

Gerri Bildirim ve Sosyal Normların Hanehalkı Elektrik Enerjisi Tasarrufuna Etkileri: Deneysel Bir Çalışma¹



Oğuzhan ATA²
Meltem ERDOĞAN³

Öz

Enerji verimliliği ve tasarrufu konusu giderek önem kazanmakta bu bağlamda son zamanlarda iktisadi literatürde de kendisine önemli bir yer edinmektedir. Bu çalışmada, geri bildirim ve sosyal normların hanehalkı elektrik tüketiminin azaltılması konusundaki etkisini nedeysel boyutta ölçebilmek için Ankara’da belirlenen bir semtteki sitede oturan hane halkı üzerinde bir alan deneyi gerçekleştirilmiştir. 94 haneyi kapsayan deney, 12 hafta sürmüştür. Deney süresince hanelerin elektrik tüketim miktarları, elektrik sayaçları üzerinden her hafta kayıt altına alınmıştır. Deney grubu olarak belirlenen hanelerin posta kutularına dürtme aracı olarak kullanılan geribildirim ve sosyal norm

¹ Bu çalışma, Doç. Dr. Meltem Erdoğan danışmanlığında yürütölen, Oğuzhan Ata’nın “Hanehalkı Elektrik Enerjisi Tasarrufunun Uyarılmasında Dürtme Tekniklerinin Kullanımı: Ankara Örneği” başlıklı Yüksek Lisans Tezinden türetilmiştir.

² Sorumlu Yazar: Araş. Gör., Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, oguzhanata@hacettepe.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7684-4056>

³ Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, melteme@anadolu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7201-6242>

Makale Türü / Paper Type: Araştırma Makalesi / Research Paper

Makale Geliş Tarihi / Received: 13.10.2019

Makale Kabul Tarihi / Accepted: 04.11.2019

mesajı içeren elektrik tüketim raporları haftalık olarak bırakılmıştır. Raporun etkisi OLS kullanılarak hem standart bir model ile hem de Difference-in-Differences modeli ile analiz edilmiştir. Deney sonucunda, dürtme mesajlarının hanehalkı elektrik tüketimini uyardığı ancak bu uyarımın artış yönünde bir etki yarattığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Davranışsal İktisat, Deneysel İktisat, Geri Bildirim, Sosyal Norm, Elektrik Tasarrufu

Effects of Feedback and Social Norms on Household Electricity Energy Saving: An Experimental Study

Abstract

The issue of energy efficiency and saving is gaining importance in recent years and recently it has gained an important place in the academic literature. In this study, in order to measure the effect of feedback and social norms on the reduction of household electricity consumption, a field experiment was conducted for the households living in a neighborhood in a designated district in Ankara. The experiment covering 94 residences, lasted 12 weeks. Electricity consumption of residences was recorded every week during the experiment through electricity meters. The electricity consumption reports containing feedback and social norm messages were put in residence mailboxes on weekly basis. The effect of the report was analyzed with both a standard model and Difference-in-Differences model using OLS. In the conclusion, the nudge messages stimulated household electricity consumption but this stimulation had an increasing effect.

Keywords: Behavioral Economics, Experimental Economics, Feedback, Social Norm, Electricity Saving

Giriş

1970 yılında yaşanan OPEC enerji krizi, enerji verimliliği ve tasarrufu konusunun önemli bir gündem maddesi haline gelmesini sağlamış-

tır. 1970'lerden itibaren enerji verimliliği ve tasarrufunun sağlayacağı faydalar, nasıl gerçekleştirilebileceği ve önündeki engellere yönelik akademik çalışmalar ortaya konulmuştur (Berndt, 1978; Ford, 1978; Nordhaus, 1979). Günümüz enerji teknolojisinde büyük gelişmeler olmasına rağmen, enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği ve aşırı enerji tüketiminin yarattığı sorunlar tam anlamıyla çözülememiştir. Küresel ısınmanın hız kazanması, enerji kaynaklarının kısıtlılığı gibi sorunlar enerji verimliliği ve tasarrufu konusunun güncel kalmasını sağlamıştır.

İktisat biliminin davranışsal disiplinlere yönelimiyle birlikte, enerji verimliliği ve tasarrufu konusunda eskiye nazaran daha başarılı ve spesifik politikaların oluşturulmasında büyük bir başarı sağlanmıştır. Akademik literatüre paralel olarak enerji verimliliği ve tasarrufunda bireysel davranışsal anomalilerin hesaba katılması ve politikaların deneysel olarak test edilmesi ise enerji verimliliği ve tasarrufu sorununa farklı bir çözüm sunmuştur (Allcot, 2011; Ferraro ve Miranda, 2013; Datta vd., 2015; Asensio ve Delmas, 2015; List, vd., 2017). Davranışsal iktisadın sunduğu geniş bakış açısının ve deneysel çözüm yollarının yanı sıra, hanehalkının Dünya elektrik tüketimindeki payının %27 (IEA) gibi yüksek bir orana sahip olması hem akademik hem de kamu otoriteleri bazında hanehalkına yönelik verimlilik ve tasarruf çalışmalarının artmasına sebep olmuştur.

Hanehalkına yönelik oluşturulan enerji verimliliği ve tasarrufları politikaları, geçmişten günümüze kadar olan süreçte incelendiğinde genel anlamda literatürde, finansal teşvikler (Frey ve Jegen, 2001; Handgraf, vd., 2013; Heberlein ve Warriner, 1983; McClelland ve Cook, 1980) ve bilgilendirme stratejileri (Allcott, 2011, 2016; Andor ve Fels, 2018; Asensio ve Delmas, 2015; Ayres, Raseman, ve Shih, 2013; Camilleri ve Larrick, 2014; Darby, 2006; Datta vd., 2015; Delmas, Fischlein, ve Asensio, 2013; Faruqui, Sergici, ve Sharif, 2010; Griskevicius vd., 2007; Kang, Cho, ve Kim, 2012; Karjalainen, 2011; Schleich vd., 2013) olmak üzere iki ana başlıkta yer bulmuştur. Bu çalışmada finansal teşvikler üzerinde durulmayarak bilgilendirme stratejileri yardımı ile hanehalkı elektrik enerjisi tasarrufu geribildirim ve sosyal normlar yardımı ile uyarlılmaya çalışılacaktır.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulamanın literatüre iki önemli katkısını olacağı düşünülmektedir. Bunlardan ilki, Türkçe literatürde deneysel anlamda elektrik tüketimi ve tasarrufuna yönelik bir çalışma yer almadığı görülmektedir, bu anlamda çalışma bir ilki temsil etmektedir. İkincisi, elektrik tüketimi ve tasarrufuna yönelik literatür incelendiğinde, genel manada yapılan deneylerde, deney gruplarına, tasarruf ve verimliliğe yönlendirici yararlı bilgilerin sunulduğu görülmektedir (Allcot, 2011; Ferraro ve Miranda, 2013; Datta vd., 2015; Asensio ve Delmas, 2015; List, vd., 2017). Sunulan bu bilgilerden bağımsız olarak sosyal norm ve geribildirim gibi yöntemlerin uygulanması, bu uygulamaların salt etkilerini analiz etmeyi daha sağlıklı hale getireceği düşünülmektedir. Bu bakımdan çalışma, sosyal norm ve geribildirim yöntemlerinin salt etkisinin aydınlatılması açısından önemli bir eksikliği gidermektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde hanehalkına yönelik elektrik tasarrufunu artırıcı yöntemlerden bahsedildikten sonra çalışma kapsamında Ankara'nın Batıkent semtinde yer alan bir sitenin 95 dairesinde oturan hanehalkının elektrik enerjisi tüketimlerinin azaltılmasına yönelik yapılmış olan deneyin ayrıntıları sunulacak ve deneyin sonuçları tartışılacaktır.

Teorik Çerçeve

Bu bölümde, çalışma kapsamında uygulanan deneyde hanehalkı elektrik enerjisi tasarrufunun uyarılmasında kullanılan yöntemin daha iyi anlaşılabilmesi için bilgilendirme stratejilerinin nelerden oluştuğundan bahsedilerek, literatürden örnekleriyle birlikte açıklanacaktır.

Bilgilendirme Stratejileri

Bilgilendirme stratejileri, davranışsal, toplumsal ve bilgiye dayalı anomalileri minimum düzeye indirerek enerji verimliliği-tasarrufu açığını ortadan kaldırmak için bilgilendirmeye dayalı yöntemlerin kullanılmasını içermektedir. Bu yöntemler i) enerji tasarrufu ve verimliliği hakkında bilgilendirme, ii) bireysel tüketim miktarı hakkında geri bildirim sunma iii) sosyal karşılaştırma içeren geri bildirim sunma olarak üçe ayrılabilir. Bu ayrım literatürdeki çalışmalar incelendiğinde keskin

hatlarla sınırları belirlenmiş bir ayırım olmamakla beraber (Allcot, 2011; Datta vd., 2015; Asensio ve Delmas, 2015) genel anlayış bu yaklaşımların iki ya da daha fazlasının ortak kullanımını içermektedir.

Bireylere tasarruf ve verimlilik konusunda bilgi sağlamak, istek ya da ilgisi olmayan bireyin ilgisini cezbetme şansını doğurabilmektedir. Camilleri ve Larrick (2014) yaptıkları çalışmada bireylere, araçların daha uzun kilometrelerdeki, 160 kilometre yerine 160,000 kilometre gibi, ortalama yakıt tüketim miktarlarının verilmesi ile daha verimli araç seçiminin artırılabilirliğini göstermişlerdir. Benzer şekilde gelecek 10 yıl süresince enerji tüketimini yüzde 5 azaltmanın ekonomik ve ekolojik getirisinin bilgisi verilen tüketici, enerji tasarrufu konusunda daha istekli hale gelebilir.

