

GÜNLÜK OLMAYAN TÜREL SEÇİM MODELLERİNDE SOSYAL ETKİLER

İlgin GÖKAŞAR¹ Dünya Yavaş²

ÖZET

Bu çalışmada sosyal etkileşimlerin türel seçim modellerindeki rolü incelenmiştir. Birinci bölümde literatür ile ilgili bilgiler verilmiş, ikinci bölümde ise sosyal etkileşim değişkeninin türel seçim modeline tanıtılmasında karşılaşılan zorluklar ve davranışsal ekonomi ve deneysel ekonomiden yararlanarak bu zorlukların nasıl aşılabileceğine dair önerilerde bulunulmuştur. Son bölümde ise sosyal etkileşimlerin akıllı ulaşım sistemlerinde edinebileceği rol tartışılmış ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

GİRİŞ

Ulaşım planlamasının en önemli unsurlarından bir tanesi insanların seyahat davranışlarının incelenmesidir. Bu sayede ulaşım planlamacılar daha sağlıklı analizler yapıp, seyahat sürelerini ve yapılan seyahat sayılarını azaltmaya ve ya ulaşımı daha sürdürülebilir kılmaya yönelik eylemler gerçekleştirebilirler. Seyahat davranış modelleri şu ana kadar klasik türel seçim modellerinin tahakkümü altındaydı. Bu modele göre bireyler %100 mantıklı, başkalarının seçimlerinden etkilenmeyen yalıtılmış atomlar halinde ve faydasını enbüyütmeye çalışan varlıklardır. Davranışsal ekonomi, klasik ekonomik modellerin kısıtlamalarını ve sık sık da geçerliliklerini yitirmelerini göz önüne alarak, bu modellerin varsayımlarını gevşetmeye çalışmaktadır.

Davranışsal ekonomi, psikoloji ve sosyoloji gibi alanlardan beslenerek, basit fakat akılcı deneyler ile bireylerin hangi şartlar altında klasik ekonomik modellerden saptığını araştırmaya çalışmaktadır. Elbette, ulaşım alanındaki türel seçim modelleri de bu görece yeni akımdan etkilenmektedirler. Sosyal etkileşimlerin türel seçimlere olan etkisini ilk olarak inceleyen 1993 yılında Manski'dir (1). Aynı grup içerisinde bulunan insanların neden aynı tercihleri yapma eğiliminde olduklarına dair önermelerde bulunulmuştur. Bunlardan ilki, içsel etkiler, bireylerin çevresindeki insanların seçimlerinden direkt olarak etkilenmesidir. İkincisi, içeriksel etkiler, bireylerin çevresindeki insanlarla örneğin sosyo-ekonomik durumları benzer olduğu için etkilenmesidir. Ekolojik etkiler, bireylerin çevresindeki insanlarla aynı şartlarda olmasından dolayı etkilenmesidir. Son olarak da, ilişkili bireyler etkisi, bireylerin çevresindeki insanlarla benzer karakterlere sahip olmasından dolayı etkilenmesidir. Manski bu önermeleri doğrusal bir modelle incelemiş ve bireyin davranışının her zaman çevresindeki bireylerin ortalama davranışını yansıttığını, bu etkilerin birbirinden ayrıştırılması için daha fazla veriye gereksinim duyulduğunu belirtmiştir.

2010 yılında McFadden, bireylerin neden birbirleriyle etkileştiklerini ve bunun hangi mekanizmalar aracılığıyla gerçekleştiğini incelemiştir (2). McFadden'a göre, insanlar, ilk olarak karşılıklı destek, korunma ve statü için birbirleriyle etkileşim halindedirler. İkinci olarak, bilgi toplama ve paylaşma verimliliği yüzünden birbirleriyle etkileşirler. Üçüncü olarak, kolektif üretim, iş bölümü ve risk paylaşımı için ve son olarak da karar verme ve onaylanma içgüdüleri yüzünden birbirleriyle etkileşirler. McFadden,

