change on ecosystem services in the Koshi River Basin, Eastern Nepal. *Ecosystem services*, 38(1), 100963.
- Rodríguez-Rodríguez, D. and Martínez-Vega, J. (2017). Assessing recent Environmental sustainability in the Spanish network of National Parks and their statutory perip heral areas. *Applied Geography*, 89(1), 22-31.
- Roth, G., and Schwegler, H. (1981). *Self-Organizing Systems: An Interdisciplinary Approach*, Frankfurt, Campus Verlag, 168.
- Roy, P. S., Ramachandran, R. M., Paul, O., Thakur, P. K., Ravan, S., Behera, M. D., and Kanawade, V. P. (2022). Anthropogenic Land Use and Land Cover Changes—A Review on Its Environmental Consequences and Climate Change. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 50(1), 1615-1640.
- Sandifer, P. A., Sutton-Grier, A. E., and Ward, B. P. (2015). Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation. *Ecosystem services*, 12(1), 1-15.
- Sanger, M., and Giddings, M. M. (2012). A simple approach to complexity theory. *Journal of Social Work Education*, 48(2), 369-376.
- Sat, A., Üçer Z. A. G., Varol C., and Yenigul S. B. (2017). Multicenter development for sustainable cities: an evaluation for the metropolitan city of Ankara. *Journal of Ankara Studies*, 5(1), 98-107.
- Savitch, W. J. (1970). Relationships between nondeterministic and deterministic tape complexities. *Journal of computer and system sciences*, 4(2), 177-192.
- Shamsuddin, S., and Ujang, N. (2008). Making places: The role of attachment in creating the sense of place for traditional streets in Malaysia. *Habitat international*, 32(3), 399-409.

- Schneider, M. and Somers, M. (2006). Organizations as complex adaptive systems: Implications of Complexity Theory for leadership research. *The Leadership Quarterly*, 17(4), 351–365.
- Seto, K. C. and Shepherd, J. M. (2009). Global urban land-use trends and climate impacts. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(1), 89-95.
- Shackleton, C. M., Ruwanza, S., Sinasson Sanni, G. K., Bennett, S., De Lacy, P., Modipa, R. and Thondhlana, G. (2016). Unpacking Pandora's box: understanding and categorising ecosystem disservices for environmental management and human wellbeing. *Ecosystems*, 19(4), 587-600.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, 27(3), 379-423.
- Sharma, R., and Joshi, P. K. (2015). The changing urban landscape and its impact on local environment in an Indian megacity: The case of Delhi. In *Urban Development Challenges, Risks and Resilience in Asian Mega Cities*, Tokyo, Springer, 61-81.
- Shen, G. (2002). Fractal dimension and fractal growth of urbanized areas. *International Journal of Geographical Information Science*, 16(5), 419-437.
- Singh, S. K., Mustak, S., Srivastava, P. K., Szabó, S., and Islam, T. (2015). Predicting spatial and decadal LULC changes through cellular automata Markov chain models using earth observation datasets and geo-information. *Environmental Processes*, 2(1), 61-78.
- Sohn, J., Kim, T. J., and Hewings, G. J. (2002). Information technology impacts on urban spatial structure in the Chicago region. *Geographical Analysis*, 34(4), 313-329.
- Sonu, T. S., Bhagyanathan, A. (2022). The impact of upstream land use land cover change on downstream flooding: A case of Kuttanad and Meenachil River Basin, Kerala, India. *Urban Climate*, 41, 101089.
- Stevenson, B. W. (2012). Developing an awareness and understanding of self-organization as it relates to organizational development and leadership issues. *Emergence: Complexity and Organization*, 14(2) 69-85.
- Srivastava, L. (2005). Mobile phones and the evolution of social behaviour. *Behaviour & information technology*, 24(2), 111-129.
- Stacey, R. (1993). Strategy as order emerging from chaos. *Long range planning*, 26(1), 10-17.
- Sun, A. (2013). Enabling collaborative decision-making in watershed management using cloudcomputing services. *Environmental Modelling & Software*, 41(1), 93-97.
- Şimşek, G. (2018). Planlama Alanındaki Güncel Gereksinimler ve Eğitimin Niteliğine Dair Bir Tartışma, *Journal of International Management, Educational and Economics Perspectives* 6(1), 17-28.

- Taylor, R. L. V. (2011). *Society for Industrial and Applied Mathematics, Undergraduate Research Online*, 21(6), 72-80.
- Teller, C., Reutterer, T., and Schnedlitz, P. (2008). Hedonic and utilitarian shopper types in evolved and created retail agglomerations. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 18(3), 283-309.
- Thrall, G. I. (2002). *Business geography and new real estate market analysis*. New York, Oxford University, 221.
- Thrift, N. (1999). The place of complexity. *Theory, Culture and Society*, 16(3) 31-69.
- Turner, J. R., and Baker, R. M. (2019). Complexity theory: An overview with potential applications for the social sciences. *Systems*, 7(1), 4.
- Uğurlu, Ö. (2010). *Kentlerin tarihsel gelişimi*. İstanbul, Örgün Yayınevi, 25-69.
- Valentinov, V. (2014). The complexity–sustainability trade-off in Niklas Luhmann's social systems theory. *Systems Research and Behavioral Science*, 31(1), 14-22.
- Van den Berg, L. and Braun, E. (1999). Urban competitiveness, marketing and the need for organising capacity. *Urban studies*, 36(5-6), 987-999.
- Van Vliet, J., White, R., and Dragicevic, S. (2009). Modeling urban growth using a variable grid cellular automaton. *Computers, Environment and Urban Systems*, 33(1), 35-43.
- Varman, R., and Belk, R. W. (2012). Consuming postcolonial shopping malls. *Journal of Marketing Management*, 28(1-2), 62-84.
- Varol, C., ve Özüduru, B. (2010). Türkiye’de perakende sektörünün ve alışveriş merkezlerinin örgütsel ve yasal durumları. *Dosya AVM’ler*, 22, 30-40.
- Verdu, S. (1998). *Fifty years of Shannon theory*. IEEE Transactions on information theory, 44(6), 2057-2078.
- Viera, A.J. and Garrett, J.M. (2005). Understanding interobserver agreement: The kappa statistic. *Family Medicine*, 37(5), 360–363.
- Walker, R. T. (2021). Geography, Von Thünen, and Tobler’s First Law: Tracing the Evolution of A Concept. *Geographical Review*, 112(4), 591-607.
- Wegner, P. (1998). Interactive foundations of computing. *Theoretical computer science*, 192(2), 315-351.
- Willy, C., Neugebauer E. A. M., and Gerngross H. (2003). The concept of nonlinearity in complex systems, *European Journal of Trauma*, 29(1), 11-22.
- Withers, M. A., and Meentemeyer, V. (1999). *Landscape ecological analysis, (1st Edition)*. New York: Springer, 205-252.