Enerji tüketimini düşürmek isteyen tüketici, bazen bunu nasıl gerçekleştirebileceği hakkında yeterli bilgiye sahip olmayabilir. Örneğin, tüketicinin, kullandığı elektronik ürünlerin enerji tüketim miktarı ile ilgili bilgisi olmayabilir, enerji tüketimindeki fazlalığın hangi elektronik üründen kaynaklandığını anlayamayabilir ya da hangi davranışının enerji tüketiminin yüksek olmasını sağladığını bilmeyebilir. Kang vd. (2012) Güney Kore’de yaptıkları çalışmada enerji tasarruf bilinci seviyesinin, enerji tasarrufuna etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaya dahil olan binalara ön anket uygulanarak enerji tasarrufu hakkında bilgileri ve davranışları analiz edilmiş, anketten sonra enerji bilincini artırmaya yönelik bilgilendirmeler yapılmış ve uygulama sonunda enerji tasarrufu hakkında bilgi ve davranışlardaki değişimi görebilmek için tekrar anket yapılmıştır. Çalışma sonucunda bilgilendirme yapılan tüm dairelerde enerji bilinci seviyesinin yükseldiği gözlemlenmiş, enerji bilinci seviyesinin en fazla yükseldiği grup ise çalışma öncesi bilinç seviyesi en düşük grup olarak tespit edilmiştir.

Bilgilendirme çalışmalarının önemini gösteren bir diğer çalışma ise Amerika Birleşik Devletleri’nde uygulanan Energy Star (enerji yıldızı) programıdır. Tüketici bilinçlendirmesi için oluşturulan Enerji Yıldızı programı, enerji tüketimi bilinçlendirmesinde başarılı örneklerden biridir. Program süresince elektronik ürünler, kuruluş tarafından enerji ve-

rimliliklerine göre etiketlenmiştir. Programın maliyeti, hayata geçirildiği 1992 yılından 2016 yılına kadar yıllık olarak 50 milyon dolar olmuştur (Allcott, 2016). Yıllık 50 milyon dolar maliyete karşın kurumun resmî sitesine göre tüketici açısından programın sağladığı toplam maddi tasarruf 450 milyar dolar, elektrik enerjisi tasarrufu ise 3,5 trilyon kWh olarak gerçekleşmiştir.⁴ Enerji tasarrufu ve verimliliği konusunda salt bilgilendirme çalışmaları, Enerji Yıldızı gibi başarılı örneklerle sahip olsa dahi, sıklıkla geri bildirim, sosyal karşılaştırma gibi yöntemlerle birlikte uygulanmaktadır.

Enerji tüketimi, tüketici açısından görünmez ya da algılanması zor bir durum olduğu için enerji tüketim davranışlarının farkındalığı da düşük olmaktadır (Darby, 2006). Bu durum, tüketicinin tasarruf ya da verimlilik hakkında vereceği kararların ya yetersiz kalmasına ya da alakasız olmasına sebep olmaktadır. Geri bildirim, birey için öğrenme sürecinin etkin ve gerekli bir parçası olduğu için geri bildirim sayesinde elektrik tüketim alışkanlığı ya da tüketim davranışı hakkında bilgi sahibi olan tüketici, istenmeyen ya da hatalı davranışını değiştirme şansı elde etmiş olmaktadır. Elektrik enerjisi tüketimi hakkında sunulan en basit ve yaygın geri bildirim aracı ise elektrik faturalarıdır. Elektrik faturaları, aylık ve sadece toplam tüketim miktarı ile bu miktarın parasal karşılığını içermesinden dolayı tüketicinin hangi tüketim alışkanlığının fazla tüketime sebep olduğu, tüketimi gerçekleştiren hangi elektronik ürünün fazla elektrik enerjisi tükettiği ve geçmişe göre elektrik enerjisi tüketiminde artış olup olmadığı hakkında yeterli bilgiyi sağlayamamaktadır. Eksik ya da yetersiz geri bildirim alan tüketici ise, tasarruf etme eğilimi olsa dahi, yeterli ya da optimum tasarruf miktarına erişememektedir.

Davranışsal iktisada dayanan geri bildirim ya da yeni nesil geri bildirimler, geleneksel geri bildirimlerin geliştirilmesi sayesinde, tüketiciye daha kapsamlı ve yol gösterici bilgilerin sunulmasını amaçlamaktadırlar. Söz konusu davranışsal geliştirmeler; geri bildirim sıklığının artırılması, geri bildirim raporunun grafik, tablo vb. görsel unsurlar sayesinde

⁴ <https://www.energystar.gov/about> sayfasından 01.04.2019 tarihinde alınmıştır.

zenginleştirilmesi ve anlaşılabilirliğinin kolaylaştırılması, geçmiş tüketim ile karşılaştırma içermesi, yeni teknolojiler yardımıyla elektronik ürün özelinde tüketim miktarlarının sunulması ve tüketimin yalnızca parasal maliyetinin değil, ekolojik maliyetinin de sunulmasıdır (Fischer, 2008). Schleich vd.'nin (2013) gerçekleştirdiği bir çalışmada Avusturya'da bulunan 1500 hanenin yarısı deney grubu olarak belirlenmiş ve bu gruba geçmiş tüketim ile karşılaştırma, elektrik tüketiminin grafiksel gösterimi gibi gelişmeler içeren geri bildirim sağlanmış, diğer yarısı ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda deney grubunun elektrik tüketiminin, kontrol grubuna göre %4,5 düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

Geri bildirim niteliğine ve içeriğine ek olarak, geri bildirim türü de etki açısından önem arz etmektedir. Darby (2006) geri bildirimleri doğrudan ve dolaylı olmak üzere ikiye ayırmıştır. Doğrudan geri bildirim, tüketicinin anlık ve üçüncü şahıslara gerek duymadan elde ettiği ham tüketim bilgisidir. Darby (2006) doğrudan geri bildirim içeren 38 çalışmayı incelediği çalışmada, doğrudan geri bildirim 0 ile yüzde 20 arasında tasarrufa yol açtığını göstermiştir. Faruqui vd. (2010) dört büyük çalışmayı karşılaştırdıkları çalışmalarında, Darby'e benzer şekilde, doğrudan geri bildirim ortalama yüzde 7'lik bir enerji tasarrufu sağladığını tespit etmiştir. Dolaylı geri bildirimler ise tüketiciye ulaşmadan önce işlenmiş, örneğin; tüketim sonucu oluşan zararlı gaz miktarını, hangi elektronik aletin daha fazla tüketim yaptığını, geçmiş tüketim ile karşılaştırma vb. gibi geliştirmeleri içeren raporlar ve faturalardır. Elektrik faturaları dolaylı geri bildirim örnek olarak gösterilebilir. Bunun yanında çeşitli firmalar ve kuruluşlar, tüketim tasarrufunu artırmak amacıyla, yukarıda bahsedilen geliştirmeleri içeren ve sıklığı elektrik faturalarına göre daha fazla olan elektrik raporları sunmaktadırlar. Darby (2006) geniş kapsamlı literatür incelemesi sonucunda dolaylı geri bildirim 0 ile yüzde 10 arasında tasarruf sağladığını ifade etmiştir. Delmas vd. (2013), 1975 ile 2012 yılları arasında yayımlanmış 156 çalışmayı analiz ederek bilgilendirme stratejilerinin, elektrik tasarrufu üzerindeki etkisini araştırmış ve bilgilendirme stratejilerinin ortalama %7,4 elektrik tasarrufuna sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bireysel tüketim miktarını içeren geri bildirim, bireye geçmiş tüketimi ile güncel tüketim miktarı arasında karşılaştırma yapma imkânı sağladığı için bireyin referans noktası yine kendi tüketimi olmaktadır. Buna karşın, insanların davranışlarındaki asıl etkiyi, çoğu durumda beyinde yer alan ayna nöronlar tarafından bilinçsizce tetiklenen çoğunluğa uyum sağlama güdüsü yaratmaktadır (Van Vugt, Griskevicius ve Schultz, 2014). Çoğunluğa uyum sağlama güdüsü, beraberinde toplumun çoğu tarafından kabul görmüş ve yazılı olmayan kuralların ve davranış kalıplarının yani sosyal normların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Çoğunluğa uyum sağlama güdüsü bilinçdışı ve doğuştan gelen bir süreç olmasına karşın sosyal normlar, kültür ve aile gibi çeşitli etmenler tarafından belirlenen ve maruz kalınan duruma göre değişebilen, öğrenilen bir süreçtir (Ostrom, 2010). Çoğunluğa uyum sağlama güdüsü ile içinde bulunulan toplumun normlarına uygun davranan birey, her zaman için bu durumun farkında olmamaktadır. Nolan vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada çıkan sonuca göre, hanehalkı açısından enerji tasarrufu davranışını şekillendiren en önemli etmen komşularının çoğunluğunun oluşturduğu davranış normuyken, bireyler bu normların davranışları üzerinde en az etkiye sahip etmen olduğunu düşünmektedirler. Birey, enerji tasarrufu davranışı üzerinde en fazla etkiye sahip etmeni fark etmediği için, enerji tasarrufu konusunda sorunun kaynağını da algılayamamaktadır.