¹ Yrd. Doç. Dr., Boğaziçi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, İstanbul

² Yüksek Mühendis, Boğaziçi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, İstanbul

sosyal etkileşimlerin bireylerin tercihlerine sirayet etme mekanizmalarından ilkinin seçeneklerin kısıtlanması aracılığıyla olduğunu ifade etmiştir. Herkesin kendi arabasını kullanması sebebiyle trafiğin sıkışık olması ve bu yüzden de araba kullanmamak buna güzel bir örnektir. İkinci mekanizma ise algıda seçiciliktir. Sosyal çevremiz aracılığıyla seçenekler hakkında bilgi toplarız ve ya sahip olduğumuz bilgileri yayarız. Eğer seçeneklerle ilgili bir belirsizlik varsa bunu çevremizdekilerin yapmış olduğu seçimlerle gidermeye çalışırız. Böylece de sürü psikolojisine ve statükoya istemeden de olsa katkıda bulunmuş oluruz. Eğer bir cep telefonu almak istiyorsak, çevremizdekilerin sahip olduğu bir telefon bize daha cazip gelebilir. Üçüncü mekanizma ise tercihlerdir. Onaylanma ve sosyal normlara uyum sağlama seçeneklerimizi şekillendirir. Sosyal etkileşimlerin bireylerin tercihlerine sirayet etme mekanizmalarından sonuncusu ise süreçtir. McFadden'a göre, eğer seçimlerin sonucu hayati değil ve olası pişmanlık düşük ise bireyler çevresindekilerin seçimlerinden etkilenmeye daha meyillilerdir.

Yukarıda bahsedildiği gibi sosyal etkileşimleri sınıflandırmak oldukça güç ve bu iç içe geçmiş yapının, bireylerin seçimlerinde farklı mekanizmalarla etkili olduğu düşünülse durum daha da karmaşıklaşıyor. Bu yüzden konuya biraz da yapılmış deneysel çalışmalarla bakmakta yarar var.

Abhijit V. Banerjee 1992 yılında sürü psikolojisini incelemek amacıyla, bireylerin sırayla seçim yaptığı basit bir model önerdi. Buna göre her birey kendinden önce yapılmış seçimleri görür ve sahip olduğu eksik bilgiyle seçimler yaparlar ve ne zaman ki seçim yapan birey sahip olduğu bilgiyi görmezden gelip kendinden önce yapılan seçimlere uyar, işte o zaman sürü psikolojisi oluşmuş demektir (3).

Anderson ve Holt bu modeli bir deneyle 1997 yılında test etti (4). Deneyde insanlara iki farklı kavanoz sunulmuştur ve A kavanozunda 2 kırmızı, 1 mavi, B kavanozunda ise 2 mavi, 1 kırmızı top bulunmaktadır. Rastgele bir kavanozdan top çekilir ve topun rengi deneye gösterilir. Eğer denek kavanozu doğru tahmin edebilirse \$2 kazanır. İlk denekler beklendiği üzere sadece kendi gördükleri top üzerine seçimlerini yaparlar fakat daha sonraki deneklerde ilk seçim yapanların etkisi görülür. Diyelim ki ilk kişi mavi topu görmüş olsun, bu topun B kavanozundan çıkmış olma ihtimali A kavanozundan çıkmış olma ihtimalinden mantıklı olarak daha yüksektir, bu yüzden de onu seçer. Ardından gelen kişi de mavi topu görürse B kavanozunu seçmesi daha mantıklıdır zira kendi bilgisi ve ilk kişinin seçimi bunu işaret etmektedir. Üçüncü kişi kırmızı topu görse bile B kavanozunu seçmesi daha mantıklıdır çünkü kendisi B kavanozundaki tek kırmızı topu seçmiş olabilir. Aynı şekilde bu deney ilk denegin kavanozu yanlış tahmin etmesi sonucunda bütün deneklerin artarda yanlış kavanozu seçmesine sebep olabilir. Aynı deney 2001 yılında Hung ve Plott tarafından da desteklenmiştir (5).