- Wu, F., and Webster, C. J. (1998). Simulation of land development through the integration of cellular automata and multicriteria evaluation. *Environment and Planning B: Planning and design*, 25(1), 103-126.
- Wu, F. (1998a). SimLand: a prototype to simulate land conversion through the integrated GIS and CA with AHP-derived transition rules. *International Journal of Geographical Information Science*, 12(1), 63-82.
- Wu, F. (1998b). An experiment on the generic polycentricity of urban growth in a cellular automata city. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25(1), 731-752.
- Wu, F. (2002). Calibration of stochastic cellular automata: the application to rural-urban land conversions. *International journal of geographical information science*, 16(8), 795-818.
- Wu, H., Li, Z., Clarke, K. C., Shi, W., Fang, L., Lin, A., and Zhou, J. (2019). Examining the sensitivity of spatial scale in cellular automata Markov chain simulation of land use change. *International Journal of Geographical Information Science*, 33(5), 1040-1061.
- Xu, T., Gao, J., and Coco, G. (2019). Simulation of urban expansion via integrating artificial neural network with Markov chain-cellular automata. *International Journal of Geographical Information Science*, 33(10), 1960-1983.
- Yang, H., Huo, J., Pan, R., Xie, K., Zhang, W., and Luo, X. (2022). Exploring built environment factors that influence the market share of ridesourcing service. *Applied Geography*, 142 (1), 102699.
- Yang, X., Zheng, X. Q., and Lv, L. N. (2012). A spatiotemporal model of land use change based on ant colony optimization, Markov chain and cellular automata. *Ecological Modelling*, 233, 11-19.
- Yardımcı, F. E., ve Afacan, E. (2010). Lorenz tabanlı diferansiyel kaydırmalı anahtarlama modeli kullanarak kaotik bir haberleşme sisteminin simülasyonu, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(1), 101-110.
- Yeh, A. G., and Li, X. (2001). A constrained CA model for the simulation and planning of sustainable urban forms by using GIS. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28, 733 - 753.
- Yeh, A. G. O. and Li, X. (2003). Simulation of development alternatives using neural networks, cellular automata, and GIS for urban planning. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 69(9), 1043-1052.
- Yeh, A. G., Li, X. and Xia, C. (2021). *Urban Informatics*. Singapore: Springer, 865-883.
- Yetişkul, E. (2017). Karmaşık kentler ve planlamada karmaşıklık, *Planlama*, 27(1), 7-15.
- Yılmaz, D. and Isinkaralar, O. (2021). Climate action plans under climate-resilient urban policies. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 7(2), 140-147.

- Yu, W., Ai, T., and Shao, S. (2015). The analysis and delimitation of Central Business District using network kernel density estimation. *Journal of Transport Geography*, 45(1), 32-47.
- Zandiatashbar, A., Hamidi, S., and Foster, N. (2019). High-tech business location, transportation accessibility, and implications for sustainability: Evaluating the differences between high-tech specializations using empirical evidence from US booming regions. *Sustainable Cities and Society*, 50(1), 101648.
- Zhang, H., Qi, Z. F., Ye, X. Y., Cai, Y. B., Ma, W. C., and Chen, M. N. (2013). Analysis of land use/land cover change, population shift, and their effects on spatiotemporal patterns of urban heat islands in metropolitan Shanghai, China. *Applied Geography*, 44(1), 121-133.
- Zhao, P., Diao, J., and Li, S. (2017). The influence of urban structure on individual transport energy consumption in China's growing cities. *Habitat International*, 66(1), 95-105.
- Zieziula, J., and Niewiadomska, M. (2021). Location factors of e-commerce distribution centers in Zachodniopomorskie Vivodeship based on the example of a selected company. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 9(1), 37-51.
- Zmeskal, O., Dzik, P., and Vesely, M. (2013). Entropy of fractal systems. *Computers & Mathematics with Applications*, 66(2), 135-146.

EKLER

EK-1. Kullanıcı değerlendirmesi anket formu

Uygulanma Tarihi:

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANA BİLİM DALI
DOKTORA TEZ ARAŞTIRMASI

Değerli İlgili,

Üzerinde çalışmakta olduğum " Kent Merkezi Gelişiminin Karmazılık Kuramı Bağlamında Zamansal ve Mekansal Modellenmesi: Kastamonu Örneği " başlıklı doktora tezi kapsamında, Kastamonu kenti merkezi iş alanında yer seçimi sebeplerinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Değerlendirmeleriniz için teşekkür ederiz.

