

**Ekolojik Çıkarım Yöntemi:
2024 Yılı Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı Seçimi Oy Geçiş Analizi**

Esra HASDEMİR*

Özge ÇAMALAN**

M. Mithat ÜNER***

Geliş Tarihi (Received): 13.08.2024 - Kabul Tarihi (Accepted): 03.10.2024

DOI: 10.26745/ahbvuibfd.1532892

Öz

Ekolojik çıkarım yöntemi, bireysel verilere erişimin mümkün olmadığı ya da çok zor olduğu durumlarda, toplulaştırılmış düzeydeki verilerden hareketle bireysel düzeydeki verilere yönelik tahminler yapılmasını sağlayan bir yaklaşımdır. Buradan hareketle, çalışma kapsamında, 2024 yılında yapılan Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı seçimine ait oy geçişleri Rosen, Jiang, King ve Tanner (2001) tarafından geliştirilen ekolojik çıkarım yaklaşımıyla analiz edilmiştir. Söz konusu oy geçişleri, 8×8 boyutunda kontenjans tablosu temelinde yapılan analiz sonucunda hem seçmen sayısı hem de geçiş olasılık matrisi bazında tahmin edilmiş ve yorumlanmıştır. Elde edilen tahminler, Sankey diyagramı çizilerek görselleştirilmiştir. Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı seçimi temelinde yapılan analiz sonuçlarına göre, 2019 seçimlerinde Adalet ve Kalkınma Partisi (AK Parti) için oy kullanan seçmenin %54'ünün 2024 seçiminde de AK Parti'ye oy verdiği, 2019 yılı seçiminde AK Parti'ye oy verenlerin yaklaşık %20'sinin 2024 seçiminde oy kullanmadığı, %16,6'sının ise Cumhuriyet Halk Partisi (CHP)'ne oy verdiği tahmin edilmiştir. Aynı analiz sonuçlarına göre, 2019 seçimlerinde CHP yönünde oy kullanan seçmenin %82,7'sinin yeniden CHP'ye oy verdiği, %10,5'inin oy kullanmadığı, %2,1'inin AK Parti'ye oy verdiği belirlenmiştir. Analizin bir diğer bulgusu ise, 2019 seçiminde oy kullanmayan seçmenin %58,8'inin 2024 yerel seçiminde de oy kullanmamayı tercih ettiği, 2019 yılı seçiminde oy kullanmayan seçmenlerin geriye kalan kısmının %23,5'inin CHP'ye, %1,9'unun AK Parti'ye, %7,8'inin diğer partilere, %2,3'ünün Yeniden Refah Partisi (YRP)'ne, %1,1'i ise İYİ Parti'ye oy verdiği şeklindedir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Çıkarım, Oy Geçişi, Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı

Ecological Inference Method:

2024 Ankara Metropolitan Municipality Mayoral Election Vote Transition Analysis

Abstract

The ecological inference method is an approach that allows predictions to be made for individual-level data based on aggregated data when access to individual data is not possible or very difficult. Based on this, within the scope of the study, the vote transitions for the Ankara Metropolitan Municipality elections held in 2024 were analyzed using the ecological inference approach developed by Rosen, Jiang, King, and Tanner (2001). The vote transitions in question were estimated and interpreted based on both the number of voters and the transition probability matrix as a result of the analysis performed based on an 8×8 quota table. The predictions that were obtained were visualized by drawing a Sankey diagram. According to the analysis results based on the Ankara Metropolitan Municipality elections, it was estimated that 54% of the voters who voted for the Justice and Development Party (AK Party) in the 2019 elections also voted for the AK Party in the 2024 elections, approximately 20% of those who voted for the AK Party in the 2019 elections did not vote in the 2024 elections, and 16.6% voted for the Republican People's Party (CHP). According to the same analysis results, it was determined that 82.7% of the voters who voted for the CHP in the 2019 elections voted for the CHP again, 10.5% did not vote, and 2.1% voted for the AK Party. Another finding of the analysis is that 58.8% of the voters who did not vote in the 2019 elections preferred not to vote in the 2024 local elections either and that the remaining 23.5% of the voters who did not vote in the 2019 elections voted for the CHP, 1.9% for the AK Party, 7.8% for other parties, 2.3% for the Yeni Welfare Party (YRP), and 1.1% for the İYİ Party.

Keywords: Ecological Inference, Vote Transition, Ankara Metropolitan Municipality

* Dr. Öğr. Üyesi, Atılım Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, esra.hasdemir@atilim.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4903-5573

** Atılım Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İktisat Bölümü, ozge.camalan@atilim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7196-8882

*** Prof. Dr., Atılım Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, mithat.uner@atilim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1802-2553

Giriş

Ekolojik çıkarım, bireysel verilere erişilemeyen ya da erişilmesinin oldukça zor olduğu durumlarda, toplulaştırılmış verilerin kullanılmasıyla, bireysel düzeydeki verilerin tahmin edilmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu yaklaşım, 20. yüzyılın başlarından beri kullanılmakta olup, günümüzde genellikle iki veya daha çok sayıda satır ve sütundan oluşan kontenjans tabloları vasıtasıyla tahmin yapılmasını sağlayan ileri bir istatistiki yöntemdir.

Bireysel verilere doğrudan ulaşıldığı alanlarda ekolojik çıkarım modellerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Ancak, özellikle sosyal bilimler alanlarında bireysel düzeyde verilere doğrudan erişimin pek mümkün olamaması nedeniyle, yöntem, siyaset bilimi, sosyoloji ve pazarlama gibi alanlarda, yığın içindeki davranış kalıplarını anlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Söz konusu yöntem, pazarlama alanında markalar arası geçişleri analiz etmek, tüketicilerin bir markadan bir diğerine geçiş yapma sürecini ve geçişin nedenlerini anlamak için önemli bir araçtır. Benzer şekilde, siyaset bilimi ve sosyoloji alanında da iki ardışık seçimde oy geçişlerini belirlemek suretiyle, siyasi partilerin seçmen kitlesini anlamalarına ve gelecekteki seçim stratejilerini buna göre belirlemelerine yardımcı olmaktadır.