Elektrik enerjisi tüketimi tasarrufu amacıyla sosyal norm kullanımında, benzer bireylerin elektrik enerjisi tüketim miktarı ve çevresel duyarlılıklarını içeren bilgilerden yararlanılmaktadır. En yaygın kullanılan yöntem ise belirli zaman aralıklarında, aynı binada, sitede, semtte yaşayanların tüketim miktarları ve çevresel duyarlılıkları ile bireysel karşılaştırma içeren raporlardır. Bu raporlar sosyal karşılaştırmanın yanında genellikle geçmiş tüketime yönelik bireysel geribildirim ve elektrik tasarrufuna yönelik faydalı bilgiler de içermektedir (Allcot, 2011; Datta vd., 2015; Asensio ve Delmas, 2015;)

Sosyal normun enerji tasarrufuna etkisini görebilmek için Nolan vd. (2008) tarafından Kaliforniya'da 371 hanenin dahil olduğu bir deney gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarının tamamına daha kısa duş almak,

gereksizse ışığı söndürmek, geceleri klimayı kapatmak ve klima yerine vantilatör kullanmak gibi öneriler içeren raporlar verilmiştir. Gruplardan üçüne verilen mesajlar, sırasıyla topluma fayda, para tasarrufu ve çevreyi korumak ile ilişkilendirilerek raporlanmıştır. Deney gruplarından birine ise *betimleyici norm* (descriptive norm)⁵ içeren, örneğin; komşularınızın %99'u gereksizce ışığı kapatıyor mesajı verilmiştir. Bir grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiş ve sadece tasarruf edici davranışlar hakkında bilgi verilmiştir. Dört hafta süren deney sonucunda betimleyici norm içerikli mesaj verilen grubun, diğer gruplara göre %10 daha fazla enerji tasarrufu yaptığı gözlemlenmiştir. Betimleyici normun dezavantajı ise bireyin tüketim düzeyinin içinde bulunduğu toplumdan düşük olması durumunda birey, topluluğa uyma güdüsünden ötürü, tüketim miktarını artıracaktır. Betimleyici sosyal normun, norm değer olan ortalama tüketime doğru harekete geçirici etkisine Bumerang Etkisi (Boomerang Effect) denilmektedir.

Cialdini, Kallgren ve Reno (1991), betimleyici normun yanında buyruksal normların (injunctive norm)⁶ kullanılarak bumerang etkisinin önlenebileceğini söylemişlerdir. Schultz vd. (2007) buyruksal normların düşünüldüğü gibi bumerang etkisini ortadan kaldırmada etkili olup olmadığını anlayabilmek için Kaliforniya'da 290 haneyi kapsayan bir deney gerçekleştirmişlerdir. Hanelere, elektrik tüketim miktarlarının komşularının ortalama tüketimlerinden daha az mı yoksa daha çok mu olduğunu gösteren bir rapor verilmiştir. İkinci grupta yer alan hanelere verilen raporda, ortalama tüketimin üzerinde yer alanlar için üzgün surat görsel karakteri, ortalama tüketimin altında yer alanlar için ise gülen surat görsel karakteri çizilmiştir. Deney sonucunda her iki grupta da ortalama tüketimin üzerinde yer alan hanelerin tüketim miktarlarında düşüş gerçekleşmiştir. Ortalama tüketimin altında yer alan hanelerde ise üzgün su-

⁵ Betimleyici normlar, herhangi bir durumda, bireyin dışında toplumu oluşturan diğerlerinin ne yaptığını ve belirli bir davranışın ne kadar yaygın olduğunu belirten normlardır (Cialdini ve Trost, 1998).

⁶ Buyruksal norm, yapılan davranışın çoğunluk tarafından onaylanıp onaylanmadığını söylemektedir (Cialdini ve Trost, 1998).

rat çizilmemiş grupta beklenildiği gibi tüketim artışı olmuş, üzgün surat çizilmiş yani buyruksal norm uygulanmış grupta ise tüketim miktarında bir değişim olmadığı görülmüştür. Betimleyici normların, ortalamadan düşük ya da yüksek olmaksızın, ortalamaya yaklaştırıcı etkisini bertaraf etmek için buyruksal norm uygulanması beklenildiği gibi sorunu ortadan kaldırmaya yettiği görülmektedir. Buyruksal normların etkisi, bireylerin topluluğa uyum sağlama güdülerinin yanında, topluluğun onayını da kazanmaya istekli olmaları ile açıklanabilir.

Nolan vd. (2008) ve Schultz vd. (2007) yapmış olduğu çalışmalarda sağlanan başarı ve bumerang etkisine karşı alınan önlemin yeterli olması, sosyal normların enerji tasarrufuna yönelik çalışmalarda kullanımının ve daha büyük çaplı çalışmaların gerçekleştirilmesinin önünü açmıştır. Kâr amacı gütmeyen ve enerji tasarrufu yaratılmasını amaçlayan Opower isimli şirket, Amerika'da 21 eyaleti kapsayan 47 enerji idaresiyle birlikte hanelere 2009 yılından itibaren sosyal karşılaştırma içeren elektrik tüketim raporunu elektronik posta ile göndermektedir. Allcott (2011), Opower tarafından gerçekleştirilen ve yaklaşık 600.000 hane-yi kapsayan rasgele kontrol deneyini analiz etmiştir. Çalışmada, sosyal karşılaştırma içeren rapor gönderilen hanelerin enerji tasarruflarının, kontrol grubuna göre %2 daha fazla gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, Allcott, tasarruf oranına ek olarak, bu büyüklükteki bir tasarrufu elde etmek için enerji fiyatının %11 ile %20 oranında artırılması gerekeceğini hesaplamıştır. Deneyi takip eden dönemlerdeki verilerin incelenmesi sonucunda ise deney ve kontrol grubu arasındaki tüketim farkının bir yıldan daha uzun bir süre devam ettiği gözlemlenmiştir (Ayres vd., 2013). Sosyal karşılaştırmanın sistematik incelemesini yaptıkları çalışmalarında Andor ve Fels (2018), 2018 yılına kadar yapılmış olan 24 çalışmaya dayanarak sosyal karşılaştırmanın %1,2 ile %30 arasında değişen bir oranda enerji tüketiminde azalışa sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Delmas vd.'nin (2013) 1975 ile 2012 yılları arasında yayımlanmış 156 makaleyi analiz ettikleri çalışmalarında elde ettikleri bulgu, sosyal karşılaştırmanın %11,5'lik bir enerji tasarrufuna yol açtığı şeklinde olmuştur.

Büyük çaplı çalışmaların yanında küçük çaplı çalışmalar da sosyal normların enerji tüketimine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Bu tarz çalışmalarda yalnızca elektrik tüketimine dayalı normlar değil, tüketimin çevreye ve sağlığa etkilerini içeren norm mesajlarının etkileri de araştırılmaktadır. Asensio ve Delmas (2015) Los Angeles'ta yer alan bir üniversite köyünde 118 binayı kapsayan bir deney gerçekleştirmişler. Deneyde, bir gruba haftalık elektrik tüketimlerinin parasal karşılığını, diğer gruba ise astım, kanser, hava kirliliği gibi çevreye ve sağlığa verdiği zararın miktarını içeren rapor sunulmuştur. Deney sonucunda tüketimin çevreye ve sağlığa verdiği zararı içeren mesaj verilen grubun tüketiminde %8,2'lik bir düşüş gözlenmesine karşın, tüketimin parasal karşılığını içeren rapor verilen grupta elektrik enerjisi tüketiminde artış gözlemlenmiştir. Sosyal karşılaştırmanın sistematik incelemesini yaptıkları çalışmalarında Andor ve Fels (2018), 2018 yılına kadar yapılmış olan 24 çalışmaya dayanarak sosyal karşılaştırmanın %1,2 ile %30 arasında değişen bir oranda enerji tüketiminde azalışa sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmalar arasında büyük oranda farklılık olmasının sebepleri olarak, referans grupların farklılık göstermesi ve bazı çalışmalarda sosyal karşılaştırmanın yanında enerji tasarrufu ile ilgili yararlı bilgiler verilmesi söylenebilir.

Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Bu çalışmanın amacı sırasıyla: (i) Geribildirim ve (ii) sosyal normların elektrik tüketimine etkisini ölçmektir. Sıralanan iki amaca ek olarak daha önceki bazı çalışmalarda geribildirim ve sosyal norm gibi dürtme tekniklerinin yanında, hanelere nasıl daha fazla tasarruf edebilecekleri hakkında yararlı bilgilerin de sunulmuş olduğu görülmektedir (Allcot, 2011; Ferraro ve Miranda, 2013; Datta vd., 2015; Asensio ve Delmas, 2015; List, vd., 2017). Ancak, bu çalışmada tasarlanan deneyde ise bu tarz yararlı bilgiler hanelere verilmemiştir. Elektrik tasarrufu ve verimliliğini artırmaya yönelik yararlı bilgilerin verilmemesinin temel sebebi ise, bu bilgilerin yokluğunda sosyal norm ve geribildirim yaratacağı etkinin açığa çıkarılmasının istenmesidir.

Belirlenen araştırma amacı matematiksel yöntem aracılığıyla genellenilebilir bir sonuca ulaşmayı gerektirdiği ve elektrik tüketimi ile geribildirim ve sosyal norm arasındaki ilişkiyi nedensel boyutta analiz etmeyi amaçladığı için çalışma kapsamında yöntem olarak deneysel tasarım tercih edilmiştir (Gürbüz ve Şahin, 2017, s. 102-103; Cook vd., 2002).

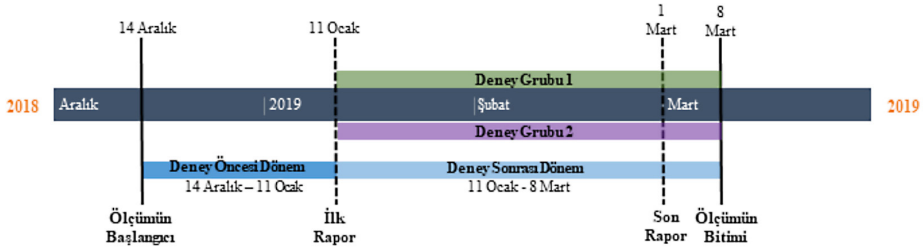
Deney Yeri

Deney, Ankara'nın Batıkent semtinde yer alan bir sitede bulunan hanelerde gerçekleştirilmiştir. Site 48 bloktan oluşan bir yapıya sahiptir. Bu bloklardan 4 tanesi 8 katlı binalardan oluşurken, diğer 44 blok 5 katlı binalardan oluşmaktadır. Her 5 katlı binada 10 daire yer almakta, her 8 katlı binada ise 16 daire yer almaktadır. Toplamda 504 dairenin yer aldığı sitede, bütün dairelerin kullanım alanı 115 m²'dir. Tüm daireler 3 oda ve 1 salondan oluşmaktadır. Dairelerde ısınma ve ısıtma doğal gaz ile sağlanmaktadır. Dairelerin tamamının yapı ve nitelik olarak birbirine eş olması, deney için seçilmesindeki en büyük etmendir. Deney gruplarına ait kesin demografik özellikler bilinmiyor olsa dahi, site halkının öğrenci gibi tek tip topluluktan oluşmuyor olması, deneyin daha sağlıklı ve gerçeği yansıtır nitelikte olmasını sağlamaktadır.