Arş. Gör. Ozgur İŞİNKARALAR

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Çiğdem VAROL ÖZDEN

A. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK BİLGİLERİ

Cinsiyet	Yaş	Eğitim	Çalışma durumu	Kastamonu' da Yaşama Süresi
☐ Kadın ☐ Erkek	☐ 18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46-55 ☐ 56 ve üzeri	☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Lisansüstü	☐ Öğrenci ☐ Ücretli Çalışan ☐ Serbest Meslek ☐ Emekli ☐ İşsiz	☐ 1-5 yıl ☐ 6-10 yıl ☐ 11-15 yıl ☐ 16-20 yıl ☐ 21-25+
Medeni Durum	Gelir durumu	İkamet durumu		
☐ Evli ☐ Bekar	☐ 1400 TL altı ☐ 1400 -2799 TL ☐ 2800 -4199 TL ☐ 4200 -5600 TL ☐ 5600 TL üzeri	☐ Çarşı ☐ Sah Pazarı ☐ Kuzeykent ☐ Ohukbaşı ☐ Tosya Yolu		

B. TÜKETİM TERCİHLERİ**1. Alışveriş türüne göre en sık yaptığınız bölge hangisidir?**

Gıda: Fırın, Kasap, Manav, Süt ürünleri, Kafe, Restoran, Şekerleme, Çay bahçesi, Yöresel gıda, Pazar alanı vb.			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	
Temel alışveriş: Market, Bife, Eczane, Gözlükçü, Tuhaflı, Zuccacive, Çiçekçi, Nakliyat, Nalburi, El sanatları			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	
Eğlence ve Spor: Spor malzemeleri, Müzik ve video, Oyun ve oyuncak, Enstrüman, Lokal, Kırcahan, Düğün salonu			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	
Kişisel bakım ve mücevherat: Mücevher ve saat, Parfümeri, Kuaför ve berber, Antika			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	
Teknoloji: Telefon, Kamera ve fotoğraf, Bilgisayar			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	
Giyim ve Ayakkabı: Giyim, Ayakkabı, Tekstil			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	
İnşaat-Yapı Malzemeleri: Yapı ve bahçe malzemeleri, Temizlik, İnşaat			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	
Ev Eşyası- Mobilya: Ev aletleri/evsyalı, Mobilya, Bova ve duvar kağıdı			
2004 öncesi		2004 sonrası	
☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı	☐ Çarşı	☐ Sah Pazarı
☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Ohukbaşı	☐ Tosya Yolu
☐ Kuzeykent		☐ Kuzeykent	
☐ Diğer:.....		☐ Diğer:.....	

EK-1. (devam) Kullanıcı anketleri

Otomotiv: Araç aksesuarı, Benzinlik, Bisiklet, Otopark					
2004 öncesi			2004 sonrası		
☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent	☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent
☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....	☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....
Eğitim- Konaklama: Eğitim ve kurs, Kırtasiye, Yurt, Oteli-konaklama, Kitap/gazete					
2004 öncesi			2004 sonrası		
☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent	☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent
☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....	☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....
Elektrik ve Enerji: Aydınlatma ürünleri, Elektrik ve enerji malzemeleri					
2004 öncesi			2004 sonrası		
☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent	☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent
☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....	☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....
Banka ve Ofis: Ofis, Banka ve döviz, Kargo					
2004 öncesi			2004 sonrası		
☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent	☐ Çarşı	☐ Salı Pazarı	☐ Kuzeykent
☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....	☐ Olukbaşı	☐ Tosya Yolu	☐ Diğer:.....

2. Aşağıdaki ifadelere göre lütfen cevaplayınız.

	No		Keskinde Kullanıyorum	Kullanıyorum	Kararlım	Kullanıyorum	Keskinde Kullanıyorum
ALİŞVERİŞ TERCİHLERİ	1	Günlük tüketim için yaya olarak erişilebilir alanları tercih ederim.					
	2	Sadece zorunlu ihtiyaçlarımı karşılamak için alışverişe giderim.					
	3	Alışveriş yaptığım yerin erişilebilir olması alacağım ürün miktarını etkiler.					
	4	Alışveriş için şehir dışını tercih ederim.					
	5	Alışveriş yaptığım yeri değiştirmek istemem.					
	6	İşverinin tasarımı tercihimin etkiler.					
	7	İnternet ortamından alışveriş yapmayı tercih ederim.					
	8	Alışveriş yaparken sosyalleşmeyi tercih ederim.					
	9	Alışveriş yaptığım alanın tarihi nitelikte olması beni memnun eder.					
	10	Alışveriş yaptığım alanda sirkülasyonun fazla olmasını tercih ederim.					
KENT MERKEZİ TERCİHLERİ	11	Alışveriş merkezleri yerine tercih ederim.					
	12	Güvenli olması nedeniyle tercih ederim.					
	13	Çok çeşitli dükkanların bulunması nedeniyle tercih ederim.					
	14	Bu merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih ederim.					
	15	Sosyal ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle tercih ederim.					
	16	Fiyat avantajlarının olması nedeniyle tercih ederim.					
	17	Yürünebilir olması nedeniyle tercih ederim.					
	18	Toplu taşıma ile erişebildiğim için tercih ederim.					
	19	Alışkanlığım nedeniyle tercih ederim.					
KASTAMONU YALILIŞIN TERCİHLERİ	20	Mevcut ticari alanlar ihtiyacımı karşılamaktadır.					
	21	Yeni bir AVM açılmasını tercih ederim.					
	22	Yeni gelişme alanlarından alışveriş yapmayı tercih ederim.					
	23	Günlük ihtiyaçlarım dışında Ankara'dan alışveriş yaparım.					
	24	Yarı açık mekanları olan alanları seçerim.					
	25	Mevcut ticari alanların konumundan memnunuz.					
	26	Alışveriş mekanlarını buluşma noktası olarak kullanırım.					
	27	Kastamallı AVM'ye ihtiyaç olduğumu düşünüyorum.					

EK-1. (devam) Kullanıcı anketleri

3. Kastamonu'daki hangi gelişme alışveriş mekanı tercihinizin değişmesine sebep oldu? Lütfen işaretleyiniz. (1 seçenek işaretleyiniz.)

