



**KENT İÇİ ULAŞIMDA KARIŞIK TRAFİKTE  
BİSİKLET KULLANIMI: BELH (AFGANİSTAN)  
KENTİ ÖRNEĞİ**

**Mohammad Halim RAHIMI**

**Yüksek Lisans Tezi  
İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Ahmet ATALAY  
2023**

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**KENT İÇİ ULAŞIMDA KARIŞIK TRAFİKTE BİSİKLET KULLANIMI: BELH  
(AFGANİSTAN) KENTİ ÖRNEĞİ**  
(Bicycle Use In Mixed Traffic In Urban Transportation: The Case of Balkh (Afghanistan))

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mohammad Halim RAHİMİ

Danışman: Doç. Dr. Ahmet ATALAY

Erzurum  
Aralık, 2023

## KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Mohammad Halim RAHIMI tarafından hazırlanan “KENT İÇİ ULAŞIMDA KARIŞIK TRAFİKTE BİSİKLET KULLANIMI: BELH (AFGANİSTAN) KENTİ ÖRNEĞİ” başlıklı çalışması 08/12/2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ulaştırma Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Nuriye KABAKUŞ  
*Atatürk Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Doç. Dr. Ahmet ATALAY  
*Atatürk Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Ali ÇOLAK  
*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun  
.../.../.... tarih ve ..... sayılı  
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

**Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN**

**Enstitü Müdürü**

Aslı ıslak imzalıdır

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak *Doç. Dr. Ahmet ATALAY* danışmanlığında sunulan “KENT İÇİ ULAŞIMDA KARIŞIK TRAFİKTE BİSİKLET KULLANIMI: BELH (AFGANİSTAN) KENTİ ÖRNEĞİ” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

| Tez Bölümleri                   | Tezin Benzerlik Oranı (%) | Maksimum Oran (%) |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Giriş                           | 8                         | 30                |
| Kuramsal Temeller               | 6                         | 30                |
| Materyal ve Yöntem              | 19                        | 35                |
| Araştırma Bulguları ve Tartışma | 12                        | 20                |
| Sonuç ve Öneriler               | 2                         | 20                |
| Tezin Geneli                    | 12                        | 25                |

**Not:** Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

| Tez Yazarı (Öğrenci)  | Tez Danışmanı         |
|-----------------------|-----------------------|
| Mohammad Halim RAHİMİ | Doç. Dr. Ahmet ATALAY |
| 18.12.2023            | 18.12.2023            |

İmza: Aslı ıslak imzalıdır

İmza: Aslı ıslak imzalıdır

\* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun ....../.../.... tarih ve ..... sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun ....../.../.... tarih ve ..... sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, her konuda desteğini almaktan çekinmediğim, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen ve iyi bir çalışma çıkarmam için sabır ve şefkatle bana destek olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Ahmet ATALAY `a teşekkür etmeyi borç bilirim.

Bir ömür boyu beni karşılıksız seven, eğitim hayatım boyunca beni destekleyen ve desteklerini asla benden esirgemeyen ve öğrenmenin asla bitmeyen bir süreç olduğu fikriyle beni yetiştiren, hayatta aldığım her kararı kolaylıkla alabilmem için cesur ve gayret göstermeme sebep olan ve her zaman yanımda olduklarını belirten başta sevgili annem ve babama aileme içtenlikle teşekkür ederim.

Mohammad Halim RAHİMİ

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### KENT İÇİ ULAŞIMDA KARIŞIK TRAFİKTE BİSİKLET KULLANIMI: BELH (AFGANİSTAN) KENTİ ÖRNEĞİ

**Mohammad Halim RAHIMI**

**Danışman: Doç. Dr. Ahmet ATALAY**

Bu çalışmada, kent içi ulaşımında karışık trafikte hem bisiklet kullanıcıları hem de motorlu taşıt sürücülerin tutum ve davranışları incelenmiştir. Çalışma alanı olarak karışık trafikte bisiklet kullanım oranının yüksek olduğu Afganistan'ın Belh/Mezar-ı-Şerif kent merkezi seçilmiştir. Çalışmanın veri seti kent merkezinde yaşayan 500 kişiye yüz yüze anket çalışması yapılarak oluşturulmuştur. Çalışmada verileri analiz etmek için Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) kullanılmıştır. Araştırma modelinin yapı geçerliliği için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) maddelerin iç tutarlılığının ölçmek için de Cronbach alfa güvenirlik analizi yapılmıştır. Bisiklet kullanıcıları, motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışları incelenmesi sonucunda karışık trafikte bisiklet kullananların motorlu taşıt sürücülerine karşı memnuniyet göstermedikleri belirlenmiştir. Araştırmada yapısal eşitlik modeli sonuçlarına göre, kullanıcı türüne göre model istatistiksel olarak değişmemiştir. Yani kullanıcı türünün düzenleyici rolü anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Öte yandan değişkenler arasındaki nedensel ilişkiye bakıldığında ortaya konan hipotezlerin tamamı desteklenmiştir. Yani bisiklet/motorlu taşıt kullanıcıların devlet tarafından teşvik eden sebeplerine ve motorlu taşıt sürücülerinin bisiklet kullanıcılarına anlamlı etkisi olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde motorlu taşıt sürücülerinin, bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılarını devlet tarafından teşvik eden sebepler ve bisiklet kullanıcılarının kazaya sebebiyet veren nedenleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bisiklet, Motorlu taşıt, Karışık trafik, DFA, YEM

**Aralık 2023, 77 sayfa**

## **ABSTRACT**

### **MASTER THESIS**

#### **BICYCLE USE IN MIXED TRAFFIC IN URBAN TRANSPORTATION: THE CASE OF BALKH (AFGHANISTAN)**

**Mohammad Halim RAHIMI**

**Supervisor: Assoc. Prof. Ahmet ATALAY**

In this study, the attitudes and behaviors of both cyclists and motor vehicle drivers in mixed traffic in urban transportation were examined. Belh/Mazar-i-Sharif city center of Afghanistan, where the rate of bicycle use in mixed traffic is high, was chosen as the study area. The data set of the study was created by conducting a face-to-face survey of 500 people living in the city center. Structural Equation Model (SEM) was used to analyze the data in the study. Confirmatory Factor Analysis (CFA) was performed for the construct validity of the research model, and Cronbach's alpha reliability analysis was conducted to measure the internal consistency of the items. As a result of examining the attitudes and behaviors of cyclists and motor vehicle drivers, it was determined that cyclists in mixed traffic were not satisfied with motor vehicle drivers. According to the structural equation model results in the research, the model did not change statistically according to user type. In other words, it was determined that the regulatory role of user type was not significant. On the other hand, when the causal relationship between the variables was examined, all of the hypotheses put forward were supported. In other words, it has been determined that the reasons for encouraging bicycle/motor vehicle users by the state and motor vehicle drivers have a significant effect on bicycle users. Similarly, it has been determined that there is a significant impact on motor vehicle drivers, the reasons that encourage bicycle/motor vehicle users by the state, and the causes of bicycle users that cause accidents.

**Keywords:** Bicycle, Motor vehicle, Mixed traffic, CFA, SEM,

**December 2023, 77 pages**

## İÇİNDEKİLER

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....                      | i    |
| ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU .....       | ii   |
| TEŞEKKÜR .....                                   | iii  |
| ÖZET .....                                       | iv   |
| ABSTRACT .....                                   | v    |
| İÇİNDEKİLER.....                                 | vi   |
| TABLolar DİZİNİ.....                             | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                            | ix   |
| KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....              | xi   |
| GİRİŞ.....                                       | 1    |
| Amaç .....                                       | 1    |
| Çalışmanın Kapsamı .....                         | 2    |
| KURAMSAL TEMELLER.....                           | 3    |
| Ulaşım Aracı Olarak Bisiklet.....                | 3    |
| Bisiklet Özellikleri ve Kullanım Faydaları ..... | 4    |
| Bisiklet kullanmanın dezavantajları .....        | 5    |
| Düzenli Bisiklet Kullanmanın Faydaları.....      | 6    |
| Enerji bakımından faydaları .....                | 6    |
| Bisiklet kullanımının çevresel faydaları.....    | 7    |
| Bisiklet kullanmanın sosyal faydaları .....      | 7    |
| Bisikletin insan sağlığına faydaları .....       | 8    |
| Bisiklet Yolu .....                              | 8    |
| Ayrılmamış bisiklet şeridi.....                  | 8    |
| Ayrılmış bisiklet şeridi.....                    | 9    |
| Korumalı Bisiklet Yolları.....                   | 9    |
| Bisiklet Park Yerleri.....                       | 10   |
| Bisiklet Yolu Kriterleri .....                   | 10   |
| Güvenlik.....                                    | 10   |
| Süreklilik .....                                 | 11   |
| Doğrusallık.....                                 | 12   |
| Erişilebilirlik .....                            | 12   |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Konfor ve çekicilik.....                                      | 12 |
| Bisiklet Yolu Güzergâh Tasarımı.....                          | 13 |
| Bisiklet Yolu Güzergâhı Belirleme Modeli .....                | 13 |
| Fiziksel ölçütler.....                                        | 13 |
| Çevresel ölçütler.....                                        | 15 |
| Görsel ölçütler.....                                          | 15 |
| Çalışma Alanı.....                                            | 16 |
| Belh kentinin tarihsel gelişimi .....                         | 16 |
| Belh’te demir yolu ve doğalgaz .....                          | 18 |
| Belh kentinde ulaşım türleri ve toplu taşıma sistemleri ..... | 18 |
| Belh Kenti’nde bisiklet ile ulaşım.....                       | 20 |
| MATERYAL VE YÖNTEM .....                                      | 25 |
| Materyal .....                                                | 26 |
| Örnekleme Metodu.....                                         | 28 |
| Anket Soruları .....                                          | 29 |
| Anket Örneklemin Büyüklüğünün Belirlenmesi.....               | 29 |
| Güven Aralığı.....                                            | 30 |
| Belh İlinin Anket için Seçilme Sebebi .....                   | 30 |
| Yöntem.....                                                   | 32 |
| Faktör Analizi.....                                           | 34 |
| Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) .....                         | 34 |
| Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA).....                         | 35 |
| Doğrulayıcı Faktör Analizin Yapılması .....                   | 35 |
| Yapısal Eşitlik Modeli (YEM).....                             | 36 |
| Yapısal eşitlik modellemesinin tarihsel gelişimi.....         | 36 |
| Yapısal eşitlik modellemesinin adımları .....                 | 37 |
| Path (Yol) Analizi ve Diyagramı .....                         | 39 |
| ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....                          | 41 |
| Anket Çalışmalarının Sonuçları .....                          | 41 |
| Anket Katılımcılarının Demografik Özellikleri .....           | 41 |
| Doğrulayıcı Faktör ve (YEM) Analizinin Sonuçları.....         | 48 |
| SONUÇ.....                                                    | 54 |
| KAYNAKLAR.....                                                | 56 |
| EKLER .....                                                   | 60 |
| ÖZGEÇMİŞ.....                                                 | 65 |

## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> Belh/Mezar-ı-Şerif Kent içi Ulaşım Türleri ve Ulaşımdaki Payı .....                                            | 19 |
| <b>Tablo 2.</b> Gizil ve Gözlenen Faktörlerin Açıklamaları .....                                                               | 27 |
| <b>Tablo 3.</b> Araştırma Modeli.....                                                                                          | 33 |
| <b>Tablo 4.</b> Ankete Katılanların Cinsiyet Dağılımı .....                                                                    | 42 |
| <b>Tablo 5.</b> Bisiklet Kullanıcıları Faktörü İçin Cronbach's Alpha güvenilirlik Analizi.....                                 | 46 |
| <b>Tablo 6.</b> Motorlu Taşıt Faktörü İçin Cronbach's Alpha güvenilirlik Analizi .....                                         | 47 |
| <b>Tablo 7.</b> Bisiklet/Motorlu Taşıtlar İçin Devlet Teşviği Faktörü İçin Cronbach's Alpha<br>Güvenilirlik Analizi.....       | 47 |
| <b>Tablo 8.</b> Bisiklet/Motorlu Taşıtların Kazaya Sebebiyet Veren Faktörü İçin Cronbach's<br>Alpha Güvenilirlik Analizi ..... | 48 |
| <b>Tablo 9.</b> Kurulan Doğrulamalı Faktör Analizine Ait Uyum İndeksi Değerleri .....                                          | 50 |
| <b>Tablo 10.</b> Ölçüm Modeline İlişkin DFA Sonuçları .....                                                                    | 50 |
| <b>Tablo 11.</b> Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline Ait Uyum İndeksi Değerleri .....                                             | 52 |
| <b>Tablo 12.</b> Yapısal Eşitlik Modelinden Elde Edilen Modele ilişkin Nedensel Sonuçlar .....                                 | 53 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Bisikletin tarihçesi.....                                         | 4  |
| Şekil 2. Bisiklet kullanmanın faydaları .....                              | 5  |
| Şekil 3. Bisiklet binmenin faydaları .....                                 | 6  |
| Şekil 4. Ayrılmamış bisiklet şeridi çeşitleri .....                        | 9  |
| Şekil 5. Ayrılmış bisiklet şeridi çeşitleri .....                          | 9  |
| Şekil 6. Korumalı bisiklet yolu .....                                      | 10 |
| Şekil 7. Güvenliği sağlanmış bisiklet yolu.....                            | 11 |
| Şekil 8. Sürekliliği sağlanmış bisiklet yolu .....                         | 11 |
| Şekil 9. Konfor ve çekiciliğe .....                                        | 12 |
| Şekil 10. Bisiklet yolu güzergâhı belirleme modeli .....                   | 13 |
| Şekil 11. Yolu fiziksel durumu .....                                       | 15 |
| Şekil 12. Afganistan Belh/Mezar-ı Şerif Ulaşım Haritası .....              | 17 |
| Şekil 13. Afganistan Coğrafi Konumu Belh kenti .....                       | 17 |
| Şekil 14. Afganistan Belh /Mezar-ı Şerif .....                             | 18 |
| Şekil 15. Kent merkezinde trafik durumu .....                              | 19 |
| Şekil 16. Kent merkezinde trafik durumu .....                              | 20 |
| Şekil 17. Belh/ Mezar-ı Şerif kent içindeki anket yapılan alan.....        | 20 |
| Şekil 18. Belh /Mezar-ı Şerif kentinde anket çalışması .....               | 21 |
| Şekil 19. Belh /Mezar-ı Şerif kentinde anket çalışması.....                | 22 |
| Şekil 20. Belh /Mezar-ı Şerif kentinde anket çalışması.....                | 23 |
| Şekil 21. Belh/ Mezar-ı Şerif Türk Maarif Okulu.....                       | 24 |
| Şekil 22. Belh /Mezar-ı Şerif kent merkezine ait harita.....               | 25 |
| Şekil 23. Çalışmanın Genel Şeması ve Araştırma Yöntemi.....                | 26 |
| Şekil 24. Path analizinde kullanılan semboller ve açıklamalar .....        | 40 |
| Şekil 25. Ankete katılanların cinsiyet dağılımı .....                      | 42 |
| Şekil 26. Ankete katılanların eğitim durumu .....                          | 42 |
| Şekil 27. Anket katılanların meslek dağılımı .....                         | 43 |
| Şekil 28. Anket katılımcılarının bisiklet kullanımının sıklığı .....       | 44 |
| Şekil 29. Bisiklet kullanıcılarının yolculuk amac dağılımı .....           | 45 |
| Şekil 30. Son 1 yılda bisiklet kullanıcılarının yaptığı kaza dağılımı..... | 45 |
| Şekil 31. Kaza yapmış araç tipi dağılımı.....                              | 46 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 32.</b> Değişkenlere ait ölçüm modeli sonuçları..... | 49 |
| <b>Şekil 33.</b> Faktörlere ait YEM modeli sonuçları.....     | 52 |



## KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

|       |                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| AFA   | : Açımlayıcı faktör analizi                                                           |
| AMOS  | : Gözlenen bağımlı ve bağımsız- ilişkin ölçüm hatalarını hesaba katan bir yöntem      |
| CFI   | : Karşılaştırmalı uyum indeksi                                                        |
| d     | : Hata payı anlamlarını ifade etmektedir. $d = 0.05$                                  |
| DFA   | : Doğrulayıcı faktör Analizi                                                          |
| GFI   | : Uyum iyiliği indeksi                                                                |
| N     | : Evren büyüklüğü                                                                     |
| n     | : Örneklem büyüklüğü                                                                  |
| p     | : İncelenen olayın gerçekleşme olasılığı. $P = 0.5$                                   |
| q     | : İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığı. $q = 0.5$                                 |
| RMSEA | : Yaklaşık hataların ortalama karekökü                                                |
| SEM   | : Structural Equation Modeling                                                        |
| SPSS  | : Statistical Package for the Social Sciences                                         |
| t     | : Belirli bir anlamlılık düzeyinde. t tablosuna göre bulunan teorik değer. $t = 1.96$ |
| YEM   | : Yapısal Eşitlik Modeli                                                              |

## GİRİŞ

Tarih boyunca insanların yaşam ihtiyaçlarını karşılamak için en önemli sektörlerden biri ulaşım olmuştur. Sanayileşme ile üretimin artması şehirlerin gelişmesine neden olmuş ve ulaşım alanında değişiklikler meydana gelmiştir. Talebe hızlı cevap verebilmek için yeni yollar ve otoparklar yapılmıştır. Yapılan her yeni yol, araçlara olan talebi artırmak ve insanlar otomobillere bağımlı hale gelmektedir. Nüfus artışıyla orantılı olarak şehirlerin büyümesi ile birlikte, kent içi ulaşım büyük sorun haline gelmektedir (Söğüt, 2005).

Kent içi ulaşım yayalar ve bisiklet kullanıcıları için sürdürülebilirlik açısından kritik bir noktaya gelmiştir. Sürdürülebilir ulaşım amacı, yaya ve bisiklet kullanımının artırmak ve motorlu araç kullanımını azaltmaktır. Özellikle şehir merkezlerinde yaya ve bisikletli erişiminin toplu taşıma araçları yardımıyla sağlanması gerektiği öngörülmektedir. Sürdürülebilir kentsel ulaşım çerçevesinde uygulanan önemli politikalardan biri de motorlu taşıtlara ihtiyaç duymadan ulaşım ihtiyacını karşılamayı esas alan bisiklet kullanımıdır.

Bisiklet motorsuz bir ulaşım aracı olduğundan kullanıcının mekanik gücü ve pedallar sayesinde yakıt kullanmadan hareket etmektedir. Bu nedenle diğer tüm ulaşım araçları içerisinde en az enerji tüketimi ile en uzun mesafeleri kat edebilen araçtır. Bisiklet, sürdürülebilir bir kentsel ulaşım politikası açısından değerlendirildiğinde, insan enerjisine bağlı olduğundan, uzun mesafeli seyahatlerde desteklenmesi ve diğer ulaşım sistemlerinden bağımsız düşünülmemesi, sürdürülebilir ulaşım sistemlerini bir bütün olarak ele almak önem arz etmektedir.

### Amaç

Bu çalışmanın amacı, kent içi ulaşımında karışık trafikte bisiklet kullanıcılarının ve motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışlarını incelemektir. Belh/Mezar-ı-Şerif kentinde bisiklet kullanımının önemine işaret etmek, söz konusu kullanım kültürünün, sürekliliğinin sağlanması gerektiğini vurgulamak, bisiklet kullanımının rolü motorlu taşıt sürücü ile tutum ve davranışlarını ele almaktadır. Sürücünün davranışı, bisiklet kullanıcıların anket kapsamında bisikletin kullanım amacını, bisiklet sürerken karşılaşılan sorunları, bisiklet kullanıcılarının bisiklete bakış açısını ve bisikletçilerin toplu taşıma hizmetlerinden yararlanıp yararlanamayacağını anlamak için araştırma yapılmıştır.

## **Çalışmanın Kapsamı**

Bu çalışmada, kent içi ulaşımında bisiklet kullanıcıların hem de motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışlarını belirlemek için çalışma iki aşamadan oluşmaktadır.

Birinci aşamada veri toplamak amacıyla yüz yüze anket yapılmıştır. İkinci aşamada anket sonucu toplanan veriler Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile analiz edilmiştir.

Yapılan bu tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmanın önemi ve amacı belirtilmiştir. İkinci bölümde kuramsal temeller ve literatür özetlerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan materyal ve yöntem ele alınmıştır. Dördüncü bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular literatür sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Beşinci bölümde çalışmadan elde edilen sonuçlar belirtilmiştir.



## KURAMSAL TEMELLER

### Ulaşım Aracı Olarak Bisiklet

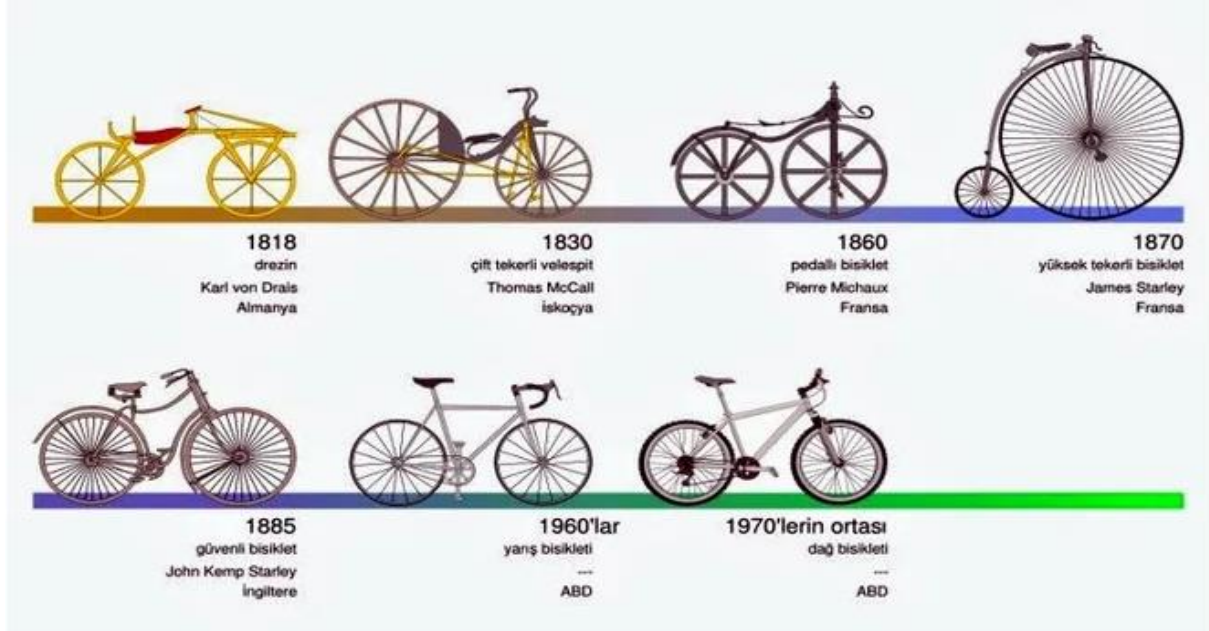
Bisiklet, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere spor, eğlence ve ulaşım amaçlı yaygın olarak kullanılan bir ulaşım aracı türüdür. Bisikletler sahip oldukları özellikler nedeniyle ulaşımın sürdürülebilirliğine önemli katkı sağlamaktadır. Motorsuz ulaşım, genellikle gelişmiş ülkelerde, gelişmekte olan ülkelere oranla daha büyük bir kullanım payına sahiptir. Gelişmekte olan ülkelerde yürüme ve bisiklete binme modellerinin oranları düşerken, gelişmiş ülkelerde yavaş yavaş artış göstermektedir. Dünya çapında bisiklet kullanımını teşvik etmek için birçok politika uygulanmakta ve projeler geliştirilmektedir (OECD, 2004).