Deney Yöntemi

Deneyi gerçekleştirmek için site yönetimi tarafından izin verilen bloklardaki haneler varsayılan olarak deneye dahil edilmişlerdir. Hanelerin öncü bir bilgi verilmeksizin varsayılan olarak deneye dahil edilmeleri, deney hakkında herhangi bir önyargının önlenmesi ve elektrik tüketimlerinin normal seyrinde devamının sağlanması açısından avantaj sağlamaktadır. Site yönetimi toplam 10 blokta deney yapılmasını onaylamış, bu bloklardaki 5 daire boş olduğu için deney 95 daire ile gerçekleştirilmiştir. Deney devam ederken, geribildirim grubuna dahil olan dairelerden biri boşaldığından analizin sağlıklı olabilmesi için deneyden çıkarılmış ve nihai olarak deney 94 daire ile tamamlanmıştır. Deneye dahil olan daireler, sitede yer alan tüm dairelerin %18,9'unu oluşturmaktadır.

Deney için seçilen haneler (i) kontrol grubu, (ii) deney grubu 1 ve (iii) deney grubu 2 olmak üzere rasgele olacak şekilde 3 gruba bölünmüştür. Deney süresince haneler, ilk yerleştirildikleri grupta yer almışlar, gruplar arası geçiş yapılmamıştır. Hanehalkı enerjisi tüketiminin en yüksek seviyeye ulaştığı ay olduğu için deney kış döneminde gerçekleştirilmiştir. 14 Aralık 2018’de başlayan deney, kış mevsiminin bitmesi ve hava sıcaklıklarının yükselmeye başlaması sebebiyle 8 Mart 2018 tarihinde sonlandırılmış, deneye katılan tüm hanelerin haftalık elektrik tüketim miktarları 12 hafta boyunca kayıt altına alınmıştır. Şekil 1 deneyin basit bir özetini sunmaktadır.

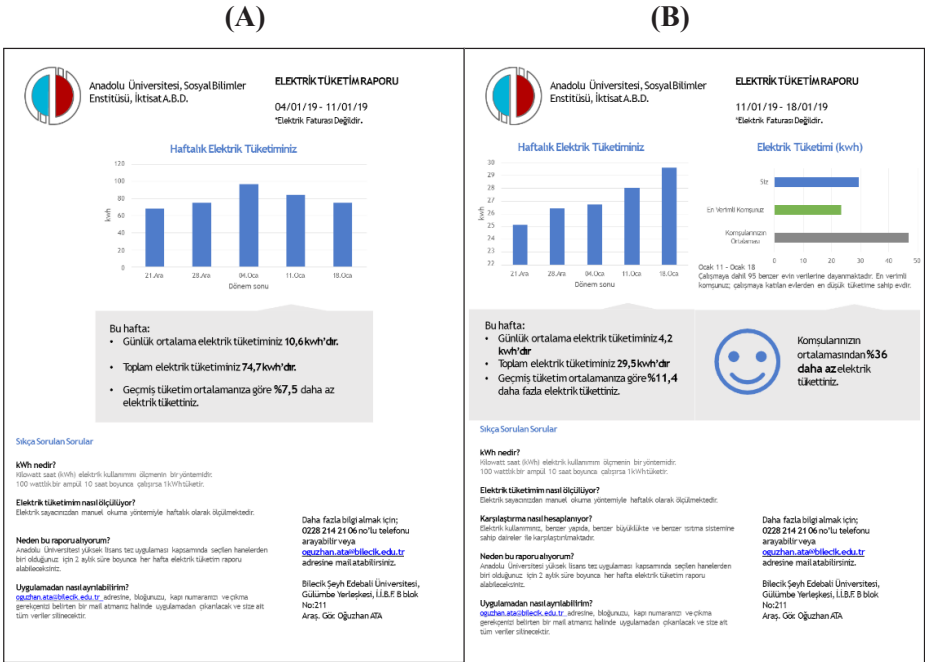


Şekil 1. Deneyin Tarih Şeridi

Deney amacıyla seçilen hanelerin elektrik enerjisi tüketimlerine ilişkin ilk ölçüm 14 Aralık 2018’de gerçekleştirilmiştir. 8 Mart 2019 tarihine kadar her hafta cuma günü hanelerin elektrik sayaçları üzerinde yer alan toplam tüketim miktarları el ile kayıt altına alınmıştır. 11 Ocak 2019 tarihine kadar hanelerin elektrik tüketimlerine yönelik temel veri elde etmek için ve karşılaştırma esnasında gerekli olacağı varsayımı ile yalnızca haftalık ölçümlere devam edilmiş, bu aşamada deney gruplarına rapor verilmemiştir. 11 Ocak 2019 tarihinde deney grubu 1 ve 2’ye, hanelerin posta kutularına bırakılmak kaydıyla, ilk tüketim raporları verilmiştir. Raporların örnekleri için Şekil 2’ye bakınız. Her iki gruba da verilen raporda, sıkça sorulan sorular başlığı altında deney ile ilgili akla takılabilecek sorulara cevaplar verilmiş, deneyden istedikleri takdirde çıkabileceklerinin bilgisi ve daha fazla bilgi almak istemeleri halinde ile-

tişim adresleri eklenmiştir. Deney süresince, deneyden çıkmaya yönelik hiçbir talep alınmamıştır.

Deney Grubu 1'e (Şekil 2.A), geribildirimün elektrik tüketimi üzerindeki etkisini ölçebilmek için verilen Elektrik Tüketim Raporunda (i) geçmiş 5 haftayı içeren haftalık ortalama elektrik tüketim grafiği, (ii) geçmiş haftaya ait ortalama günlük elektrik tüketim ve toplam elektrik tüketim miktarı ve (iii) geçmiş haftanın, daha önceki haftalık ölçümlere göre yüzde değişim bilgisi sunulmuştur. Deney Grubu 2'ye (Şekil 2.B), sosyal karşılaştırmanın elektrik tüketimi üzerindeki etkisini ölçebilmek için (i) Deney Grubu 1'e sunulan geribildirimine dair bilgi ve grafiğin yanında, (ii) komşularının ve en verimli komşusunun elektrik tüketimine göre durumunu içeren grafik ve (iii) komşularının elektrik tüketim ortalamasına göre tüketim miktarının yüzde değişimi sunulmuştur.



Şekil 2. Hanehalkı Elektrik Tüketim Raporları

Betimsel normların ortalamaya yöneltici etkisinden dolayı ortalamanın altında tüketim yapan bireylere betimsel norm içeren dürtme

uygulandığında tüketimi artırmasına Bumerang etkisi olarak adlandırıldığı yukarıda ifade edilmişti. Bumerang etkisini önlemek için Schultz vd.'nin (2007) çalışması ve önerisi dikkate alınarak, ortalama tüketimin üzerinde yer alan hanelerin raporuna üzgün surat görsel karakteri, ortalama tüketimin altında yer alan hanelerin raporuna ise gülen surat görsel karakteri eklenmiştir. Eklenen görsel karakterlerin, ortalama tüketimden daha düşük bir tüketim düzeyinde olan hanelerin yukarı yönlü hareketini engelleyeceği beklenmektedir.

Hipotezler

Çalışmanın hipotezleri Tablo1’de derlenmiştir. Sıfır hipotezi: (i) deney grupları ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur şeklindedir.

Tablo 1. Hipotezler

H_0 :	Elektrik tüketim raporu ile elektrik tüketim miktarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
H_A :	Elektrik tüketim raporu ile elektrik tüketim miktarı arasında anlamlı bir ilişki vardır.
	H_1 : Hem geribildirim hem de geribildirime ek olarak sosyal karşılaştırma uygulanan hanelerde, kontrol grubuna göre elektrik tüketim miktarı düşecektir.
	H_2 : Hem geribildirim hem de geribildirime ek olarak sosyal karşılaştırma uygulanan hanelerde, sadece geribildirim sağlanan gruba göre elektrik tüketim miktarı daha fazla düşecektir.
	H_3 : Geribildirim ve sosyal karşılaştırma, elektrik tüketimini azaltmaya yönelik kısa bilgi verilmediği takdirde elektrik tüketiminde düşme etkisi yaratmayacaktır.

Sıfır hipotezin reddedilmesi durumunda ise test edilmesi gereken üç tane alternatif hipotez vardır. Bunlardan ilki: (ii) Hem geribildirim hem de geribildirime ek olarak sosyal dürtme uygulanan hanelerde, kontrol grubuna göre elektrik tüketim miktarının düşmesidir. İkinci hipotez ise: (iii) Geribildirime ek sosyal dürtme uygulanan deney grubunda, sadece geribildirim sağlanan gruba göre elektrik tüketim miktarının daha fazla düşmesidir. Ancak, “Araştırmanın Amacı ve Yöntemi” başlığında da be-

lirtildiği gibi, literatürde yer alan çalışmalarda hanelere sunulan rapor, elektrik tüketimini azaltmaya yönelik kısa bilgiler de içermektedir (Al-lcot, 2011; Ferraro ve Miranda, 2013; Datta vd., 2015; Asensio ve Del-mas, 2015; List, vd., 2017). Kısa bilgilerin yer alması ise geribildirim ve sosyal dürtmenin salt etkisini ortaya koymada bir engel oluşturduğu dü-şünülmektedir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen deneyde verilen rap-
porlarda ise herhangi bir kısa bilgi verilmemiştir. Bu nedenle oluşturulan
üçüncü hipoteze göre: (iv) Geribildirim ve sosyal karşılaştırma, elektrik
tüketimini azaltmaya yönelik kısa bilgi verilmediği takdirde beklenen
etkiyi yaratmamaktadır.