		Gıda	İsmet Akıncı	Eğlence ve Spor	Kültürel Bakım	Teknoloji	Giyim	İnci	Mobilya	Otomotiv	Eğitim	Elektronik	Başka
GELİŞMELER	Çarşıda park yasasının çıkması												
	Üniversitenin etkisiyle yeni ticari alanların açılması												
	Tosya yolunun açılması												
	AVM'nin açılması												
	Sokak yayalaştırma çalışmaları												
	Yakınında yeni alışveriş mekanlarının açılması												
	Otoparkın yetersiz kalması												

4. Kastamonu'da en fazla buluşma noktası olarak kullandığınız alanı işaretleyiniz.

- | | |
|--|---|
| ☐ Cumhuriyet Meydanı | ☐ Nasrullah Meydanı |
| ☐ Kastamonu Kalesi | ☐ Saat Kulesi |
| ☐ Hükümet konağı ve çevresi | ☐ Yakup Ağa Camisi |
| ☐ Nasrullah Camisi | ☐ Atabey Camisi |
| ☐ İsmailbey Külliyesi | ☐ Hanlar |
| ☐ Nasrullah Köprüsü | ☐ Atatürk ve Şerife Bacı Anıtı |
| ☐ Barutçuoğlu AVM | ☐ Kastamall AVM |
| ☐ Kuzeykent İş Merkezi | ☐ Kuzeykent Park AVM |

EK-2. İşyeri değerlendirme anket formu

Uygulanma Tarihi:

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANA BİLİM DALI
DOKTORA TEZ ARAŞTIRMASI

Değerli ilgili,

Üzerinde çalışmakta olduğum "Kent Merkezi Gelişmesinin Karmaşıklık Kuramı Bağlamında Zamansal ve Mekansal Modellenmesi: Kastamonu Örneği" başlıklı doktora tezi kapsamında, Kastamonu kenti merkezi iş alanında yer seçimi sebepleri araştırılmaktadır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Arş. Gör. Ozgur İŞİNKARALAR

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Çiğdem VAROL OZDEN

A. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK BİLGİLERİ

Cinsiyet	Yaş	Eğitim	Çalışma durumu	Kastamonu' da Yaşama Süresi
☐ Kadın ☐ Erkek	☐ 18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46-55 ☐ 56 ve üzeri	☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Lisansüstü	☐ İş yeri sahibi ☐ Çalışan	☐ 1-5 yıl ☐ 6-10 yıl ☐ 11-15 yıl ☐ 16-20 yıl ☐ 21-25+

B. YER SEÇİMİ DEĞERLENDİRMESİ**1) İş yeri hangi sektör kapsamındadır?**

- ☐ Gıda (Fırın, Kasap, Manav, Süt ürünleri, Kafe, Restoran, Şekerleme, Çay bahçesi, Yöresel gıda, Pazar alanı)
☐ Temel alışveriş (Market, Bıfı, Eczane, Gözüköçü, Tuhafıye, Züccaciye, Çiçekçi, Nakliyat, Nalbur, El sanatları)
☐ Eğlence ve Spor (Spor malzemeleri, Müzik ve video, Oyun ve oyuncak, Enstrüman, Lokal, Kırasthane, Düğün salonu)
☐ Kişisel bakım ve mücevherat (Mücevher ve saat, Parfümeri, Kuaför ve berber, Antika)
☐ Teknoloji (Telefon, Kamera ve fotoğraf, Bilgisayar)
☐ Giyim ve Ayakkabı (Giyim, Ayakkabı, Tekstil)
☐ İnşaat-Yapı Malzemeleri (Yapı ve bahçe malzemeleri, Temizlik, İnşaat)
☐ Ev Eşyası- Mobilya (Ev aletleri/eşyaları, Mobilya, Boya ve duvar kağıdı)
☐ Otomotiv (Araç aksesuarı, Benzinlik, Bisiklet, Otopark)
☐ Eğitim- Konaklama (Eğitim ve kurs, Kurtasiye, Yurt, Otel-konaklama, Kitap/gazete)
☐ Elektrik ve Enerji (Aydınlatma ürünleri, Elektrik ve enerji malzemeleri)
☐ Banka ve Ofis (Ofis, Banka ve döviz, Kargo, Veteriner)

2) İş yeri hangi ticaret bölgesinde yer almaktadır?

- ☐ Çarşı ☐ Salı Pazarı ☐ Kuzeykent ☐ Olukbaşı ☐ Tosya Yolu ☐ Diğer:.....

3) İş yerinizin imar durumu hangisidir?

- ☐ Konut Alanı ☐ Ticaret Alanı ☐ Eğitim Alanı ☐ Kamu Alanı ☐ Turizm Alanı

4) İş yerinin mevcut konumunda açılmasından itibaren geçen süre nedir?

- ☐ 1 yıldan az ☐ 1-3 yıl ☐ 3-5 yıl ☐ 6-10 yıl ☐ 10-20 yıl ☐ 20 yıldan fazla

5) İş yerinizin mevcut konumunda olması ihtiyacınızı karşılıyor mu?

- ☐ Karşılıyor ☐ Kısmen Karşılıyor ☐ Tamamen karşılıyor

6) İş yeriniz hangi kentsel alan ile yakın olmasının avantajlı olduğu söylenebilir?

- ☐ Konut ☐ Ticaret ☐ Eğitim ☐ Kamu ☐ Turizm

7) İş yerinin mevcut konumunda yerleşmesinin nedeni nedir? (En önemli olanı seçiniz.)

- ☐ Merkezi olması ☐ Hedef müşteri kitlesine yakınlık
☐ Bu sektöre olan ihtiyaç ☐ Mülkiyet sahibi olma
☐ Yaşadığım mahalleye yakınlık ☐ Aynı sektörün yakın konumunda yer alması (bakırcılar çarşısı vb.)
 Diğer:.....

8) İş yeriniz daha önce başka bir konumdan yer değiştirdi mi?

- ☐ Hayır

- ☐ Evet

Yıl:.....