Siyaset bilimi literatüründe, ekolojik çıkarım yöntemi kullanılarak yapılan birçok çalışma mevcuttur. Örneğin, Cataldi, Emanuele ve Paparo (2012) oy verme davranışı analizi, Barreto, Collingwood, Garcia-Rios ve Oskooii (2019) oy verme hakları yasası vakalarında aday desteğini tahmin etme ve Velimsky (2024) referandum katılımını anlama gibi alanlarda ekolojik çıkarım yöntemini uygulamışlardır. Audemard (2024) çalışmasında, 2014 yılında Fransa Montpellier'de yapılan iki turlu belediye seçimindeki oy oynaklığını, Rosen, Jiang, King ve Tanner (2001) ekolojik çıkarım yaklaşımını kullanarak analiz etmiştir. Gregor (2015) ise, 2013 bölgesel seçimlerinde Slovakya'nın Banská Bystrica Bölgesi başkanlığını kazanan Marian Kotleba'nın destekçilerinin oy verme davranışlarını incelediği çalışmasında, Kotleba'nın destekçilerinin diğer seçimlerde kime oy verdiğini belirlemek amacıyla, 2009-2014 oy geçişlerini modellemek için hiyerarşik ekolojik çıkarım modelini kullanmıştır. Benzer şekilde, Romero, Pavia, Martin ve Romero (2018), 2017 Fransız cumhurbaşkanlığı seçiminin birinci ve ikinci turları arasındaki oy geçişlerini ekolojik çıkarım yöntemi ile tahmin etmiştir.

Diğer taraftan, seçim dönemlerindeki cinsiyet ve seçmen katılımı verilerini kullanarak ekolojik çıkarım tekniklerinin değerlendirildiği çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin; Hudson, Moore, Beh ve Steel (2010) ekolojik çıkarım tekniklerini kullanmak suretiyle, Yeni Zelanda'da 1893-1919 yılları arasında üç yılda bir yapılan genel seçimlerine katılan erkek ve kadın seçmen oranlarını tahmin etmek için ekolojik çıkarım tekniklerini kullanmışlardır. Politika alanında kullanılan bir başka çalışma ise O'Loughlin

(2000) çalışmasıdır. O'Loughlin, Weimar Almanyası'nda Nazi Partisi'ne oy verme davranışını anlamak için ekolojik çıkarım yöntemlerine başvurmuştur. Klima, Thurner, Molnar, Schlesinger ve Küchenhoff (2016) çalışmasında Münih 2005 ve 2009 yerel seçimlerindeki oy geçişleri Goodman ekolojik regresyon, Rosen vd (2001), Greiner ve Quinn ekolojik çıkarım yöntemi, Thomsen'in logit yaklaşımı, Andreadis and Chadjipadelis yineleme, Kellermann'ın uyarlanmış yinelemeli algoritma yaklaşımlarının her biriyle ayrı ayrı tahmin edilmiş ve karşılaştırılmaları yapılmıştır. R kütüphanesinde Rosen vd. (2001) tarafından geliştirilen eiPack'te uygulanan hiyerarşik çok terimli Dirichlet modelinin ise genel tahmin performansı açısından en iyi yaklaşım olduğu belirlenmiştir¹. Ekolojik çıkarım yaklaşımının kökenleri Ogburn ve Goltra (1919) ve Gehlke (1917)'ye dayansa da hem istatistiksel hem de deterministik bilgiyi birleştirerek modelleyen ilk çalışma King (1997) tarafından yapılmıştır (Rosen vd., 2001). King (1997), ekolojik çıkarım alanında "rekonstrüksiyon" yöntemini geliştirerek alana önemli katkılarda bulunmuştur. Söz konusu rekonstrüksiyon yöntemi, iki aşamalıdır. Yöntemin ilk aşamasında, bireysel ve toplu veriler arasındaki ilişki tahmin edilmektedir. Sonrasında, belirlenen ilişki kullanılarak toplu verilerden bireysel düzeyde davranışlara dair çıkarımlarda bulunmaktadır. Ekolojik çıkarım yaklaşımı alanındaki bir sonraki teorik adım olarak King, Rosen ve Tanner (1999) tarafından yapılan çalışma gösterilebilecektir. King, Rosen ve Tanner (1999), Markov zinciri Monte Carlo (MCMC) algoritmalarına dayalı, doğal hiyerarşik yapıya sahip verileri analiz etmek için kullanılan bir tür istatistiksel model olan hiyerarşik model ve King'in (1997) ekolojik çıkarım modelinden yararlanarak ekolojik çıkarım için binomiyal beta hiyerarşik modelleri geliştirmişlerdir. Binomiyal beta hiyerarşik model, ekolojik çalışmalarda olasılıkların kendi aralarında bağımsız olmama durumunu ele almak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Harrison, 2015). Rosen vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada ise, R x C kontenjans tablolarına dayalı ekolojik çıkarımlar için eş değişken içeren Bayesyen ve frekansçı bir yaklaşım önerilmiştir. Önerilen yaklaşımla, King vd. (1999) tarafından geliştirilen binomiyal beta hiyerarşik modelini 2 x 2 durumundan R x C durumuna genişletmişlerdir. (Rosen vd.2001). Yukarıdaki ifadelerden hareketle, çalışma kapsamında, 2019 ve 2024 yıllarında yapılan Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı seçimlerine ait oy geçişleri, Rosen vd. (2001) tarafından $R \times C$ boyutuna geliştirilen Bayesyen ve frekansçı ekolojik çıkarım yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın bir sonraki bölümünde ise, Rosen vd. (2001) tarafından $R \times C$ boyutuna geliştirilen hiyerarşik Bayesyen çıkarım modeli metodoloji başlığı altında tanıtılacaktır.