Brock ve Durlauf sosyal etkileri türel seçim modellerine eklediler (6). Paez ve Scott, simülasyon yöntemiyle sosyal etkilerin türel seçimlerde etkili olduğunu ileri sürdüler (7). Walker et al. bireylerin çevrelerinden etkilenecek daha sürdürülebilir türel seçimler yapabileceklerini öne sürdüler (8). Goetzke ve Rave, yolda daha fazla bisikletli görmenin, bireyleri bisiklet kullanmaya yönelttiğini iddia ettiler (9).

TÜREL SEÇİM ALANINDAKİ AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ (AUS) UYGULAMALARI

Trafik planlamacıları bir süredir AUS aracılığıyla yolcuları daha sürdürülebilir ulaşım seçeneklerine yönlendirmeye çalışmaktadırlar. Bunlardan en bilinen olanlarından bir tanesi "Değişken Mesaj Sistemleri (DMS)"tir. Örneğin, halihazırda hangi boğaz köprüsünün ne kadar yoğun olduğu araç sürücülerine yol kenarındaki DMS ile bildirilmektedir. Sürücülerin bu bilgi ışığında hangi köprüyü kullanacaklarını seçmeleri beklenmektedir. Bu şekilde yakıt, zaman ve para tasarrufu amaçlanmaktadır.

Cep Trafik ve Trafik yoğunluk haritası ile araç sürücülerini yolculuk öncesinde ya da esnasında bilgilendirilerek alternatif güzergâhlara yönelmelerinin sağlanması, böylece ulaşım ağının daha etkin bir şekilde kullanılması amaçlanmıştır.

Akıllı ulaşım sistemleri sadece araç sürücülerini değil aynı zamanda toplu taşıma kullanıcılarını da hedef almaktadır. Yolculuk öncesi bilgi sistemleri ile yolcuların seyahatlerini önceden, en hızlı ve en güvenli şekilde planlamaları amaçlanmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalar da bu amaçlara ulaşıldığı tezini desteklemektedir. Dia ve Panwai sürücülerin gerçek zamanlı bilgilerle rotasını değiştirebildiğini (10), ABD’de yapılan bir çalışma ise DMS ile milli park ziyaretçilerinin kendi araçları yerine toplu taşımaya yönlendirilebildiğini ortaya koymuştur (11).

Görüldüğü üzere, bütün bu uygulamaların hedefi verilen yolculuk bilgileriyle kullanıcıları kısaca daha sürdürülebilir ulaşım seçeneklerine yöneltmektir. Kullanıcıların çeşitli şekillerde çevrelerinden etkilenmesi ve yolculuk tercihlerini buna göre yapmaları şüphesiz AUS’u amaçlarından saptırmaktadır çünkü kullanıcıların sosyal çevrelerinden elde edecekleri bilgi, ulaşım yetkililerince onaylanmamış, öznel bilgilerdir ve ne kadar doğru oldukları tartışmalıdır. Örneğin daha önce gitmediği bir yere ulaşmak isteyen yolcu, resmi bilgiler yerine arkadaşlarından duyduğu bilgilerle oraya ulaşmak isterse, hem ulaşım sisteminin etkinliğini azaltma, hem de zaman ve para kaybetme olasılığı yüksektir. Çevremizden sık sık “Aa oraya X aracıyla gitme, Y kullan 5 dakikada ordasın.” cümlesini duymuşuzdur. Hiç kuşku yok ki bu bilgi nesnellikten uzak, en iyi ihtimalle deneyime dayalı bir bilgidir ve yapılacak muhtemel yolculuk için geçerli olup olmadığı muammadır.

Aşağıda sosyal etkilerin türel seçimlerdeki rolünün incelenmesi için bir model tavsiye edilmiştir.