EK-2. (devam) İşyeri değerlendirme anket formu

En önemli yer değiştirme sebebi:

- | | |
|--|--|
| ☐ Giderlerin yüksek olması | ☐ Ekonomik kriz |
| ☐ Hedef müşteri kitlesine yakın olma isteği | ☐ Öğrencinin etkisi |
| ☐ Nüfus yoğunluğunun düşük olması | ☐ Otopark ihtiyacı |
| ☐ Bulunduğu yapının eski/kalitesiz olması | ☐ Mülkiyet sahibi olma |
| ☐ E-ticaretin (internet üzerinden alışveriş) yaygınlaşması | ☐ Küresel firmaların etkisi |
| ☐ Ana ulaşım bağlantılarından erişilebilir olmaması | |
| ☐ İnsan hareketinin yüksek olduğu noktalara yakın olma isteği | |
| ☐ Tarihi/turistik yapılara yakın olma isteği | |
| ☐ Ürünlerin sergilenmesi için olan alan gereksinimi | |
| ☐ Diğer..... | |

Öncelikli konumu: ☐ Çarşı ☐ Sahı Pazarı ☐ Kuzeykent ☐ Olukbaşı ☐ Diğer:.....

9) Bulunduğu konumdan memnuniyet durumu

- ☐ Memnunuz ☐ Memnun değilim

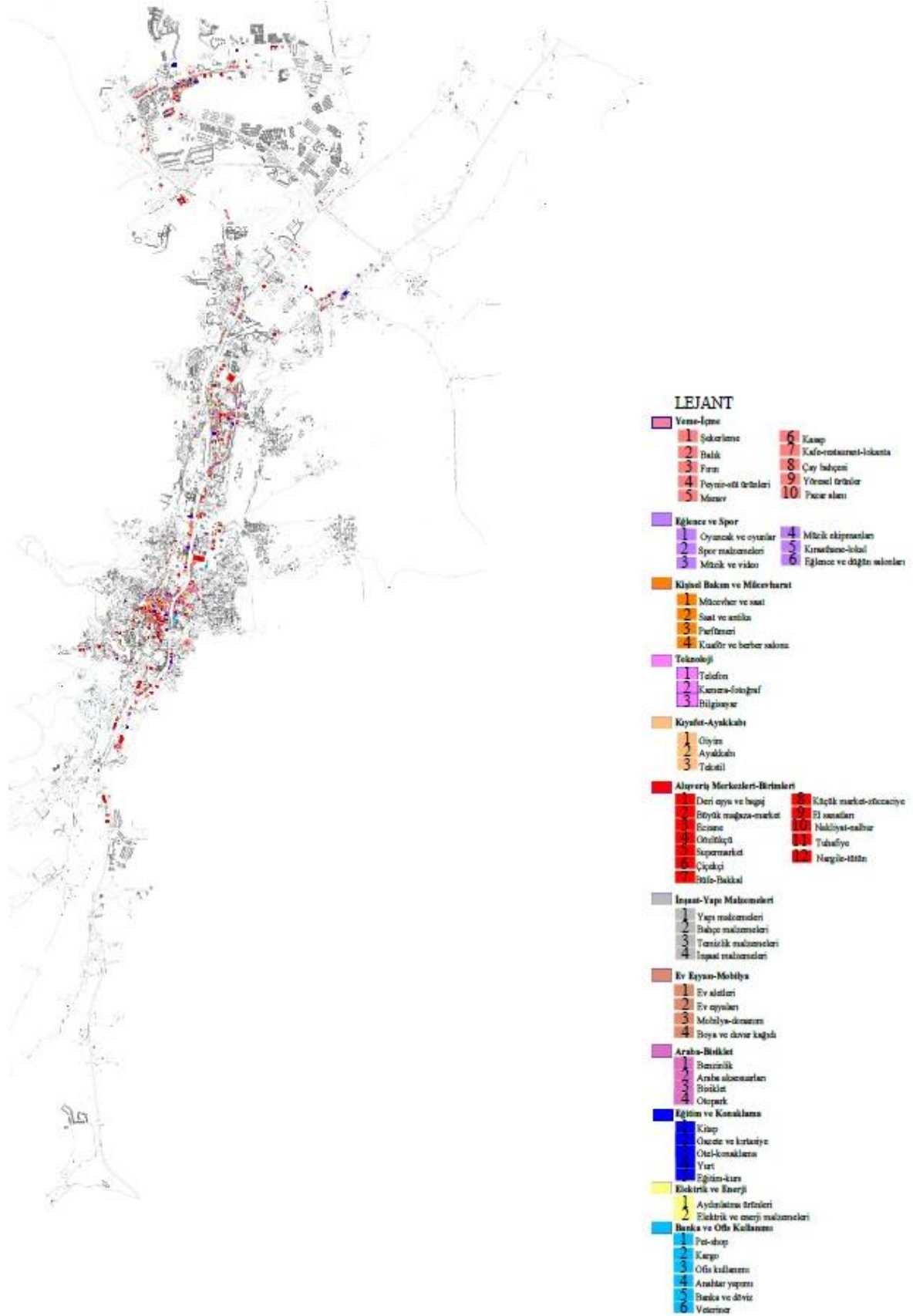
Sebebi:.....

10) İşyerimi değiştirmek istiyorum.

- ☐ Evet ☐ Hayır

Sebebi:.....

EK-3. Ticaret alanlarının türlerine göre dağılımı



EK-4. (devam) Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve yaş durumu Ki-kare Testi sonuçları

