

Peren Teoremi: İçinde Yaşadığımız Matematiksel Çerçeve

*Franz W. Peren, ^bPınar D. Akyazgan^aBonn-Rhein-Sieg Üniversitesi, Sankt Augustin – Almanya ^bAkyazgan Danışmanlık Hizmetleri, Antalya - Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Anahtar Kelimeler:

Peren Teoremi
Matematiksel çerçeve
Doğal kaynak tüketimi
İnsani geçim
Bireysel refah etkileri
Ekolojik sömürü

ÖZET

İnsanlar yeryüzünün doğal kaynaklarını onun bunları yenileyebileceğinden daha hızlı tüketmektedirler. İnsanların bu tutumlarının bedelini gelecek kuşaklar ödeyeceklerdir. Gelecek kuşaklara bu bedeli ödememek için artık parasal kârları ençoklamak, niceliksel olarak büyümek ve bolluk yaratmak doğrultusunda işleyen şimdiki ekonomik faaliyetleri bir başka biçime dönüştürmek kaçınılmazdır. Peren Teoremi göstermektedir ki Dünya örneğinde de olduğu gibi kapalı bir sistem doğal kaynak tüketimi eş düzeyde bir doğal kaynak üretimi ile yaşayabilir. Üretim ile tüketim arasındaki denge çok uzun bir süre bozulursa gezegen doğal bir ölüm ile karşılaşır. Bunu sağlamak üzere Dünya üzerinde yaşayan ve/veya dünya sayesinde yaşayan tüm insanların kişi başına doğal kaynak tüketimlerini artan küresel nüfusla orantılı bir biçimde azaltmak gerekir.

1. İnsan Yaşamının Geçerli Biçimi Artık Sürdürülemez

İnsanlar yeryüzünün doğal kaynaklarını onun bu kaynakları yeniden üretebileceğinden daha hızlı tüketirler. İnsanın doğal kaynaklara olan talebi uzun yıllardır Dünyanın bu kaynakları yeniden üretme kapasitesini aşmaktadır. GFN (Global Footprint Network: Küresel Ayak İzi Ağı) de aynı konuya parmak basmak üzere 2 Ağustos 2017 gününü Dünya Limit Aşım Günü olarak belirlemektedir. Ona göre bir önceki Dünya Limit Aşım Günü 13 Ağustos 2016'dır.

İnsanlık bir bütün olarak yukarıda betimlendiği gibi yaşar ki bunun da bedelini gelecek kuşaklar öder. Dünya Limit Aşım Günü sonrasında tüm doğal kaynaklar hangi yılda tüketilirse bilinmelidir ki artık o yılda yeniden üretilemez. Böyle bir dengesizlik uzun bir dönemde gerçekleşirse, bu demektir ki, dünyanın doğal kaynakları gezegenin doğal ölümüne dek tüketilecektir.

Dünya Doğayı Koruma Vakfı'nın Yaşayan Gezegen 2012 Raporu (Living Planet Report, 2012), insanlığın şimdiye dek büyük ölçüde uygun gördüğü gibi yaşayadurması koşulu altında yaklaşık 2030 yılına dek doğal kaynaklara duyulan gereksinimi karşılamak için iki gezegene ihtiyaç duyacağını göstermektedir. Doğal kaynaklar özellikle 'sözde' gelişmiş ekonomilerde ve onlar için harcanmaktadır; ancak, bu terminoloji tanım açısından yanıltıcı olabilir çünkü insan yaşam tarzına doğru ilerleyen gelişme, Dünyanın Homo sapiens'e yılda sadece yaklaşık yedi ay dayanmasına izin verir, ancak kalan beş ayı diğer canlılar pahasına ve kendi türlerinin gelecek kuşaklarının pahasına tüketen ekonomiler "çok gelişmiş" olarak değerlendirilemez. Mevcut ekonomik faaliyetler, parasal kâr en üst düzeye çıkarmak ve katılımcı ulusal ekonomilerin şirketleri ve vatandaşları için niceliksel büyüme ve refah yaratmak amacı ile, bugün bu aşırı ekolojik sömürden yararlanmayan veya sadece kısmen faydalanabileceklerin veya bilinçli olarak yer almamayı seçenler pahasına gerçekleşmektedir.