YÖNTEM

Türel seçim modellerinin geleneksel hali aşağıda görüldüğü gibidir:

$$U_j = \alpha + \beta * \text{yolculuk özellikleri} + \epsilon \quad (1)$$

$U_j = j$ seçiminin faydası,
 $\alpha, \beta =$ sabitler.

Bu modele sosyal etkileri de eklersek;

$$U_j = \alpha + \beta * \text{yolculuk özellikleri} + \omega * \text{sosyal etkiler} + \epsilon \quad (2)$$

$U_j = j$ seçiminin faydası,
 $\alpha, \beta, \omega =$ sabitler.

İlk bölümde bahsedildiği gibi bu modelde içsellik yüzünden sosyal etkiler her zaman kayda değer çıkmaktadır. Hatta Walker et. al’ın yaptığı çalışmaya göre sosyal etkilerin katsayısı olması gerekenden %60’tan fazla çıkmaktadır (8).

Bu çalışmada deneysel ekonomiyi de kullanarak, içsellik sorununu aşmak için bilgi kaskatı yöntemi tavsiye edilmektedir. İçselliği oluşturan en büyük etken, grubun ortalama seçimi ile kişinin seçiminin birbirleriyle doğrudan ilişkili olmasıdır. Örneğin borsadaki hisselerin fiyatı, alıcıların ona biçtiği fiyattır. Fakat alıcılar da hisselerin fiyatlarına göre alım yaparlar. Bu iki yönlü ilişki teke indirilirse içsellik problemi ortadan kalkar. Bilgi kaskatı yöntemiyle bireyler sırayla seçim yaparlar. İlk seçimi yapanların seçimleri, ardından gelenler tarafından görülebilir. Böylece bir bilgi aktarımı gerçekleşmiş olur ve modele sosyal etkileşim değişkenini sorunsuzca ekleyebiliriz.

Bilgi aktarımı yöntemini kullanabilmek için denekler öncelikle minimum 32 kişilik otumlara, her 32 kişi de 8’er kişilik gruplara ayrılacaktır. İlk grup sadece yolculuk ile ilgili verilen verileri dikkate alarak, diğer gruplar ise bu verilere ek olarak kendinden önceki grupların seçimlerini kümülatif olarak görecek ve buna göre karar vereceklerdir. Bu düzen her oturum için tekrarlanacaktır.

McFadden'ın giriş bölümündeki önerisi dikkate alarak bu çalışma sadece günlük olmayan seyahatlerle sınırlandırılmıştır. Çünkü bu tür seyahatlerde, yolcuların her gün yaptıkları seyahatlere oranla bilgileri daha sınırlıdır ve çevresinden etkilenme eğilimleri daha fazladır. Ayrıca bu tür seyahatlerin genellikle eğlence/dinlence seyahatleri olduğu iddia edilebilir. Bu durumda da geç kalma stresi az olacağı için olası pişmanlığın az olacağı söylenebilir.

Yolculuk özellikleri olarak yolculuk süresi, yürüme ve bekleme süresi, yolculuğun fiyatı ve son olarak da yolculuk süresinin güvenilirliği belirlenmiştir. Güvenirlik değişkeni McFadden'ın bir üstteki paragrafta da bahsedilen önermesi üzerine eklenmiştir. Böylece, düşük güvenilirlikli yolculuklarda, bireylerin çevresindekilerden daha fazla etkileneceği hipotezi test edilmek istenmiştir.

Bunlara ek olarak, deneyde gerçek ulaşım modları yerine, varsayımsal modlar kullanılmıştır. Bu sayede, bireylerin alışkanlıkları ve ya modlarla ilgili deneyimleri devre dışı bırakılmak istenmiştir. Şekil 1'de örnek bir soru görülebilir.

Soru 1

Yeni açılan bir alışveriş merkezini ziyarete gitmek üzere yola çıkacaksınız. Ulaşım için aşağıda verilen A, B ve C seçeneklerinden hangisini tercih edersiniz?