	Kriterler	Yaş	1	2	3	4	5	Chi-Square	Asymp. Sig
KENT MERKEZİ TERCİHERİ	11	Alışveriş merkezleri yerine tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	18,498 (a)	0,101
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	1	1	1	10		
			46-55	0	3	0	25		
			56+	0	0	0	14		
	12	Güvenli olması nedeniyle tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	9,244 (a)	0,682
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	2	2	0	11		
			46-55	2	1	1	26		
			56+	2	0	1	17		
	13	Çok çeşitli dükkanların bulunması nedeniyle tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	2,078 (a)	0,912
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	2	0	0	12		
			46-55	3	0	0	26		
			56+	1	0	0	12		
	14	Bu merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	8,542 (a)	0,741
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	2	1	0	11		
			46-55	2	7	2	16		
			56+	2	4	0	14		
	15	Sosyal ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	13,060 (a)	0,160
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	4	11	5	2		
			46-55	4	29	8	6		
			56+	3	19	3	1		
	16	Fiyat avantajlarının olması nedeniyle tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	13,280 (a)	0,349
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	1	2	3	8		
			46-55	2	1	1	28		
			56+	2	2	1	14		
	17	Yürünebilir olması nedeniyle tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	4,996 (a)	0,835
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	2	4	0	10		
			46-55	4	3	0	26		
			56+	3	2	0	15		
	18	Toplu taşıma ile erişebildiğim için tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	8,292 (a)	0,505
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	2	14	6	5		
			46-55	9	30	5	3		
			56+	3	16	5	2		
	19	Alışkanlığım nedeniyle tercih ederim.	18-25	0	0	0	0	5,956 (a)	0,744
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	0	2	0	10		
			46-55	4	2	0	26		
			56+	3	3	0	12		
			26-35	0	0	0	0		
			36-45	8	10	1	1		
			46-55	5	24	4	8		
			56+	5	10	4	3		

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum
 $p < 0,05$

EK-5. Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve eğitim durumu Ki-kare Testi

Kriterler			Eğitim	1	2	3	4	5	Chi-Square	Asymp. Sig
ALİŞVERİŞ TERCİHLERİ	1	Günlük tüketim için yaya olarak erişilebilir alanları tercih ederim.	İlkokul	0	0	0	3	1	13,883 (a)	0,607
			Ortaokul	1	0	2	17	18		
			Lise	1	2	0	24	13		
			Üniversite	0	1	0	4	5		
			Lisansüstü	0	0	0	0	3		
	2	Sadece zorunlu ihtiyaçlarımı karşılamak için alışverişe giderim.	İlkokul	3	1	0	0	0	13,393 (a)	0,644
			Ortaokul	16	15	1	6	0		
			Lise	16	17	0	5	2		
			Üniversite	1	5	0	3	1		
	3	Alışveriş yaptığım yerin erişilebilir olması alacağım ürün miktarını etkiler.	İlkokul	0	0	0	1	3	5,855 (a)	0,990
			Ortaokul	1	1	0	18	18		
			Lise	0	2	1	21	16		
			Üniversite	0	0	0	5	5		
	4	Alışveriş için şehir dışını tercih ederim.	Lisansüstü	0	0	0	2	1	5,464 (a)	0,993
			İlkokul	2	2	0	0	0		
			Ortaokul	17	14	0	6	1		
			Lise	17	15	1	6	1		
	5	Alışveriş yaptığım yeri değiştirmek istemem.	Üniversite	6	4	0	0	0	9,553 (a)	0,298
			Lisansüstü	2	1	0	0	0		
			İlkokul	0	0	0	0	4		
			Ortaokul	0	3	0	18	17		
	6	İşyerinin tasarımı tercihimizi etkiler.	Lise	0	0	0	15	25	14,395 (a)	0,569
			Üniversite	0	0	0	5	5		
			Lisansüstü	0	0	0	1	2		
			İlkokul	1	2	1	0	0		
	7	İnternet ortamından alışveriş yapmayı tercih ederim.	Ortaokul	11	16	3	5	3	9,151 (a)	0,690
			Lise	11	11	3	8	7		
			Üniversite	2	2	1	2	3		
			Lisansüstü	0	1	0	2	0		
	8	Alışveriş yaparken sosyalleşmeyi tercih ederim.	İlkokul	2	2	0	0	0	10,164 (a)	0,602
			Ortaokul	16	14	2	6	0		
			Lise	16	19	2	3	0		
			Üniversite	3	6	1	0	0		
	9	Alışveriş yaptığım alanın tarihi nitelikte olması beni memnun eder.	Lisansüstü	1	1	1	0	0	5,303 (a)	0,725
			İlkokul	0	3	0	1	0		
			Ortaokul	13	19	1	5	0		
			Lise	21	12	2	5	0		
	10	Alışveriş yaptığım alanda sirkülasyonun fazla olmasını tercih ederim.	Üniversite	5	5	0	0	0	14,095 (a)	0,592
			Lisansüstü	1	2	0	0	0		
			İlkokul	1	3	0	0	0		
Ortaokul			13	21	4	0	0			
Lise			10	22	8	0	0			
Üniversite			2	6	2	0	0			
Lisansüstü			2	1	0	0	0			
İlkokul			2	2	0	0	0			
Ortaokul			20	14	1	2	1			
Lise			24	16	0	0	0			
Üniversite			4	4	1	1	0			
Lisansüstü			0	3	0	0	0			
Ortaokul			3	2	0	15	18			
Lise	3	3	0	25	9					
Üniversite	1	1	0	3	5					
Lisansüstü	0	0	0	2	1					
Ortaokul	10	17	4	4	3					
Lise	5	21	3	4	7					
Üniversite	3	2	2	2	1					
Lisansüstü	0	2	0	1	0					
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum p<0,05										

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum
p<0,05

EK-5. (devam) Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve eğitim durumu Ki-kare Testi