Yapılan ekonometrik analiz sonucunda sıfır hipotezi reddedilirse al-
ternatif hipotezlerin de sınanması gerekecektir. Sınanma sonucunda ilk
iki alternatif hipotez kabul edilecek olursa, hem literatürde ulaşılan so-
nuçlar desteklenmiş olacak hem de elektrik tüketimine yönelik kısa bilgi
verilmese dahi geribildirim ve sosyal karşılaştırmanın işe yaradığı ortaya
çıkacaktır. İlk iki alternatif hipotezin de reddedilmesi durumunda, sıfır
hipotezinin reddi dolayısıyla elektrik tüketim raporu ile elektrik tüketim
miktarı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ancak ilk iki alternatif hi-
potezin reddi dolayısıyla da bu ilişkinin beklenen yönde olmadığı an-
laşılacak ve alternatif üçüncü hipotez kabul edilmiş olacaktır. H_3 hipote-
zinin kabulü ile birlikte elektrik tüketimini azaltmaya yönelik kısa bilgi
verilmemesinin, geribildirim ve sosyal karşılaştırmanın etkisini ortadan
kaldırdığı anlaşılacak ve literatürde yer alan bir boşluk doldurulmuş ola-
caktır.

Veri Toplama Süreci

Hanelerin elektrik tüketim bilgileri, bina içerisinde yer alan ve her
dairenin kendine ait olan elektrik sayaçları üzerinden okunup, kayıt al-
tına alınmıştır. Kayıt altına alınan elektrik tüketimi kWh cinsinden ve
kümülatiftir. 14 Aralık 2018 tarihinde kayıt edilen tüketim değeri başlan-
gıç değeri kabul edilmiş, bir sonraki hafta yapılan okumada elde edilen
veri, başlangıç değerinden çıkarılarak o haftaya ait tüketim değerine ula-
şılmıştır. Her hafta, bir önceki haftanın değerinden çıkarılarak haftalık

elektrik tüketim miktarlarına ulaşılmıştır. Elektrik tüketimine dair yapılan gözlem ve kayıt işlemi 1 Mart 2019 tarihinde verilen raporun ertesi hafta olan 8 Mart 2019 tarihine kadar devam etmiştir.

Tablo 2 deney gruplarının ayrı ayrı ve bir bütün olarak deney öncesi, deney sonrası ve deneyin tümünü kapsayacak şekilde haftalık elektrik tüketim miktarlarını göstermektedir. 14 Aralık 2018’den, 8 Mart 2019’a kadar ortalama bir hane aylık 45.103 kWh elektrik enerjisi tüketmiştir. Gözlemlenerek kayıt altına alınan elektrik tüketim miktarının yanında, hanelerin elektrik tüketim miktarlarında belirleyici olduğu düşünülen değişkenlere ait verilere de ulaşılmıştır. (i) İlk olarak hanelerde yaşayan sayısı elde edilmiştir. Deneye dahil olan 94 hanenin tümünde ortalama olarak 2,75 kişi yaşarken, haneler minimum 1 kişi, maksimum 5 kişiden oluşmaktadır.

Tablo 2. Deney Grubu ve Deney Zamanına Ait Haftalık Elektrik Tüketiminin İstatistikî Verileri

	Hane		Deney Öncesi Dönem 14.12.18-11.01.19 (4 Hafta)	Deney Sonrası Dönem 11.01.19-08.03.19 (8 Hafta)	Tüm Dönemler 14.12.18-08.03.19 (12 Hafta)
Kontrol	31	Ortalama	44.38541	40.97461	42.10542
		(SD)	(13.2973)	(13.82825)	(13.73099)
		N	123	248	371
Deney 1 (GB)	32	Ortalama	47.26016	45.26039	45.92698
		(SD)	(13.92547)	(12.47464)	(12.99238)
		N	128	256	384
Deney 2 (GB+SD)	31	Ortalama	48.0426	46.84476	47.24404
		(SD)	(18.14329)	(16.22522)	(16.87375)
		N	124	248	372
Tümü	94	Ortalama	46.57597	44.3695	45.10368
		(SD)	(15.30487)	(14.43657)	(14.76106)
		N	376	752	1,128

(ii) İkinci olarak, özellikle ısınma ihtiyacının belirleyicisi olan, deneyin yapıldığı tarihlere ait haftalık hava durumu ortalaması elde edilmiştir. Isınma ihtiyacı hanelerde doğalgaz kombisi aracılığıyla gerçekleştirilmekte ve kombiler doğalgazın yanında, çalışmak için elektrik tü-

ketmektedirler. Ayrıca soğuk olan havalarda evde bulunma süresi daha uzun olacağı için, aydınlatma vb. kullanımları da artacaktır. (iii) Üçüncü olarak, dairenin ara katta mı yoksa ilk ve son katta mı yer aldığı belirlenmiştir. Ara katta yer alan dairelerin kombi kullanımı, ısınmak için daha az enerjiye ihtiyaç duyacakları için, diğer dairelere göre daha düşük olacağı göz önünde bulundurulmuştur.

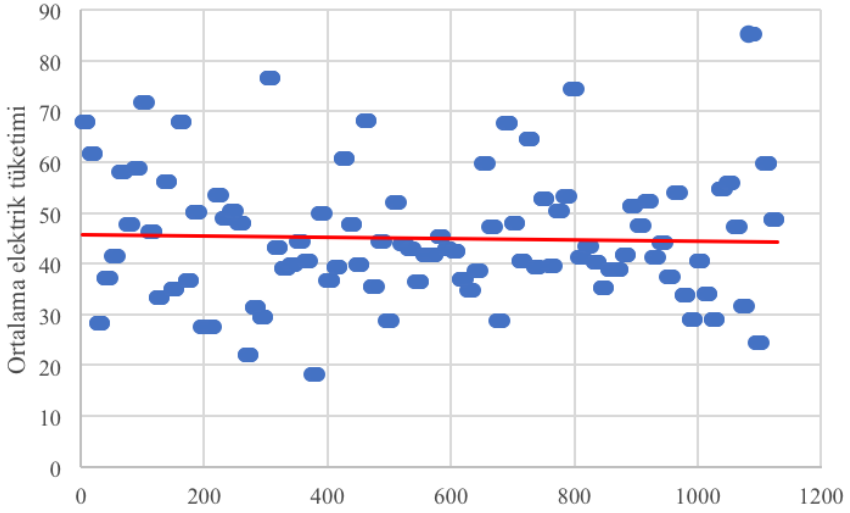
Tablo 3'te yer alan "haftalık kWh", hanelerin haftalık olarak ölçülen elektrik tüketim miktarları arasında yer alan değerleri, "Toplam kWh" ise hanelerin 12 haftalık deney süresince tükettikleri toplam elektrik enerjisi miktarını işaret etmektedir.

Tablo 3. Elektrik Tüketiminin Maksimum ve Minimum Aldığı Değerler

Değişken	Minimum	Maksimum
Haftalık kWh	7,581	107,793
Toplam kWh*	217,676	1022,351

Tablo 3 sayesinde hanelerin haftalık elektrik tüketim miktarlarının minimum ve maksimum değerleri arasında büyük bir fark olduğu görülmektedir. Gözlenen bu farktan dolayı, verinin aykırı gözlemlere sahip olabileceğine yönelik şüphe oluşmaktadır.

Aykırı gözlemleri görebilmek için hanelerin ortalama elektrik tüketimlerinin dağılımları incelenmiştir. Şekil 3 hanelerin ortalama elektrik tüketimlerinin, ortalama etrafındaki dağılımını göstermektedir. Şekle bakıldığında grafiğin sağ üst köşesinde yer alan hanenin ortalama elektrik tüketiminin diğer hanelere göre daha yüksek bir seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Sağ üst köşede yer alan hanenin tüketim miktarı incelenmiş, Tablo 3'te yer alan haftalık ve toplam maksimum değere sahip olduğu görülmüştür. Bu nedenle örneklemden çıkarılmıştır.



Şekil 3. Hanelerin Ortalama Elektrik Tüketimi Dağılımı

Tablo 4 aykırı gözlemin silinmesi ile oluşan yeni değerleri göstermektedir. Aykırı gözleme sahip hanenin silinmesiyle Deney Grubu 2 bir hane eksilmiştir. Deney Grubu 1 ve kontrol grubunda ise bir değişim olmamıştır. Aykırı gözlemin silinmesi ile tüm dönemlere ait haftalık gözlem sayısı 1116 olmuş, deney grubu 2'nin tüm dönemlere ait haftalık elektrik tüketimi ortalaması 45.979'a, rapor öncesi döneme ait ortalaması 46.366'ya, rapor sonrası ortalaması ise 45.785'e düşmüştür.