Peren Teoremi

Yazar, 2012 yılında Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Merkezi (IZNE) Direktörü Wiltrud Terlau ve Almanya Sankt Augustin'deki Bonn-Rhein-Sieg Üniversitesi Ekonomi Profesörü Reiner Clement ile müzakereler yaparak Peren Teoremi'ni şöyle geliştirdi: "Kapalı bir sistemdeki kullanıcılar doğal kaynaklarını uzun vadede doğal yenilenmesini aşacak biçimde kullanıyorlarsa,

bu sistemin doğal ortamı büsbütün tükenecektir". Kapalı bir sistem için kararlılık (stability):

$$R_T \leq R_{\text{regen}}$$

biçiminde yazılabilir. Burada R_T terimi toplam doğal kaynak tüketimi; R_{regen} terimi ise doğanın toplam kaynak üretimidir. Söz konusu eşitsizlik anlatımındaki R_T terimi aşağıdaki gösterildiği gibi iki bileşenin toplamı biçiminde dile getirilebilir.

$$R_T = R_H + R_O$$

R_H terimi insanların toplam doğal kaynak tüketimini gösterirken R_O terimi de öteki doğal kaynak tüketicilerinin toplam doğal kaynak tüketimini gösterir. Burada $i = 1, 2, \dots, N$ sayacı insanlar arasında bir insanı ve r_i de o insanın doğal kaynak tüketimini gösterdiğine göre toplam doğal kaynak tüketimi R_H

$$R_H = \sum_{i=1}^N r_i$$

biçiminde yazılabilirken insan başına doğal kaynak tüketimi (insana özgü ortalama doğal kaynak tüketimi) r_H da

$$r_H = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N r_i$$

biçiminde yazılabilir. Buradan da

$$R_H = r_H \cdot N$$

ya da

$$r_H = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{N} = \frac{R_H}{N}$$

elde edilebilir. Burada kullanılan simgeler topluca şöyle anlamlandırılabilir:

R_T	: toplam doğal kaynak tüketimi;
R_{regen}	: toplam doğal kaynak üretimi;
r_H	: insanlara özgü ortalama kaynak tüketimi;
R_O	: insanlara özgü olmayan toplam doğal kaynak tüketimi;
i	: yeryüzünde yaşayıp doğal kaynaklara erişen insanlar arasında bir insanı dile getiren sayaç değişkeni ($i = 1, 2, \dots, N$);
r_i	: i . insanın doğal kaynak tüketimi;
N	: yeryüzünde yaşayıp doğal kaynaklarına erişen insan sayısı.

*Corresponding author. E-mail address: mail.peren@yahoo.com (F. W. Peren).

Received: 20 April 2020; Received in revised form 14 May 2020; Accepted 16 May 2020

Bu çalışma, Review of Business: Interdisciplinary Journal on Risk and Society dergisinde, sayı: 39(2), 2019, s. 32-35, Unsustainable Future: The Mathematical Frame in Which We Live makalesi içerisinde yayınlanan "The Peren Theorem"; Gadatsch, A. ve diğerleri, (2018): Nachhaltiges Wirtschaften im digitalen Zeitalter: Innovation - Steuerung - Compliance kitabında, Springer Gabler, s. 419-424, yayınlanan "Das Peren-Theorem"; Peren, F.W., (2020): Formelsammlung Wirtschaftsmathematik kitabında, Springer Gabler, s. 496-501, yayınlanan "Das Peren-Theorem" isimli çalışmaların Springer Yayınevi'nin imzası ile Türkçeye çevrilmiş halidir.

¹Peren, F.W. (2012): The Peren Theorem, New York, yayınlanmamış eser; Gadatsch, A.ve diğerleri: Nachhaltiges Wirtschaften im digitalen Zeitalter, 2018, Berlin, s. 419-424, içerisinde yer alan "Das Peren-Theorem" bölümünden alıntıdır.

²Burada kararlılık özgürleştirici anlamda anlaşılmalıdır, yani eğer iyi tanımlanmış, zamansal bir aralık içinde $R_T \leq R_{\text{regen}}$ eşitsizliği geçici olarak bozulursa, yine de bu süre boyunca tamamen geçerli olur. Böyle bir zaman aralığının kapsamı ve yeri zaman içinde sırasıyla geçerli noktayı içerecek şekilde seçilmelidir ve böylece tüketilen ve yenilenen doğal kaynaklar arasındaki istikrarlı denge stratejik amacına ulaşılır, sadece uzun vadede değil, sistem içinde doğrudan etkilenenlerin yararına da dikkate alınır.