	Kriterler		Eğitim	1	2	3	4	5	Chi-Square	Asymp. Sig.
KENT MERKEZİ TERCİHERİ	11	Alışveriş merkezleri yerine tercih ederim.	İlkokul	0	0	0	1	3	18,896 (a)	0,274
			Ortaokul	0	2	0	21	15		
			Lise	0	1	1	21	17		
			Üniversite	1	0	0	5	4		
			Lisansüstü	0	1	0	1	1		
	12	Güvenli olması nedeniyle tercih ederim.	İlkokul	0	0	0	3	1	6,860 (a)	0,976
			Ortaokul	2	1	1	24	10		
			Lise	4	2	1	19	14		
			Üniversite	0	0	0	7	3		
			Lisansüstü	0	0	0	1	2		
	13	Çok çeşitli dükkânların bulunması nedeniyle tercih ederim.	İlkokul	0	0	0	1	3	6,944 (a)	0,543
			Ortaokul	2	0	0	21	15		
			Lise	2	0	0	23	15		
			Üniversite	1	0	0	4	5		
			Lisansüstü	1	0	0	1	1		
	14	Bu merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih ederim.	İlkokul	0	0	0	1	3	9,214 (a)	0,904
			Ortaokul	3	4	1	18	12		
			Lise	3	5	1	15	16		
			Üniversite	0	3	0	5	2		
			Lisansüstü	0	0	0	2	1		
	15	Sosyal ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle tercih ederim.	İlkokul	0	3	1	0	0	14,371 (a)	0,278
			Ortaokul	4	25	3	6	0		
			Lise	4	24	10	2	0		
			Üniversite	3	6	1	0	0		
			Lisansüstü	0	1	1	1	0		
	16	Fiyat avantajlarının olması nedeniyle tercih ederim.	İlkokul	0	1	0	1	2	18,976 (a)	0,270
			Ortaokul	2	3	1	18	14		
			Lise	1	1	3	25	10		
			Üniversite	2	0	0	5	3		
			Lisansüstü	0	0	1	1	1		
	17	Yürünebilir olması nedeniyle tercih ederim.	İlkokul	0	0	0	3	1	14,128 (a)	0,293
			Ortaokul	5	1	0	24	8		
Lise			4	4	0	18	14			
Üniversite			0	3	0	5	2			
Lisansüstü			0	1	0	1	1			
18	Toplu taşıma ile erişebildiğim için tercih ederim.	İlkokul	0	1	1	2	0	22,251 (a)	0,135	
		Ortaokul	7	24	4	3	0			
		Lise	7	26	5	2	0			
		Üniversite	0	8	1	1	0			
		Lisansüstü	0	1	0	2	0			
19	Alışkanlığım nedeniyle tercih ederim.	İlkokul	0	1	0	3	0	11,905 (a)	0,453	
		Ortaokul	3	2	0	15	18			
		Lise	3	3	0	25	9			
		Üniversite	1	1	0	3	5			
		Lisansüstü	0	0	0	2	1			
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum p<0.05										

EK-5. (devam) Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve eğitim durumu Ki-kare Testi

	Kriterler	Eğitim	1	2	3	4	5	Chi-Square	Asymp. Sig
KASTAMONU'YA İLİŞKİN TERCİHLER		Ortaokul	3	2	0	15	18		
		Lise	3	3	0	25	9		
		Üniversite	1	1	0	3	5		
		Lisansüstü	0	0	0	2	1		
	20	İlkokul	0	2	1	1	0	9,175 (a)	0,688
		Ortaokul	8	22	3	5	0		
		Lise	9	23	5	3	0		
		Üniversite	1	5	3	1	0		
	21	Lisansüstü	0	1	1	1	0	8,690 (a)	0,369
		İlkokul	0	0	0	3	1		
		Ortaokul	8	0	0	12	18		
		Lise	5	0	0	19	16		
	22	Üniversite	1	0	0	4	5	14,824 (a)	0,251
		Lisansüstü	0	0	0	0	3		
		İlkokul	2	1	0	1	0		
		Ortaokul	8	26	2	2	0		
	23	Lise	4	26	6	4	0	12,328 (a)	0,420
		Üniversite	0	7	1	2	0		
		Lisansüstü	0	2	0	1	0		
		İlkokul	0	0	0	4	0		
	24	Ortaokul	3	4	0	13	18	17,542 (a)	0,130
		Lise	6	6	0	13	15		
		Üniversite	1	1	0	4	4		
		Lisansüstü	1	0	0	0	2		
	25	İlkokul	0	0	0	4	0	18,552 (a)	0,100
		Ortaokul	2	7	0	18	11		
		Lise	1	5	0	21	13		
		Üniversite	3	0	0	5	2		
	26	Lisansüstü	0	1	0	1	1	6,516 (a)	0,888
		İlkokul	0	1	0	2	1		
		Ortaokul	3	1	0	22	12		
		Lise	0	0	0	29	11		
	27	Üniversite	0	0	0	6	4	12,734 (a)	0,692
		Lisansüstü	0	0	0	1	2		
		İlkokul	0	2	0	1	1		
		Ortaokul	10	17	4	4	3		
		Lise	5	21	3	4	7		
		Üniversite	3	2	2	2	1		
		Lisansüstü	0	2	0	1	0		
		İlkokul	0	2	0	1	0		