Da Vinci'nin bisikleti hangi tarihte yaptığı bilinmemesine rağmen 1493 yılında bisikleti icat etmiştir (Ballantine, 2001). Geçmişte ve günümüzde bisiklet güvenilir ve kolay bir ulaşım aracı olarak kullanılmıştır (Southworth, and Joseph, 1997). Bisikletin tanıtımı için bisiklet kullanımını yaygınlaştırmaya çalışmışlar ve bisiklet turları kavramını da tanıtmışlardır (Tobin, 1974 ; Gilley, 2014).

İlk deneme bisiklet yarışı 1868'de St. Crewe'de yapılmıştır. 1881'de "Fransız Bisikletçiler Federasyonu" kurulmuştur. Günümüz koşullarına uygun ilk metanet yarışı 1890 yılında Fransa'da yapılmıştır ve 1891'de ilk uzun mesafe bisiklet yarışı yapılmıştır. Bisiklet tarih boyunca hem spor hem de ulaşım amaçlı kullanılmış ve üretilmiştir (Aydilek ve Sarıççek, 2017). 1890 ve 1895 yılları arasında Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bisiklet yollarının inşa edilmesi ve bunların kullanımının artması, dönemin "bisiklet patlaması" olarak adlandırılmasına neden olmuştur (Southworth and Joseph, 1997).

1900'de kurulan FIAC (Uluslararası Bisiklet Amatörleri Federasyonu), 1993'te dağıtıldı ve Union Cycle International'ı (UCI) tek bisiklet federasyonu olarak adlandırılmıştır. Bu, UCI'yi uluslararası yarışlar düzenlemeye, kategorileri belirlemeye, yerleri ve saatleri belirlemeye yetkili tek organ yapmıştır. 1970'lerde birçok Avrupa ülkesi, araç kullanımını trafiğin, hava kirliliğinin, kazaların ve sağlık sorunları dâhil olmak üzere olumsuz etkilerinden dolayı yaya, bisiklet ve toplu taşıma lehine çarpıcı bir ulaşım politikası değişikliği başlatmıştır. Bu ülkeler bisiklet altyapısını geliştirerek bisiklet kullanımının artmasına yardımcı olmuştur (Pucher and Buehler, 2008).

Bisikletin tarihine baktığımızda, pek çok tarihsel araştırmanın gösterdiği gibi bisikletin tek bir mucit tarafından icat edilmediğini görebiliriz ve yeni gelişmelerle oluşturulmuş bir araç olduğu söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında aktif süreçte bisikletin çekiciliği hala özünü korumaktadır (Herlihy, 2004).



**Şekil 1.** Bisikletin tarihçesi (Bisikletin Kısa Tarihi, 2017)

### **Bisiklet Özellikleri ve Kullanım Faydaları**

Bisiklet, şehir içi trafiğinde düşük yatırım ve düşük işletme maliyetlerinin yanı sıra kısa ve orta mesafeli yolculuklarda kullanılarak hem şehir hem de kullanıcılarına önemli faydalar sağlamaktadır. Kullanımının yaygınlaşması önemli bir adım olsa da günümüzde unutulmuş bir ulaşım aracıdır. Bu nedenle bisiklet sürmenin genel faydalarından ve sorunlarından bahsetmek faydalı olacaktır (ÇŞB, 2017).

Bisiklet, diğer tüm ulaşım araçlarından daha ucuza satın alınabilen bir ulaşım aracı olmasının yanı sıra, ekonomik olarak da hiçbir ücret ödemeden kullanılabilen bir araçtır. Hafif bir mobilet aracı olduğu için şehir içi trafiğinde olumlu özellikler sergilemektedir. Diğer bir avantajı ise sevkiyat rotasının kullanıcı tarafından belirlenebilmesidir. Kentin iklimsel ve topoğrafik koşullarına bağlı sorunlardan olumsuz etkilenmesi, kısa seyahat mesafeleri, hırsızlığa açık olması, halen bazı toplumlarda saygın ve çekici bir ulaşım şekli olarak kabul görmemesi, bisikletin dar gelirli insanlar için bir ulaşım aracı olarak bilinmesi ve her şeyden önce kazalarda en çok hasar gören araçlardan biridir. Bisiklet sporunun sosyal ve fiziksel sorunları olarak karşımıza çıkmaktadır (Öztaş ve Akı, 2014). Dairesel trafik sisteminin sürekliliğini ve devamlılığını sağlamak için yollar, kavşaklar, alt ve üst geçitler bisikletin de kullanılabileceği şekilde ve trafik işaretleri ile yapılmalı ve bisiklet yolları geliştirilmelidir. Bu

yollar araba trafiği ile aynı yönde olduğunda, bisikletler için düzenleyici dikey ve yatay işaretlerin kullanılması gerekmektedir. Ayrıca uzun süreli ve kısa süreli bisiklet park etme, bisiklet kullanımının sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Şehirlerin genişlemesiyle birlikte uzun mesafe yolculuklarda bisiklet ulaşımı tercih edilmemekte ve kullanımı giderek azalmaktadır. Bunun için diğer ulaşım sistemleri ile entegrasyonunun sağlanması önemlidir (Gökdağ, 1999).

Bisiklet kullanımı, yakıt gerektirmemesi, çevreyi kirletmemesi, park sorunu olmaması, ekonomik olması, çevreye duyarlı olması ve doğaya saygılı olması nedeniyle tüm dünyada, Türkiye’de sürdürülebilir ulaşım açısından önemli bir ulaşım modu haline gelmiştir (Kös, 2015).

Bisiklet kullanımının artmasıyla birlikte özel araç kullanım sayısı ve buna bağlı olarak park sorunu da azalması mümkündür. Bisikletin şehir içi trafiğinde kullanılması ve tanımlanmış rotaların oluşturulması, şehir içindeki maksimum mesafelerin minimum enerji maliyeti ile alınmasını sağlayarak ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Bisiklet kullanımı fiziksel aktiviteyi artırarak sağlık sorunlarını ve ilaç kullanımını azaltacaktır. Ayrıca bisiklet kullanımının artması ortama salınan CO2 seviyesini azaltacak ve ekosistemi koruyacaktır (Tekin, 2019).



Şekil 2. Bisiklet kullanmanın faydaları (Seydişehir, 2022)

### Bisiklet kullanmanın dezavantajları

Bisiklet sürmek her ne kadar faydalı bir fiziksel aktivite olarak görülse de bazen olumsuz durumlar ortaya çıkabilmektedir. Uzun süre boyunca bisiklet kullanmak her ne kadar fark edilmese de diz bölgelerini zorlayabilir ve kıkırdakların yapısını büyük ölçüde bozabilir. Aynı zamanda bisiklet sürmek doğru bir şekilde yapıldığında birçok insan için sağlıksız

sonuçlar verebilmektedir. Bisiklet kullanan insanlar, eğer kendi boyutlarına uygun bir bisiklet seçimi yapmazlarsa, sürüş sırasında çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalabilirler. Bisiklet sürmenin zararları aynı zamanda trafiğin yoğun olduğu yerlerde yapılan ve herhangi bir korunma edevatı bulundurmeyen bisiklet sürücüleri, kaza yapma risklerini artırır. Bu durum yaralanmalara ve ölümlere sebep olabilir (Yazar, 2022).

### **Düzenli Bisiklet Kullanmanın Faydaları**

Düzenli olarak bisiklet sürmenin birçok faydası vardır. Her şeyden önce kilo vermenize yardımcı olacaktır. Sağlıksız yaşam tarzları, ayaküstü diyetleri ve aşırı stres son yıllarda pek çok insanda kilo sorunlarına neden olmaktadır. Bu nedenle bisiklet kullanmak kilo sorunu yaşayan kişiler için en etkili yöntemlerden biridir. Bisiklet kullanıcıları daha mutlu olacak, bisiklet sürmekten keyif, alacak ve enerji seviyelerinde önemli bir artış yaşayacaklardır. Bu sayede kişisel güvenin yanı sıra mutluluk ve neşe de artacaktır. Bisiklet sürmenin faydalarından biri de insanların psikolojik sağlığıdır (Hasan, 2021).



**Şekil 3.** Bisiklet binmenin faydaları (Anonim, 2015)

#### **Enerji bakımından faydaları**

Bisikletler enerji bakımından en faydalı ulaşım aracıdır (Wilson, 1973). Bisiklet, enerji bakımından çeşitli faydalar sunarken çevre, sağlık ve ekonomi gibi birçok alanda da önemli

avantajlar sunmaktadır. Örneğin, bisikletler insan gücü ile çalıştığı için fosil yakıt kullanımına gerek yoktur ve karbon salınımını azaltmaktadır.

Kullanıcıları kişisel araçlardan bisiklete geçirmenin önemli ölçüde enerji tasarrufu sağladığı açıktır. Şu anda ulaşım sektörü için kullanılan enerjinin çoğu, ithal edilen petrolden geliyor. Bu nedenle kişisel araç kullanımının azaltılması hem ekonomiye hem de çevreye fayda sağlamaktadır (Gonzalo-Orden vd, 2014).

### **Bisiklet kullanımının çevresel faydaları**

Bisikletler, çevre üzerinde olumlu etkileri nedeniyle çevre dostu bir ulaşım seçeneği olarak kabul edilmektedir. Günümüzde şehirlerdeki çevresel bozulma her geçen gün giderek artmaktadır. Hava kirliliği ve gürültü şehirlerde yaşam kalitesini düşürmektedir (Say, 2020).

Bisiklet kullanımının şehirlerin yaşam kalitesine sağladığı katkılar;

- Fosil yakıt kullanmaması.
- Hava kirliliğine neden olması.
- Gürültü kirliliğine neden olmaması.
- Az alan kaplaması.

Bu nedenle özel araçtan bisiklete geçişin çevresel açıdan önemli faydaları bulunmaktadır (Gonzalo-Orden vd. 2014).

Sera gazları, Karbon monoksit (CO), Metan olmayan uçucu organik bileşikler, Azot oksitler (NOx) Toplam asılı partikül, Sülfür dioksit (SO<sub>2</sub>) (ÇŞB, 2017). Yukarıdaki maddelerin toksisitesi ve çevresel etkisi, asit yağmuru üretmesi, ozon tabakasını etkilemesi ve küresel ısınmaya katkıda bulunmasının yanı sıra kentsel alanlardaki insanların sağlığını da etkilemektedir (IDAE,2007).

### **Bisiklet kullanmanın sosyal faydaları**

Bisiklet insanların etrafta dolaşmasına, sağlık sorunlarının azalmasına ve yaşam kalitesinin artmasına olanak sağlar. Ayrıca günlük hayatta bisiklet kullanmanın insanlar arasındaki iletişim faydası vardır.

Bisikletler, arabalara göre daha yavaş gitmeleri ve daha esnek bir ulaşım aracı olmaları nedeniyle toplumsal açıdan faydalı özelliklere sahiptir. Bisiklet kullanımı aynı zamanda kentsel mekân algısına da katkı sağlamaktadır. Bu nedenle bisiklet kullanıcıları insanlarla konuşmaya, insanlarla tanışmaya ve toplum içinde güçlü bir bilinç duygusu oluşturmaya çalışıyorlar (Say, 2020). Son yıllarda bisiklet kullanıcılarına şehirlerdeki etkinlikler hakkında bilgi verilmektedir.

Bu şehirlerde yaşayan insanların hem güvenliğini artırmak hem de suç oranlarını azaltmak ve bölgedeki güvenlik duygusuna katkı sağlamaktadır (Öztaş 2014).

### **Bisikletin insan sağlığına faydaları**

Yürümek, bisiklete binmek ve spor yapmak hareketlilik ve sağlık için büyük önem taşımaktadır. Bisiklet insan vücudundaki tüm kasları çalıştırarak hareketsizliği önlemektedir (Say, 2020).

Günümüzde insanlar kent içi ulaşımında çok fazla kişisel araçlara bağımlı hale gelmiştir. İnsanlar günlük yolculuklarında motorlu taşıtları tercih ettikleri için yolculuk sırasında herhangi bir fiziksel aktivite yapmaktadırlar. Kardiyovasküler hastalık, kanser ve hareketsizlik diyabet gibi sağlık sorunları ABD’de ilk 10 ölüm sebebi arasında olduğunu belirtmiştir (ABD Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığı 2010). Dünya çapında fiziksel hareketsizlik hastalıklarından ölen insan sayısının 3,2 milyon olduğu söylenmektedir, kalp hastalığı, kanser ve erken ölüme neden olan diğer sağlık sorunları riskini azaltmak için bisiklete binilmesi önerilir (DSÖ, 2022).

Türkiye’de insanların yeterli düzeyde fiziksel aktiviteye sahip olmadığı bildirilmektedir. Türkiye’de çeşitli kurum ve kuruluşlar fiziksel aktiviteyi yükseltmeye yönelik stratejiler geliştirirken, bisikletten faydalanmasına ilişkin politika önerilerinde de bulunmaktadır (Say, 2020).

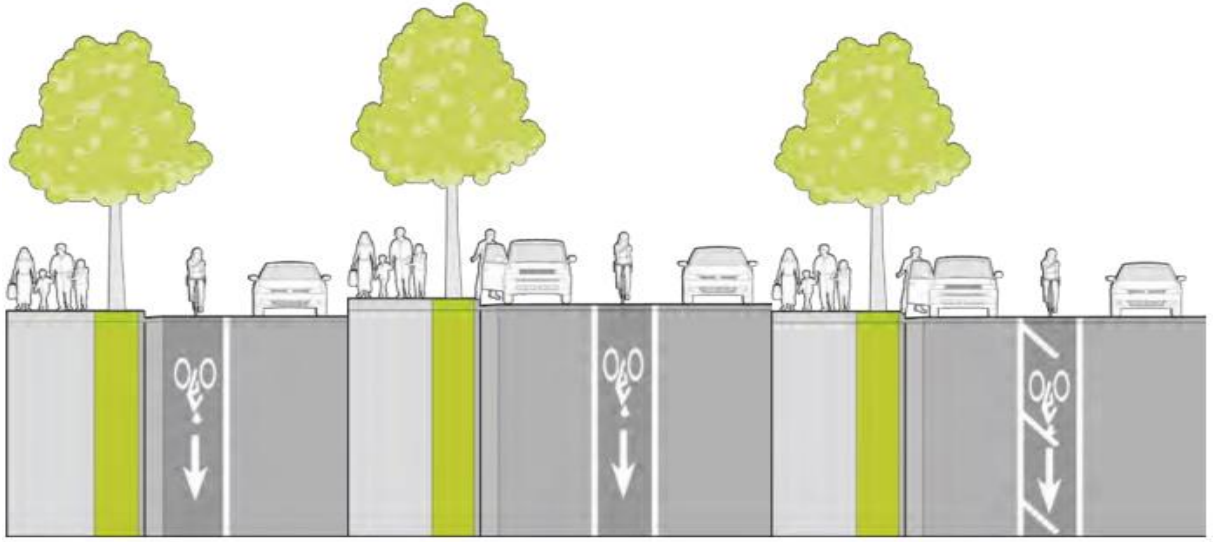
### **Bisiklet Yolu**

Bisiklet yolu, bisiklet kullanıcıların seyahat ve spor amaçlı yaya ve motorlu taşıt trafiğini aksatmadan bisikletlilerin güvenli bir şekilde kullandığı yoldur. Bisiklet yolu; taşıt yoluyla yaya kaldırımı seviyesi arasında veya yaya kaldırımı seviyesinde ise, taşıt yolu ile bisiklet yolu arasında bisiklet yolu kotunda olmak üzere en az 60 cm mesafe bırakılır (ÇŞB, 2019).

### **Ayrılmamış bisiklet şeridi**

Bisiklet şeritleri tek yönlüdür ve genellikle iki yönlü bir caddede veya tek yönlü bir caddenin bir tarafında her iki yönde sağlanır. Bisikletçiler, diğer bisikletçileri döndürmek veya geçmek için bisiklet şeridini kolayca terk edebilmektedir. Araçlar, bisiklet şeridini yalnızca park yerlerinden karşıya geçmek ve bunlara erişmek, ayrıca araba yollarına ve sokaklara girmek, çıkmak için kullanabilir.

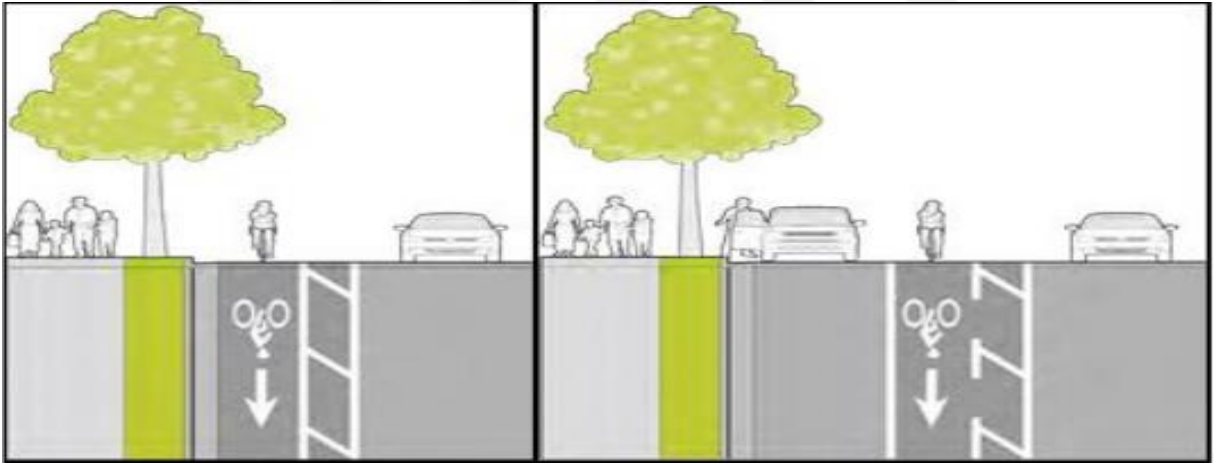
Refüjsüz bisiklet şeritleri, yoldaki bisikletçiler için özel bir alan sağlar ve kaldırım işaretlemeleri kullanılarak oluşturulmaktadır (Say, 2020).



**Şekil 4.** Ayrılmamış bisiklet şeridi çeşitleri (Say, 2020)

#### **Ayrılmış bisiklet şeridi**

Bisiklet şeridi ile bitişik trafik şeridi arasında bir tampon bölge boyayla veya başka bir şekilde boyanarak oluşturulmaktadır. Tampon bölgeler, bisiklet sürücülerinin konforunu artırmak için yaygın olarak bisiklet şeritleri ile motorlu araç şeritleri arasında tamponlar yerleştirilir (Say, 2020).

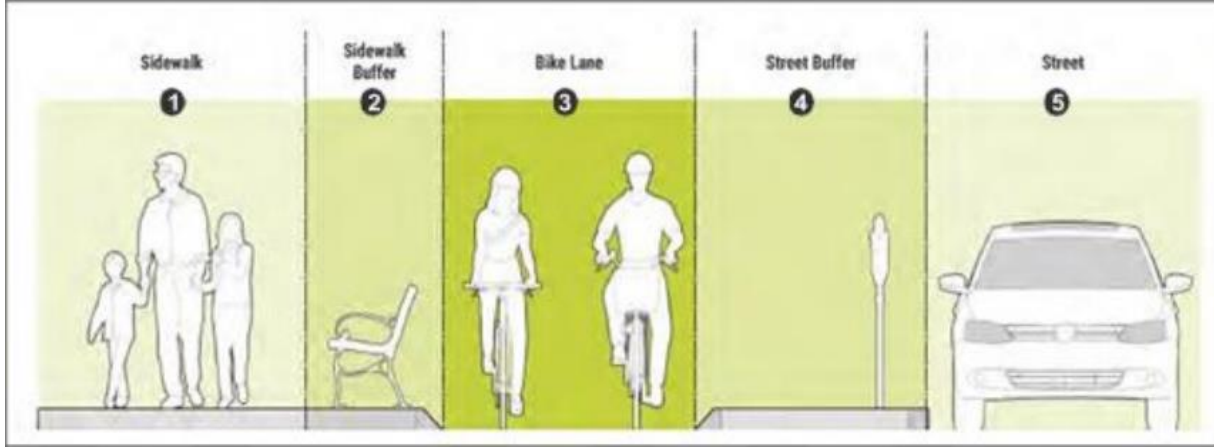


**Şekil 5.** Ayrılmış bisiklet şeridi çeşitleri (Say, 2020)

#### **Korumalı Bisiklet Yolları**

Korumalı bir bisiklet şeridi (ayrıca özel bir bisiklet şeridi veya bisiklet parkurları olarak da bilinir), geleneksel bisiklet şeritlerinin sokak alt yapısında ortak olan şerit kullanıcı deneyimini içeren bir bisiklet şeridine ayrılmış bir tesistir (ÇŞB, 2019). Araç trafiğinden fiziksel olarak ayrılmıştır ve karayolundan farklıdır. Korumalı bisiklet şeritleri, birçok bisikletçi için daha hızlı, yoğun yollardaki geleneksel bisiklet şeritlerinden daha çekicidir (Anonim, 2011).

Korumalı bisiklet yolları bisikletlilerin araba kapısına çarpma riskini ortadan kaldırır ve motorlu taşıtların bisiklet yolunda hareket etmesini, durmasını veya park etmesini engellemektedir. Ayrıca yayalar için bu yollar daha fazla konfor sağlayarak onları daha yüksek hızlarda seyahat eden bisikletçilerden ayırırlar (Say, 2020).



**Şekil 6.** Korumalı bisiklet yolu (Anonim, 2017)

### **Bisiklet Park Yerleri**

Bisiklet kullanıcıların gidecekleri yere vardıklarında bisikletlerini güvenli bir şekilde bırakmaları için tasarlanmış kilitleme sistemleridir. Bu park yerleri bisikletin hava koşullarından etkilenmemesi için kapalı sistem olarak da tasarlanabilir (Masroor, 2019).

### **Bisiklet Yolu Kriterleri**

Bisiklet ağları; güvenlik, süreklilik, doğrusallık, erişilebilirlik, konfor, çekicilik, kriterleri ile mümkün olan en iyi şekilde tasarlanmalı ve inşa edilmelidir. Bisiklet ağını araba trafiğinden ayırma hedefinin yanı sıra, tesis için bağlanabilirlik, süreklilik, görünürlük, bütünlük, çift yönlülük ve konfor temel tasarım kriterleri olarak dikkate alınmalıdır (Say, 2020).