Seçenekler	A	B	C
Yolculuk Süresi	35 dk.	40 dk.	35 dk.
Güvenilirlik	90%	85%	95%
Bekleme ve Yürüme Süresi	15 dk.	5 dk.	10 dk.
Ücret	3 TL	4 TL	4 TL

Seçim yapmanızda yardımcı olabileceğini düşünerek, sizden önce seçim yapmış olan arkadaşlarınızın cevaplarını aşağıda veriyoruz.

Seçeneği seçmiş olan kişi sayısı:	A	B	C
	6	5	13
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Devam >

Şekil 1. Örnek soru.

Deney sonunda deneklerin sosyo-ekonomik durumlarını belirten bir anket verilecektir. Böylece çeşitli sosyo-ekonomik göstergelere göre mevcut modelin iyileştirilip iyileştirilemeyeceği ve sosyal etki katsayısının bu göstergelere göre değişip değişmediği saptanmak istenmektedir. Şekil 2'de anketin bir örneği bulunabilir.

Cinsiyetiniz?	<input type="radio"/> Kadın <input type="radio"/> Erkek
Yaşınız?	
Ehliyetiniz var mı?	<input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır
Akbliniz var mı?	<input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır
Kendinize ait bir arabanız var mı?	<input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır
Akıllı telefonunuz var mı?	<input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır
Ne sıklıkla internete girersiniz?	<input type="radio"/> Günde 1 saatten fazla <input type="radio"/> Günde 1 saat <input type="radio"/> Haftada birkaç gün <input type="radio"/> Haftada 1 gün <input type="radio"/> Ayda 1 gün <input type="radio"/> İnternete girmem
Yola çıkmadan önce ne sıklıkla internet sitelerinden (www.iett.gov.tr, tkm.ibb.gov.tr vb.) ulaşım seçenekleri ve yolculuk özellikleri hakkında bilgi alırsınız?	<input type="radio"/> Günde bir kaç kere <input type="radio"/> Günde 1 kere <input type="radio"/> Haftada bir kaç kere <input type="radio"/> Haftada 1 kere <input type="radio"/> Ayda 1 kere <input type="radio"/> Bu ve benzeri siteleri kullanmam
Aylık geliriniz?	<input type="radio"/> 0-800 TL <input type="radio"/> 800-1500 TL <input type="radio"/> 1500-3000 TL <input type="radio"/> 3000+
Aylık ortalama ulaşım gideriniz?	<input type="radio"/> 0-50 TL <input type="radio"/> 50-100 TL <input type="radio"/> 100-250 TL <input type="radio"/> 250-500 TL <input type="radio"/> 500+ TL
Bitir	

Şekil 2. Örnek anket.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Model kalibrasyonu açık kaynaklı bir istatistik yazılımı ile kolayca yapılabilir. Yavaş ve Gökaşar'a göre bu yöntemle oluşturulan modelde bütün değişkenler kayda değer çıkmıştır (12). Buldukları sonuçlar aşağıda Tablo 1'de görülebilir.

Tablo 1. Yavaş ve Gökaşar Kalibrasyon Sonuçları.

	KATSAYI	STANDART SAPMA	P> z
YOLCULUK SÜRESİ	-0,1641	0,0320	0,000
GÜVENİRLİK	9,1625	1,4162	0,000
BEKLEME VE YÜRÜME SÜRESİ	-0,1668	0,0419	0,000
ÜCRET	-0,4925	0,9560	0,000
SOSYAL ETKİLER	1,0097	0,3001	0,001