¹ Detaylı bilgi için Klima vd. (2016) çalışmasına bakılabilir.

Metodoloji

Ekolojik çıkarım alanında istatistiksel ve deterministik bilgiyi birleştirerek hiyerarşik Bayesyen modellemeyi alana kazandıran ilk çalışma, King, Rosen ve Tanner (1999) çalışmasıdır (Rosen vd., 2001). Bu çalışmada, yazarlar, King (1997) çalışmasını Markov zinciri Monte Carlo (MCMC) yöntemiyle genişleterek çalışmalarına eş değişken de eklemişlerdir. Böylece, 2×2 boyutlu eş değişkenli binomiyal beta hiyerarşik modelinden oluşan bir ekolojik çıkarım yaklaşımı elde etmişlerdir. Rosen vd. (2001), King vd. (1999) tarafından ardışık iki seçim döneminde yalnızca iki parti arasındaki oy geçişlerinin analizini mümkün kılan 2×2 boyutlu hiyerarşik modelini, çok terimli Dirichlet modeliyle $R \times C$ boyutuna genişletmişlerdir.

Tablo 1: Rosen vd. (2001)'e göre i . seçim bölgesinde $R \times C$ partili oy geçişi gösterimi (Klein, 2019: 26).

2.Seçim \ 1.Seçim	A partisi	B partisi	...	C partisi	1. Seçim sonucu
A partisi	$\beta_{1,1}^i$	$\beta_{1,2}^i$	...	$1 - \sum_{c=1}^{C-1} \beta_{1,c}^i$	$N_{1,i}$
B partisi	$\beta_{2,1}^i$	$\beta_{2,2}^i$	...	$1 - \sum_{c=1}^{C-1} \beta_{2,c}^i$	$N_{2,i}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
R partisi	$\beta_{R,1}^i$	$\beta_{R,2}^i$	...	$1 - \sum_{c=1}^{C-1} \beta_{R,c}^i$	$1 - \sum_{r=1}^{R-1} N_{r,i}$
2.Seçim sonucu	$T_{1,i}$	$T_{2,i}$	...	$1 - \sum_{c=1}^{C-1} T_{c,i}$	

Modelin temel notasyonu olarak Tablo 1'e bakıldığında, birinci seçime R sayıda, ikinci seçime C sayıda parti katıldığı görülmektedir. $N_{R,i}$ değerleri ilk seçimin sonucunu, $T_{c,i}$ değerleri ise ikinci seçimin sonucunu göstermektedir. $\beta_{R,c}^i$ ise iki seçim arasındaki oy geçişlerini göstermekte ve oran olarak ifade edilmektedir. $\beta_{R,c}^i$ değerleri gözlenemeyen ve bireysel düzeyde verileri ifade eden değerlerdir. Bir başka deyişle, seçim sonuçları olarak ifade edilen toplulaştırılmış verilerden hareketle tahmin edilmesi hedeflenen geçiş olasılık değerleridir.

Rosen vd. (2001) çok terimli Dirichlet modeli temelinde uygulanan bir hiyerarşik modeldir. Model sırasıyla üç düzeyi izlemektedir (Rosen vd. (2001):

1. Modelin ilk düzeyinde, $T_{c,i}$ değerleri mutlak değer olarak alınmakta ve bu değerlerin çok terimli (multinomial) bir dağılım izledikleri varsayılmaktadır.

$$(T_{1,i}, T_{2,i}, T_{3,i}, \dots, T_{C,i}) \sim \text{Çok terimli} (\theta_{1,i}, \theta_{2,i}, \dots, \theta_{C,i}, N_{i}) \quad (1)$$

ve

$$\theta_{C,i} = \sum_{r=1}^R \beta_{R,c}^i N_{R,i} \quad (2)$$

2. Hiyerarşik modelin ikinci düzeyinde, geçiş olasılıklarını gösteren $\beta_{R,c}^i$ 'lerin satır bazında bağımsız Dirichlet dağılımı izledikleri varsayılmaktadır.

$$(\beta_{R,1}^i, \beta_{R,2}^i, \dots, \beta_{R,c}^i) \sim \text{Dir} (\theta_{1,i}, \theta_{2,i}, \dots, \theta_{C,i}, N_{i}) \quad (3)$$

3. Modelin üçüncü ve son düzeyinde Dirichlet dağılımının regresyon parametresi $\alpha_{R,c}$ 'nin üssel dağıldığı ve tüm satır için tanımlı bir paramere olduğu varsayılmaktadır (Rosen vd., 2001).

$$\alpha_{R,c} \sim \text{Exp}(\lambda) \quad (4)$$

Rosen vd. (2001) ve King vd. (1999) gibi yöntemlerde katsayılar ait çıkarımlar Markov zinciri Monte Carlo yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir. Bu yöntem bir Bayesyen istatistik yöntemi olmakla birlikte, bu yöntemde çıkarımlar son (posterior) dağılım üzerinden üzerinden yapılmakta; son dağılım ise, öncül (prior) dağılım ve olabilirlik (likelihood) dağılımının çarpımına eşit olmaktadır. Bu doğrultuda, Rosen vd. (2001) çok terimli Dirichlet üç aşamalı hiyerarşik modelinin parametrelerinin son dağılımı aşağıdaki fonksiyona oransaldır (Klein, 2019: 28):

$$f(\beta_{R,C}^i, \alpha_{R,C} \setminus N_{R,i} T_{C,i} \lambda) \alpha \quad (5)$$

$$\times \prod_{i=1}^P \prod_{c=1}^C (\theta_{c,i})^{T_{c,i}} \quad (6)$$

$$\times \prod_{r=1}^R \prod_{c=1}^C \lambda \exp(-\lambda \alpha_{R,C}) \quad (7)$$

$$\times \prod_{i=1}^P \prod_{r=1}^R \frac{\Gamma(\sum_{c'=1}^C \alpha_{R,C'})}{\prod_{c'=1}^C \Gamma \alpha_{R,C'}} \prod_{c=1}^C (\beta_{R,C}^i)^{\alpha_{R,C}-1} \quad (8)$$