### **Güvenlik**

Bisiklet altyapısı hazırlanırken dikkat edilmesi gereken ilk kriter güvenlidir. Bisiklet yolları standartlarda tanımlanan ölçülere göre yapılmalıdır. Bisiklet yollarının tasarımı, kazaların sıklığını ve şiddetini azaltmanın yanı sıra kullanıcılar arasındaki çarpışmaları en aza indirecek şekilde seçilmelidir.

Suzuki vd., (2012) Japonya'nın Takamatsu kentinde güvenli, tutarlı ve doğrusal bir bisiklet yolu oluşturmak için bisiklet trafiği talebi ve bisikletçilerin bölgedeki rota seçimi davranışı dâhil olmak üzere bisiklet şeritlerinin talep özelliklerini tam olarak netleştiren bir çalışma yürütmüştür ve Obvious Line Of Vélo yöntemini önermişlerdir.



Şekil 7. Güvenliği sağlanmış bisiklet yolu (Anonim, 2020)

### Süreklilik

Kent içi ulaşım olarak bisikletin kullanıldığı kentlerde, bisiklet yolları bazen bahçe duvarlarıyla, bazen park halindeki araçlarla, bazen de tüccarların dışarıda sergilediği ürünlerle kesintiye uğrar (Say,2020)

Döngüsel ağ sürekliliği, kullanıcı konforu ve güvenliği için kritik öneme sahiptir. Kesintisiz olan ve büyük noktalara kesintisiz ulaşabilen bisiklet yolları daha cazip olmaktadır. Bisiklet ağının devamlılığının sağlanması, bisiklet kullanımının teşvik edilmesinde etkin rol oynamaktadır (Pehlivan, 2015).



Şekil 8. Sürekliliği sağlanmış bisiklet yolu (Anonim, 2015)

## **Doğrusallık**

Doğrusallık, bisiklet kullanıcıların hedeflerine en kısa yoldan ulaşma yeteneği sağlamaktadır. Kısa yollar kullanılarak bisiklet gezileri mesafe ve süre olarak azaltılmalıdır. Bu nedenle, kısa mesafeler için bisikletler diğer ulaşım türlerine göre avantajlı olabilir. Bisikletle yolculuk süresi diğer ulaşım araçlarına göre daha uzunsa insanlar bisikleti tercih etmeyecektir. Fakat bisiklet kısa mesafelerde daha hızlı ve daha rahat seyahat etme olanağı sağlıyorsa, motorlu taşıt kullanıcıları bisikletleri tercih edebilirler (Elbeyli, 2012).

## **Erişilebilirlik**

Erişilebilirlik, insanların ve işletmelerin arzu edilen tesislere, mallara ve faaliyetlere erişebilme kolaylığı olarak tanımlanmaktadır (Gonzalo-Orden vd, 2014).

Ulaşım sistemleri erişilebilirlik temelinde, yürüme ve bisiklet yollarını iyileştirmek ve azaltmak için daha erişilebilir arazi kullanım modelleri dâhil edilerek yollarda iyileştirmeler yapılabilir (Litman, 2017).

## **Konfor ve çekicilik**

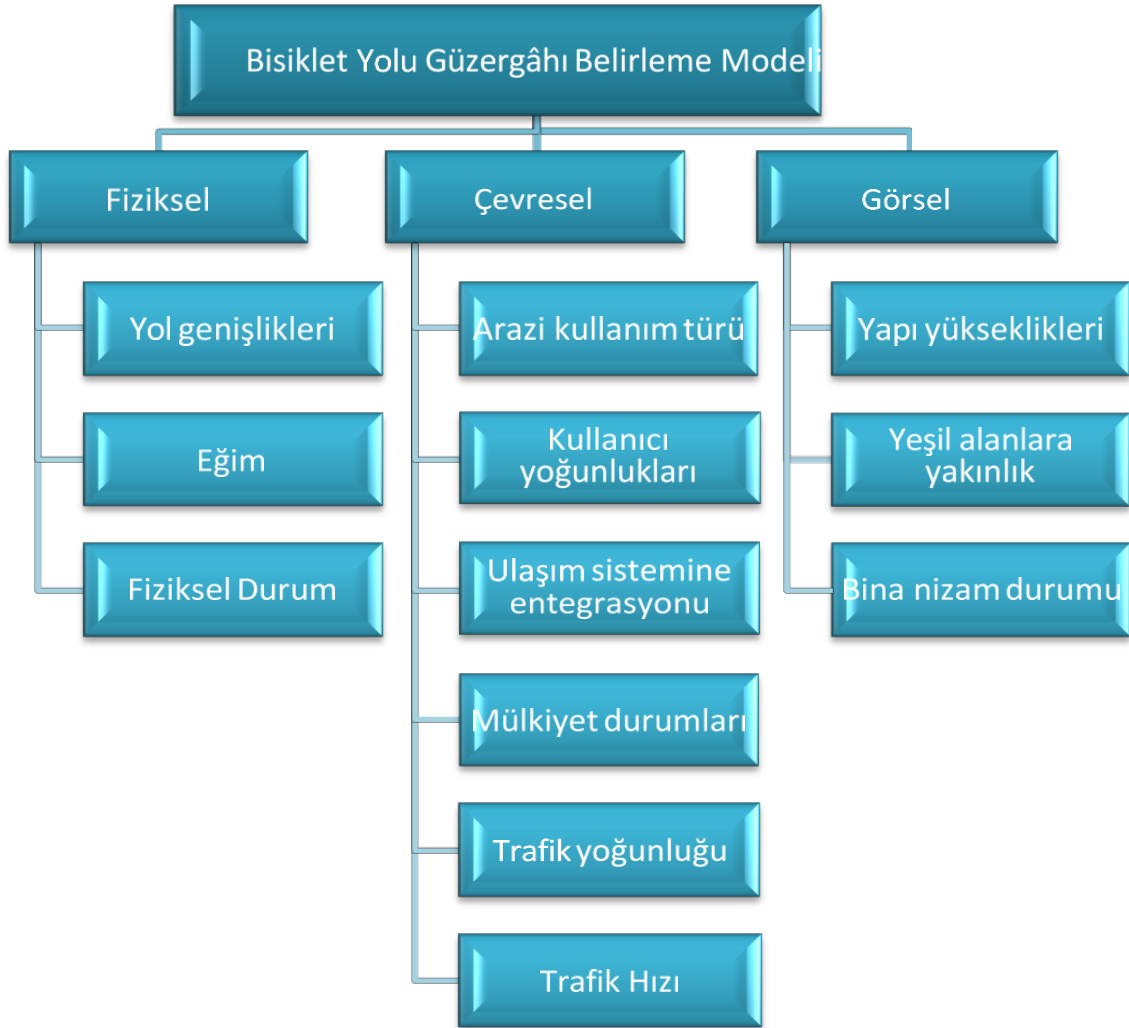
Kullanıcıları çekmek için bisiklet ağının estetik açıdan hoş ve rahat olması gerekir. Ağ, güvenliğin yanı sıra hoş bir arayüz ve keyifli bir deneyim sağlıyorsa, kullanıcı sayısı artırılacak veya korunacaktır. Bakımları iyi yapılmamış ve aydınlatılmamışsa veya engebeli iseler veya çok sayıda durak ve engelleri varsa, rotalar tam potansiyelleriyle kullanılmayacaktır (Gonzalo-Orden vd. 2014).



**Şekil 9.** Konfor ve çekiciliğe (Gonzalo-Orden vd, 2014)

## Bisiklet Yolu Güzergâh Tasarımı

Bir bisiklet yolunu belirlerken, şehrin fiziksel, çevresel ve görsel özelliklerini dikkate alan bir model çerçevesinde incelenmelidir. İstanbul'daki çalışmasında hiyerarşik analiz kullanarak bir bisiklet yolu tanımlama modeli oluşturmuştur (Pehlivan, 2015). Son olarak, dönüş yolunun belirlenmesini etkileyen faktörler esas olarak yol yatağının genişliği, yolun eğimi, yolun fiziksel durumu, trafik sistemine entegrasyon, arazi kullanım türü olarak belirlenmiştir.



Şekil 10. Bisiklet yolu güzergâhı belirleme modeli (ÇŞB, 2017)

## Bisiklet Yolu Güzergâhı Belirleme Modeli

### Fiziksel ölçütler

#### *Yol genişlikleri*

Bisiklet yolu şerit genişliği taşıt yolundaki emniyet mesafesi ile birlikte en az 160 cm olacak şekilde tasarlanır. Dar yaya kaldırımında tek şeritli bisiklet yolu yapımında her iki taraftaki manevra payları azaltılarak bu genişlik en az 140 cm olarak uygulanabilir (ÇŞB, 2015).

Bunun yanında, şerit kenarından itibaren 0,60 metrelik tesviye edilmiş genişlik tehlike kullanılmak üzere boş bırakılmalıdır (Wisconsin Departman of Transpotation,1993).

Mevcut otoyollar üzerine yapılacak bisiklet şeritleri için otoyolların mevcut Yönetmeliklerin belirttiği genişliğe sahip olmalıdır. Öte yandan çevre yolu yapımı için minimum bir genişlik sağlamak mümkün olmadığından, tanımlanan güzergâh üzerinde çevre yolu yapımı zorlayabilir (Anonim, 2017).

### ***Eğim***

Bisikletçiler kendi kondisyonları ile hareket ettiklerinde, dik yokuş bisiklet kullanımını zorlaştırır. %4'e varan eğim, rahat ve sürekli bisiklet sürmek için en uygun eğimdir (ÇŞB, 2017). Artan eğim bisiklet kullanımını zorlaştırdığından, bisiklet yollarının tasarımında bu husus dikkate alınmaktadır.

Bisiklet kullanımı insan gücüne bağlı olduğu için arazinin eğimi kullanımını zorlaştırır.

%4 eğim, engelsiz ve konforlu bir sürüş için idealdir. Eğim arttıkça bisiklet sürmek zorlaşıyor ve önerilen güzergâhın tercih edilme oranı azalıyor (İsmail,2017).

### ***Fiziksel durum***

İki tekerlek üzerinde durarak bisiklete binmek dengenin önemini artırır. Bu nedenle kaldırım ve yolun fiziksel durumu bisikletçiler için mühim bir faktördür. Yoldaki çukurlar ve tümsekler bisiklet yolu kullanımını azaltabilir. Bisiklet yollarına ve şeritlerine mümkün olduğunca baca ve yağmur sifonları konulmamasına dikkat edilmelidir. Bisiklet yoluna paralel olarak uygun ve güvenli kapılar kullanılmalı, bu bisikletlilerin riskini azaltacaktır (Anonim, 2017).



**Şekil 11.** Yolun fiziksel durumu (Kişisel arşiv,2023)

### **Çevresel ölçütler**

#### ***Arazi kullanımı***

Bisikleti bir ulaşım aracı olarak düşünürsek, bir bisiklet rotası her gün insanların gitmek istediği yerlerden geçmelidir. Örneğin insanların evlerinden, alışveriş merkezlerine (AVM), eğitim kurumlarına, işyerlerine, kamu kurumlarına giderken gözlemlendiği yerlerden geçen bir güzergâhın kullanım oranı daha yüksek olacaktır (Anonim 2017).

Ulaşımda, araziye planlı olarak kullanmak, temel olarak yenilenebilir enerjiden faydalanmayı, ekonomi olarak az maliyeti ve daha kaliteli ulaşım hizmetlerini sağlanması olarak tanımlanabilir (Crawford, 2002).

#### ***Kullanıcı yoğunluğu***

Kullanıcı yoğunluğu yerleşim yerlerinde yaşayan insan sayısı hesaplanarak diğer arazi kullanımlarında alan başına düşen çalışan sayısına bölünerek hesaplanmaktadır (Anonim, 2017).

Yoğunluğu azaltmak için, sürüş verimliliği yüksek yerlerden bisiklet rotalarını seçmek önem arz etmektedir (Say,2020).

### **Görsel ölçütler**

#### ***Yapı yükseklikleri***

Bisiklet güzergâhları belirlenirken hem kamu hem de özel mülkiyet durumlarında ortaya çıkabilecek sorunlara çözüm geliştirmeye yönelik stratejiler belirlenmelidir (Anonim, 2017)

### ***Yeşil alanlara yakınlık***

Bisiklet kullanıcılar, bisiklet sürerken keyifli ve ferahlatıcı bir sürüş istemektedirler. Bu şartların gerçekleşmesi bisiklet yolu üzerinde yeşil alanların bulunması ile mümkündür. Böylece daha yumuşak bir sürüş elde edilebilir, rota seçiminin çevresel bileşenlerle yakından ilişkili olduğunu bulmuştur (Park ve Akar, 2019).

### ***Bina nizam durumu***

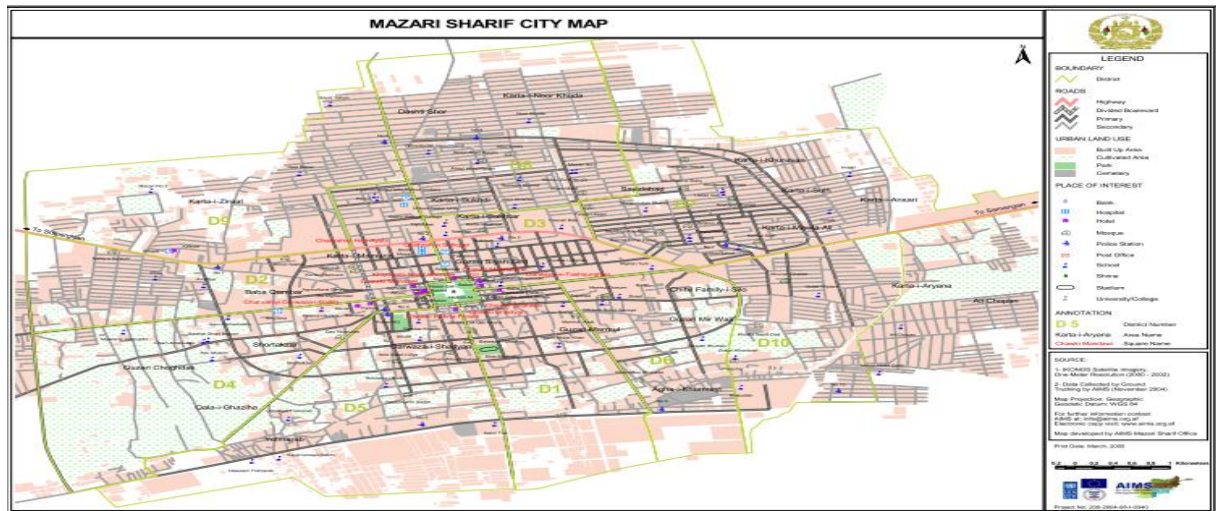
Bir bisiklet güzergâhı etrafındaki binaların ortak bir düzen şeklinde tanımlanmış olması, bisiklet kullanıcıları koridorda yürüyormuş izlenimi verebilir ve güzergâh tercihini azaltabilir. Böylece binaların sıralaması görsel kriterlere göre ele alınmaktadır. Tali yol oluşturulurken birkaç kriterin dikkate alınması, planlanan rotanın daha verimli uygulanmasına olanak sağlayacaktır (Anonim,2017).

### ***Çalışma Alanı***

Belh/Mezar-ı Şerif, Afganistan'ın kuzeyindeki ilk ve en önemli eyaletlerden biridir. Belh/Mezar-ı-Şerif, Türkistan'ın coğrafi konumunda, Semerkant, Buhara ve Tirmizin güneyinde yer almaktadır. Mezar-ı Şerif şehri, vilayetin merkezi olduğu kadar kuzey bölgenin ticari ve siyasi merkezidir. Özbekistan sınırını oluşturan, Amu Derya Nehri kıyısındaki hayratan limanının yakınlığı ve turizm potansiyeli kentin bu anlamda önemini artırmaktadır. Özel araç kullanımı, taksi, kamyonet ve ağır kamyon kullanımının artması araç yoğunluğu ve trafik sıkışıklığı düzeyi kentin ana yollarındaki trafik problemlerine etkilemektedir.

### ***Belh kentinin tarihsel gelişimi***

Önemli tarih ve kültür merkezlerinden biri olan Belh. Horasan bölgesinde önemli bir şehirdir. Bölgenin doğu ile batı arasında geçiş noktası olması Belh'e büyük stratejik önem kazandırmıştır. Selçuklu kralları Tuğrul ve Çağrı Bey'in topladığı ordularla karşı karşıya kalan Sultan Mesud, Mayıs 1040'ta Dandanakan kalesine karşı üç günlük bir savaş yapmıştır. Bu mücadele Selçukluların uzun yıllar verdikleri mücadele sonunda elde ettikleri başarıyı temsil etmektedir. 1040 yılında Horasan'da Selçuklular bağımsız bir millet olarak tarih sahnesine çıkmışlardır. Tuğrul Bey, Selçuklu Devleti'nin hükümdarı ilan edilerek tahta oturdu ve çevre ülkelere fetihler düzenlemiştir (Mahdi, 2011).





**Şekil 14.** Afganistan Belh /Mezar-ı Şerif (Yerlikaya, 2013)

#### **Belh’te demir yolu ve doğalgaz**

Belh vilayeti medeniyet, ticaret ve teknolojik gelişme açısından Afganistan'ın önde gelen vilayetlerinden biridir. Ülkenin kuzeyindeki ithalat ve ihracat işlemleri Hayratan gümrük kapısı’ndan yapılmaktadır. 2012 yılına kadar Afganistan'da toplam 24 kilometrelik demiryolu bulunmaktaydı. Bu demiryolu Özbekistan'dan Hairatan'a giden rotayı işletiyordu. Şu anda, demiryolu Belh ilçesinden Mezar-ı-Şerif 'e kadar uzatılmıştır. Kentin içinde bir tren yolu mevcuttur. Ayrıca geçmişte Afganistan'ın doğalgazı Balh iline Mezari-ı-Şerif vilayeti çok yakın olan Shibirghan vilayetinde üretiliyordu. 1979'daki Sovyet işgali sırasında işgalciler karargâhlarını Mezari-ı-Şerif'te kurmuşlardı. Rusya'da bir doğalgaz boru hattı bulunmaktaydı. Ancak bu doğalgaz boru hattı tahrip edildiği için artık kullanılmamaktadır (Mahdi, 2011).

#### **Belh kentinde ulaşım türleri ve toplu taşıma sistemleri**

Kent içi ulaşımında hangi sistemin kullanılacağı, taşınan yolcu sayısı, kapasitesi, trafik sıklığı ve miktarı olmak üzere birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörler bölgeden bölgeye, şehirden şehre ve ülkeden ülkeye değişmekle birlikte kurulan tüm sistemlerin güvenli, hızlı, ekonomik, dakik ve yüksek verimliliğe sahip olması beklenmektedir. Belh'in toplu ulaşım sistemi bu faktörler dikkate alınarak değerlendirildiğinde, şehrin etkin ve güçlü bir toplu taşıma sistemine sahip olduğunu söylemek mümkün değildir. Bunun nedeni, Bell Şehri'nin planlı bir toplu taşıma sistemine sahip olmamasıdır. Şehrin ise toplu taşıma sistemleri otobüs, zaranglar, ve minibüslerden oluşmaktadır.



**Şekil 15.** Kent merkezinde trafik durumu (Kişisel arşiv,2023)

Otomobil kullanım oranı oldukça yüksek olan şehir içi ulaşımında bisiklet büyük bir paya sahiptir. Ayrıca kent içi ulaşımın problemlerinden biri de yol güvenliğini ciddi anlamda olmamasıdır.

**Tablo 1.** Belh/Mezar-ı-Şerif Kent içi Ulaşım Türleri ve Ulaşımındaki Payı (Belh/Mezar-ı-Şerif Belediyesi, 2019)

| Kent İçi Ulaşım | Ulaşımındaki Payı (%) |
|-----------------|-----------------------|
| Otomobil        | 34.5                  |
| Otobüs          | 18.25                 |
| Minibüs         | 15.19                 |
| Bisiklet        | 11.8                  |
| Taksi           | 9.6                   |
| Motosiklet      | 3.09                  |
| Diğer           | 7.57                  |
| Toplam          | 100                   |

Belh şehrinde pek çok ulaşım şekli vardır ancak bunlar arasında geçiş yapmak kolay değildir. Bunun temel nedeni entegrasyona olanak sağlayan sistemlerin olmamasıdır (toplu taşıma kartı, elektronik sistem, akıllı bilet,..vb) olmamasıdır.



**Şekil 16.** Kent merkezinde trafik durumu (Kişisel arşiv,2023)

Yolculardan toplama sistemi ile ücret elden alınmaktadır. Ayrıca şehir içi toplu taşıma genellikle, talep üzerine özel işletmeciler tarafından işletilmektedir. Ayrıca şehir içi ulaşımın karayolu güvenliğini ciddi şekilde tehdit eden ana unsurlardan biri de minibüsler ile zaranglar arasındaki yolcu kuyruğu rekabetidir. Bu nedenlerle şehir içi ulaşımın güvenli, kaliteli, hızlı ve konforlu bir toplu taşıma sisteminden bahsetmek mümkün değildir.



**Şekil 17.** Belh/ Mezar-ı Şerif kent içindeki anket yapılan alan (2023)

### **Belh Kenti'nde bisiklet ile ulaşım**

Belh ilinde bir ulaşım şekli olarak bisikletin kökeni ve gelişimi hakkında bilgi çok azdır, ancak mevcut bilgiler eski zamanlara kadar uzanmaktadır.



**Şekil 18.** Belh /Mezar-ı-Şerif kentinde anket çalışması (Kişisel arşiv, 2023)

Bisiklet kullanımı, özellikle üniversite öğrencilerinin bisiklet kullanmaya başladığı 1966 yılında Belh Üniversitesi'nin kurulmasıyla birlikte bisiklet önemli bir ulaşım aracı haline gelmişti. Zamanın sanayileşmesi sırasında işçiler iş ve yerleşim alanları arasında gidip gelmek içinde bisikleti tercih etmişlerdi.



**Şekil 19.** Belh /Mezar-ı-Şerif kentinde anket çalışması (Kişisel arşiv,2023)

Bisikletler kullanımı Belh şehrinin ulaşım sisteminin önemli bir parçası olmuştur. Şehrin yoğun bisiklet trafiği, bisiklet dostu topografyasından ve şehrin birçok ana noktasına bisikletle gidilebilmesinden kaynaklanmaktadır. Belh ilinde bisikletin en çok kullanıldığı yerler Hazreti Ali türbesinin çevresinde dört ayrı kavşağın olduğu yerler ve ayrıca Kartei Tafahisat, Kartei Vahdat, Blok Aval, 18.000'den fazla öğrencisi olan Belh Üniversitesi ve Türk Maarif okulun güzergâhlarıdır.