2. İnsani Geçim Seçenekleri

İnsanlık ve kapalı Dünya sistemi ile ilgili olarak, bu matematiksel bağlantı, insanların Dünya'daki varlıklarını güvence altına almak için aşağıdaki seçeneklere sahip olması gerekliliğine işaret eder:

(1) Bu gezegenin diğer doğal kaynak tüketicileri insanlık tarafından halihazırda azaltılmaktadır. Hayvanların ve bitkilerin yaşam alanlarına insanlar tarafından müdahale edilerek, hayvanlar ve bitkiler yok edilir.

(2) İnsanlık, bu teorem pozitif bir dengeye dönüşene kadar kendini azaltır, yani insanların neden olduğu dünyevi tüketim, uzun vadede Dünyanın doğal yenilenme seviyesinin altında oluncaya kadar.

(3) Önemli sayıda insan dünyayı terk eder. Buna göre, bu insanlar herhangi bir dünyevi doğal kaynağı kullanmazlar veya neredeyse hiç kullanmazlar.

(4) İnsanlık, doğal kaynakların tüketiminin kapsamını ve niteliğini, doğal kaynakların gerekli olduğu ölçüde yenilenmesine izin verecek şekilde değiştirir. Bu, bugün insanlığın büyük bir kısmı tarafından refah olarak anlaşılan lüksün önemli ölçüde terk edilmesini gerektirecektir. Bu durumda bireyler, kişi başına ortalama olarak iddia edilen ve tüketilen ortalamadan çok daha az doğal kaynak hakkına sahip olacaklardır.

(5) Doğal kaynakların kullanımı, diğer bir deyişle sırasıyla su, toprak, hava, doğal enerji ve / veya enerji, bitki ve hayvan kaynaklarının kullanımının bedeli, doğal kaynakların gerçek değerine bakılmaksızın, şu anki akıl dışı biçilen değerden çok daha yüksek fiyatlandırılır. Bireysel hareketlilik farklı bir kalite ve önemli ölçüde daha yüksek bir fiyat gerektirecektir. Et tüketimi de önemli ölçüde daha pahalı olacak ve dolayısıyla azalacaktır. Küresel üretim zincirlerinin büyük ölçüde yerel üretime geçmesi gerekecek, çünkü taşımacılık doğal kaynak talebine göre ücretlendirilmelidir. Uzun mesafe seyahatleri de önemli ölçüde daha yüksek fiyatlandırılarak sınırlı hale getirilmelidir.

(6) İnsanlık doğal kaynakların yerine önem kazanan sentetik malzemeleri ikame eder; oysa bu tür plastiklerin üretimi, taşınması, geri dönüştürülmesi ve / veya bertarafı için ekolojik gereksinimlerin aynı zamanda insanın doğal hammadde tüketimiyle bağlantılandırılmalıdır.

(7) Daha yoğun bir dögüsel ekonomi, yani halihazırda kullanılan doğal kaynakların daha verimli geri dönüşümü, dünyanın doğal ortamının tükenme sürecini yavaşlatabilir. Ancak, verimlilikteki artışlar veya teknik ilerleme geri tepme etkilerine (rebound effects) yol açarsa böylece verimliliğin artması, tüketicinin daha fazla ürün veya hizmet talep etmek için elde edilen tasarrufları kullanması anlamına gelir ki bu da yine (ek) doğal kaynakları tüketir ve o zaman verimlilikteki artış da sözde geri tepme (backfire) ile sonuçlanabilir; örneğin %100'ün üzerinde geri tepme etkisi.

3. Bireysel Refah Etkileri

Peren Teoremi, elbette bir yaşam döngüsü olayını matematikselleştirir ve onun kurtarılabilmesinin yöntemini gösterir. Her matematiksel teorem gibi, bu teorem de mantıksal olarak doğrudur ve bu nedenle ussal olarak tartışılmaz. İnsanlar için gerekli (en az) bir yaşam kalitesi ölçüsü –her birey tarafından kesinlikle farklı değerlendirilen– verili iken bunu güvence altına alan doğal bir çevre ile ilgileniliyor ise o zaman bu teoremin mümkün olan en kısa sürede eylemsel uygulanması gereklidir.