(6) numaralı eşitlik bireysel verinin dağılımını, (7) numaralı eşitlik olabilirlik dağılımını ve (8) numaralı eşitlik öncül dağılımı göstermektedir. Rosen vd. (2001), son dağılımın marjinal değerlerini matematiksel olarak uygun bir şekilde elde etmek için Gibbs örneklem tekniğini kullanarak koşullu olasılıklardan

faýdalanmaktadır. Sonrasında ise, Rosen vd. (2001), Metropolis algoritmasına geçerek, parametreler için yakınsama analizine geçmekte ve parametre tahminlerine böylece ulaşmaktadır.

Ampirik Çalışma

Bu çalışmada, 2024 yılında yapılan Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı seçimine ait oy geçişleri analiz edilmiştir. Analiz, *cilekagaci.com*² web sitesinde Politics- Siyaset başlığı altında yer alan seçimlerle ilgili araştırmalardan esinlenerek, Rosen vd. (2001) tarafından geliştirilen ekolojik çıkarım modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ekolojik çıkarım analiz kısmı, *cilekagaci.com* web sitesini takiben R kütüphanesinde yer alan *ei* paketi³ kullanılarak yapılmıştır. Çalışmanın oy geçişlerine yönelik ampirik bulguları Sankey diyagramında görselleştirilmiş, diyagramın çizimi için de web üzerinden ulaşılan SankeyMATIC⁴ adlı uygulama kullanılmıştır. Araştırma kapsamında, Ankara'da yer alan 1.208 mahalleye ait seçim verisi kullanılmıştır. Veriler, Türkiye'deki bir siyasi partiye ait veri tabanından elde edilmiştir⁵.

2019 yılında Ankara'da kayıtlı seçmen sayısı 3.925.129' dur. Kayıtlı seçmenlerin %85,73'ü sandığa gidip oy kullanan seçmendir. Geçerli oyların %50,93'ü Cumhuriyet Halk Partisi (CHP) adayı Mansur Yavaş, %47,13'ü Adalet ve Kalkınma Partisi (AK Parti) adayı Mehmet Özhasemi'ye oy vermiştir. Geçerli oyların %1,04'ü Saadet Partisi'ne, %0,19'u Vatan Partisi'ne yaklaşık %0,7'si ise diğer partilere gitmiştir. Çalışma kapsamında, 2019'da diğer partiler kategorisinde, Bağımsız Türkiye Partisi (BTP), Türkiye Komünist Partisi (TKP), Demokratik Sol Parti (DSP) ve diğer bağımsız adaylar bulunmaktadır. 2019 seçiminde AK Parti ve Milliyetçi Hareket Partisi (MHP) ortak aday çıkarmıştır.

2024 yılında ise, Ankara'da kayıtlı seçmen sayısı 4.307.119'dur. Kayıtlı seçmenlerin %79,34'ü sandığa gidip oy kullanmıştır. Geçerli oyların %60,50'si CHP adayı Mansur Yavaş'a, %31,68 ise AK Parti adayı Turgut Altınok'a gitmiştir. Geçerli oyların geriye kalan kısmının %3,13'ü Yeniden Refah Partisi (YRP), %0,91'i İYİ Parti, %0,8'i Halkların Eşitlik ve Demokrasi Partisi (DEM), %2,96'sı diğer partiler arasında dağılmıştır. Çalışma kapsamında, 2024 yılı seçimlerinde diğer partiler kategorisinde Zafer Partisi, Memleket Partisi, Demokrasi ve Atılım Partisi, Türkiye Komünist Hareketi, Hak ve Özgürlükler Partisi, Yeni Türkiye Partisi, Anavatan Partisi, Vatan Partisi, Demokratik Sol Parti, Millet Partisi, Adalet Birlik Partisi, Ocak Partisi, Saadet Partisi, Türkiye Komünist Partisi ve diğer bağımsız adaylar bulunmaktadır.

² Çilek Ağacı. (n.d.). Politics / Siyaset. Çilek Ağacı. <https://cilekagaci.com/category/politics-siyaset/>

³ <https://cran.r-project.org/web/packages/ei/index.html>

⁴ Bknz: <https://sankeymatic.com/>

⁵ Çalışmanın başlangıcında, Ankara'da yer alan 1425 mahalledeki tüm sandıklara ait veriler elde edilmiştir. Ancak ekolojik çıkarım modeliyle çalışırken veri hassasiyeti çok yüksektir. Sağlıklı veriyle çalışılabilmesi amacıyla veri sayısı 1208 olarak belirlenmiş ve çalışma 1208 mahalle gözlem sayısı ile yürütülmüştür.

2024 yılında yapılan seçimlerde de, AK Parti ve MHP'nin ortak aday çıkarmış olmaları nedeniyle, AK Parti oyları, MHP oylarını da temsil edecektir. Çalışmanın metodoloji kısmında teorik temelleri tanıtilen Rosen vd. (2001) ekolojik çıkarım modeli analiz sonuçlarından oy geçişi olasılık matrisi Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Oy geçişi olasılık matrisi