**Şekil 20.** Belh /Mezar-ı-Şerif kentinde anket çalışması (Kişisel arşiv, 2023)

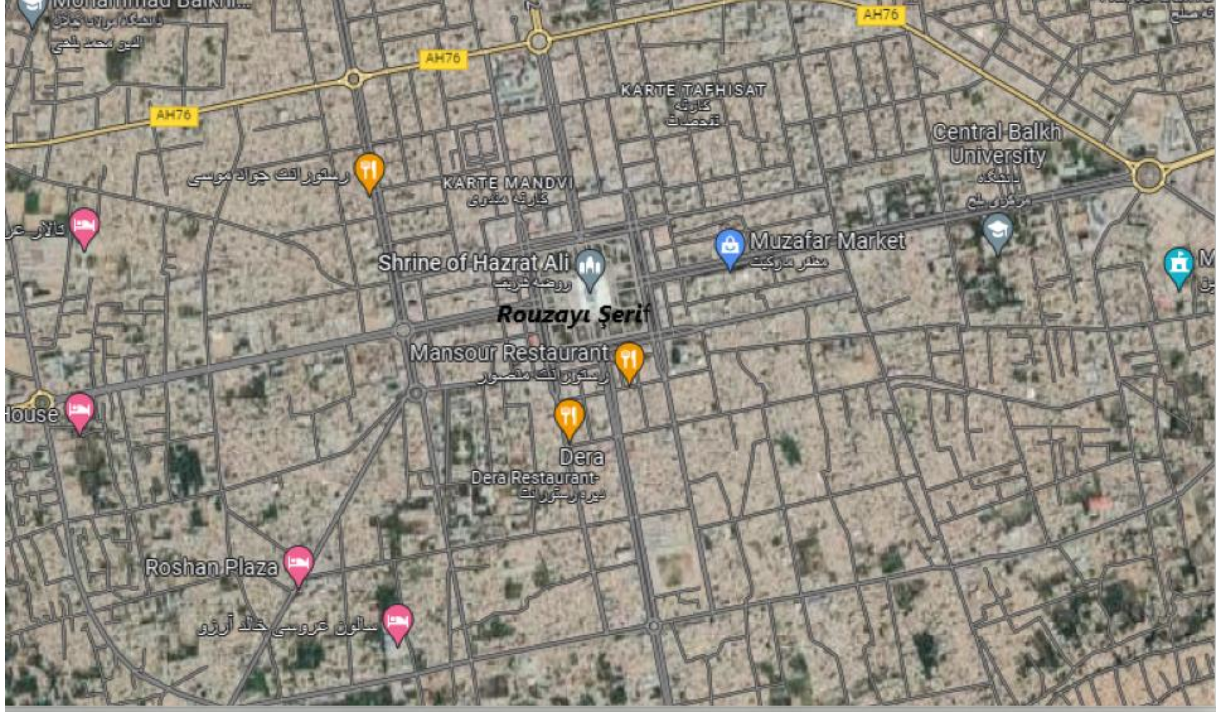
Belh'in bir diğer özelliği de şehirdeki iş ve yerleşim bölgeleri arasındaki mesafe ve ulaşım bağlantılarından dolayı bisiklet kullanıcıları için elverişli olmasıdır. Özellikle Belh Üniversitesi ile diğer eğitim alanları (özel üniversiteler, okulları, özel kurslar) arasında bisiklet sürmek mümkündür.



Şekil 21. Belh/ Mezar-ı Şerif Türk Maarif Okulu (ATMS, 2019)

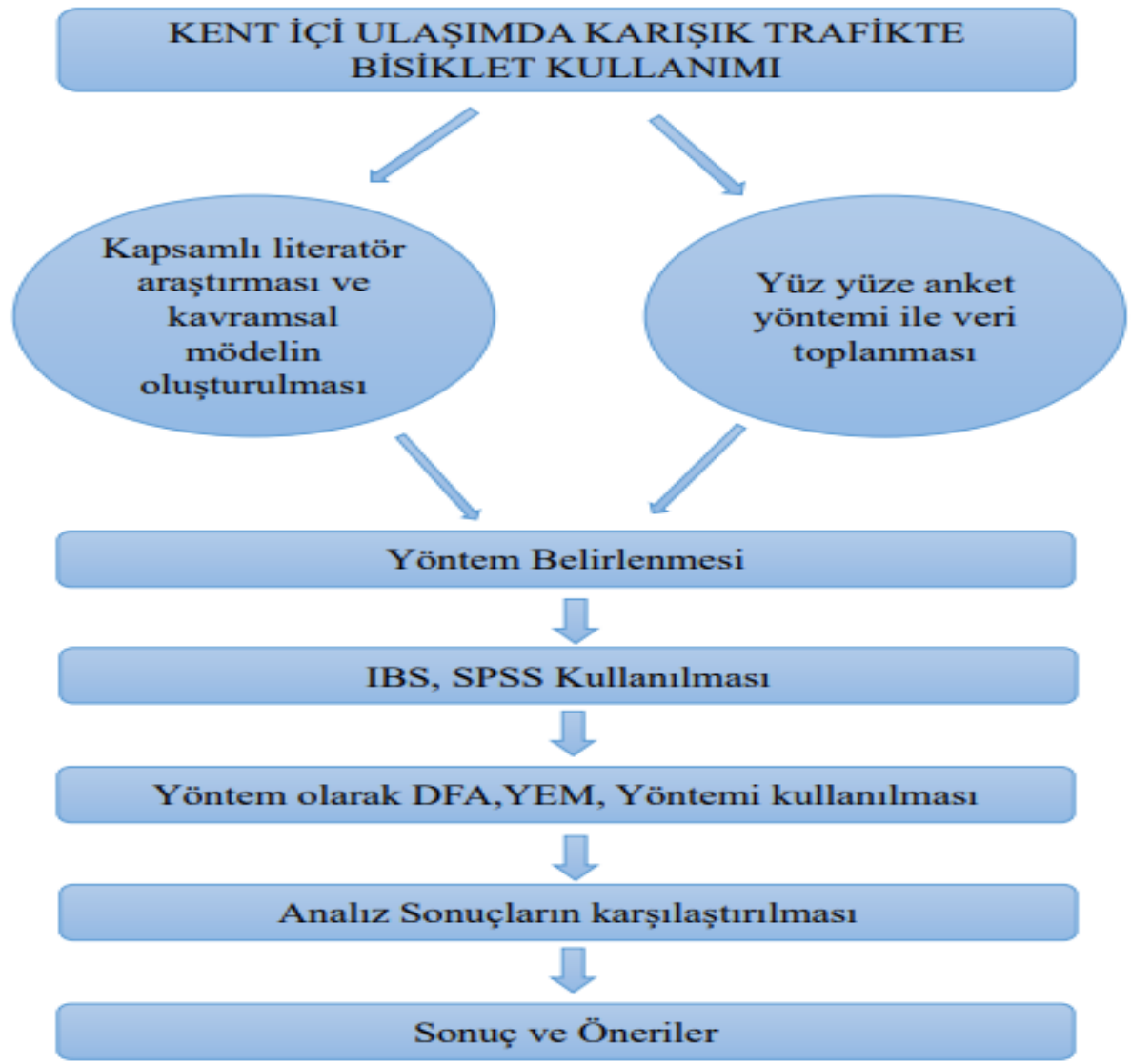
## MATERYAL VE YÖNTEM

Belh/Mezar-ı-Şerif kent merkez özelinde yapılan çalışmada kent içi ulaşımda karışık trafikte bisiklet ve motorlu taşıt kullanımı incelenmiştir.



Şekil 22. Belh /Mezar-ı-Şerif kent merkezine ait harita

Belh kent merkezinde yaşamakta olan halkın bisiklet kullanıcıları ve motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışları ile ilgili görüşlerini öğrenmek için bir anket çalışması yapılmıştır.



**Şekil 23.** Çalışmanın Genel Şeması ve Araştırma Yöntemi

### Materyal

Bu çalışmanın materyalini anket verileri oluşturmaktadır. Bisiklet kullanıcılarının ve motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışlarını, niteliklerini ve memnuniyet oranlarını belirlemek üzere anket soruları belirlenmiştir. İyi bir anket tasarlamak için problemin güzel bir şekilde belirlenmesi, hedef çalışma planının yapılması ve onu temsil edecek örneklemin çok iyi bilinmesi gerekmektedir ve anketten iyi bir sonuç alabilmek için, anket hazırlama sırasında, cümlelerin anlaşılması için sade ifadeler kullanılmalıdır (Aydın, 2006).

**Tablo 2.** Gizil ve Gözlenen Faktörlerin Açıklamaları

| <b>Bisiklet Kullanıcıları (BK)</b>    |                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kısaltmalar</b>                    | <b>Sorular</b>                                                                                                                                      |
| BKa                                   | Bisiklet kullanıcılar için altyapı yetersizliği (Yol, levhalandırma, sinyalizasyon vb.) vardır.                                                     |
| BKb                                   | Bisiklet kullanıcılar ile motorlu taşıt sürücüleri aynı karayolu şeridini kullandıklarından dolayı sorun yaşanmaktadır.                             |
| BKc                                   | Bisiklet kullanıcıları için kent içi yolları güvenlidir.                                                                                            |
| BKd                                   | Bisiklet kullanıcıları için kent içi alanlarda geçiş önceliği tanınmaktadır.                                                                        |
| BKe                                   | Bisiklet kullanıcılar için yönlendirme ve bilgilendirme mevcuttur.                                                                                  |
| BKf                                   | Bisiklet kullanıcıları trafiği kesintiye uğratmamaktadır.                                                                                           |
| KZa                                   | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılar için yolların güvenli olmaması.                                                                                 |
| KZb                                   | Bisiklet/ motorlu taşıt kullanıcılar için polis denetiminin yetersiz olması.                                                                        |
| KZd                                   | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılar için yolların eğimli olması.                                                                                    |
| KZe                                   | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcıları trafik kuralları hakkında bilgi sahibi                                                                         |
| KZf                                   | Bisiklet/motorlu taşıt yolu için yeterli aydınlatma ışıklarının olmaması.                                                                           |
| MTSc                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için kent içi yollar güvenlidir.                                                                                           |
| MTSf                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için bisiklet kullanımından dolayı trafik kesintiye uğramaktadır.                                                          |
| MTSg                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için ana yollarda / kesişim noktalarında geçişler güvenli ve önceliklidir.                                                 |
| <b>Motorlu Taşıt Sürücüleri (MTS)</b> |                                                                                                                                                     |
| <b>Kısaltmalar</b>                    | <b>Sorular</b>                                                                                                                                      |
| MTSa                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için altyapı yetersizliği (Yol, levha landırma, sinyalizasyon vb.) vardır.                                                 |
| MTSb                                  | Bisiklet kullanıcılarıyla motorlu taşıt sürücüleri aynı karayolu şeridini kullandıklarından dolayı sorun yaşanmaktadır.                             |
| MTSc                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için kent içi yollar güvenlidir.                                                                                           |
| MTSd                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için kent içi yollar güvenlidir.                                                                                           |
| MTSe                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için kent içi alanda öncelik vardır.                                                                                       |
| MTSf                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için yönlendirme ve bilgilendirme mevcuttur.                                                                               |
| MTSg                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için bisiklet kullanımından dolayı trafik kesintiye uğramaktadır.                                                          |
| MTSh                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için ana yollarda / kesişim noktalarında geçişler güvenli ve önceliklidir.                                                 |
| MTSı                                  | Motorlu taşıt sürücüleri için iklim koşulları elverişlidir.<br>Kent içi ulaşımında bisiklet kullanıcıları için ayrı bir bisiklet yolu yapılmalıdır. |

**Tablo 2. (devamı)**

| <b>Bisiklet/Motorlu Taşıt Kullanımına Teşvik Eden Sebepler (BMKT)</b> |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kısaltmalar                                                           | Sorular                                                                                                                                                  |
| Ta                                                                    | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcıları kendilerini güvende hissetmelidir.                                                                                  |
| Tb                                                                    | Güvenliği sağlanmış bisiklet/motorlu taşıt yolu olmalıdır.                                                                                               |
| Tc                                                                    | Kent içi ulaşımında bisiklet/motorlu taşıt kullanımını artırmak için paylaşım sistemleri uygulanmalıdır.                                                 |
| Td                                                                    | Bisikletin /motorlu taşıt fiyatı ve şık olması kullanıcıları için önemlidir.                                                                             |
| Te                                                                    | Kent içi bölgelerde bisiklet/motorlu taşıt park yerleri yaygınlaştırılmalıdır.<br>Bisiklet/motorlu taşıt çevre dostu bir ulaşım aracı haline gelmelidir. |
| Tf                                                                    | Devlet tarafından bisiklet/motorlu taşıt kullanımını artırmak için destek şeklinde hediye verilmelidir.                                                  |
| Tg                                                                    | Devlet tarafından bisiklet/motorlu taşıt kullanımını artırmak için destek şeklinde hediye verilmelidir.                                                  |
| Th                                                                    | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcıları için hem anayolda hem de kavşaklarda geçiş önceliği tanınmalıdır.                                                   |
| Tı                                                                    | Bisiklet ve motorlu taşıt yolları birbirinden ayrı olmaması (aynı yolu kullanmaları).                                                                    |
| <b>Kazaya Sebebiyet Veren Nedenler (KZ)</b>                           |                                                                                                                                                          |
| Kısaltmalar                                                           | Sorular                                                                                                                                                  |
| KZa                                                                   | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılar için yolların güvenli olmaması.                                                                                      |
| KZb                                                                   | Bisiklet/ motorlu taşıt kullanıcılar için polis denetiminin yetersiz olması.                                                                             |
| KZc                                                                   | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcıların diğer bisiklet kullanıcılar ile kendi aralarında yaşanan anlaşmazlıklar.                                           |
| KZd                                                                   | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılar için yolların eğimli olması.                                                                                         |
| KZe                                                                   | Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcıları trafik kuralları hakkında bilgi sahibi olmaması ve motorlu taşıt kurallarından bihaber olması.                      |
| KZf                                                                   | Bisiklet/motorlu taşıt yolu için yeterli aydınlatma ışıklarının olmaması.                                                                                |
| KZg                                                                   | Kavşaklarda kazaların önlenmesi için bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılarına geçiş önceliği verilmemesi.                                                  |
| KZh                                                                   | Bisiklet kullanıcıların güvenli yönlendirilmesi için yeterli trafik işaretleri olmaması.                                                                 |
| KZI                                                                   | Motorlu taşıt sürücüleri için ana yollarda / kesişim noktalarında geçişler güvenli ve önceliklidir.                                                      |

**Örnekleme Metodu**

Bu çalışmada yapılan anket popülasyonu, çoğunlukla şehir sakinlerinden oluşmaktadır. Ana kütleden makul ve mantıklı bir örneklem büyüklüğü elde etmek için olasılıksız örnekleme ve olasılıklı örnekleme olmak üzere iki örnekleme tekniği kullanılabilir (Franklin ve ark. 2003). Olasılıksız örnekleme, popülasyon birimlerini seçmenin rastgele olmayan bir yöntemini kullanarak örnekleri seçimin çabuk ve kolay bir yolu sağlamaktadır. Nüfusun temsili bir

örneğini temsil etmez ve önemli ölçüde önyargıya neden olabilir. Olasılığa dayalı örnekleme, olasılıksal olmayan örnekleme göre daha karmaşık, zaman alıcı ve pahalıdır.

### **Anket Soruları**

Anket soruları, Sakarya Üniversitesi kent içi ulaşımında bisiklet (Köseoğlu,2019), Mersin ilinde bisiklet ulaşım analiz (Kutsal,2021), Toplu taşıma sistemleri ile bütünleşik bisiklet ulaşımında kullanıcıların rolü: Kabil (Afganistan) kenti örneği (Masror,2019). Bangladeş'in başkenti Dhaka şehrinde yapılan ulaşım hizmetlerine ilişkin kullanıcı değerlerinin algılarını değerlendirme amacı (Sourav, İslam, Kays, and Hadiuzzaman, 2022). Bu çalışmaların sorularından faydalanılarak anket soruları oluşturulmuştur. Çalışma alanı Belh ili seçilmiştir. Anket verileri doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modeli yöntemlerinde kullanılmıştır. Doğru ve tutarlı sonuçlar için şehrin farklı yerlerinden, farklı meslek gruplarından, bisikleti olmayan ama bisiklet kullanmak isteyenlerden ve devlet kurumlarında çalışan memurlardan seçilen 500 kişi ile 250 Bisiklet kullanıcısı ve 250 otomobil sürücüsü olmak üzere doğrudan görüşülmüştür.

### **Anket Örneklemenin Büyüklüğünün Belirlenmesi**

Anket öngörü, doğruluğu açısından örneklem büyüklüğünün belirlenmesi önemlidir. Bir anket ne kadar kesinlik gerektiriyorsa, örneklem anketine olan ihtiyaç da o kadar fazladır (Richardson et al. 1995). Örnek boyutu arttıkça, örneklem varyansı azalır. Ayrıca, iyi bir örneklem büyüklüğünün anket tahmininin istenen doğruluğunu en az verilen standart hatalar, örnekleme hatası ve varyasyon katsayısıdır. Örnekleme formülüne göre, evren büyüklüğü kent merkezin nüfusu 600.000 kişiden oluşmaktadır (NSIA, 2020). Bu evreni kapsayan çalışmada örneklem büyüklüğü, güven aralığı %95 ve hata payı 0,05 olan en az 384 kişi anket olmalıdır.

Örneklem hesabında kullanılan formül aşağıda verilmiştir (Karasar, 2014).

$$n = \frac{Nt^2pq}{d^2(N - 1) + t^2pq}$$

**Denklem için kullanılan simgeler.**

n : Örneklem büyüklüğü.

N : Evren büyüklüğü.

t : Belirli bir anlamlılık düzeyinde. t tablosuna göre bulunan teorik değer. t =1.96

p : İncelenen olayın gerçekleşme olasılığı. P = 0.5

q : İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığı. q = 0.5

d : Hata payı anlamlarını ifade etmektedir. d = 0.05

Çalışmanın teorik t değeri 1,96 'e karşılık gelir, güven aralığı %95 ve 0,05 örnekleme hatasıyla karşılık gelmektedir (Nacer,2019).

$$n = \frac{600000 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 (600000 - 1) + 0.5^2 * 0.5 * 0.5} = 384$$

$n$  = Toplam 384 sayı olarak bulunmaktadır.

Minimum örneklem sayısı 384 olarak belirlenmiştir. Örnekleme hatasını azaltmak ve anketin mantıksal güvenilirliğini sağlamak için örneklem büyüklüğü kentin geneline göre 500 kişi 250 bisiklet kullanıcısı ve 250 otomobil sürücüsü anket katılımcısı olarak örnekleme dâhil edilmiştir.

### **Güven Aralığı**

Örneklemin düşeceği değer aralığının olasılık kararıdır. Çoğu durumda standart sapmaya bağlı olarak %68 (ortalama  $\pm$  1 standart sapma), %95 (ortalama  $\pm$  2 standart sapma) ve %99'luk (ortalama  $\pm$ 3 standart sapma) aralıkları tercih edilir. Örneklemin ortalamaya göre sahip olduğu konum güven düzeyi olarak ifade edilir. Ortalama  $\pm$ 2 standart sapma dikkate alınırsa %95 oranında örneklemin bu değerler içinde olması beklenir (Doğanay vd. 2012).

Lee Cronbach tarafından 1951 yılında tanıtılan Cronbach Alpha güvenilirlik testi, 5'li Likert ölçeğine göre oluşturulan anketlerde uygulanmaktadır (Ercan ve Kan, 2016; Öncü, 1994; Yıldız ve Sakal, 2018).

Bu değer, Cronbach Alfa Güvenilirlik Testinin numaralı ölçeğinde yer alan faktör maddelerinin aynı yapıyı ölçüp ölçmediğini belirlemek için kullanılır. Cronbach's Alpha değeri 0 ile 1 arasında değerler alır. Güven aralığı ölçülen bir faktörün Cronbach's Alpha değeri:

- 0,50'den küçük ise, kabul edilemez,
- 0,50 ile 0,60 ise, zayıf,
- 0,60 ile 0,70 ise, kabul edilebilir,
- 0,70 ile 0,90 ise, iyi,
- 0,90'dan büyük ise, mükemmel olarak kabul edilir.

(George and Mallery, 2019; Kılıç, 2016).

### **Belh İlinin Anket için Seçilme Sebebi**

Belh şehrinde dünden bugüne bisiklet kullanımı en popüler ulaşım araçlarından biri olduğundan dolayı, bu çalışmanın konusu olarak seçilmiştir. Ancak kentte bisiklet kullanımı yaygın olmasına rağmen yerel ulaşım politikalarının geliştirilmesi ihmal edilmiştir. Bisiklet, sürdürülebilir bir kentsel ulaşım politikası açısından değerlendirildiğinde, insan enerjisine

dayalı bir ulaşım şekli olduğundan, uzun mesafeli seyahatlerde desteklenmesi ve diğer ulaşım sistemlerinden bağımsız düşünülmemesi nedeni ile sürdürülebilir ulaşım sistemlerini (toplu taşıma sistemleri) bir bütün olarak ele almak mümkündür.

Bu bağlamda çalışmanın amacı, Belh kentinde bisiklet kullanımının önemine işaret etmek, söz konusu kullanım kültürünün, sürekliliğinin sağlanması gerektiğini vurgulamak ve bisiklet kullanımının rolü ile tutum ve davranışlarını ele almaktadır. Sürücünün davranışı, bisiklet kullanıcıların anket kapsamında bisikletin kullanım amacını, bisiklet sürerken karşılaşılan sorunları, bisiklet kullanıcıların bisiklete bakış açısını ve bisikletçilerin toplu taşıma hizmetlerinden yararlanıp yararlanamayacağını anlamak için araştırma yapılmıştır. Sonuçlar kapsamında bisiklet kullanımının olumlu ve olumsuz yönleri ile sürücülerin, Belh/Mezar-ı-Şerif şehrine yönelik tutum ve davranışları ortaya konulmuştur. Bisiklet kullanırken ve motorlu taşıt kullanırken sürücü davranışına odaklanan bu çalışmanın bir parçası olarak gerçekleştirilen anket çalışması katılımcılarına toplam 56 sorudan oluşan sorular sorulmuştur. Bu soruları, görüşmeciler tarafından doğrudan anket teknikleri kullanılarak sorulmuştur.

Yapılan anket dört farklı bölümden oluşmuştur. İlk kısım Demografik Bilgiler, ikinci kısım kaza geçmişi, üçüncü kısım Bisiklet kullanıcıları ile motorlu taşıt sürücülerinin kusurlarının belirlenmesi ve en önemli bölüm ise dördüncü kısım kent içi karışık trafikte hem ***Bisiklet Kullanıcılarının*** hem de ***Motorlu Taşıt Sürücülerinin*** memnuniyet derecelerinin belirlenmesi ve sürücü davranışına ilişkin soruları içermektedir. Bu bölümlerde yer alan soruları neden sorulduğu aşağıda açıklanmıştır.