Tablo 4. Denev grubu ve denev zamanına ait aykırı gözlem çıkarılmış
haftalık elektrik tüketiminin istatistiki verileri

	<i>Hane</i>		<i>Denev Öncesi Dönem</i> 14.12.18-11.01.19 (4 Hafta)	<i>Denev Sonrası Dönem</i> 11.01.19-08.03.19 (8 Hafta)	<i>Tüm Dönemler</i> 14.12.18-08.03.19 (12 Hafta)
Kontrol	31	Ortalama (SD) N	44.38541 (13.2973) 123	40.97461 (13.82825) 248	42.10542 (13.73099) 371
Denev 1 (GB)	32	Ortalama (SD) N	47.26016 (13.92547) 128	45.26039 (12.47464) 256	45.92698 (12.99238) 384
Denev 2 (GB+SD)	30	Ortalama (SD) N	46.36612 (15.84331) 120	45.78541 (15.35636) 240	45.97898 (15.50071) 360
Tümü	93	Ortalama (SD) N	45.99939 (14.37436) 372	44.00116 (14.05219) 744	44.66724 (14.18529) 1,116

Son olarak yorumlama açısından kolaylık ve yorumun daha anlamlı hale gelmesini sağlayacağı için hanelerin elektrik tüketim değeri olan kWh'nin doğal logaritması alınmıştır. Ayrıca, kullanılan modelde de bağımlı değişken olarak kWh'nin doğal logaritması yer almıştır.

Ampirik Strateji ve Tanımlama

Denev gruplarına verilen haftalık raporların etkilerini ölçebilmek amacıyla hanelerin elektrik tüketim verileri, hanelerin raporlara verdikleri davranışsal tepki olarak belirlenmiştir. Hanelerin raporlara verdikleri davranışsal tepkinin ya da elektrik tüketimindeki değişimin gözlemlenebilmesi için belirlenen genel ampirik strateji panel regresyon analizidir. En basit haliyle denev gruplarının tüketimi ile kontrol grubunun aynı zamana ait tüketim miktarı karşılaştırılmıştır. Bunun için deneye dahil olan her hanenin zaman serisi şeklinde denev öncesi ve sonrası ölçülen elektrik tüketim miktarları bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Hava sıcaklığı, hanenin bulunduğu kat ve hanede yaşanan kişi sayısı ise kontrol değişkenleri olarak kullanılmıştır. Ortalama işlem etkisi Allcott ve Rogers'ın (2014) çalışması örnek alınarak En Küçük Kareler yöntemi

ve Allcott'un (2011) çalışması örnek alınarak Difference-in-Differences (DD) yöntemi ile türetilmiştir.

Analiz Sonucu

Analiz sonucu elde edilen ortalama işlem etkisi Tablo 5'te özetlenmiştir. Hem standart model için hem Difference-in-Differences (DD) modeli için yapılan analizde, geribildirim uygulanan grubun elektrik tüketiminin kontrol grubuna göre değişimi ve geribildirime ek olarak sosyal norm mesajı verilen grubun elektrik tüketiminin kontrol grubuna göre değişimi ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Kullanılan modellerde bağımlı değişken kWh cinsinden haftalık elektrik enerjisi tüketimidir. Tablo 5'te 1 ve 2 numaralı sütunda yer alan modelde rapor öncesi döneme ait ortalama elektrik tüketimi (Ön-Kontrol), haftalık ortalama hava derecesi (Hava), dairenin ara katta yer alıp almadığı (Kat) ve son olarak dairede yaşayan kişi sayısı (Kişi) sonucun gerçeği yansıtması için kontrol amacıyla modele dahil edilmiştir. 3 ve 4 numaralı sütunda yer alan modelde ise hanelere özel tüketim davranışlarından kaynaklı değişimin sonuca etkisini azaltmak amacıyla hanehalkı sabit etkiler ("HH Sabit Etki"), hava sıcaklığından kaynaklı değişimleri kontrol etmek amacıyla da hava sıcaklığı ("Hava") kontrol değişkeni olarak modele dahil edilmiştir.

Tablo 5. Ortalama İşlem Etkisi

	Standart Model		DD Modeli	
	(1) Geribildirim	(2) Sosyal Norm	(3) Geribildirim	(4) Sosyal Norm
İşlem Etkisi (τ)	0.079*** (0.026)	0.093*** (0.033)	0.056* (0.033)	0.082** (0.037)
Ön-Kontrol	Var	Var	Yok	Yok
HH Sabit Etki	Yok	Yok	Var	Var
Hava	Var	Var	Var	Var
Kat	Var	Var	Yok	Yok
Kişi	Var	Var	Yok	Yok
R2	0.270	0.161	0.620	0.641
N	504	488	756	732

* %10 düzeyinde anlamlılığı, ** %5 düzeyinde anlamlılığı ve *** %1 düzeyinde anlamlılığı işaret etmektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hata terimleridir.

Tablo 5'te standart model kullanılarak yapılan analiz sonucunda hem geribildirim grubunun hem de geribildirime ek sosyal karşılaştırma uygulanan grubun elektrik tüketiminin, kontrol grubuna göre bir azalış göstermediği, aksine artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu artış geribildirim için yüzde 0,79, sosyal karşılaştırma için ise 0,93 olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuca göre geribildirim içeren rapor alan hanelerde elektrik tüketimi, kontrol grubuna göre yüzde 0,79 artmış, sosyal karşılaştırma grubunda ise kontrol grubuna göre elektrik tüketiminde yüzde 0,93 artış yaşanmıştır. DD modeli de standart modele benzer bir sonuç olduğunu göstermektedir. Standart model ile her iki grup içinde yapılan analizin istatistiki olarak yüzde 1'de anlamlı olduğu görülmektedir. DD modeli ile yapılan analizde ise geribildirim grubunun katsayısı istatistiki olarak yüzde 10'da anlamlı, sosyal norm grubunun katsayısı ise istatistiki olarak yüzde 5'te anlamlıdır.

Deney gruplarında, kontrol grubuna göre elektrik enerjisi tüketiminde bir azalış yaşanmamasına karşın sonuçların anlamlı olması, verilen haftalık raporların tüketici üzerinde bir etki yarattığı sonucuna ulaşma-

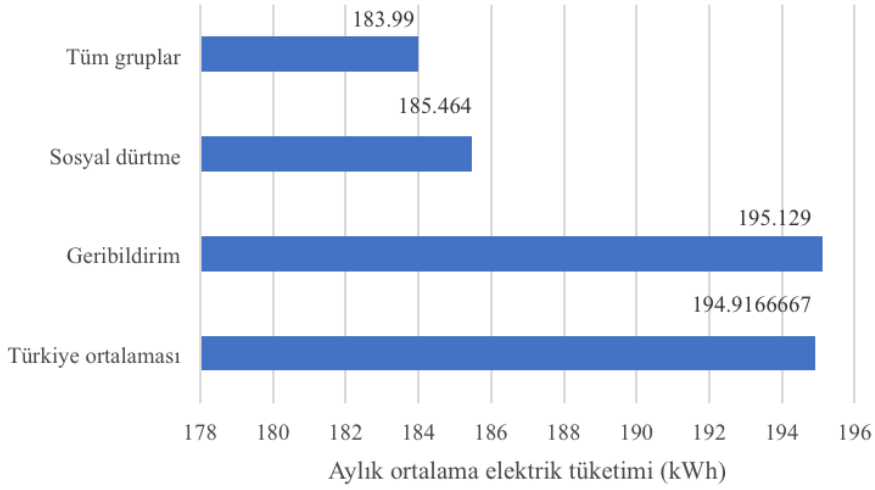
mıza neden olmaktadır. Hipotez 1 ve Hipotez 2'nin reddedilmesine rağmen deney, Hipotez 3'ü kanıtlar niteliktedir.

Hipotez 3'e göre, haftalık olarak verilen elektrik tüketimi raporlarında elektrik tasarrufuna yönelik kısa bilgilerin yer almaması, geri bildirim ve sosyal norm içeren dürtmenin etkisini ortadan kaldırmaktadır. Yapılan analiz sonucunda, bireylerin aldıkları rapor sonucu davranışlarında anlamlı bir değişim yaşandığı ancak bu değişimin aşağı yönlü olmadığı görülmektedir. Hipotez 3'ü kabul etmek için elde edilen bulgunun sebepleri olası senaryolar özelinde irdelenecek olursa:

- i) Birey, elektrik tasarrufunu nasıl gerçekleştireceği hakkında yeterli bilgiye sahip olmayabilir. Bireyler, geçmiş tüketimleri ve geçmiş tüketimlerine ek sosyal norm hakkında elde ettikleri bilgi sonucunda elektrik tüketim davranışlarını değiştirme eğilimi göstermişlerdir. Elektrik tüketimi davranışında yaşanan değişim eğilimi, birey nasıl tasarruf sağlayabileceği hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı için beklenen yönde etki sağlayamamıştır.
- ii) Birey, elektrik tasarrufunu nasıl gerçekleştireceği hakkında yeterli bilgiye sahip olabilir. Bu nedenle, bireyin geçmiş tüketim davranışı alışkanlıklarının halihazırda tasarrufa yönelik olması halinde elektrik tüketim davranışında, haftalık elektrik tüketim raporu sayesinde sağlanan uyarılma, kullandığı elektronik aletlerin daha yüksek verimliliğe sahip modeller ile değiştirilmesi yoluyla elektrik tüketimini azaltıcı bir etki yaratabilecektir.
- iii) Birey, elektrik tasarrufunu nasıl gerçekleştireceği hakkında yeterli bilgiye sahip olabilir. Buna karşın, bireyin halihazırda sahip olduğu elektrik enerjisi tüketimi, yaşamını idame etmek için temel sayılan bazı elektronik aletlerin en düşük düzeyde kullanımı ile gerçekleşiyor olabilir. Minimum sayılabilecek bir düzeyde elektrik enerjisi tüketimi gerçekleştiren birey ise raporlar ile uyarılsa dahi, elektrik enerjisi tasarrufu yapamayabilir. Literatürde yer alan enerji tasarrufuna yönelik çalışmalarda uygulanan dürtmenin, ortalama tüketiminin üzerinde yer alan hanelerde

daha güçlü bir uyarılmaya yol açtığı için tüketimin daha fazla düşmesini sağladığı görülmektedir (Allcott, 2011; Ferraro ve Miranda, 2013; List, vd., 2017).