2024 2019	Oy Kullanmayan	AK Parti	CHP	DEM	İYİ Parti	YRP	Diğer	Geçersiz Oy
Oy Kullanmayan	0,588	0,019	0,235	0,009	0,012	0,024	0,079	0,034
AK Parti	0,204	0,54	0,166	0,006	0,005	0,026	0,012	0,014
CHP	0,105	0,021	0,827	0,004	0,004	0,011	0,008	0,008
Saadet Partisi	0,06	0,302	0,282	0,018	0,027	0,1	0,065	0,133
Vatan Partisi	0,07	0,067	0,166	0,029	0,1	0,154	0,212	0,193
Yeni Seçmen	0,151	0,266	0,465	0,007	0,008	0,039	0,033	0,03
Diğer	0,083	0,215	0,124	0,015	0,116	0,1	0,153	0,188
Geçersiz Oy	0,012	0,358	0,118	0,01	0,02	0,082	0,032	0,365

Tablo 2'de yer alan 2019 ve 2024 yıllarında yapılan Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı seçimlerine dair oy geçiş incelendiğinde; 2019 seçimlerinde AK Parti aday için kullanılan 1.538.410 oyun %54'ünün, 2024 seçimlerinde yine AK Parti adayına gitmiş olduğu görülmektedir. 2024 yılı seçimlerinde AK Parti seçmenlerinin yaklaşık %20'si oy kullanmamış, %16,6'sı CHP'ye, %2,6'sı ise YRP'ye oylarını vermiştir.

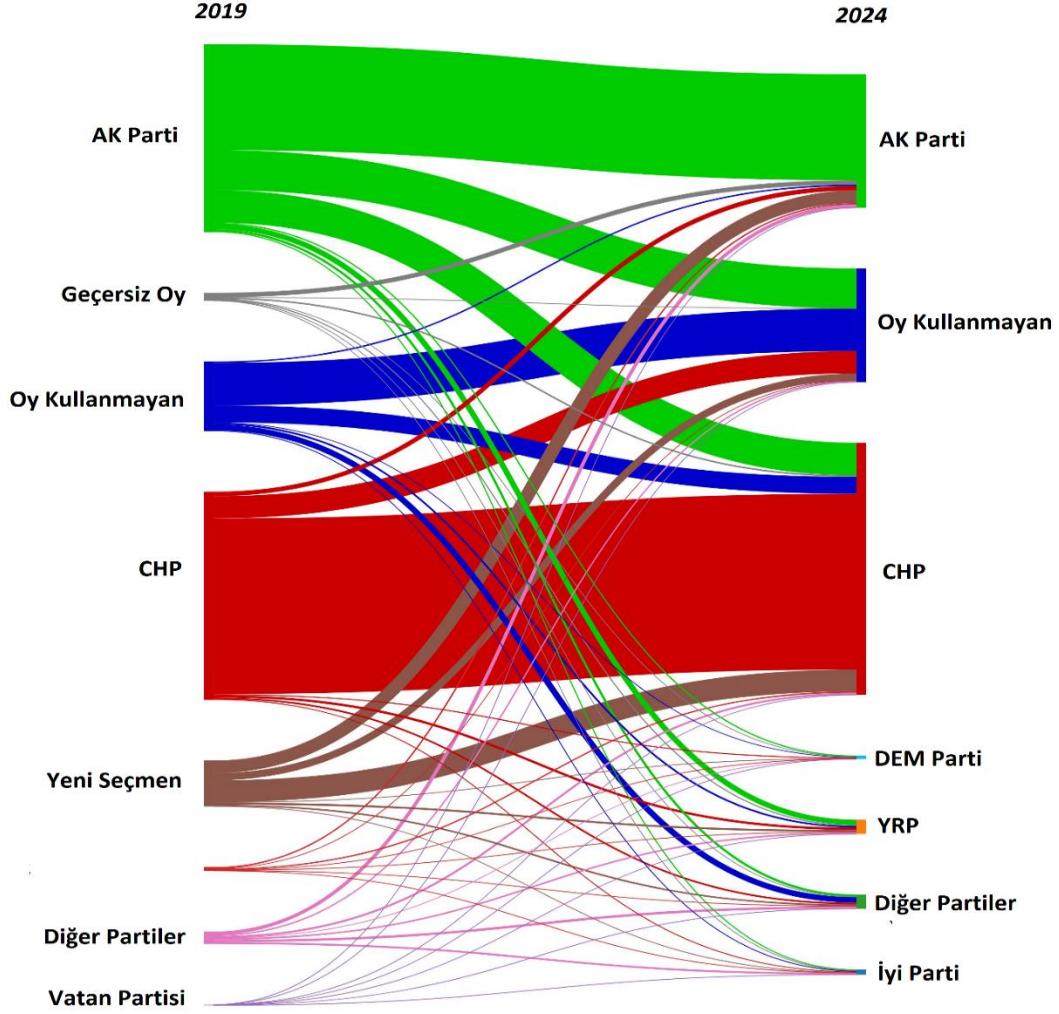
2019 seçimlerinde CHP adayına oy vermeyi tercih eden 1.662.209 seçmenin %82,7'si, 2024 yılı seçimlerinde yine CHP'ye oy verirken, 2019 yılında CHP'ye oy veren seçmenlerinin %10,5'i 2024 seçimlerinde oy kullanmamış, %2,1'i AK Parti'ye, %1,1'i ise YRP'ye oy vermiştir. 2019 seçimlerinde sandığa gitmeyerek oy kullanmayan Ankara seçmenin %58,8'i, 2024 yılında da sandığa gitmeme yönünde hareket etmiştir. 2019 seçimlerinde oy vermeyen seçmenlerin %23,5'i, 2024 seçimlerinde CHP'ye, %1,9'u AK Parti'ye, %7,8'i diğer partilere, %2,3'ü YRP'ye, %1,1'i ise İYİ Parti'ye oylarını vermiştir.