Belh şehrinde daha fazla detaylı veri elde etmek için doğrudan görüşme yöntemi kullanılarak anket çalışması yapılmıştır. Belh şehri için hazırlanan anket soruları ile 3 ortak hedef amaçlanmıştır. İlki, karşılaşılan sorunları belirlemek için genel bir bisiklet taşıtı profilini ortaya koymaktadır. İkincisi, şehirdeki bisiklet trafiğine ilişkin uygulanmış veya uygulanacak planları belirlemek, üçüncüsü ise motorlu taşıt sürücülerin ve bisiklet kullanıcıların, tutum ve davranışlarına ilişkin sorunlar sorulmuştur. Çalışma kapsamında 500 kişiye yüz yüze anket uygulanmıştır. Anket soruları Sakarya Üniversitesi kent içi ulaşımında bisiklet (Köseoğlu,2019);Mersin ilinde bisiklet ulaşım analiz (Kutsal,2021); Toplu taşıma sistemleri ile bütünleşik bisiklet ulaşımında kullanıcıların rolü: Kabil (Afganistan) kenti örneği (Masroro,2019); Bangladeş'in başkenti Dhaka Şehrinde yapılan ulaşım hizmetlerine ilişkin kullanıcı değerlerinin algılarını değerlendirme amacı (Sourav,İslam,Kays,And Hadiuzzaman) Çalışmalarından yararlanılarak elde edilmiştir ve Belh ilinde uygulanmıştır. Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Yapısal Eşitlik Modeli yöntemleri uygulanmıştır. Doğru ve tutarlı sonuçlar için şehrin farklı yerlerinden, farklı meslek gruplarından, bisikleti olmayan ama bisiklet kullanmak

isteyenlerden ve devlet kurumlarında çalışan memurlardan seçilen 500 kişi ile 250 Bisiklet kullanıcı ve 250 ise otomobil sürücüler olmak üzere doğrudan görüşülmüştür. En önemli olan hedeflerden biri de bisikletçilerin sorunlarını ve beklentilerini belirtmektedir. Diğer bir yol ise ideolojik ve pratik olarak şehrin trafik politikasını şekillendiren aktörlerin fikirlerini anlamak için müzakereler gerçekleştirildi. Saha çalışmasında karşılaşılan en önemli sorun, güvenlik güçlerinin kent merkezinin belirli bölgelerinde konu ile ilgili görüntülerin toplanmasına izin vermemesiydi.

## **Yöntem**

Anket yöntemi, belirli bir konu hakkında ortaya atılan hipotezlere veya sorulara göre bir evren veya örnekleme oluşturan kaynak kişileri sorgulayarak sistematik bir veri toplama yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Öngen,2010).

Anketler, sosyal bilimlerde gözlemleri standardize etmek için kullanılan araçlardan biridir. Araştırma, bilgi verenlerin okuryazar olmasını gerektirir, bu nedenle anket aynı zamanda yazılı veri toplama aracı olarak da tanımlanmaktadır (Balcı, 2005).

Belli bir konu ile ilgili, görüşleri, fikirleri, davranışları, tercihleri, beklentileri ve temayülü belirlemek maksadı ile dayalı bilgi toplayan nicel araştırma verileri elde etme aracıdır (Doğanay vd, 2012).

Amerika'nın bilinen ilk anketi, 1847'de Horace Mann'ın tarafından bir araştırma aracı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Avrupa'da 1872'de Galton tarafından ölçülmüştür, eski zamandan beri, bu teknoloji çok çeşitli verileri elde etmek için dünya çapında araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır (Aydın, 2006).

Bu çalışmada, sahadan elde edilen verilere dayanak veri Analizinin gerçekleştirilmesinde, doğrulayıcı faktör Analizi (DFA) IBM, SPSS Statistics, AMOS (Graphics) programları kullanılmıştır. Elde edilen veriler Excel programına girilirdikten sonra, SPSS programına aktarılmıştır. Sonraki aşamada ise yapı geçerliliği için faktör yapılarını belirlemek için, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) kullanılmıştır. Modelin genel yapısı ve hipotezleri test edilme sırasında IBS, SPSS, ve AMOS programı kullanılmıştır. Bu araştırmanın hipotezleri ve model içindeki değişkenleri belirlerken literatürden yararlanılmıştır (Mahdi, 2019). Elde edilen verilere göre verilerin kaç tane faktör altında toplanabileceğine karar vermek için faktör analizi yöntemi uygulanmaktadır (Raykov and Marcoulides, 2006).

Düzenleyici analiz AMOS paket programı ile yapıldığında oluşturulan YEM modellerine ait yol katsayılarındaki değişimin anlamlı şekilde olup olmadığını anlamak için parametre kıyaslamalarına bakıldığında Z skorları 1,96'dan büyük olan kesişimler düzenleyici

rolün anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda bisikletten motorlu taşıt kullanıcılarına geçiş yaparken ortaya çıkan artış istatistiksel olarak anlamlı değildir (a-b:-0,998). Analiz sonuçlarından değişkenler arasındaki farklılıklar için kritik oranlara bakıldığında bisiklet kullanıcılarından elde edilen yol katsayıları ile motorlu taşıt kullanıcılarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığı saptanmıştır. Başka bir deyişle kullanıcı türünün yapısal modelde düzenleyici rolü gözlenmemiştir. Yani bisiklet kullanıcılarından elde edilen verilerle ortaya konan yol katsayılarından motorlu taşıt kullanıcılarından elde edilen yol katsayıları daha fazla olsa da bu fark anlamlı değildir.

H1: Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılarının devlet teşviğinden yararlanmaları kullanıcılar için anlamlı bir etkisi vardır.

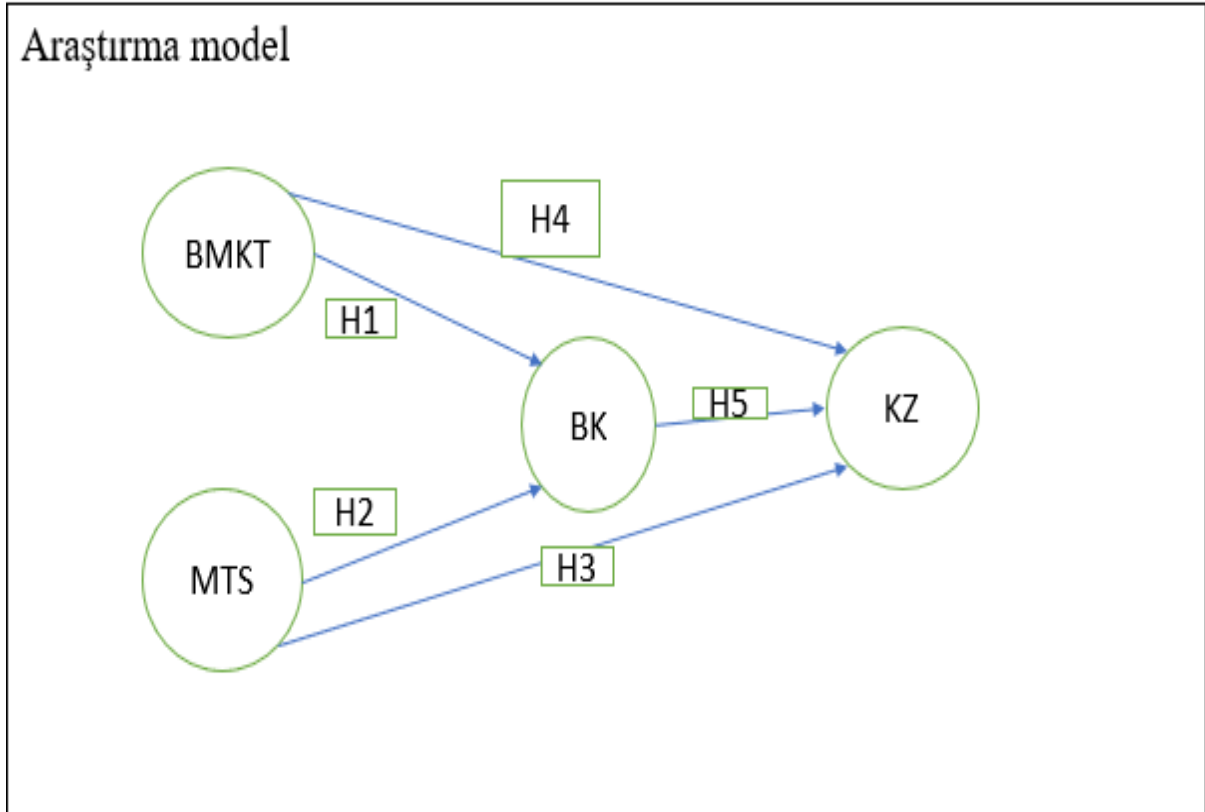
H2: Bisiklet/motorlu taşıt kullanımlarının bisiklet kullanımına anlamlı bir etkisi vardır.

H3: Bisiklet/motorlu taşıt kullanımlarının kaza durumlarına anlamlı bir etkisi vardır.

H4: Bisiklet/motorlu taşıt kullanıcılarının devlet teşviğinden yararlanmalarının kaza durumlarına anlamlı bir etkisi vardır.

H5: Bisiklet kullanıcılarının bisiklet kullanımlarının kaza durumlarına anlamlı bir etkisi vardır.

**Şekil 24.** Araştırma Modeli



BMKT: Bisiklet/Motorlu taşıt kullanıcılarına devlet tarafından teşvik eden sebepler.

BK : Bisiklet kullanıcıları.

MTS : Motorlu taşıt sürücülere.

KZ : Kazaya sebebiyet veren nedenler.

## **Faktör Analizi**

Faktör analizi, çok sayıda birbirine bağlı değişkeni birkaç bağımsız ve önemli faktöre dönüştürerek nesneler arasındaki ilişki modellerini açıklamaktadır ((Diana and Suhr, 2001).

Faktör analizi, bir veri kümesindeki değişkenler arasındaki ilişkileri anlamak ve verilere nadir bulunan daha kullanışlı bir ana faktörü dâhil etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, bir veri kümesindeki değişkenler arasındaki yapıyı kontrol etmek ve temel kuralları değiştirmek için kullanılır. Faktör analizi, birçok bağımsız değişken yerine giderek daha az sayıda yöntem kullanarak veri setini basitleştirmeye yardımcı olur. Temel faktörler, veri kümesindeki birçok farklı değişken kombinasyonunu içerir ve temel varyansın çoğunu da içermektedir.

Faktör analizinin temel amacı, gözlemcilerin genel kabul görmüş varsayımlarla kullanabileceği, karmaşık bir veri setinin yapısını ortaya çıkarmak ve aralarındaki temel ilişkileri anlamaktır. Özellikle sosyal bilimler, psikoloji, ekonomi, pazarlama ve eğitim gibi alanlarda faktör analizi, anketler veya ölçeklerle ölçülen değişkenlerin temel yönlerini incelemek için sıklıkla kullanılır. Faktör analizinde temel olarak iki tür uygulama vardır:

### **1- Açımlayıcı faktör analizi:**

Açımlayıcı faktör analizi, kullanılan faktör analizinin aksine, önceden tanımlanmış faktör yapısını incelemek için kullanılır. Bu Analiz 1904 yılında psikolog Charles Spearman tarafından geliştirilmiştir (Aksu vd, 2017).

### **2- Doğrulayıcı faktör analizi:**

Önceden tanımlanmış hipotezlerin test edilmesi ve doğrulanması, veri setinin temel yapısını ve belirlemek için önceden tanımlanmış varsayımlar olmadan kullanılır (Nakiboğlu, 2008).

## **Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)**

Gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki ilişkinin belirsiz veya bilinmediği durumlarda uygulanır ve gözlenen değişkenlerin gizil değişkenler (faktörler) ile nasıl ve ne ölçüde ilişkili olduğunu analiz yoluyla açıklamaya çalışır (Byrne, 2010). Başka bir deyişle, bu yaklaşımın amacı, verilere uyan modeli bulmak ve bu doğrultuda farklı alternatiflerle modeller üreterek, verilere tam olarak uyan modeli belirlemektir, bu da teorik yaklaşımı destekler (Schumacker and Lomax, 2010). AFA yöntemini uygulamadan önce bir modeli olmayan araştırmacı, kaç faktörün yer aldığını, faktörlerin birbiriyle ilişkili olup olmadığını ve her bir faktör için hangi gözlenen değişkenin en iyi kriter olduğunu bulmaya çalışır (Schumacker and Lomax, 2010).

AFA'dan farklı olarak DFA, araştırmacı gizil değişkenin yapısı hakkında bilgi sahibi olduğunda kullanılır. Bu yöntemle, belirli bir teorik modeli olan araştırmacı, birden fazla gözlenen değişkenin olduğu bir dizi faktörü her faktör için kriter olarak belirler, çarpımsal modelin anlamlılığını hipotez lehine test eder ve ampirik araştırma ile ~~ve~~ örnek verilerin modeli doğrulayıp doğrulayamadığını kontrol edilir (Schumacker and Lomax, 2010).

Açımlayıcı faktör analizi için, her faktörde gözlemlenen farklı yük seviyelerine sahip sürücülerin davranışsal faktörü oluşturulacaktır. Bu gözlenen değişkenler veya endeksler, doğrudan ölçülemeyen gizli yapıları (faktörleri) temsil etmektedir (Hair, 2010). Bu faktörlerde teorik niteliklerinin, bu incelemede ise yararlanılan verilerle eşleşip eşleşmediğini tayin etmek için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanılmıştır (Mahdı,2019).

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan faktörlerin geçerliliğini değerlendirmek amacı ile doğrulayıcı faktör analizini yapılmıştır. Bu modelde kullanılan ölçeğin tek yönlülüğü, yapısal geçerliliği ve ölçek güvenilirliği kontrol edilerek yapılır (Garver and Mentzer, 1999).

### **Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)**

Doğrulayıcı faktör analizi, ölçüm modellerinin geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılan ve büyük kolaylıklar sağlayan analitik bir yöntemdir. Bu yöntem, önceden yapılmış bir model aracılığıyla gözlenen değişkenlere dayalı bir gizil değişken (faktör) oluşturma işlemidir (Schumacher and Lomax, 2004).

DFA, ilk olarak, araştırmacı, gözlemlenen değişkenlerin temel konsepti ne kadar iyi temsil ettiğini belirterek için ölçüm modelini DFA, kullanarak doğrular. Gözlenen her değişken, bir faktöre veya saklı değişkene atanır (Garver and Mentzer, 1999).

Bu analiz genellikle hipotez testi ile yapısal geçerlilik çalışmalarında kullanılır. Bu anlamda önemli bir avantaj sunmaktadır.

Doğrulayıcı faktör analizinin temel amacı teoriyi test etmektir (Nakıboğlu 2008). Kısacası, test edilen faktör yapısı üzerinde alternatif modeller önermek mümkündür. Bu nedenle alternatif modeller üzerinden test modeli geliştirilmiştir.

### **Doğrulayıcı Faktör Analizin Yapılması**

Çalışmanın amacı doğrultusunda, karışık trafikte yer alan bisikletçilerin ve otomobil sürücülerinin tutum ve davranışlarını dikkate alacak faktörleri keşfetmek için araştırma modelleri ve hipotezler ortaya konmuştur. Bu Analizde bisikletçiler, motorlu taşıt sürücülerini, bisiklet kullanımını teşvik nedenleri, kaza nedenleri gibi bilgiler arasındaki ilişki ortaya

konulmuş ve önerilen model yapısal eşitlik modellemesi (YEM) kullanılarak Analiz edilmiştir. Bu çalışmanın hipotezlerini ve modelin değişkenlerini tanımlamak için literatür kullanılmıştır. Modelin genel yapısı ve varsayımları incelenirken IBM, SPSS ve AMOS programları kullanılmıştır (Raykov and Marcoulides, 2006). Analiz sonucunda bazı değerler kontrol edilir. Bu değerler:

- Ki-kare/serbestlik derecesinin, 3,00'ün altında olması,
- Uyum iyiliği indeksi değeri (GFI), 0,90'ın üzerinde olması,
- Düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi değerinin (AGFI), 0,85'in üzerinde olması,
- Normlu uyum indeksi değerinin (NFI), 0,95'in üzerinde olması,
- Göreceli uyum indeksi değerinin (RFI), 0,90'ın üzerinde olması,
- Karşılaştırmalı uyum indeksi değerinin (CFI), 0,90'ın üzerinde olması,
- Temel ortalama kare hatası değerinin (RMSEA), 0,07'in altında olması istenir (Byrne, 2012; Ocak, 2020).

### **Yapısal Eşitlik Modeli (YEM)**

YEM teknikleri, çeşitli incelemelerde ve memnuniyet analizlerinde sıklıkla faydalanmaktadır. Ulaşım alanında, pek çok araştırmacı toplu taşımayı kullanan yolcu memnuniyetini araştırmak için toplu taşıma çalışmalarını kullanmıştır. Yapısal eşitlik analizinin amacı, temel olarak, belirli bir ilişki modelinin veriler tarafından doğrulanıp doğrulanmadığını göstermektir. YEM'in en temel özelliği tamamen teorik olmasıdır (Mahdi, 2019).

### **Yapısal eşitlik modellemesinin tarihsel gelişimi**

Yapısal eşitlik modellemesi, birbiriyle ilişkili yöntemlerin bir toplamı olduğundan ve birden fazla istatistiksel teknik içerdiğinden, gelişimi tek bir kaynağa dayanmamaktadır (Kline, 2011).

Yöntem, regresyon analizi modelleri, yörünge analizi ve doğrulayıcı faktör analizi sırasını izleyerek tarihsel bir süreçte göre geliştirilmiştir (Schumacker and Lomax, 2010).

YEM'in orjinal temeli, 1889 yılında Galton tarafından, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye dayalı regresyon analizinin istatistiksel bir fonksiyon kullanılarak ve bu değişkenler arasındaki ilişkinin bir ölçüt olarak kullanılmasıyla insan genetiği çalışmalarında atılmıştır (Schumacker and Lomax, 2010).

1904 yılında Spearman tarafından yapılan çalışmalarda, ilgili değişkenleri aynı kategoride gruplandırarak analiz yapmaya olanak sağlayan faktör analizi geliştirilmiştir (Kline, 2011).

1918'de biyolog olan Wright, gözlemlenen değişkenler arasındaki karmaşık ilişkilerin korelasyon katsayıları ve analiz kullanılarak modellenmesine izin veren yörünge analizi geliştirdi. Wright tarafından geliştirilen yörünge analizi ile doğrudan ve dolaylı etkileri grafiksel olarak göstermek mümkündür (Matsueda, 2012).

Howe (1955), Anderson ve Rubin (1956) ve Lowley'in (1958) çalışmalarında yer alan ve kuramsal yapıyı test etmek için kullanılan ve faktör analizinin bir uzantısı olan doğrulayıcı faktör Analizinin (DFA) geliştirilmesiyle birlikte, YEM'in yapısı tamamlanır (Schumacker and Lomax, 2010; Kline, 2011).

### **Yapısal eşitlik modellemesinin adımları**

YEM tekniğin kullanılması dört aşamadan oluşur. Bu model tanımlama model tahmini, model testi ve model değişikliğidir.

1. Model belirlenmesi: Araştırmanın başında, araştırmacılar literatüre dayalı teorik bir model oluştururlar. Bir modelin hedefi, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirttili bir şekilde açıklamaktır. Bu aşamada, bir model diyagramı çizerek veya denklem seti oluşturarak araştırma hipotezinin tanımlanmaktadır.
2. Model tanımlaması: Bu adım, bir modelin tanımlanıp tanımlanmadığını belirler ve ikinci model ise modelin tek bir çözümü olup olmadığıdır (Takvim, 2010). Modeller, yetersiz tanımlanmaktadır, iyi tanımlanmış veya aşırı tanımlanmış olarak sınıflandırılır. Yeni modeldeki yapısal denklem sayısı bilinmeyen sayısına orantılı ise model tam olarak tanımlanmış demektir. Bilinmeyenlerin sayısı denklem sayısından fazla ise modelin zayıf tanımlı olduğu söylenmektedir. Denklem sayısı bilinmeyen sayısından fazla ise model aşırı tanımlanmış demektir.
3. Model tahminleri: Belli uydurma kriterlerini kullanılarak örtük matris ( $\Sigma$ ) ile örnek kovaryans matrisi (S) ortasındaki farkı en düşük seviyede indirilir. Örnek kovaryans matrisinin (S) öğeleri eksi örtük matrisin ( $\Sigma$ ) öğeleri 0 ise, o zaman kare değeri  $R^2 = 0$ 'dır. Bu, verilere mükemmel şekilde uyan bir model olduğu anlamına gelir. Yapılan çalışmada, gözlemlenen değişkenleri aralıklı olarak ölçeklendiği ve çok değişkenli bir normal dağılıma sahip olduğu için maksimum olabilirlik tahmini kullanılmıştır (Mahdi,2019)..

4. Model testi: Bu modelin verilere ne kadar iyi uyduğunu belirler. Model uyum analizi yapılır. Eğer ( $p \geq 0.05$ ) ise, regresyon indeksi genel olarak "zayıf uyum" veya "uyumsuzluk" ölçüsü olarak adlandırılır.

YEM'in temel özellikleri olarak ifade edilebilecek unsurlar, bu yöntemin kullanımı, karmaşık teorilerin test edilmesine izin vererek, birçok alanda önemli olan ölçüm hatalarını açıkça tanımlayarak ve doğrudan ölçülemeyen değişkenleri dahil ederek yaygın olarak uygulanmaktadır (Schumacker and Lomax, 2010).

AMOS programı üzerinden kurulan modele yine doğrulayıcı faktör Analizindeki varsayımlar uygulanır. Ki-kare/sd değeri, uyum indeksi değerleri (GFI, AGFI, NFI, RFI, CFI ve RMSEA) kontrol edilir. Sonrasında aşağıdaki değerler kontrol edilir

- ✓ Tahmin (estimate,  $\beta$ ), modeldeki etkinin derecesini gösterir. Pozitif veya negatif olması anlamlılığın hangi yönde olduğunu belirtir
- ✓ Standart hata, verideki hata değerini gösterir.
- ✓ t değeri, boyutların anlamlı olup olmadığını gösterir.
- ✓ p değeri, karşılaştırılan iki değişken arasında anlamlı ilişki olup olmadığını gösterir.

Bu değerlerden t değeri, tahmin değerinin standart hataya bölünmüş halidir. Bu değer mutlak değer olarak 1,96'dan büyük olması ölçülmek istenen faktörün istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir. Aynı şekilde p değerinin de 0,05'ten küçük olması anlamlı bir etki olduğunun göstergesidir.

YEM 'in, bu çalışma için seçilmiş olması, klasik çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden birçok özelliğiyle farklılık göstermesidir. Birincisi, YEM, diğer istatistiksel yöntemlerden farklı olarak, keşfedici bir yaklaşımdan ziyade doğrulayıcı bir yaklaşım kullanmaktadır. Bu nedenle YEM'in dışındaki birçok istatistiksel yöntem veri kümeleri üzerindeki ilişkileri keşfetmeye çalışırken; YEM, teorik olarak kurulan ilişkilerin verilerle uyumluluğunu doğrular. Bu şekilde YEM 'in diğer hipotez test etme yöntemlerinden daha etkili olduğu söylenebilir (Bayram, 2013).