Sıralanan olasılık ve senaryolardan birincisi hem standart model hem de DD modeli ile yapılan analiz sonucu tarafından desteklenir niteliktedir. Her iki modelde de verilen elektrik tüketim raporunun anlamlı bir değişim yarattığı görülmüş ancak bu değişim artış yönünde gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuca göre Hipotez 3'ü kesin bir şekilde kabul etmek için diğer olasılıklar da analiz edilmelidir. Hanelere verilen elektrik tüketim raporlarının neden artış yönünde bir etki yarattığını anlamaya yönelik geliştirilen ikinci olasılığı analiz edebilmek için deneyin gerçekleştirildiği hanelerde yaşayanların enerji tasarrufu konusunda bilgi ve duyarlılık seviyeleri ölçülmelidir. Sonuç bölümünde daha detaylı bahsedilecek çalışmanın kısıtlarından biri de hanelerin enerji tasarrufu konusunda sahip oldukları bilgi ve duyarlılık seviyelerinin bilinmiyor olmasıdır. Çalışmanın sahip olduğu bu kısıttan dolayı ikinci olasılık geçerli bir analize tabii tutulamamaktadır. Enerji tasarrufu ve verimliliği hakkında yapılacak çalışmalarda irdelenmeye muhtaç bir olasılıktır. Sıralanmış son olasılığın geçerliliğini sınamak için ilk olarak hanelerin tüketim düzeylerinin, Türkiye ortalaması ile karşılaştırılması yapılacaktır. Karşılaştırma, deney için seçilen hanelerin tüketim düzeylerinin tasarrufa izin veremeyecek bir seviyede olup olmadığının, bu durumda Türkiye ortalamasının altında olup olmadığı, görülmesini sağlayacaktır. İkinci olarak, deney öncesi dönemde ortalama altı elektrik tüketim miktarına sahip olan haneler örneklemeden çıkarılarak modeller yeniden hesaplanacaktır. Ortalama üstü hanelerle yapılacak hesaplama sonucu elde edilecek katsayı, üçüncü olasılığın kesin olarak reddine ya da kabulüne imkân verecektir.



Şekil 4. kWh Cinsinden Hanehalkı Ortalama Elektrik Enerjisi Tüketimi

Şekil 4'te deney gruplarının rapor öncesi aylık elektrik enerjisi tüketimi ortalamasının, ayrı ayrı ve kontrol grubu da dahil olmak üzere bir bütün halinde, Türkiye'de yer alan ve elektriğe erişimi olan hanelerin 2014 yılına ait Enerdata'dan elde edilmiş aylık elektrik tüketim ortalaması ile karşılaştırılması verilmiştir. Yalnızca geribildirim grubunun aylık elektrik tüketim ortalamasının, Türkiye'nin 2014 yılı ortalamasından yüksek olduğu görülürken, tüm grupların dahil olduğu ortalamanın Türkiye ortalamasından düşük olduğu anlaşılmaktadır. Şekilden çıkan sonuca göre üçüncü olasılığın üzerinde daha dikkatli bir inceleme gerekmektedir. Üçüncü olasılığın geçerli olup olmadığını görmek için örneklemeden, rapor öncesi dönemde ortalama elektrik tüketimi ortalamasının altında bulunan haneler çıkarılarak, yani yalnızca yüksek tüketime sahip haneler örnekleme dahil edilerek, model analizleri tekrar edilmiştir.

Tablo 6. Ortalama üstü hanelerin ortalama işlem etkisi

	Standart Model		DD Modeli	
	(1) Geribildirim	(2) Sosyal Norm	(3) Geribildirim	(4) Sosyal Norm
İşlem Etkisi (τ)	0.179*** (0.043)	0.118** (0.047)	0.019 (0.046)	0.109** (0.042)
Ön-Kontrol	Var	Var	Yok	Yok
HH Sabit Etki	Yok	Yok	Var	Var
Hava	Var	Var	Var	Var
Kat	Var	Var	Yok	Yok
Kişi	Var	Var	Yok	Yok
R2	0.291	0.166	0.632	0.665
N	352	384	528	576

* %10 düzeyinde anlamlılığı, ** %5 düzeyinde anlamlılığı ve *** %1 düzeyinde anlamlılığı işaret etmektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hata terimleridir.

Tablo 6 örneklem grubunda yer alan hanelerden, rapor öncesi dönem tüketimi ortalamanın altında yer alan hanelerin çıkarılması ile elde edilen verilerin analizini içermektedir. Tablo 5 ile karşılaştırıldığında, işlem etkisi katsayısında oransal bir değişim görülse dahi katsayıların işaretlerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Bu sonuca göre, üçüncü senaryoda belirtilen olasılık reddedilmektedir. Yapılan deneyde ortalama elektrik tüketiminin üzerinde yer alan hanelerde de elektrik tüketiminde bir uyarılma yaşanmasına karşı, katsayılar anlamlı olduğu için, bu uyarılma azalış yönünde bir etki yaratmamıştır.

Yukarıda sıralanmış olasılıkların analizi sonucunda birinci olasılık, aynı zamanda çalışma kapsamında belirlenen üçüncü hipotez, elde edilen bulguların açıklanmasında en tutarlı ve doğru açıklama olarak gözükmektedir. Oluşturulan hipotezler açısından sonuç yorumlanacak olursa; Modellerin sonuçlarının anlamlı olması, elektrik tüketim raporu ile elektrik tüketimi arasında anlamlı bir ilişkinin kanıtlanması, H_0 hipotezinin reddedilmesini sağlamıştır. Modeller sonucunda elde edilen katsayıların elektrik tüketiminde bir azalışı işaret etmemesi ise H_1 ve H_2

hipotezlerinin reddedilmesini sağlamıştır. Modellerin sonuçlarını açıklamak için belirlenen olasılıkların analizi ile elde edilen bulgu ve diğer tüm hipotezlerin reddinden dolayı H_3 hipotezi kabul edilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Enerji tasarrufu ve verimliliği konusu önemli bir gündem maddesidir. Küresel ısınmanın hız kazanması, enerji kaynaklarının kısıtlılığı gibi sorunlar enerji verimliliği ve tasarrufu konusunun güncel kalmasını sağlamıştır. Ancak günümüz enerji teknolojisinde büyük gelişmeler olmasına rağmen, enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği ve aşırı enerji tüketiminin yarattığı sorunlar tam anlamıyla çözülememiştir. Bu çıkmazın enerji tüketimi ile ilgili kısmı hanehalkı davranışsal anomalileri ile rahatlıkla ilişkilendirilebilir. Bu nedenle çalışmada hanehalkının enerji tasarrufu konusundaki davranışsal anomalilerini ortadan kaldırmak için bilgilendirme stratejilerinden yararlanılmış ve hanehalkı elektrik enerjisi tasarrufu geribildirim ve sosyal karşılaştırma yardımı ile uyarılmaya çalışılmıştır.

Bu bağlamda, Ankara'da bulunan bir sitede 94 haneye uygulanmak üzere bir deney tasarlanmış, haneler kontrol grubu, deney grubu 1 ve deney grubu 2 olmak üzere 3 gruba bölünmüştür. 12 hafta boyunca tüm hanelerin haftalık olarak elektrik tüketimleri kayıt altına alınmıştır. Deney grubu 1'e geribildirim içeren, deney grubu 2'ye ise hem geribildirim hem de sosyal norm mesajı içeren elektrik tüketim raporları haftalık olarak verilmiştir. Analiz sonucunda, geribildirim ve sosyal karşılaştırma mesajı içeren raporun, deney gruplarının elektrik tüketiminde kontrol grubuna göre anlamlı bir değişim yarattığı tespit edilmiştir. Elektrik tüketiminde ortaya çıkan anlamlı değişimin literatürün gösterdiğinin tersine azalış değil artış yönünde olduğu görülmüştür. Literatürde yer alan ve dürtme sonucu tasarruf ya da tüketimde azalış sağlayan çalışmalarda, geribildirim ve sosyal normun yanında, rapora tasarruf etmeye yönelik faydalı bilgilerinde eklenildiği görülmektedir (Allcot, 2011; Ferraro ve Miranda, 2013; Datta vd., 2015; Asensio ve Delmas, 2015; List, vd., 2017). Çalışma kapsamında yapılan deneyde ise hanelere yalnızca geribildirim ve sosyal norm bilgilerinin yer aldığı raporlar sunulmuştur.

Sonuç olarak, dürtme yöntemi ile hanelerin elektrik tüketimlerini uyararak mümkün olsa dahi hanelerin elektrik enerjisi tasarrufu yapmaya yönelik yeterli bilgiye sahip olmaması bu uyarılmanın tüketimi azaltıcı yönde bir etki yaratmasını engellemektedir. Buna karşın, bir grup hanehalkına uygulanacak, örneğin 2 yıl gibi, uzun süreli bir deney hem dürtmenin uzun dönemli etkisini analiz etmeye olanak sağlayacak, hem de hanelerden elde edilen aynı ay ve mevsimlere ait birden çok verinin zaman kısıdını ortadan kaldırarak karşılaştırılmasına olanak vererek daha sağlıklı ve isabetli sonuçlara ulaşılmasına yol açacaktır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun şekilde gerçekleştirilmiştir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazarların makaleye katkı oranları eşit düzeydedir.

Destek Beyanı

Bu araştırma herhangi bir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

Çıkar Beyanı

Bu araştırma herhangi çıkar çatışmasına konu değildir.