2019 seçimlerinde Saadet Partisi adayı için kullanılan 34.182 oyun %30,2'si, 2024 yılı seçimlerinde AK Parti'ye, %28,2'si CHP'ye giderken, Saadet Partisi seçmenlerinin %6'sı son seçimde oy kullanmamış, %6'sı diğer partilere oy kullanma yönünde hareket etmişlerdir. 2019 seçimlerinde Vatan Partisi adayına oy veren seçmenlerin yaklaşık %17'si 2024 yılı seçimlerinde CHP'ye, %10'u İYİ Parti'ye oy vermiştir, 2024 yılı seçimlerinde Vatan Partisi seçmenlerinin yaklaşık %20'si geçersiz oy vermişlerdir. 2024 yılında ilk defa oy kullanan Ankara seçmeninin %46,5'inin tercihi CHP yönünde olurken, ilk kez oy kullanan seçmenlerin %26,6'sı AK Parti'ye, %3,9'u YRP'ye, %3,3'ü ise diğer partilere oy vermeyi tercih etmişlerdir. Rosen vd. (2001) yönteminde, Tablo 2'de yer alan geçiş olasılık matrisindeki oranların 2019 yılında her bir partinin seçmen sayısı ile çarpılması suretiyle ardışık iki seçim arasındaki oy geçişleri seçmen sayısı bazında da ifade edilebilmektedir. Bu şekilde elde edilen oy geçişleri kişi sayısı temelinde Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Oy Geçişleri (Seçmen Sayısı)

2024 2019	Oy Kullanmayan	AK Parti	CHP	DEM	İYİ Parti	YRP	Diğer	Geçersiz Oy
Oy Kullanmayan	330.601	10.682	132.128	5.116	6.128	13.156	43.967	18.779
AK Parti	311.499	824.556	253.474	9.207	7.894	40.158	16.338	18.170
CHP	173.653	34.234	1.367.726	7.293	6.400	17.861	12.817	12.436
Saadet Partisi	2.024	10.274	9.593	612	925	3.742	2.207	4.524
Vatan Partisi	432	416	1.027	181	619	953	1.312	1.194
Yeni Seçmen	55.635	98.007	171.328	2.671	3.039	14.369	12.158	11.164
Diğer	10.041	25.949	14.966	1.798	14.000	12.069	18.466	22.690
Geçersiz Oy	1.217	35.160	11.589	958	1.983	8.073	3.113	35.848

Çalışmada, 2019 ve 2024 seçimleri arasındaki oy geçişleri Şekil 1'de Sankey diyagramı çizilerek görselleştirilmiştir. Sankey diyagramları, veri akışını görselleştirmede etkili olmaları nedeniyle, iki farklı seçenek arasındaki oy geçişini analiz etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 1: Oy geçişlerine ait Sankey Diyagramı

Sankey diagramı incelendiğinde, 2024 yılı seçimlerinde CHP oyların en önemli kaynağının yine CHP olduğu görülürken, CHP oyları için ikinci önemli kaynak ise AK Parti oylarıdır, 2024 yılı seçimlerinde CHP'ye oy verenler arasında üçüncü büyük grubu ilk kez oy verenler meydana getirirken, dördüncü grup ise 2019 yılında yapılan seçimlerde oy kullanmayan ancak 2024 yılında oy kullanan seçmenlerden oluşmaktadır. 2024 yılı Ankara Büyükşehir Başkanlığı seçiminde, AK Parti oylarının temel kaynağı yine 2019 AK Parti'ye oy veren seçmen grubu olduğu görülmektedir. AKP için ikinci önemli kaynak 2024 yılında ilk kez oy verme hakkı elde eden yeni seçmenlerdir. Bu kaynağı 2019'da diğer partilerden gelen seçmen takip etmektedir, 2019 yılı seçimlerinde oy kullanmayan seçmenlerin önemli kısmı 2024 yılı seçimlerinde de oy kullanmama yönünde hareket etmişlerdir.

Sonuç

Ekolojik çıkarım, nüfus analizleri, halk sağlığı, ekonomi, siyasi sosyoloji ve tarih dahil olmak üzere sosyal bilimlerin çeşitli alanlarında kullanılan bir yöntemdir (Audemard,2024). Özellikle siyaset bilimi alanında, ekolojik çıkarım kapsamlı bir şekilde incelenmiş olup araştırmacılar tahmin için King ekolojik çıkarım yöntemi gibi teknikleri kullanmıştır (Calvo & Escobar, 2003), bireysel davranışı veya bireysel değişkenler arasındaki ilişkileri, toplu verilere dayanarak çıkarmaktan oluşmaktadır, Ekolojik çıkarım alanındaki son gelişmeler, araştırmacılara, kontenjan tablolarına dayalı olarak seçmen geçiş oranlarını tahmin etmek için olanak sunmuştur,

Bu makalenin amacı, Rosen vd, (2001) tarafından önerilen çok terimli Dirichlet ekolojik çıkarım modelini kullanarak, 2019 yılında yapılan Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı seçimi ile 2024 yılı Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı seçim sonuçlarını karşılaştırmak, seçimler arasındaki oy geçişlerini tahmin ederek modelin bir örnek uygulamasını gerçekleştirmektir.

Modelden elde edilen geçiş olasılığı matrisi değerlendirildiğinde; 2019'da AK Parti'ye oy veren seçmenin büyük çoğunluğunun, 2024 yılında da partisine sadık kaldığı ve yine AK Parti'yi desteklediği görülmektedir. Ancak 2019 yılı seçimlerinde AK Partiye oy veren seçmenlerin %20,4 gibi oldukça önemli sayılabilecek bir kısmı sandığa gitmemeyi tercih etmiş, %16,6'sı ise CHP adayı için oyunu kullanmıştır. AK Parti'den CHP'ye geçişte elde ettiğimiz bu oran, cilekagaci.com web sitesi araştırmacıları tarafından yapılan anket sonuçlarına göre 2023 seçimlerinde AK Parti'ye oy veren seçmenlerin %14'ünün muhalefete oy verme fikrini değerlendirdiği sonucuna da yakındır⁶. 2019 yılında CHP'ye oy veren seçmenin %82,7 gibi oldukça büyük çoğunluğu 2024 yılı seçimlerinde yine CHP'ye oy vermiştir. CHP seçmeninin yaklaşık %10'u oy kullanmazken %2,1'i AK Parti'ye oy vermiştir. Özetlenen durum, CHP seçmeninin 2019'daki oy kaynağını önemli ölçüde koruduğunun net bir göstergesidir. 2024 yılında ilk defa oy kullanan seçmenlerin büyük çoğunluğu CHP, bir diğer kısmı ise AK Parti için oylarını kullanmıştır.