İkincisi, geleneksel çok değişkenli yöntemler, ölçüm hatalarını hesaplama veya düzeltme konusunda yetersizdir; YEM, hata hesabında çok net sonuçlar vermektedir. Bu bağlamda geleneksel yöntemler ölçüm hatalarını ayrı ayrı ele alırken, YEM tüm Analizlerde ölçüm hatalarını net bir şekilde açıklar (Bayram, 2013).

Üçüncüsü, geleneksel yöntemler yalnızca gözlemlenebilir değişkenler üzerinde çalışabilirken; YEM, aynı modelde gözlemlenebilir ve gözlemlenemeyen değişkenler üzerinde testler yapabilir (Bayram, 2013).

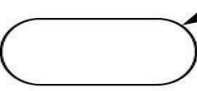
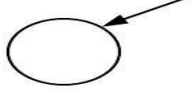
Dördüncü, geleneksel regresyon Analizinde yapısal eşitlik modellerinden farklı olarak değişkenlerin ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Bu sebeple regresyon Analizi sonuçları hatalı ve yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir (Bayram, 2013).

Son olarak günümüzde gözlenen ve gözlemlenemeyen değişkenlerin eş zamanlı olarak test edilebildiği, doğrudan ve dolaylı birçok ilişkiyi ölçebilen YEM'den daha iyi veya daha fazla kabul gören bir yöntem yoktur. Tüm bu özellikler ise YEM'i günümüzde oldukça popüler bir yöntem haline getirmiştir (Karagöz,2016).

### **Path (Yol) Analizi ve Diyagramı**

Nedensellik modellemesi' olarak da bilinen yol Analizi, nedenselliği açıklamayı değil, değişkenler arasındaki teorik ilişkileri keşfetmeyi amaçlar (Schumacker and Lomax, 2010).

Yöntemlerin grafiksel gösterimleri olan yol diyagramları, değişkenler arasındaki ilişkileri yaygın olarak kabul edilen çeşitli semboller ve sayılarla temsil eder. Tablodaki dikdörtgenler gözlenen değişkenleri, oval değişkenler gizli değişkenleri, tek başlı oklar iki değişken arasındaki nedenselliği ve çift başlı oklar bunlar arasındaki kovaryansı/korelasyonları göstermektedir. Yol analizinde doğrudan etkileri tahmin eden yol katsayıları tek başlı oklarla gösterilmiştir. Bu katsayıların ilintisiz versiyonları standardize yol katsayıları olarak tanımlanır ve regresyon analizinde ağırlıklı regresyon katsayıları olarak yorumlanır (Raykov and Marcoulides, 2006).

| Şekiller                                                                                                                                                                 | Açıklamalar                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|  veya  | Gözlenen değişken                                   |
|  veya  | Gizil Değişken                                      |
|  veya  | Bir değişkenin diğer bir değişken üzerindeki etkisi |
|  veya  | Gizil değişkendeki hata                             |
|  veya  | Gözlenen değişkendeki ölçüm hatası                  |
|  veya  | İki değişken arasında kovaryans                     |

**Şekil 25.** Path analizinde kullanılan semboller ve açıklamalar (Öngen, 2010)

Çok değişkenli veri analizinde doğrusal ilişkileri tanımlamak için yaygın olarak kullanılan YEM, bu karmaşık ilişkilerin cebirsel veya grafik biçimde ifade edilmesini sağlar. Yol diyagramları ise birçok araştırmacı tarafından çok değişkenli veriler arasındaki ilişkileri temsil etmek için kullanılır. Bu, denklem sisteminden daha açık ve verimli bir yöntem olarak kabul edilmekte ve tercih edilmektedir (Ringo Ho and ark, 2012).

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### Anket Çalışmalarının Sonuçları

Belh kentinde, insanların bisiklet kullanıcıları ve motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışları ile ilgili görüşlerini anlamak için yüz yüze anket yapılmıştır. Anket kapsamında şehrin nüfusuna göre örneklem büyüklüğü seçilmiştir.

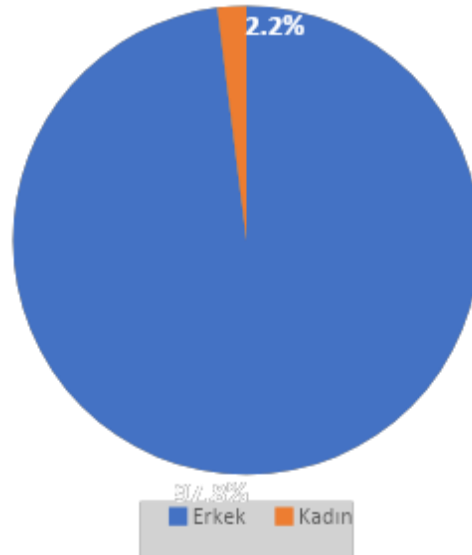
Örnekleme formülüne göre evren büyüklüğü bilinen kent merkezin nüfusu 600.000 kişiden oluşmaktadır (NSIA, 2020). Bu araştırma için örneklem büyüklüğü %95 ve güven aralığı hata payı 0,05 olacak şekilde en az 384 anket yapılmalıdır.

Minimum örnekleme sayısı 384 olarak belirlenerek ve örneklem hatasını en aza indirmek için, yapılması planlanan anketin mantıksal güvenilirliğini sağlamak üzere örneklem büyüklüğü il nüfus geneline göre 500 kişinin 250'si bisiklet kullanıcı ve 250'si ise otomobil sürücüsü olarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda araştırmanın demografik sonuçlarına göre örneklemin %2,2'si kadın, %97,8'i erkeklerden oluşmaktadır (Şekil 25). Afganistan'da kadınların bisiklet kullanmasına pek çok müsaade edilmediği için çoğunluk erkek bisiklet kullanıcıları ve otomobil sürücülerini ile anket yapılmıştır. Araştırmada ulaşılan katılımcıların %25 bisikleti okul için kullandıklarını dile getirmişlerdir ve çalışmaların çoğunluğunu temsil eden %58'i lisans derecesine sahiptir. En büyük katılımcılar öğrenciler ve memurlardan oluşmaktadır.

Çalışmanın devamında, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanarak (YEM), ve AMOS paket programları ile analiz sonuçları sunulmaktadır. Gerçekleştirilen yol analizinde, analiz sonuçları sunulurken öncelikle analiz edilen modelin biçimsel temsili tanıtılmakta, ardından AMOS programlarından elde edilen uyum indeksleri incelenmektedir.

### Anket Katılımcılarının Demografik Özellikleri

Anket çalışmalarının demografik özelliklerinin verilerini incelendiğinde çoğunlukla lise ve üniversite öğrencilerinden oluştuğu gözükmemektedir. Cinsiyete göre dağılım ise Belh ilindeki kadın sürücü oranına paralellik göstermemektedir. Ankete katılanların çoğunluğu ise yüksekokul-lisans ve lise öğrencilerinden oluştuğu gözükmemektedir.

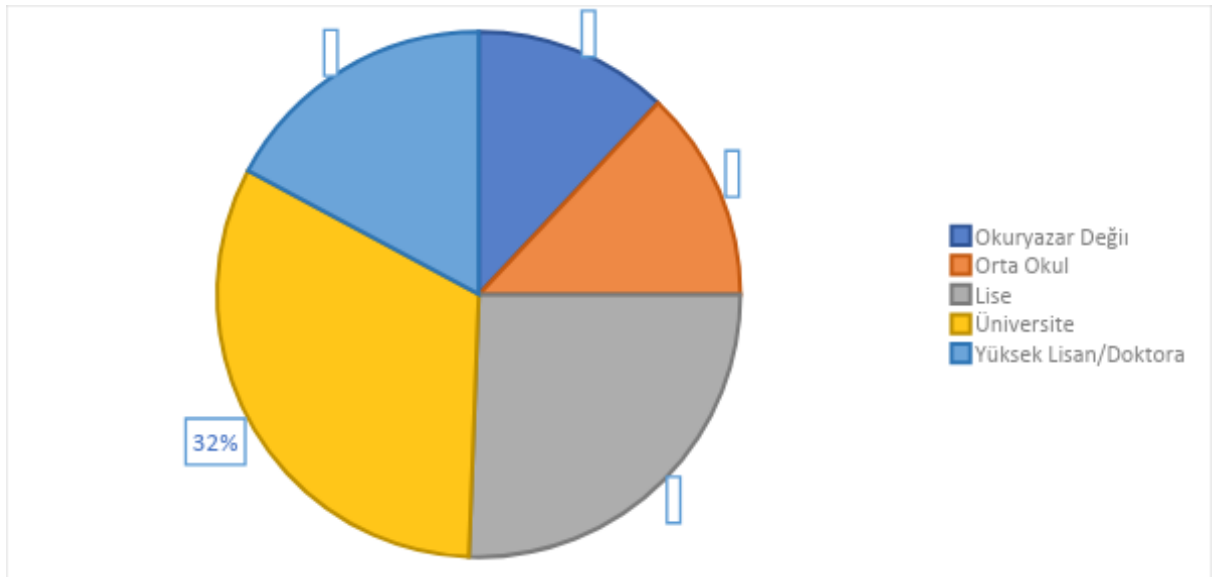


**Şekil 26.** Ankete katılanların cinsiyet dağılımı

**Tablo 3.** Ankete Katılanların Cinsiyet Dağılımı

| Cinsiyet dağılımı | Frekans | Yüzde % |
|-------------------|---------|---------|
| Erkek             | 489     | 97.8    |
| Kadın             | 11      | 2.2     |
| Toplam            | 500     | 100     |

Bu ankete katılanların cinsiyet bakımından homojen olması amaçlanmıştır. Fakat Afganistan’da yaşayan kadınların bisiklet kullanmasına çok müsaade edilmediğinden dolayı çoğunlukla erkek bireyler katılım sağlamıştır (Tablo 3).

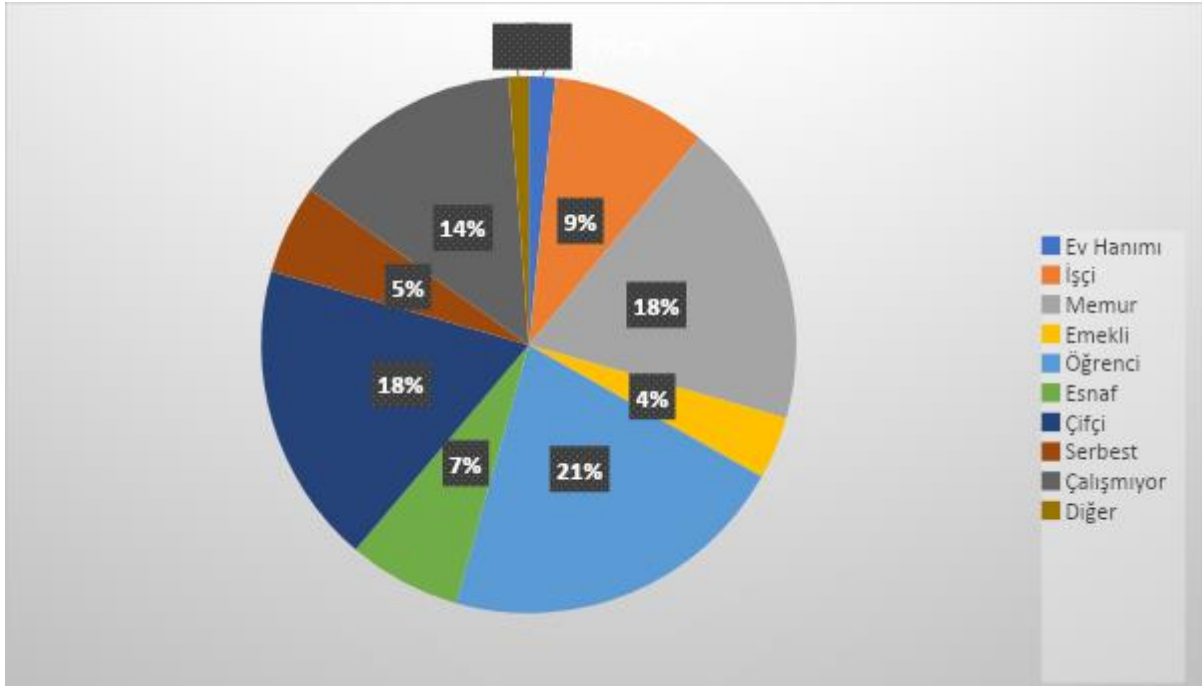


**Şekil 27.** Ankete katılanların eğitim durumu

Katılımcıların çoğu üniversite mezunu olduğunu söylemek mümkündür. Ankete en az katılanlar ise okuryazar olmayan kişilerden oluşmaktadır. %12 oranında okur yazar

olmayanlardan oluşup, ortaokul ise %13, lise mezunu ile üniversite mezunları ise sırası ile %26 ve % 32, yüksek lisans / doktora ise %17 civarında katılım sağlamıştır (Şekil 27). Rakamlar incelendiğinde anketin yoğun olarak eğitim düzeyi yüksek olan kişilerle yapıldığı görülmektedir.

Gümüşhane kentinde yaptığı çalışmada eğitim durumunun sorduğu soruda en çok katılanların arasında üniversite mezunu %67 olup ve anket katılanların arasında okuryazarı %0 yani hiç bulunmamış olarak ortaya çıkmıştır (Öztürk, 2018).

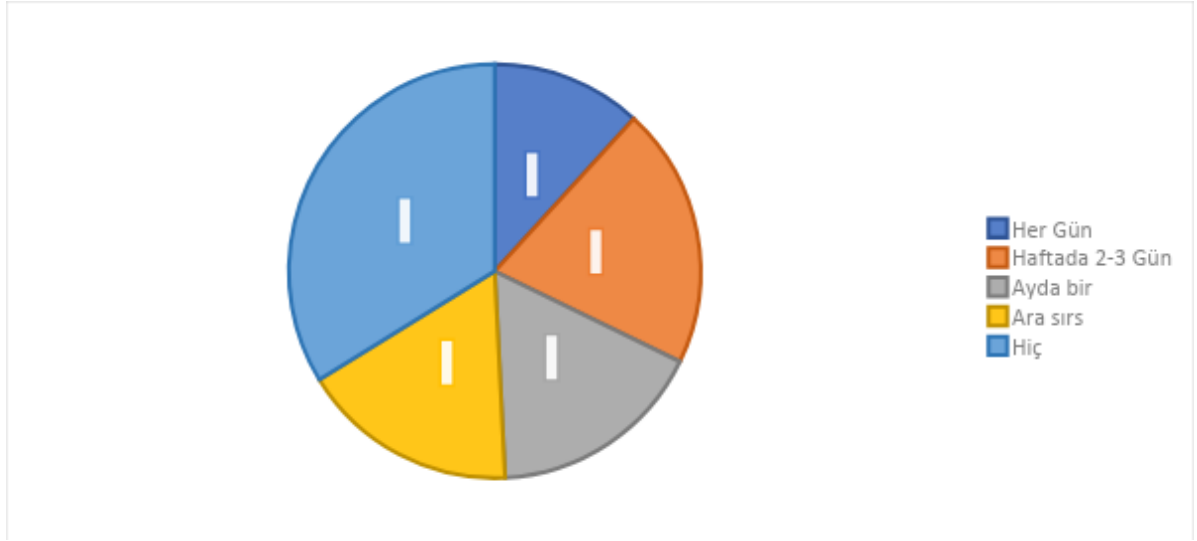


**Şekil 28.** Anket katılanların meslek dağılımı

Katılımcıların çoğu öğrenci olmak üzere %21 ve katılanların memur ile çiftçi sayısı eşit olup ve en az katılanlar ise %1 diğer meslek seçeneğidir (Şekil,28)

Bisiklet kullanıcıların Eskişehir ilindeki anket yaptığı çalışmada ise en çok öğrenci %46 ve en az katılan sayısı ise %3 işsiz olduklarını söylemişlerdir (Pinici, 2019).

Iğdır'da bisiklet kullananlara yönelik bir araştırmada %61 lisans, %27 lise ve %12 lisansüstü mezunu katılımcılar arasında bir araştırma yapıldığında en çok lisans mezunu katılmıştır (Çeyiz, 2020).



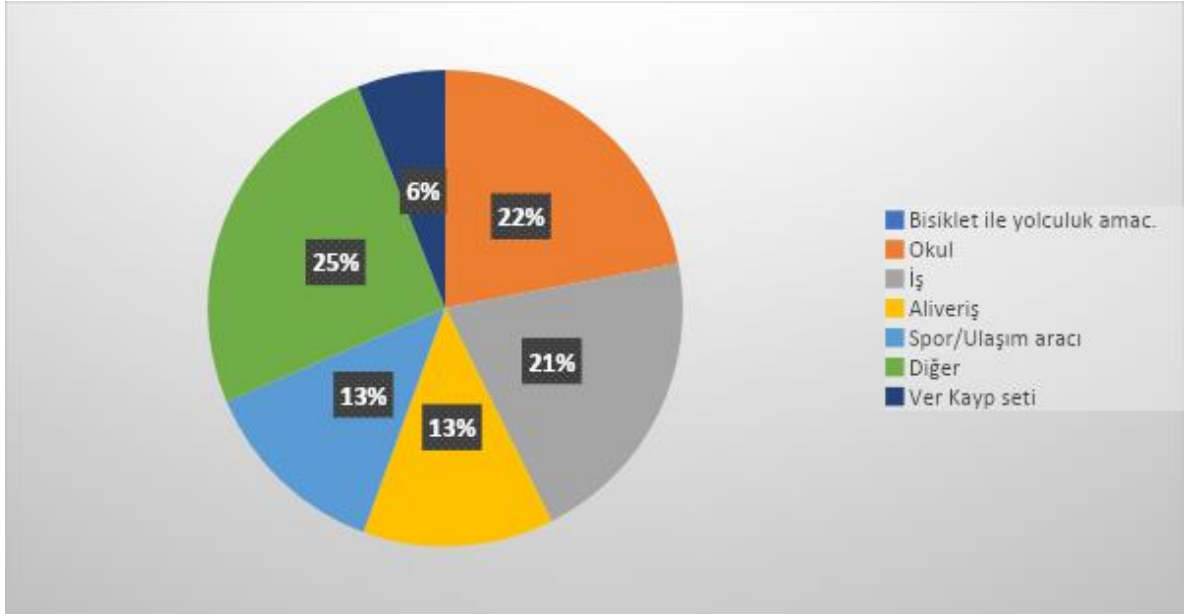
**Şekil 29.** Anket katılımcılarının bisiklet kullanımının sıklığı

Bisiklet kullanıcılarının %34’u bisikleti her gün kullanırken, %20’lik kısmı ise bisikleti ayda bir kez kullanmaktadır ve %17 oranında ara sıra kullanırken hiç bisiklet kullanmayanların oranı ise % 12 olarak saptanmıştır (Şekil 29).

İstanbul’da bisiklet kullanım sıklığına bakıldığında, ayda bir kez bisiklete binen katılımcıların oranı %44,5 en yüksek, iki ayda bir veya daha az bisiklete binen katılımcıların oranı ise %29.5 olarak orta seviyede olduğu görülmüştür. Günlük bisiklet kullananların oranı %5,5 en düşük seviyede olduğu görülmektedir (Anonim, 2014).

Civitas (Cleaner and better transport in cities, 2016) “Smart Choices For Cities – Cycling in the City” isimli Avrupa Birliği politika notunda, kentsel ortamlarda bisiklet sürmenin özendirilmesinin sadece bisiklet yollarına yapılan yatırımlar gibi yukarıdan aşağıya bir yaklaşımla sağlanamayacağı ve yol kullanıcılarının araçlarını bırakıp bisiklete binmeleri için kültürel bir değişimin gerekli olduğunu belirtmektedir.

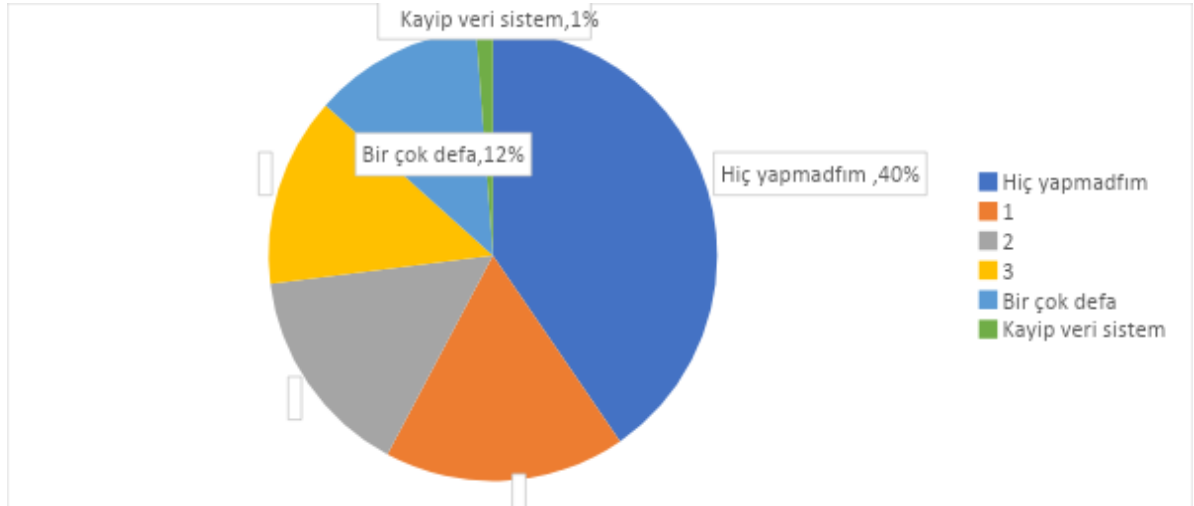
Bu nedenle bisiklet genellikle 2 ila 5 km arası mesafeler için tercih edilen ulaşım aracıdır. Bisikletlerin uzun mesafe ulaşım aracı olarak kullanılabilmesi için yerel toplu taşıma sistemlerine entegre edilmesi gerekmektedir (Barut, 2017).