Ayrıca, özellikle cinsiyetlere göre ayrılmış modelde, kayda değerlik açısından çeşitli değişkenlerde farklılık görülmüştür. Daha da ilginç, model, akıllı telefonu olanlar ve olmayanlar olarak ikiye ayrıldığında, akıllı telefonu olanların sosyal çevrelerinden etkilenmediği, akıllı telefonu olmayanların ise sosyal çevrelerinden önemli ölçüde

etkilendiği belirlenmiştir (13). Bu sonuç da bize yolculuk öncesi bilgilendirmenin ve ileri yolcu bilgi sistemlerinin seyahat planlamasındaki önemi hakkında ipuçları vermektedir. Akıllı telefon sahipleri mobil uygulamalar sayesinde güvenilir bilgiye ulaşip seyahatlerine buna göre planlamaktadırlar fakat bu telefona sahip olmayanlar çevrelerinden etkilenmeye daha müsait olmaktadır. Elbette daha iyi seyahat planlaması için bütün yolcuların akıllı telefon sahibi olması beklenmemelidir. Fakat seyahat bilgilerinin kullanıcılara daha hızlı ve etkin bir şekilde ulaştırılmasının yolları araştırılmalıdır.

Sosyal etkileşimlerin türel seçimlere olan etkisinin sadece günlük olmayan seyahatlerle sınırlı olduğu düşünülmektedir fakat bu çalışmanın konusu sadece bu tür seyahatlerle sınırlıdır. Gelecek çalışmalarda sosyal etkileşimlerin bütün seyahatlerde nasıl bir etkisi olduğu incelenebilir. Ayrıca, bu çalışmanın gerçek hayata uygulanması da sosyal etkilerin türel seçimlere olan etkisinin incelenmesinde de faydalı olacağı kesindir.

KAYNAKLAR

1. Manski, C. F., (1993) Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem, *The Review of Economic Studies*, Vol. 60, No. 3, pp. 531-542, Oxford University Press.
2. McFadden, D., (2010) Sociality, Rationality, and the Ecology of Choice, *Choice Modelling: The State-of-the-art and The State-of-practice : Proceedings From The Inaugural International Choice Modelling Conference*, Bingley, UK: Emerald.
3. Banerjee, A. V., (1992) A Simple Model of Herd Behavior, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 3, pp. 797-817.
4. Anderson, L. R. and Holt, C. A., (1997) Information Cascades in the Laboratory, *American Economic Review*, Vol. 87, pp. 847–862.
5. Hung, A. A. and Plott, C. R., (2001) Information Cascades: Replication and an Extension to Majority Rule and Conformity-Rewarding Institutions, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 91(5), pages 1508-1520.
6. Brock, W. A. and Durlauf, S. N., 2001, “Discrete Choice with Social Interactions”, *The Review of Economic Studies*, Vol. 68, No. 2 (Apr., 2001), pp. 235-260.
7. Páez, A. and Scott, D. M., 2005, "Social Influence on Travel Behavior: A Simulation Example of the Decision to Telecommute" 84th Transportation Research Board Annual Meeting, Washington D.C., pp. 9 – 13.
8. Walker, J. L., D. Welch and Y. Zheng, 2010, “Experimental Economics in Transportation: A Focus on Social Influences and the Provision of Information”, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Issue Number: 2156, Transportation Research Board, pp. 47-55.
9. Goetzke, F. and Rave, T., 2011, “Bicycle Use in Germany: Explaining Differences between Municipalities with Social Network Effects”, *Urban Studies*, Vol. 48(2), pp. 427–437.
10. Dia H. and Panwai S., 2007, “Modelling drivers’ compliance and route choice behaviour in response to travel information”, *Nonlinear Dynamics*, Vol. 49, pp. 493-509.
11. Sarbanes P., 2011, “Evaluation of an Intelligent transportation System for Rocky Mountain National Park and Estes Park”, Technical Assistance Report.
12. Yavaş D., (2013) Social Influences on Trip-Mode Choices in Non-Daily Trips, Y. Lisans Tezi.
13. Gökaşar I. and Yavaş D., (2014) Social Influences on Trip-Mode Choices in Non-Daily Trips, *Network and Spatial Economics*.