Sonuç olarak, ekolojik çıkarım yöntemi, pazarlama, sosyoloji, göç hareketleri gibi birçok disiplinin yanı sıra partiler arasındaki oy geçişlerini analiz etmek için kullanılabilir önemli bir araçtır. Siyasi parti yöneticileri, ekolojik çıkarım yöntemini kullanmak suretiyle geçmiş seçimlerin analizini yapabilecek, partiler arası oy geçişkenliğini ortaya koyabilecek, analizlerinden önemli dersler çıkarabilecek ve seçim stratejilerini ekolojik çıkarım yönteminden elde edilen sonuçlar üzerine geliştirebilecektir.

⁶ <https://cilekagaci.com/2024/04/28/2024-yerel-secimleri-ve-oy-gecisleri/>

Kaynakça

- Audemard, J. (2024). Understanding vote transfers in two-round elections without resorting to declared data: The contribution of ecological inference, consolidated with factual information from a case study of the 2014 municipal elections in Montpellier. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 162(1), 13–34.
- Barreto, M. A., Collingwood, L., Garcia-Rios, S., & Oskooii, K. A. R. (2019). Estimating candidate support in Voting Rights Act cases: Comparing Iterative EI and EI-R×C methods. *Sociological Methods & Research*, 51(1), 271–304. <https://doi.org/10.1177/0049124119852394>
- Calvo, E., & Escolar, M. (2003). The local voter: A geographically weighted approach to ecological inference. *American Journal of Political Science*, 47(1), 189–204.
- Cataldi, M., Emanuele, V., & Paparo, A. (2012). Elettori in movimento nelle comunali 2011 a Milano, Torino e Napoli. *Quaderni Dell'Osservatorio Elettorale Qoe - Ijes*, 67(1), 5–43. <https://doi.org/10.36253/qoe-9775>
- Çilek Ağacı, (n.d.), Politics / Siyaset, Çilek Ağacı, <https://cilekagaci.com/category/politics-siyaset/>
- Gehlke, C. E. (1917). On the correlation between the vote for suffrage and the vote on the liquor question: A preliminary study. *Quarterly Publications of the American Statistical Association*, 15(117), 524–532.
- Gregor, K. (2015). Who are Kotleba's voters? Voters' transitions in the Banská Bystrica region in 2009–2014. *Sociológia*, 47(3).
- Harrison, X. A. (2015). A comparison of observation-level random effect and beta-binomial models for modelling overdispersion in binomial data in ecology & evolution. *PeerJ*, 3, e1114. <https://doi.org/10.7717/peerj.1114>
- Hudson, I. L., Moore, L., Beh, E. J., & Steel, D. G. (2010). Ecological inference techniques: An empirical evaluation using data describing gender and voter turnout at New Zealand elections, 1893–1919. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 173(1), 185–213.
- King, G. (2004). ei: A program for ecological inference, *Journal of Statistical Software*, 11(7), <https://doi.org/10.18637/jss.v011.i07>
- King, G. (1997). Solution to the ecological inference problem: Reconstructing individual behavior from aggregate data. <https://doi.org/10.3886/icpsr01132>
- King, G., Rosen, O., & Tanner, M. A. (1999). Binomial-beta hierarchical models for ecological inference. *Sociological Methods & Research*, 28(1), 61–90. <https://doi.org/10.1177/0049124199028001004>
- Klein, J. M. (2019). Estimation of voter transitions in multi-party systems: Quality of credible intervals in (hybrid) multinomial-Dirichlet models (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Klima, A., Thurner, P. W., Molnar, C., Schlesinger, T., & Küchenhoff, H. (2016). Estimation of voter transitions based on ecological inference: An empirical assessment of different approaches. *AStA Advances in Statistical Analysis*, 100, 133–159.
- O'Loughlin, J. (2000). Can King's ecological inference method answer a social scientific puzzle: Who voted for the Nazi Party in Weimar Germany? *Annals of the Association of American Geographers*, 90(3), 592–601. <https://doi.org/10.1111/0004-5608.00213>
- Ogburn, W. F., & Goltra, I. (1919). How women vote. *Political Science Quarterly*, 34(3), 413–433.
- Romero, R., Pavia, J. M., Martín, J., & Romero, G. (2020). Assessing uncertainty of voter transitions estimated from aggregated data: Application to the 2017 French presidential election. *Journal of Applied Statistics*, 47(13–15), 2711–2736.
- Rosen, O., Jiang, W., King, G., & Tanner, M. A. (2001). Bayesian and frequentist inference for ecological inference: The R × C case. *Statistica Neerlandica*, 55(2), 134–156. <https://doi.org/10.1111/1467-9574.00162>
- Velimsky, J. A. (2024). Reducing social stratification bias in referendum participation: Evidence from the German local level. *Political Research Quarterly*, 77(2), 577–591. <https://doi.org/10.1177/10659129241230901>

Extended Summary

Ecological inference is a method for estimating individual-level data using aggregated data in cases where individual data cannot be directly accessed or is difficult to access. This approach has been used since the beginning of the 20th century and is currently an advanced statistical method for estimating through contingency tables, usually consisting of two or more rows and columns.

Ecological inference is a method widely used in social sciences, political sciences, and marketing, where it is impossible to access individual data directly. This method offers a significant advantage in estimating individuals' behavioral patterns using aggregated data. For example, ecological inference is an essential tool in marketing to analyze brand transitions, understand the processes of consumers' transition from one brand to another, and the reasons for these transitions. In social sciences, it is possible to understand voter behavior and make strategic decisions by estimating individuals' voting preferences from aggregated data such as election results.