**Şekil 30.** Bisiklet kullanıcılarının yolculuk amaç dağılımı

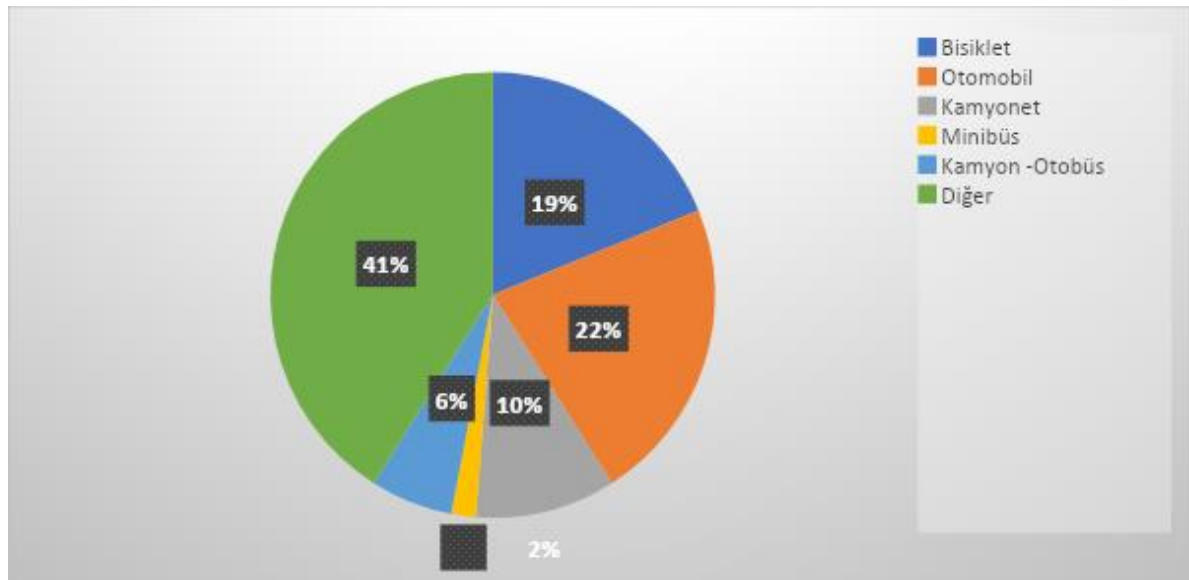
Bisiklet ile yolculuk amacınız nedir diye sorduğumuzda en çok %25 diğer meslek %22 okul, %21iş, olmak üzere, bisiklet kullandığını söylemektedir, diğer bisiklet sürücüleri ise alışveriş ve spor/ ulaşım için kullandıklarını dile getirmiştir (Şekil,30).

Katılımcıların Eskişehir ilindeki anket yaptığı çalışmada bisikletin neden kullandığınızı sorusuna %33 Spor için kullandığına ve %11 ise alışveriş amaçlı bisiklet kullandıkları belirlenmiştir (Pinici, 2019).



**Şekil 31.** Son 1 yılda bisiklet kullanıcılarının yaptığı kaza dağılımı

Son 1 yılda bisiklet kullanıcısı olarak kaç kaza yaptınız diye sorduğumuzda ankete verdikleri cevaplara göre %41 hiç kaza yapmamış, %17 en az bir defa kaza yapmış ve %15 ise iki defa kaza yapmış üç defa kaza yapanların yüzdesi %14 ve 4 ve daha fazla kaza yapanların oranı is %12 olduğunu dile getirmiştir (Şekil,31).



**Şekil 32.** Kaza yapmış araç tipi dağılımı

Anket çalışmasında bisiklet kullanıcı ve motorlu taşıt sürücülerine kaza yaptığınız araç tipini sorduğumuz soruya en çok yapılan kaza %22 oranıyla otomobil olarak belirlenmiştir.

%19 bisiklet ile %10 kamyon ve minibüs ise %2 kaza yapmışken, kamyon- minibüs %6 kaza yapmış ve diğer araçlar ile kaza yapan %41 olarak belirlenmiştir (Şekil,32).

Standart sapma ve standart hata değerlerini azaltmak, evrenin normal dağılım değişkenlerine yaklaşmasını sağlamak için örneklem büyüklüğünün artırılması gerekmektedir (Sencer, 1989).

Bu anketin sonuçlarına dayanarak aşağıdaki istatistiksel analizi yaptık. Kullanılan kişilik envanterinin güvenirlik testi olan dört faktör testi yapılmış olup, sonuçlar aşağıda sunulmaktadır.

**Tablo 4.** Bisiklet Kullanıcıları Faktörü İçin Cronbach's Alpha güvenirlik Analizi

| Bisiklet Kullanıcıları Faktörü Maddeleri | Madde Toplam Korelasyonu | Cronbach's Alfa Değeri (Madde Silinirse) |
|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| BJA                                      | 0,218                    | 0,815                                    |
| BKB                                      | 0,219                    | 0,815                                    |
| BKC                                      | 0,276                    | 0,814                                    |
| BKD                                      | 0,146                    | 0,834                                    |
| BKE                                      | 0,103                    | 0,821                                    |
| BKF                                      | 0,130                    | 0,819                                    |
| BKG                                      | 0,265                    | 0,814                                    |
| BKH                                      | 0,495                    | 0,807                                    |
| BKI                                      | 0,516                    | 0,807                                    |

Bisiklet kullanıcılarının uyumluluk faktörünün tutarlılığını belirlenmesi amacı ile uygulanan Cronbach's alpha güvenilirlik analizi yapılmıştır, maddelerin birbiri içinde iyi bir seviyede uyumlu ( $\alpha = 0,834$ ) olduğu gözlenmektedir (Tablo,4).

**Tablo 5.** Motorlu Taşıt Faktörü İçin Cronbach's Alpha güvenilirlik Analizi

| Motorlu Taşıt Faktörü Maddeleri | Madde Toplam Korelasyonu | Cronbach's Alfa Değeri (Madde Silinirse) |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| MTSA                            | 0,407                    | 0,810                                    |
| MTSB                            | 0,427                    | 0,810                                    |
| MTSC                            | 0,046                    | 0,822                                    |
| MTSD                            | 0,246                    | 0,816                                    |
| MTSE                            | 0,094                    | 0,823                                    |
| MTSF                            | 0,245                    | 0,816                                    |
| MTSG                            | 0,204                    | 0,816                                    |
| MTSH                            | 0,394                    | 0,810                                    |
| MTSI                            | 0,560                    | 0,806                                    |

Motorlu taşıt sürücülerin uyumluluk faktörünün tutarlılığını belirlenmesi amacı ile uygulanan Cronbach's Alpha güvenilirlik analizi yapılmıştır, maddelerin birbiri içinde iyi bir seviyede uyumlu ( $\alpha = 0,810$ ) olduğu gözlenmektedir (Tablo 5).

**Tablo 6.** Bisiklet/Motorlu Taşıtlar İçin Devlet Teşviği Faktörü İçin Cronbach's Alpha Güvenilirlik Analizi.

| Bisiklet/Motorlu Taşıtlar için D. Teşviği Faktörü Maddeleri | Madde Toplam Korelasyonu | Cronbach's Alfa Değeri (Madde Silinirse) |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| TA                                                          | 0,405                    | 0,810                                    |
| TB                                                          | 0,442                    | 0,809                                    |
| TC                                                          | 0,454                    | 0,802                                    |
| TD                                                          | 0,554                    | 0,807                                    |
| TE                                                          | 0,492                    | 0,806                                    |
| TF                                                          | 0,538                    | 0,807                                    |
| TG                                                          | 0,549                    | 0,796                                    |
| TH                                                          | 0,566                    | 0,808                                    |
| TI                                                          | 0,521                    | 0,821                                    |

Bisiklet/Motorlu Taşıtlar için devlet tarafından teşviği için uyumluluk faktörünün tutarlılığını belirlenmesi amacı ile uygulanan Cronbach's Alpha güvenilirlik analizi yapılmıştır, maddelerin birbiri içinde iyi bir seviyede uyumlu ( $\alpha = 0,796$ ) olduğu gözlenmektedir (Tablo 6).

**Tablo 7.** Bisiklet/Motorlu Taşıtların Kazaya Sebebiyet Veren Faktörü İçin Cronbach's Alpha Güvenilirlik Analizi

| Bisiklet/Motorlu taşıt Kaza Faktörü Maddeleri | Madde Toplam Korelasyonu | Cronbach's Alfa Değeri (Madde Silinirse) |
|-----------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| KZA                                           | 0,079                    | 0,821                                    |
| KZB                                           | 0,136                    | 0,819                                    |
| KZC                                           | 0,390                    | 0,810                                    |
| KZD                                           | 0,137                    | 0,819                                    |
| KZE                                           | 0,291                    | 0,813                                    |
| KZF                                           | 0,049                    | 0,822                                    |
| KZG                                           | 0,378                    | 0,811                                    |
| KZH                                           | 0,502                    | 0,808                                    |
| KZI                                           | 0,411                    | 0,811                                    |

Bisiklet/Motorlu taşıt kullanıcıları Kaza sebebiyet veren nedenlerin faktörü maddeleri uyumluluk faktörünün tutarlılığını belirlenmesi amacı ile uygulanan Cronbach's alpha güvenilirlik analizi yapılmıştır, maddelerin birbiri içinde iyi bir seviyede uyumlu ( $\alpha = 0,796$ ) olduğu gözlenmektedir (Tablo 7).

#### **Doğrulamalı Faktör ve (YEM) Analizinin Sonuçları**

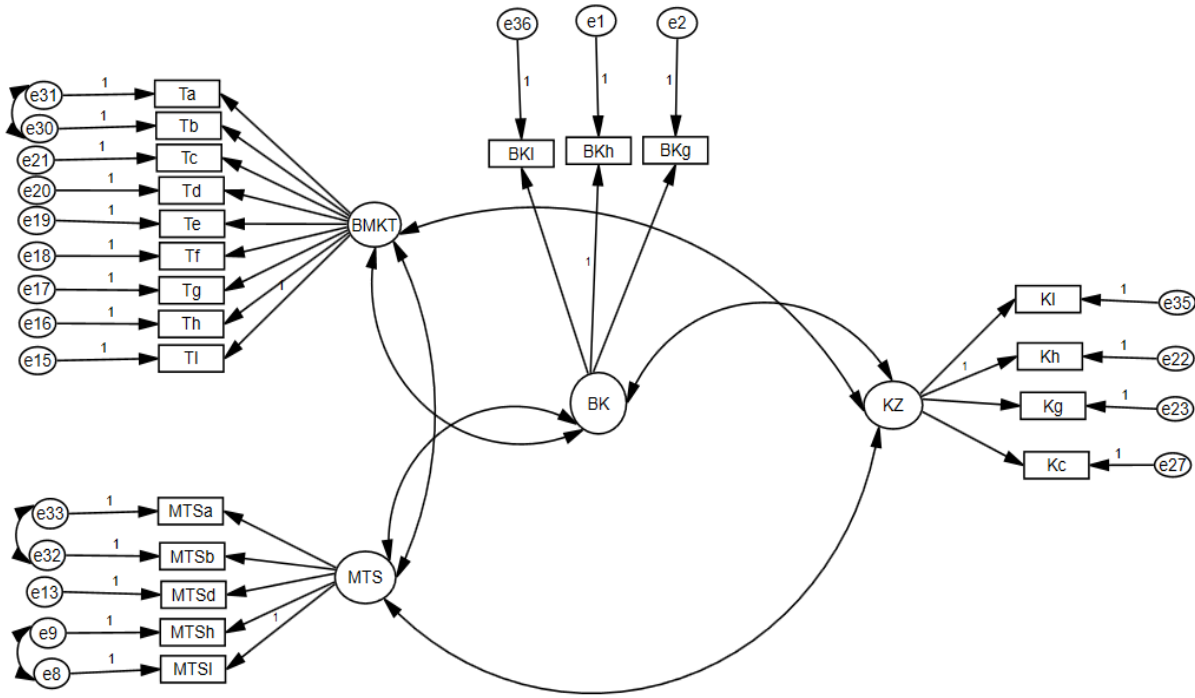
Verilerin normallik değerlerine bakıldığında, bisiklet kullanımı, bisiklet kullanımına teşvik, motorlu taşıt kullanımı ve kaza değişkenlerine ait basıklık ve çarpıklık skorları genel kabul görmüş (Tabachnic and Fidell, 2013) sınırlarda (+1,5 ile -1,5) olduğundan normal dağılım göstermektedir. Öte yandan insan üzerinde yapılan anket çalışmalarında çoklu normalliği sağlamak görece zor olduğundan belirli bir sayıda örneklemin üzerinde Analizlerde normallik aranmayabilir. Yani merkezi limit teoremine göre büyük örneklem sayısı ( $n > 300$ ) yüksek olan araştırmalarda normal dağılım varsayımı kabul edilebilir (Kalaycı, 2008).

Tek faktörlü bir yapı, bir gözlenen parametre kümesi yalnızca bir gizil faktör tarafından doğrulandığında ortaya çıkmaktadır. Yani, gözlenen her parametre ya da gösterge sadece bir faktör tarafından ortaya konmuştur. İfadelerin tek boyutlu olması ve ölçüm modelinin istatistiksel bileşenlerinin uyumluluğu, farklı uyumluluk indeksleri dikkate alarak değerlendirilmektedir (Mahdi, 2019: 68).

Bu çalışmada, bisiklet kullanıcı ve motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışlarını ölçen dört faktörün doğrulanması için her birine DFA, uygulanmıştır. Bu faktörlerin her birini incelenmesinin ardından bisiklet kullanıcıları ile otomobil sürücülerin arasındaki memnuniyet ilişkisi karşılaştırıldıktan sonra analiz uygulanmış ve düzeltilmiş indeksler kabul edilebilir

sonuçları vermiştir. En çok memnun gösteren motorlu taşıt sürücülere ve faktörü test etmek üzere birinci dereceden yapısal modeli kurulmuş ve DFA uygulanarak, düzeltilmiş indeksler kabul edilebilir sonuçları vermiştir.

Ölçüm modeli yapısal eşitlik modellemesi öncesinde gözlenen ve gizli değişkenler arasındaki bağlantıyı bir bütün olarak görmemizi sağlayan bir yapıdır. Birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu nedenle değişkenlere ait doğrulayıcı ölçüm modeli analiz sonuçları ve uyum iyiliği değerleri Şekil 33'teki gibidir.



**Şekil 33.** Değişkenlere ait ölçüm modeli sonuçları

Şekil 33 ele alındığında, ölçüm modeline ait uyum iyiliği değerleri literatürde kabul edilen sınırlar içerisinde olduğu gözlenmektedir (CMIN/DF=2,317; RMSEA=0,051; CFI=0,940; GFI=0,926; AGFI=0,905; RMR=0,050). Model uyum iyiliği değerlerinin kabul edilebilir sınırlara getirilebilmesi için en yüksekte başlayarak sırasıyla hata terimleri arasında modifikasyonlar yapılmıştır. Her bir modifikasyon sonrasında tekrar analiz edilmiş ve en nihayetinde kabul edilebilir sınırlar içerisinde ve sınırlı tutulmak üzere üç modifikasyonla analiz sonlandırılmıştır. Sırasıyla e30-e31; e8-e9 ve e32-e33 hata terimleri arasında kovaryanslar kurularak model uyum iyiliği değerleri istenen düzeye getirilmiştir. Öte yandan gizli değişkenler ait gözlenen değişkenlerden yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olmayan ve çok düşük olan maddeler (0,30'un altındaki değerler) en düşük katsayı dan başlayarak sırasıyla Analizden çıkarılmıştır. Bunlar BKa, Bkb, Bkc, Bkd, Bke, Bkf, KZa, KZb, KZd, KZe, KZf, MTSc, MTSe, MTSf ve MTSg maddelerinden oluşmaktadır. Ölçüm modeline ait yol

standardize ve standardize olmayan yol katsayıları, t değerleri, anlamlılık düzeyleri ve standart sapmalar Tablo 9'deki gibidir.

**Tablo 8.** Kurulan Doğrulayıcı Faktör Analizine Ait Uyum İndeksi Değerleri

| No | Uyum ölçütleri                          | Ölçme modelinin sonuçları | Kabul edilen uyum |
|----|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 1  | Ki kare/ serbest derecesi               | 2,317                     | $\delta$ 5,00     |
| 2  | Uyum iyiliği indeksi (GFI)              | 0,926                     | $\epsilon$ 0,90   |
| 3  | Düzeltilmiş Uyum iyiliği indeksi (AGFI) | 0,848                     | $\epsilon$ 0,85   |
| 4  | Karşılaştırılmalı uyum indeksi (CFI)    | 0,940                     | $\epsilon$ 0,90   |
| 5  | Temel ortalama kare kalıntı (RMR)       | 0,050                     | $\delta$ 0,10     |
| 6  | Temel ortalama kare hatası (RMSEA)      | 0,051                     | $\delta$ 0,07     |

**Tablo 9.** Ölçüm Modeline İlişkin DFA Sonuçları

|      |      |      | $\beta_1$ | $\beta_0$ | S.E.  | C.R.   | P   |
|------|------|------|-----------|-----------|-------|--------|-----|
| BKH  | <--- | BKEG | 1         | 0,772     |       |        |     |
| BKG  | <--- | BKEG | 0,457     | 0,300     | 0,076 | 5,985  | *** |
| MTSI | <--- | MTS  | 1         | 0,618     |       |        |     |
| MTSH | <--- | MTS  | 0,751     | 0,420     | 0,077 | 9,718  | *** |
| MTSD | <--- | MTS  | 0,777     | 0,320     | 0,124 | 6,252  | *** |
| TI   | <--- | BMKT | 1         | 0,715     |       |        |     |
| TH   | <--- | BMKT | 1,068     | 0,753     | 0,068 | 15,817 | *** |
| TG   | <--- | BMKT | 1,067     | 0,758     | 0,067 | 15,924 | *** |
| TF   | <--- | BMKT | 1,153     | 0,721     | 0,076 | 15,162 | *** |
| TE   | <--- | BMKT | 1,174     | 0,714     | 0,078 | 15,027 | *** |
| TD   | <--- | BMKT | 1,702     | 0,723     | 0,112 | 15,206 | *** |
| TC   | <--- | BMKT | 0,931     | 0,602     | 0,073 | 12,704 | *** |
| KH   | <--- | KZ   | 1         | 0,906     |       |        |     |
| KG   | <--- | KZ   | 0,809     | 0,647     | 0,055 | 14,592 | *** |
| KC   | <--- | KZ   | 0,54      | 0,319     | 0,079 | 6,814  | *** |
| TB   | <--- | BMKT | 0,7       | 0,532     | 0,062 | 11,219 | *** |
| TA   | <--- | BMKT | 0,602     | 0,44      | 0,065 | 9,278  | *** |
| MTSB | <--- | MTS  | 0,739     | 0,468     | 0,084 | 8,759  | *** |
| MTSA | <--- | MTS  | 0,749     | 0,471     | 0,085 | 8,806  | *** |
| KZI  | <--- | KZ   | 0,76      | 0,735     | 0,046 | 16,651 | *** |
| BKI  | <--- | BK   | 0,873     | 0,792     | 0,063 | 13,888 | *** |

$\beta_0$ = Standardize regresyon katsayısı,  $\beta_1$ = Standardize olmayan beta katsayısı. S.E= standart hata C.R=Kiritik Rager. \*\*\*= p<0,001.

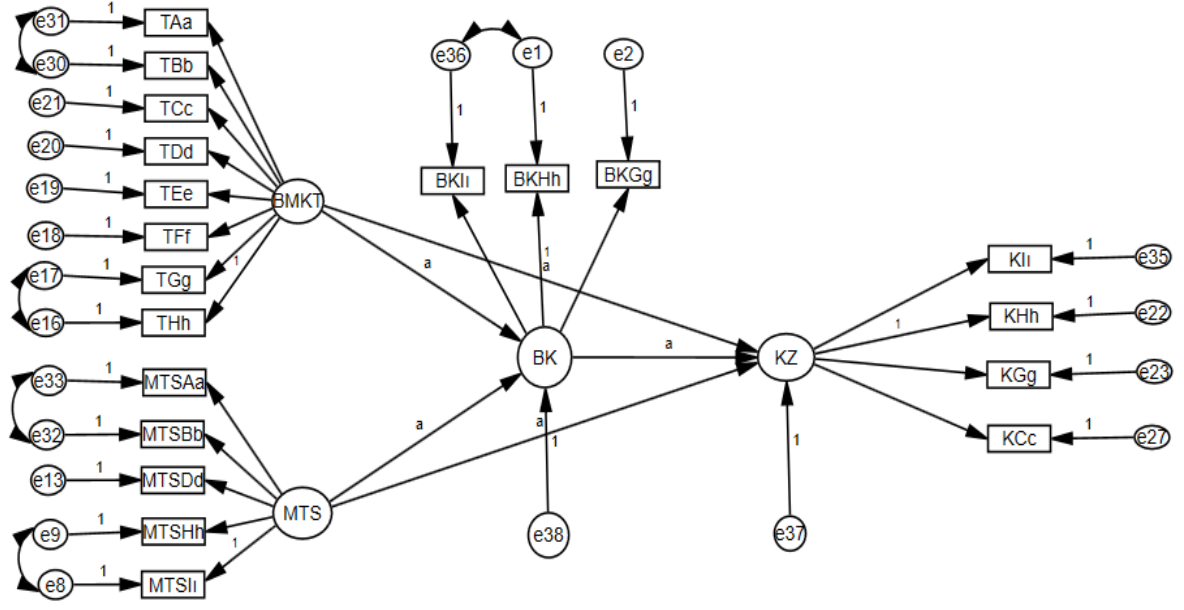
Tablo 10’de Ölçüm modeline ilişkin yol katsayıları incelendiğinde, bisiklet kullanımı değişkenine ait 3 maddeden oluşan yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlıdır. Sırasıyla, BKg için  $\beta_0 = 0.300$ ; BKh için  $\beta_0 = 0.772$ ; BKl için  $\beta_0 = 0.792$  olarak tespit edilmiştir. Analize dahil edilen BKa, Bkb, Bkc, Bkd, Bke ve Bkf maddeleri sırasıyla düşük faktör yükü ( $<0,30$ ) ve anlamsız yol katsayıları ( $>0,01$ ) nedeniyle Analizden çıkarılmıştır. Yol katsayılarına bakıldığında bisiklet kullanımına en fazla etkiye sahip ifadenin BKl olduğu gözlenmektedir ( $\beta_1 = 0,873$ ).

Ölçüm modeli gizil değişkenlerinden motorlu taşıt kullanımına ilişkin değerler istatistiksel olarak anlamlıdır. Sırasıyla MTSa için  $\beta_0 = 0.471$ ; MTSb için  $\beta_0 = 0.468$ ; MTSd için  $\beta_0 = 0.320$ ; MTSh için  $\beta_0 = 0.400$  ve MTSI için  $\beta_0 = 0.618$  olarak tespit edilmiştir. Yol katsayılarına bakıldığında motorlu taşıt kullanımına en fazla etkiye sahip ifadenin MTSd olduğu gözlenmektedir ( $\beta_1 = 0,789$ ).

Gizil değişkenlerden devlet teşviğine ait sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu kapsamda sırasıyla Ta için  $\beta_0 = 0.440$ ; Tb için  $\beta_0 = 0.532$ ; TCc için  $\beta_0 = 0.602$ ; Td için  $\beta_0 = 0.723$ ; Te için  $\beta_0 = 0.714$ ; Tf için  $\beta_0 = 0.721$ ; Tg için  $\beta_0 = 0.758$ , Th için  $\beta_0 = 0.753$  ve TI için  $\beta_0 = 0.715$  olarak tespit edilmiştir. Yol katsayılarına bakıldığında motorlu taşıt kullanımına en fazla etkiye sahip ifadenin Td olduğu gözlenmektedir ( $\beta_1 = 1,703$ ).