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum
 $p < 0,05$

EK-6. Kullanıcıların alışveriş tercihleri ve çalışma durumu Ki-kare Testi

	Kriterler	Çalışma durumu	1	2	3	4	5	Chi-Square	Asymp. Sig
ALIŞVERİŞ TERCİHLERİ	1	Günlük tüketim için yaya olarak erişilebilir alanları tercih ederim.	Öğrenci	0	0	0	0	18,010 (a)	0,115
			Ücretli çalışan	1	0	0	21		
			Serbest meslek	0	2	2	13		
			Emekli	1	0	0	11		
			İşsiz	0	1	0	3		
	2	Sadece zorunlu ihtiyaçlarımı karşılamak için alışverişe giderim.	Öğrenci	0	0	0	0	17,034 (a)	0,148
			Ücretli çalışan	18	16	0	0		
			Serbest meslek	8	9	1	8		
			Emekli	10	10	0	7		
			İşsiz	2	3	0	0		
	3	Alışveriş yaptığım yerin erişilebilir olması alacağım ürün miktarını etkiler.	Öğrenci	0	0	0	0	10,893 (a)	0,538
			Ücretli çalışan	0	0	1	21		
			Serbest meslek	1	2	0	12		
			Emekli	0	1	0	13		
			İşsiz	0	0	0	1		
	4	Alışveriş için şehir dışını tercih ederim.	Öğrenci	0	0	0	0	13,296 (a)	0,348
			Ücretli çalışan	19	13	1	2		
			Serbest meslek	12	7	0	6		
			Emekli	11	14	0	3		
			İşsiz	2	2	0	1		
	5	Alışveriş yaptığım yeri değiştirmek istemem.	Öğrenci	0	0	0	0	5,518 (a)	0,479
			Ücretli çalışan	0	1	0	13		
			Serbest meslek	0	2	0	10		
			Emekli	0	0	0	15		
			İşsiz	0	0	0	1		
	6	İşyerinin tasarımı tercihimizi etkiler.	Öğrenci	0	0	0	0	17,902 (a)	0,119
			Ücretli çalışan	10	16	2	7		
			Serbest meslek	6	8	1	5		
			Emekli	8	7	5	4		
			İşsiz	1	1	0	1		
	7	İnternet ortamından alışveriş yapmayı tercih ederim.	Öğrenci	0	0	0	0	7,153 (a)	0,621
			Ücretli çalışan	15	14	2	4		
			Serbest meslek	9	11	2	5		
			Emekli	12	14	2	0		
			İşsiz	2	3	0	0		
	8	Alışveriş yaparken sosyalleşmeyi tercih ederim.	Öğrenci	0	0	0	0	8,963 (a)	0,441
			Ücretli çalışan	13	14	3	5		
			Serbest meslek	10	13	0	4		
			Emekli	15	12	0	1		
			İşsiz	2	2	0	1		
	9	Alışveriş yaptığım alanın tarihi nitelikte olması beni memnun eder.	Öğrenci	0	0	0	0	9,167 (a)	0,164
			Ücretli çalışan	7	24	4	0		
			Serbest meslek	8	13	6	0		
			Emekli	12	14	2	0		
			İşsiz	1	2	2	0		
	10	Alışveriş yaptığım alanda sirkülasyonun fazla olmasını tercih ederim.	Öğrenci	0	0	0	0	14,946 (a)	0,244
			Ücretli çalışan	21	11	0	2		
			Serbest meslek	12	13	1	1		
			Emekli	15	13	0	0		
			İşsiz	2	2	1	0		

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum
 $p < 0,05$

EK-7. (devam) Kullanıcıların alışveriş tercihleri gelir durumu Ki kare testi

Kriterler			Gelir durumu	1	2	3	4	5	Chi-Square	Asymp. Sig
2 KENT MERKEZİ TERCİHERİ	11	Alışveriş merkezleri yerine tercih ederim.	1400 TL altı	1	1	0	1	2	28,003 (a)	0,132
			1400-2799 TL	0	1	0	16	9		
			2800-4199 TL	0	1	1	13	18		
			4200-5600 TL	0	1	0	17	10		
			5600 TL üzeri	0	0	0	2	1		
	12	Güvenli olması nedeniyle tercih ederim.	1400 TL altı	0	0	0	4	1	8,449 (a)	0,934
			1400-2799 TL	1	2	0	16	7		
			2800-4199 TL	2	2	1	19	11		
			4200-5600 TL	3	1	1	14	9		
			5600 TL üzeri	0	0	0	1	2		
	13	Çok çeşitli dükkânların bulunması nedeniyle tercih ederim.	1400 TL altı	0	0	0	2	3	11,854 (a)	0,158
			1400-2799 TL	1	0	0	8	17		
			2800-4199 TL	3	0	0	22	8		
			4200-5600 TL	2	0	0	16	10		
			5600 TL üzeri	0	0	0	2	1		
	14	Bu merkezlerin buluşma noktası olarak kullanılması nedeniyle tercih ederim.	1400 TL altı	0	1	0	2	2	15,033 (a)	0,522
			1400-2799 TL	0	4	0	11	11		
			2800-4199 TL	4	5	2	16	6		
			4200-5600 TL	2	2	0	10	14		
			5600 TL üzeri	0	0	0	2	1		
	15	Sosyal ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle tercih ederim.	1400 TL altı	1	4	0	0	0	10,473 (a)	0,575
			1400-2799 TL	2	17	3	4	0		
			2800-4199 TL	5	21	5	2	0		
			4200-5600 TL	3	16	6	3	0		
			5600 TL üzeri	0	1	2	0	0		
	16	Fiyat avantajlarının olması nedeniyle tercih ederim.	1400 TL altı	1	0	0	1	3	22,632 (a)	0,124
			1400-2799 TL	0	2	0	17	7		
			2800-4199 TL	3	2	1	15	12		
			4200-5600 TL	1	0	4	15	8		
			5600 TL üzeri	0	1	0	2	0		
	17	Yürünebilir olması nedeniyle tercih ederim.	1400 TL altı	0	2	0	1	2	12,498 (a)	0,407
			1400-2799 TL	4	1	0	13	8		
			2800-4199 TL	3	5	0	18	7		
4200-5600 TL			2	1	0	17	8			
5600 TL üzeri			0	0	0	2	1			
18	Toplu taşıma ile erişebildiğim için tercih ederim.	1400 TL altı	0	4	0	1	0	15,283 (a)	0,226	
		1400-2799 TL	6	13	3	4	0			
		2800-4199 TL	1	26	3	3	0			
		4200-5600 TL	6	16	5	1	0			
		5600 TL üzeri	1	1	0	1	0			
19	Alışkanlığım nedeniyle tercih ederim.	1400 TL altı	0	0	0	3	2	6,409 (a)	0,894	
		1400-2799 TL	2	3	0	12	9			
		2800-4199 TL	4	2	0	15	12			
		4200-5600 TL	1	2	0	15	10			
		5600 TL üzeri	0	0	0	3	0			
		1400-2799 TL	1	1	0	12	15			
		2800-4199 TL	3	3	0	8	19			
		4200-5600 TL	4	3	0	15	6			
		5600 TL üzeri	0	0	0	1	2			
		1400-2799 TL	4	15	2	1	4			
		2800-4199 TL	6	13	6	5	3			
		4200-5600 TL	5	11	1	6	5			
		5600 TL üzeri	0	3	0	0	0			
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum p<0,05										



GAZİ GELECEKTİR..