The origins of ecological inference date back to Ogburn and Goltra (1919) and Gehlke (1917). However, the first crucial theoretical contribution in this area was developed by King (1997), who developed a model that combines statistical and deterministic information. King introduced the "reconstruction" method in ecological inference, which allowed for estimating the relationship between individual and aggregate data and using this relationship to make inferences about individual behavior from aggregate data. King's approach involves a two-stage process: In the first stage, the relationship between individual and aggregate data is estimated, and in the second stage, inferences are made at the individual level using this relationship. Following King, the studies conducted by Rosen and Tanner (1999) represent the next theoretical step in ecological inference. The Bayesian and frequentist approaches proposed by Rosen et al. (2001) provide models that include covariates for ecological inference based on $R \times C$ contingency tables. This study extends the binomial beta hierarchical model developed by King to a more general case, namely the $R \times C$ dimension. Rosen et al. (2001) and King et al. In methods such as (1999), the inferences related to the coefficients are estimated using the Markov chain Monte Carlo method. Although this method is a Bayesian statistical method, the inferences are made over the posterior distribution; the posterior distribution is equal to the product of the prior distribution and the likelihood distribution.

In this study, the vote transitions of the Ankara Metropolitan Municipality mayoral election held in 2024 were analyzed using the Bayesian and frequentist ecological inference approach developed by Rosen et al. (2001). The study evaluated the election data of 1,208 neighborhoods of Ankara. In 2019, the number

of registered voters in Ankara was 3,925,129. 85.73% of the registered voters went to the ballot box and voted. 50.93% of the valid votes were for the Republican People's Party (CHP) candidate Mansur Yavaş and 47.13% for the Justice and Development Party (AK Party) candidate Mehmet Özhaseki. 1.04% of the valid votes went to the Saadet Party, 0.19% to the Vatan Party, and approximately 0.7% to other parties. Within the scope of the study, in the other party category in 2019, there are the Independent Turkey Party (BTP), Communist Party of Turkey (TKP), Democratic Left Party (DSP), and other independent candidates. In the 2019 elections, the AK Party and Nationalist Movement Party (MHP) put forward a joint candidate. In 2024, the number of registered voters in Ankara is 4,307,119; 79.34% of these registered voters went to the ballot box and voted. 60.50% of the valid votes went to CHP candidate Mansur Yavaş and 31.68% to AK Party candidate Turgut Altınok. The distribution of valid votes among other parties is as follows: 3.13% Yeni Welfare Party (YRP), 0.91% İYİ Party, 0.8% Peoples' Equality and Democracy Party (DEM), and 2.96% other parties. Within the scope of the study, in the 2024 elections, the other party categories include the Victory Party, Homeland Party, Democracy and Progress Party, Rights and Freedoms Party, New Turkey Party, Motherland Party, Vatan Party, Democratic Left Party, Nation Party, Justice and Unity Party, January Party, Felicity Party, Communist Party of Turkey, Communist Movement of Turkey and other independent candidates. Since the AK Party and MHP have put forward joint candidates in the 2024 elections, the AK Party votes will also represent the MHP votes. 54% of the 1,538,410 votes cast for the AK Party candidate in the 2019 elections went to the AK Party candidate again in the 2024 elections. In the 2024 elections, approximately 20% of the AK Party voters did not vote, 16.6% voted for the CHP, and 2.6% voted for the YRP. Of the 1,662,209 voters who voted for the CHP candidate, 82.7% also voted for the CHP in the 2024 elections. However, 10.5% of those who voted for the CHP in 2019 did not vote in the 2024 elections, 2.1% voted for the AKP, and 1.1% voted for the YRP. 58.8% of voters who did not go to the polls in the 2019 elections did not vote in 2024. Of the voters who did not vote, 23.5% voted for the CHP, 1.9% voted for the AKP, 7.8% voted for other parties, 2.3% voted for the YRP, and 1.1% voted for the İYİ Party. Of the 34,182 votes cast for the Saadet Party candidate, 30.2% went to the AKP in the 2024 elections, and 28.2% voted for the CHP. 6% of Saadet Party voters did not vote, and 6% voted for other parties. 17% of Vatan Party voters voted for CHP, 10% voted for İYİ Party, and 20% of Vatan Party voters cast invalid votes in the 2024 elections. 46.5% of voters who voted for the first time preferred CHP, 26.6% voted for AK Party, 3.9% voted for YRP, and 3.3% voted for other parties.

The Sankey diagram showing the vote transitions was created by multiplying the number of voters and the vote transition probabilities of each party in 2019. When the Sankey diagram is examined, it is seen that the most crucial source of CHP votes in the 2024 elections is again CHP, while the second important source of CHP votes is AK Party votes. The third largest group among those who voted for CHP in the 2024 elections consists of first-time voters, while the fourth group consists of voters who did not vote in the elections held in 2019 but voted in 2024. In the 2024 Ankara Metropolitan Municipality mayoral election, the primary source of AK Party votes is again the group of voters who voted for AK Party in 2019. The second important source for AKP is the new voters who gained the right to vote for the first time in 2024. This source is followed by voters from other parties in 2019. A significant portion of voters who did not vote in the 2019 elections have also decided not to vote in the 2024 elections.

As a result, ecological inference is an analysis technique with a wide range of applications in many disciplines. This method is an important part of political analysis and fields such as marketing, sociology, and migration movements. It is an effective tool, especially for examining vote transitions between parties.

Political party managers use the ecological inference method to analyze past elections in-depth and better understand vote transitions between parties. This method can provide detailed information about election results and reveal vote transitions between parties, revealing election dynamics more clearly. The analyses obtained will help political party managers develop their election strategies and make more effective decisions in future elections.