Kaza değişkenine ait 4 maddeden oluşan yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlıdır. Sırasıyla Kc için  $\beta_0 = 0.319$ ; Kg için  $\beta_0 = 0.647$ ; Kh için  $\beta_0 = 0.906$ ; K1 için  $\beta_0 = 0.735$  olarak tespit edilmiştir. Analize dahil edilen Ka, Kb, Kd, Ke ve Kf maddeleri sırasıyla düşük faktör yükü, anlamsız yol katsayısı ve model uyum iyiliğini bozdukları için analizden çıkarılmıştır. Yol katsayılarına bakıldığında kazaya en fazla etkiye sahip ifadenin Kg olduğu gözlenmektedir ( $\beta_1 = 0,809$ ).

Araştırma hipotezlerini test etmek amacıyla kurulan yol modeli analizi sonuçları Şekil 33’teki gibidir. Oluşturulan modelin bisiklet ve motorlu taşıt kullanıcıları için ayrı ayrı ele alınması ve kullanım şeklinin düzenleyici rolünü test etmek amaçlanmaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi ile elde edilen ölçüm modeline ait yapı yapısal eşitlik modeli kurularak test edilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak bisiklet kullanıcılarının katılımından elde edilen model sonuçları Şekil 34’te gösterilmektedir.



**Şekil 34.** Faktörlere ait YEM modeli sonuçları

Şekil 34 incelendiğinde, yol Analizi sonuçları model uyum iyiliği skorları bakımından literatürde belirtilen sınırların içerisinde ve kabul edilebilir düzeydedir (CMIN/DF=2,078; RMSEA=0,047; CFI=0,904; GFI=0,902; RMR= 0,070; AGFI;0.848). Model uyum iyiliği değerlerini bozduğu ve diğer gizil değişkenlerle hata terimleri arasında kovaryanslar çıktığı için gözlenen değişkenlerden ifadesi analizden çıkarılarak modele son hali verilmiştir. Gizil değişkenler arasındaki nedensel ilişki sonuçları Tablo 11’de sunulmaktadır. Tablo 11’de sırasıyla modele ait standardize regresyon katsayıları, standart hata, t değerleri, anlamlılık ve  $R^2$  değerleri verilmektedir.

**Tablo 10.** Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline Ait Uyum İndeksi Değerleri

| No | Uyum ölçütleri                          | Ölçme modelinin sonuçları | Kabul edilen uyum |
|----|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 1  | Ki kare/ serbest derecesi               | 2,070                     | $\leq 5,00$       |
| 2  | Uyum iyiliği indeksi (GFI)              | 0,902                     | $\geq 0,90$       |
| 3  | Düzeltilmiş Uyum iyiliği indeksi (AGFI) | 0,848                     | $\geq 0,85$       |
| 4  | Karşılaştırılmalı uyum indeksi (CFI)    | 0,904                     | $\geq 0,90$       |
| 5  | Temel ortalama kare kalıntı (RMR)       | 0,070                     | $\leq 0,10$       |
| 6  | Temel ortalama kare hatası (RMSEA)      | 0,047                     | $\leq 0,07$       |

**Tablo 11.** Yapısal Eşitlik Modelinden Elde Edilen Modele ilişkin Nedensel Sonuçlar

|     |      |      |      | $\beta 1$ | S.E.  | C.R   | P   | R <sup>2</sup> |
|-----|------|------|------|-----------|-------|-------|-----|----------------|
| BKE | <--- | BMKT | (H1) | 0,228     | 0,040 | 8,552 | *** | 0,217          |
| BKE | <--- | MTS  | (H2) | 0,294     | 0,040 | 8,552 | *** |                |
| KZ  | <--- | MTS  | (H3) | 0,239     | 0,040 | 8,552 | *** |                |
| KZ  | <--- | BMKT | (H4) | 0,185     | 0,040 | 8,552 | *** | 0,315          |
| KZ  | <--- | BKE  | (H5) | 0,275     | 0,040 | 8,552 | *** |                |

$\beta 1$ : Standardize Regresyon Katsayısı, \*\*\*:  $p < 0,001$

Tablo 11 doğrultusunda bisiklet kullanıcılarından elde edilen araştırma modeli için YEM Analizi sonuçlarına göre, bisiklet kullanımına dönük devlet teşviğinin (0,228) ve motorlu taşıt kullanımının (0,294) bisiklet kullanımına anlamlı ve aynı yönde etkisi saptanmaktadır. Başka bir ifadeyle, bisiklet kullanımındaki değişimlerin %21,7'sini bisiklet kullanımına devlet teşviği ve motorlu taşıt kullanımındaki değişimler tarafından açıklanmaktadır. Dahası kaza durumları üzerinde bisiklet kullanımı (0,275), motorlu taşıt kullanımı (0,239) ve bisiklet kullanımına devlet teşviği (0,185) değişkenleri tarafından anlamlı ve aynı yönde etkisi ortaya çıkmaktadır. Öyle ki kaza durumundaki değişimlerin %31,5'i bisiklet kullanımı, motorlu taşıt kullanımı ve devlet teşviği tarafından açıklanmaktadır. Bu bağlamda ilgili hipotezler H1, H2, H3, H4 ve H5 kabul edilmektedir.

Bisiklet/Motorlu taşıt kullanıcılarının verdikleri cevaplardan oluşan YEM modeli sonuçları Şekil 34'te gösterildiği gibidir. Öyle ki ilgili değişkenler arasındaki nedensel ilişki motorlu taşıt kullanıcılarının verdikleri cevaplar doğrultusunda analiz edilmektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda karışık trafikte *Bisiklet Kullanıcılarının* ve *Otomobil Sürücülerinin* birbirine karşı tutum ve davranışlarını, memnuniyet derecelerini belirlenmesi ve sürücü davranışı ile ilgili sorunları inceleme amacı ile toplam 56 soru sorulmuş, elde edilen verileri doğrulayıcı faktör Analizi uygulanarak 36 sorudan oluşan 4 faktör bulunmuştur. Faktörler, faktörlerin içerdiği maddelerin anlamları dikkate alınarak isimlendirilmiştir. Doğrulayıcı faktör Analizi (DFA) SPSS, AMOS (Graphics) programları uygulandıktan sonra, erişilen model uyumun değerlerine bakıldığında model verilerinin uyumlu olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın devamında, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanarak (YEM), ve AMOS paket programları ile analiz sonuçları sunulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi yapıp faktör yüklerinin değerleri, düşük faktör yükü, anlamsız yol katsayısı ve model uyum iyiliğini bozdukları için analizden çıkarılmıştır ve kalan modellerin faktör yükleri 0,32 ile 0,79 arasında değişmektedir. Anlamlı değeri  $p < 0,001$  olarak tespit edilmiş olup Faktör analizlerinin uyumlu olduğu saptanmıştır. Bu faktörler üzerine uygulanan doğrulayıcı faktör analizi tamamlandıktan sonra bisiklet kullanıcı ve motorlu taşıt sürücülerinin tutum ve davranışını incelendiğinde, bisiklet kullanıcılarının motorlu taşıt sürücülerini üzerinde pozitif anlamlı bir etkisi ( $p = 0,001 < 0,005$  ve  $t = 2,317 > 1,96$ ) olduğu görülmektedir. Bu bağlamda H1, H2, H3, H4 ve H5 hipotezleri kabul edilmiştir.

Belh/Mezar-ı-Şerif kentinde yaşayan insanlardan ulaşım tercihlerini, bisiklet ve otomobil sürücülerini ile ilgili görüşleri alındığında, günlük seyahat edenlerin çoğu motorlu taşıtları seçerek otomobil ve otobüsü kullanmaktadırlar. Bu durum trafik sıkışıklığı, park yeri yetersizliği, hava kirliliği gibi sorunlara yol açmaktadır. Eğer insanlar bisiklet kullanmaya teşvik edilirse bu sorunların bir miktar azalması mümkündür.

Belh ilinde, halk bisikleti daha çok ulaşım ve spor aracı olarak kullanmaktadır. Bisikletin diğer ulaşım araçlarından ziyade bir ulaşım ve spor aracı olarak görülmesi, şehir içi ulaşımında ve günlük gezilerde kullanımını fazla etkilemiştir. Yalnızca bisikletin bir ulaşım aracı olarak değerlendirilmesi diğer ulaşım araçlarının yerine kullanılmasını sağlayacak ve şehir içi ulaşımındaki payının artmasını etki edecektir.

Her gün bisiklet kullanan kişilerin çoğu, bisikleti bir ulaşım aracı olarak görmektedir. Bisiklet spor ve dinlenme amaçlı bisikletçilerin günlük yolculuklarında işe gidip gelme

bisikletlerini kullanmalarının sağlanması, eğlence ve sporun yanı sıra şehir içi ulaşımda da bisikletin payının artmasını sağlayacaktır.

Bisikletle seyahat eden çoğu kişi güvenliği ön planda tutmaktadır.Bisiklet yolu ve otomobil yolları karışık olmaması biri birinden ayrılması ve güvenli bisiklet yollarının yapılması insanların bu kaygısını azaltacak ve bisiklet kullanımını artıracaktır.

Anket alışma sırasında ankete katılan kişilerin verdikleri cevaplara göre, genellikle bisiklet kullanıcıları ile otomobil sürücülerinin tutum ve davranışlarının değiştiği zamanlar, kavşaklardan geçerken meydana geldiğini dile getirmişlerdir. Özellikle trafiğin kalabalık olduğu zamanlar, akşam saatlerinde veya sabah saatleri gibi yoğun zamanlarda otomobil sürücüleri tarafından bisiklet kullanıcılarına karşı davranışlarının olumsuz olarak değiştiğini söylemek mümkündür. Belh/Mezar-ı-şerif kent merkezinde yaşayan halkın çoğu karışık trafikte bazı aksaklıklardan dolayı, memnun olmadıklarını belirterek, bisiklet yolu ve otomobil yolunun ayrı olmasını istemişlerdir.

Sonuç olarak bisiklet ve toplu taşıma sistemlerinin entegrasyonunun sadece gerekli altyapının kurulması ve fiziki tedbirlerin uygulanması ile sağlanamayacağı vurgulanmalıdır. Sosyo-kültürel faaliyetlere yönelik çalışmalar ve hazırlanan planlar desteklenerek katılımın sağlanması, kent sakinlerini bisiklet sürmenin yararları konusunda bilgilendirilmesi ve eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, kentsel trafik yönetimi çerçevesinde, bisikletli ulaşım sisteminin düzenlenmesini teşvik edici ve destekleyici düzenlemeler önerilmelidir.

Belh/Mezar-ı-şerif Belediyesinin gelecekte yapacağı karışık trafikte bisiklet kullanımı ve otomobil sürücüleri ile ilgili çalışmalarında bu tezin öncülük ve kılavuzluk edeceğiniz düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- Akın, M. 2021. Bisiklet erişilebilirliği ile kullanım davranışı arasındaki ilişkinin kentsel Politikalar bağlamında incelenmesi: Ankara Örneği (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara Türkiye.
- Anonim, 2015. Bisiklete binmenin faydaları. Türkiye Sağlık Bakanlığı, (10.06.2023). [saglikbakanligi/photos/a.367254496643285/911221672246562/type=3](https://saglikbakanligi/photos/a.367254496643285/911221672246562/type=3).
- Anonim, 2016. Bisikletin tarihçesi. Duvar gazete. [gazeteduvar.com.tr/hayatbisikletin-kisa-tarihi](https://gazeteduvar.com.tr/hayatbisikletin-kisa-tarihi) (10.05.2023).
- Anonim.2017. Şehir içi bisiklet yolları kılavuzu. Baskı Ağustos (20.07.2023) [www.cevresehirkutuphanesi.com](http://www.cevresehirkutuphanesi.com).
- Anonim, 2020. Ray Haber, Ankara İlk Bisiklet Yoluna Kavuştu (18.07.2023). <https://rayhaber.com/2020/08/ankara-ilk-bisiklet-yoluna-kavustu/>.
- Aydilek, B. ve Sarıçiçek, C. (2017). Ortaöğretim Spor Lisesi Bireysel Sporlar Bisiklet Ders Kitabı. Milli Eğitim Yayınları Türkiye.
- Ayyıldız, H ve Cengiz, E. 2006. Firma performansı üzerine etkisine ilişkin yapısal eşitlik modelleme önerisi. Muğla Üniversitesi. Makale.
- Ballantine, R. (2001). Richard's 21st Century Bicycle Book. Overlook, New York.
- Barut, H.B., G. Yüçetürk, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler ve Teknik Bilimler Öğrencilerinin Bisikletli Ulaşım Bakış Açılarının Değerlendirilmesi. Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi 2017.
- Belh/ Mezar-ı-Şerif Belediyesi., 2019, Belh Kent İçi ve Çevre İller İle Ulaşım Hareketleri, Ulaşım Sistemlerinin Etkisi.
- ÇŞB, 2015. Şehir içi yollarda bisiklet yolları, Bisiklet istasyonları ve bisiklet park yerleri tasarımı. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/12/20191212-1.htm>.
- ÇŞB, 2017. Şehir İçi Bisiklet Yolları Kılavuzu/ İstanbul, [www.cevresehirkutuphanesi.com](http://www.cevresehirkutuphanesi.com). Doctoral dissertation, Southworth, M. and Ben-Joseph, E. (1997). Streets and the Shaping of Cities and Towns. McGraw-Hill, New York.
- ÇŞB, 2019. Bisiklet Yolları Yönetmeliği, Sayı:30976 (11,10.2023). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/12/20191212-1.htm>
- Doğanay, A., Ataizi, M., Salı, J. B., & Akbulut, Y. (2012). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri (1.baskı).
- Diana D. Suhr, P. (2001). Exploratory or Confirmatory Factor Analysis? Statistics and Data Analysis.
- Elbeyli, Ş. (2012). Kent içi ulaşımında bisikletin konumu ve şehirler için bisiklet ulaşımı planlaması: Sakarya örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Evren, G., ve Dündar, S. (2016). Demiryolu. İstanbul: Birsan Yayınevi.
- George, D., and Mallery, P. (2019). IBM SPSS Statistics 26 Step by Step: A Simple Guide and Reference (16th ed.). New York: Routledge.

- Gilley, B. J. (2014). Cycling Nostalgia: Authenticity, tourism and social critique in Tuscany. *Sport in History*,
- Gonzalo-Orden, H., Linares, A., Velasco, L., Díez, J. M., & Rojo, M. (2014). Bikeways and Cycling Urban Mobility. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.170>.
- Gökdağ, M., 1999, Kentsel Ulaşımında Karayolu ve Raylı Taşıma Sistemlerinin Bazı Önemli Faktörlere Göre Karşılaştırılması., II. Ulaşım ve Trafik Kongresi- Sergisi, Atatürk Üni. Müh. Fak. İnşaat Mühendisliği Bölümü/ Erzurum, 394-399.
- Herlihy, D. V. (2004). *Bicycle: The History*. Yale University Press Connecticut city. Master's thesis.
- NSIA.2020..<https://sputnik.af/20200822/%D9%86%D9%81%D9%88%D8%B3%D9%88%D9%84%D8%A7%DB%8C%D8%AA-%D8%A8%D9%84%D8%AE-%D8%A8%DB%8C%D8%B4-%D8%A7%D8%B2--%D9%85%DB%8C%D9%84%DB%8C%D9%88%D9%86-%D9%88--%D9%87%D8%B2%D8%A7%D8%B1-%D9%86%D9%81%D8%B1-%D8%A8%D8%B1%D8%A2%D9%88%D8%B1%D8%AF-%D8%B4%D8%AF-5605322.html>
- Kalaycı, M, Bulan, Ö, & Elif, A. Y. A. N. 2015. Kent İçi Yolların Bisiklet Kullanımına Yönelik Ergonomik Uygunluğunun Kullanıcılar Bakış Açısına Göre Değerlendirilmesi: Kastamonu Kuzey kent Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*.
- Karagöz, Y., 2016 Yapısal Eşitlik Modellemesi ile Yaşam Memnuniyeti Ölçeğinin Geliştirilmesi; Sivas İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi.
- Karasar, N. (2014). Bilimsel araştırma yöntemi. (26.baskı). Ankara Nobel Yayınevi.
- Kılıç, S. (2016). Cronbachs Alpha Reliability Coefficient. *Journal of Mood Disorders*, 47-48.
- Köseoğlu, Z. T. 2019. Kent içi ulaşımda bisiklet: Kastamonu örneği (Yüksek lisans tezi) Sakarya Üniversitesi.
- Kutsal, K. 2021. Mersin İlinde Bisiklet Ulaşımı Analizi Yüksek Lisans Tezi Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye.
- Küçükpehlivan, G. (2015). Analitik hiyerarşi yöntemi kullanılarak bisiklet yolu güzergâh belirleme modeli. İstanbul Teknik Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Küçükpehlivan, G., & Doğru, A. Ö. 2017. Bisiklet yolu güzergâhlarının AHP ile kullanıcı odaklı olarak belirlenmesi. *Harita Dergisi*, 157,
- Mahdi, A. M. (2019). Genç Sürücülerin Kırıştıkları Trafik Kazaları ve sürüş davranışları arasındaki ilişkinin Yapısal Eşitlik Modellemesi ile İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Mahdi, M. Y. 2011. Türk- İslam olarak kültür merkezlerinden biri olarak Belh/Mzar-ı-Şerif. 219- 241.
- Masror, N. 2019. Toplu Taşıma sistemleri ile bütünleşik bisiklet ulaşımında kullanıcıların rolü: Kabil (Afganistan) kent örneği.
- Masror, N. 2019. Toplu taşıma sistemleri ile bütünleşik bisiklet ulaşımında kullanıcıların rolü: Kabil (Afganistan) kenti örneği (Master's thesis, Konya Teknik Üniversitesi).
- Mert, K. 2007. Konya'da Bisiklet Ulaşımı-Planlama Ve Uygulama Sürecinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: (Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Nacar, A. (2019). Öğretmenlerin eğitim inanma düzeyleri ile bağımlılık düzeyleri arasındaki ilişki: Kahramanmaraş ili Örneği. Yüksek Lisans Tezi.

- NSIA.2020.Belh/Mezar-Şerif kent nüfus sayımı.
- OECD, 2004, Implementing Sustainable Urban Travel Policies Moving Ahead National Policies Promote Cycling., (OECD Publications Service, 35-45).
- Öncü, H. (1994). Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Matser Basım.
- Öngen.K. B. 2010. Doğrulamalı faktör Analizi bir uygulama. Uludağ Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Örgütü D. S. (DSÖ,2022) tarafından yayımlanan "Fiziksel Aktivite Raporu"nda, yetersiz fiziksel aktivenin birçok hastalığın gelişmesinde etkili olduğu belirtildi (20.10.2023).<https://www.dunya.com/saglik/her-yil-32-milyon-kisiyi-quothareketsizlikquot-olduruyor-haberi-245654>.
- Özkan, F. (2013). Sakarya’da bisikletle bütünleşik ulaşım planlaması. Bahçeşehir Üniversitesi. Park, Y., & Akar, G. (2019). Why do bicyclists take detours.
- Öztaş,Ç.Ç ve Akı,M. 2014. İstanbul Historic Peninsula Pedestrianization Project. (17.06.2023)
- Öztürk, Ö. F. 2018. Gümüşhane ili için bisiklet ulaşımı planlaması. (Yüksek Lisans Tezi Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Gümüşhane, Türkiye).
- Pinici, F. 2019. Eskişehir bisiklet yollarının Analizi ve planlanması (Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi (Türkiye).
- Pucher, J. and Buehler, R. (2008). Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. Transport reviews, 28(4), 495-528.
- Raykov, T. and Marcoulides, GA (2006). Yapısal eşitlik modellemesinde ilk ders (2. baskı) (11.07.2023).
- Richardson NJ, Rogers P J, Elliman NA, O'Dell RJ (1995) Mood and performance effects of caffeine in relation to acute and chronic caffeine deprivation. Pharmacol Biochem Behav (inpress).
- Say, İ. (2020). Erzincan ili bisiklet yolu güzergâhı araştırması (Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye).
- Schools. A.T. M. 2019. Afganistan Maarif okulu. Belh/Mezar-ı-Şerif. <https://www.facebook.com/MazareSharifHighSchool>.
- Schumacher ve Lomax, 2004. Schumacker, R.E. and Lomax, R.G. (2004) A beginner’s guide to structural equation modeling. 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.[https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45\)\)/reference/references\\_papers.aspx?referenceid=732828](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/reference/references_papers.aspx?referenceid=732828).
- Schumacker and Lomax, 2010. Açıklayıcı faktör Analizi. <https://www.researchgate.net/publication/362079746> . Ulaşım (10.04.2023)
- Schumacker, E. R., and Lomax, G. R. (1996). A beginner’s guide to structural equation modeling. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Seydişehir. Bisiklet Topluluğu, 2022. <https://www.seydisehirbisiklet.com/> Ulaşım(22.05.2023)
- Sourava ,M. I ,İslam, M. R. Kayse I, and Hadiuzzamand,H. 2022. A Structural Equation Modeling Approach to Understand User’s Perceptions of Acceptance of Ride-Sharing Services in Dhaka City.
- Suzuki, K., Kanda, Y., Doi, K., and Tsuchizaki, N. (2012). Proposal and Application of a New Method for Bicycle Network Planning. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 43(0), 558–570. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.129>.

- Tekin, M. A. (2019). Alanya’da sürdürülebilir kent içi ulaşımında bisiklet. Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Tobin, G. A. (1974). The bicycle boom of the 1890’s: The development of private transportation and the birth of the modern tourist. *The Journal of Popular Culture*, 7(4), 838-849.
- U.S. Department of Health and Human Services 2010. Physical activity in normal weight and obese university students. <http://www.InsanBilimleri.com>. (2014). İstanbul’da güvenli bisiklet yolları kılavuzu.
- URL1 <https://www.cnnturk.com/saglik/bisiklet-surmenin-faydalari-nelerdir-neye-iyi-gelir-bisiklet-surmenin-az-bilinen-faydalari> 20.05.2023.
- Wilson, S.S., 1973. Bicycle Technology. *Scientific American*, 228 (3), 81–91.
- Yazar. B. 2022. Bisiklet kullanımının zararları. <https://www.bilgeyazar.org/bisiklet-surmenin-zararlari/>.
- Yentimur, M. F. (2022). Kişilik Özelliklerinin ulaşım türü seçimine etkisi, Yüksek lisans Tezi, Rize.
- Yıldız, D., ve Uzunsakal, E. (2018). Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 14-28.
- Yılmaz. V. Çelik, H. E. 2009. Yapısal eşitlik modellemesi. *Temel Kavramlar, Uygulamalar, ulaşım* (10.09.2023).
- Yorulmaz, H. 2021. Seydişehir bisiklet Topluluğu, (02.04.2023). <https://www.seydisehirbisiklet.com/bisiklet-surmenin-faydalari.html>.

## ÖZGEÇMİŞ

| Kişisel Bilgiler              |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| Adı Soyadı:                   | Mohammad Halim RAHIMI |
| Doğum Yeri:                   |                       |
| Uyruğu:                       |                       |
| Adres:                        |                       |
| Tel:                          |                       |
| E-mail:                       |                       |
| Eğitim                        |                       |
| Lise:                         |                       |
| Lisans:                       |                       |
| Yüksek lisans:                |                       |
| Doktora:                      | -                     |
| Yabancı Dil Bilgisi           | İyi                   |
| Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar | -                     |