Kaynakça

- Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*, 95(9–10), 1082–1095.
- Allcott, H. (2016). Paternalism and energy efficiency: an overview. *Annual Review of Economics*, 8, 145-176.
- Allcott, H., & Rogers, T. (2014). The short-run and long-run effects of behavioral interventions: Experimental evidence from energy conservation. *American Economic Review*, 104(10), 3003-37.
- Andor, M. A., & Fels, K. M. (2018). Behavioral Economics and Energy Conservation – A Systematic Review of Non-price Interventions and Their Causal Effects. *Ecological Economics*, 148, 178–210.
- Asensio, O. I., & Delmas, M. A. (2015). Nonprice incentives and energy conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(6), E510–E515.
- Ayres, I., Raseman, S., & Shih, A. (2013). Evidence from two large field experiments that peer comparison feedback can reduce residential energy usage. *The Journal of Law, Economics, and Organization*, 29(5), 992-1022.
- Berndt, E. R. (1978). Aggregate energy, efficiency, and productivity measurement. *Annual Review of Energy*, 3(1), 225-273.
- Camilleri, A. R., & Larrick, R. P. (2014). Metric and scale design as choice architecture tools. *Journal of Public Policy & Marketing*, 33(1), 108-125.
- Cialdini, R. B., Kallgren, C. A., & Reno, R. R. (1991). A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in human behavior. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 24, pp. 201-234). Academic Press.
- Cialdini, R. B., & Trost, M. R. (1998). *Social influence: Social norms, conformity and compliance*.
- Cook, T. D., Campbell, D. T., & Shadish, W. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston, MA: Houghton Mifflin.

- Darby, S. (2006). The effectiveness of feedback on energy consumption. A Review for DEFRA of the Literature on Metering, Billing and direct Displays, 486(2006), 26.
- Datta, S., Miranda, J. J., Zoratto, L., Calvo-González, O., Darling, M., & Lorenzana, K. (2015). A behavioral approach to water conservation: evidence from Costa Rica. The World Bank.
- Delmas, M. A., Fischlein, M., & Asensio, O. I. (2013). Information strategies and energy conservation behavior: A meta-analysis of experimental studies from 1975 to 2012. *Energy Policy*, 61, 729–739.
- Faruqui, A., Sergici, S., & Sharif, A. (2010). The impact of informational feedback on energy consumption-A survey of the experimental evidence. *Energy*, 35(4), 1598–1608.
- Ferraro, P. J., & Miranda, J. J. (2013). Heterogeneous treatment effects and mechanisms in information-based environmental policies: Evidence from a large-scale field experiment. *Resource and Energy Economics*, 35(3), 356-379.
- Fischer, C. (2008). Feedback on household electricity consumption: A tool for saving energy? *Energy Efficiency*, 1(1), 79–104.
- Ford, K. W. (1978). Efficient use of energy (No. NMEI-188-18C; CONF-780325-2). New Mexico Inst. of Mining and Technology, Socorro (USA). NM Energy Inst..
- Frey, B. S., & Jegen, R. (2001). Motivation crowding theory. *Journal of economic surveys*, 15(5), 589-611.
- Griskevicius, V., Goldstein, N. J., Schultz, P. W., Nolan, J. M., & Cialdini, R. B. (2007). The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms. *Psychological Science*, 18(5), 429–434.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2017). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri (4. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık, (s 480).
- Handgraaf, M. J., de Jeude, M. A. V. L., & Appelt, K. C. (2013). Public praise vs. private pay: Effects of rewards on energy conservation in the workplace. *Ecological Economics*, 86, 86-92.

- Heberlein, T. A., & Warriner, G. K. (1983). The influence of price and attitude on shifting residential electricity consumption from on-to off-peak periods. *Journal of Economic Psychology*, 4(1-2), 107-130.
- Energy Star Staff (n.d) *Energy star overview* [Available online at: <https://www.energystar.gov/about>], Erişim tarihi: 01.04.2019.
- Kang, N. N., Cho, S. H., & Kim, J. T. (2012). The energy-saving effects of apartment residents' awareness and behavior. *Energy and Buildings*, 46, 112-122.
- Karjalainen, S. (2011). Consumer preferences for feedback on household electricity consumption. *Energy and Buildings*, 43(2-3), 458-467.
- List, J. A., Metcalfe, R. D., Price, M. K., & Rundhammer, F. (2017). Harnessing policy complementarities to conserve energy: Evidence from a natural field experiment (No. w23355). National Bureau of Economic Research.
- McClelland, L., & Cook, S. W. (1980). Promoting Energy Conservation in Master-Metered Apartments through Group Financial Incentives. *Journal of Applied Social Psychology*, 10(1), 20-31.
- Nolan, J. M., Schultz, P. W., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., & Griskevicius, V. (2008). Normative social influence is underdetected. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(7), 913-923.
- Nordhaus, W. D. (1979). Efficient use of energy resources.
- Ostrom, E. (2010). Collective Action and the Evolution of Social Norms. *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 137-158.
- Schleich, J., Klobasa, M., Götz, S., & Brunner, M. (2013). Effects of feedback on residential electricity demand—Findings from a field trial in Austria. *Energy Policy*, 61, 1097-1106.
- Van Vugt, M., Griskevicius, V., & Schultz, P. W. (2014). Naturally green: Harnessing stone age psychological biases to foster environmental behavior. *Social Issues and Policy Review*.

Extended Summary

Effects of Feedback and Social Norms on Household Electricity Energy Saving: An Experimental Study

The purpose of this study is to measure the effect of (i) feedback and (ii) social norms on electricity consumption, respectively. In addition to the two objectives listed, some previous studies have shown that, besides nudging techniques such as feedback and social norms, useful information about savings was also provided to households. However, in the experiment designed in this study, such useful information was not given to the households. The main reason for that in the absence of this information, it is desirable to reveal the effect of social norms and feedback. The hypotheses created for this purpose are as follows: Null hypothesis: (i) There is no significant difference between the experimental groups and the control group. If the null hypothesis is rejected, three alternative hypotheses should be tested. The first of these is: (ii) In households where both feedback and social nudging are applied, the amount of electricity consumption decreases compared to the control group. The second hypothesis is: (iii) In the experimental group, where both feedback and social nudging are applied, the amount of electricity consumption decreases more than the group that provides only feedback. It is thought that the experiment carried out within the scope of the study will have two critical contributions to the literature. First of all, it is seen that there is no study on electricity consumption and saving experimentally in Turkish literature. In this sense, the study represents a first. Secondly, when the literature on electricity consumption and saving is examined, it is seen that useful information that leads to saving is presented to experiment groups. Regardless of the information provided, it is thought that the application of methods such as social norms and feedback will make analyzing the mere effects of these applications healthier. In this regard, the study addresses a significant deficiency in terms of clarifying the mere impact of the social norm and feedback methods.

Information strategies include using informative methods to eliminate the energy efficiency-saving gap by minimizing behavioral, social, and information-based anomalies. These methods can be divided into three as i) informing

about energy saving and efficiency, ii) providing feedback on the amount of individual consumption iii) providing feedback with social comparison.

To measure the effect of feedback and social norm on electricity consumption and analyze them in a causal dimension, the experimental design was preferred as the method within the scope of the study.

The experiment was carried out in households located on a site in the Batkent district of Ankara. To experiment, the households in the blocks allowed by the site administration are included in the experiment by default. The households selected for the experiment were randomly divided into three groups: (i) control group, (ii) experiment group 1, and (iii) experiment group 2. During the experiment, the households were in the group they were first placed in. There was no transition between groups. The research was carried out in the winter period, as household energy consumption reached the highest level. The experiment, which started on December 14, 2018, ended on March 8, 2019, as the winter season ended, and the air temperatures began to rise. Electricity consumption information of the households are read and recorded through the electricity meters inside the building and belonging to each apartment. The recorded electricity consumption is in kWh and cumulative. The consumption value recorded on 14 December 2018 was accepted as the initial value, and the data obtained in the next week's reading was subtracted from the initial value and the consumption value for that week was reached. Until January 11, 2019, only weekly measurements were continued to obtain primary data on households' electricity consumption. On January 11, 2019, the first consumption reports were given to experiment groups 1 and 2, provided that they were left in the mailboxes of the households.

To measure the effects of weekly reports given to experiment, groups, the electricity consumption data of the households were determined as the behavioral response of the households to the reports. The general empirical strategy decided to observe the behavioral reaction of the households or the change in electricity consumption is panel regression analysis. In its purest form, the consumption of the experimental groups and the consumption amount of the control group were compared. For this, the electricity consumption quantities measured before and after the experiment in the time series of each household included in the experiment were used as dependent variables. Air temperature, the floor where the household is located, and the number of people living in the

household are used as control variables. The average treatment effect is derived by the Least Squares method (standard model) and the Difference-in-Differences (DD) method. The dependent variable in the models used is the weekly electrical energy consumption in kWh. In the standard model, the average electricity consumption before the report, the weekly average air temperature, whether the apartment is located on the middle floor, and finally, the number of people living in the apartment is included in the model for control purposes to reflect the reality. In the DD model, household fixed effects are included in the model to reduce the impact of change caused by household-specific consumption behaviors to the result, and the air temperature control variable is included in the model to control the changes caused by the air temperature.

As a result of the analysis made using the standard model, it was observed that the electricity consumption of both the feedback group and the group that applied additional social comparison to the feedback did not decrease compared to the control group, but increased. This increase was 0.79 percent for feedback and 0.93 for social comparison. The DD model also shows that there is a similar result to the standard model. It is seen that the analysis made in both groups with the standard model is statistically significant at 1 percent. In the analysis made with the DD model, the coefficient of the feedback group is statistically significant at 10 percent, and the coefficient of the social norm group is statistically significant at 5 percent. Although there is no decrease in electrical energy consumption in the experimental groups compared to the control group, the fact that the results are meaningful in the conclusion that the weekly reports given affect the consumer. Although Hypothesis 1 and Hypothesis 2 are rejected, the experiment proves Hypothesis 3.

As a result, it seems possible to stimulate the electricity consumption of households with the nudge method. On the other hand, insufficient knowledge of households to save electricity prevents this arousal from reducing consumption. However, a long-term experiment to be applied to a group of households will allow analyzing the long-term effect of nudging. Also, by eliminating the time constraints of multiple data from the same months and seasons obtained from the households, it will allow accurate results to be achieved by enabling a healthier comparison of the households.