Öte yandan bu teorem geçerli olmayı sürdürecektir ise aynı zamanda, artan küresel nüfusa, doğal kaynakların kişi başına ortalama tüketimi ile orantılı bir düşüşün eşlik etmesi gerektiği anlamına gelir:

$$R_T = R_H + R_O$$

olduğundan

$$R_H = \sum r_i = r_H \cdot N$$

yazılabileceği bilinmektedir. Dünya nüfusu yüzde p oranında artarsa ve kişi başına ortalama tüketim değişmezse, ceteris paribus (R_O ile gösterilen öteki koşullar değişmezken) insanlara özgü doğal kaynak tüketimi, R_H, $(1 + \frac{p}{100})$ çarpanıyla büyüyerek

$$R_H \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right) = r_H \cdot N \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$$

olur. Burada

$$N \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$$

büyüklüğü $(1 + \frac{p}{100})$ çarpanıyla büyüyen yeni nüfusu gösterirken

$$R_H \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$$

büyüklüğü de tıpkı bunun gibi $(1 + \frac{p}{100})$ çarpanıyla büyüyen yeni toplam kaynak tüketimini gösterir. Her yıl $(1 + \frac{p}{100})$ ile çarpılarak sınırsız bir biçimde doğal kaynak tüketimini kaçınılmaz kılan bu yola karşı bir yol izlenir

de insanlara özgü doğal kaynak tüketimi, bu esnada küresel nüfus artsa bile sabit tutulursa, o zaman Peren Teoreminin biçimsel ilişkisi³

$$R_H = r_H \cdot N \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$$

biçiminde yazılabilir. Buradan kişi başına düşen doğal kaynak tüketimi şöyle belirlenir:

$$r_H = \frac{R_H}{N} \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{-1}$$

İnsanlara özgü toplam doğal kaynak tüketimi, R_H, bu koşul altında küresel nüfusta artış olsa bile başlangıçtaki durumuyla eşit kalmayı sürdürecektir. Yüzde p pozitif nüfus artışı ile eşzamanlı, belirli bir dönemde doğal kaynakların kişi başına doğal kaynak tüketiminin, r_H,

$$\left(1 + \frac{p}{100}\right)^{-1}$$

çarpanına uygun bir biçimde değiştirilmesi gerekir (ki bu da

$$\left(1 + \frac{p}{100}\right)^{-1} < 1$$

olduğu için kişi başına doğal kaynak tüketiminin azalmasından başka bir anlama gelmez).

Özellikle zengin ulusal ekonomilerin, bilhassa da sanayileşmiş ülke nüfuslarının, doğal kaynakların kişi başına doğal kaynak tüketimi, r_H, dünyada genelindeki kişi başına doğal kaynak tüketiminin, r_H, üzerindedir ve refahlarını yaratan yaşam biçimlerini hiçbir biçimde sürdürmeyeceklerdir.

Buna ek olarak şu da söylenebilir ki bugün anlaşıldığı ve yaşadığı biçimdeki (ortalama) refah gittikçe katlanarak büyürse yeryüzünün doğal kaynaklarının toplam tükenme süresi daha da kısacaktır.

Kaynakça

- Gadatsch, A.; Ihne, H.; Monhemius, J.; Schreiber, D. (ed.), *Nachhaltiges Wirtschaften im digitalen Zeitalter*, Springer Yayınevi, Berlin, 2018.
- Global Footprint Network, (2017), <http://www.footprintnetwork.org/erişim tarihi: 27.07.2017>.
- International Centre for Sustainable Development – IZNE, (2017), <https://www.h-brs.de/de/izne, erişim tarihi: 27.07.2017>.
- Peren, F. W., *The Peren Theorem*, yayınlanmamış eser, New York, (2012).
- Peren, F. W., *Unsustainable Future: The Mathematical Frame in Which We Live*, *Review of Business: Interdisciplinary Journal on Risk and Society*, Sayı: 39(2), (2019), 32-35.
- Wikipedia, (2017), https://en.wikipedia.org/wiki/Population_growth, erişim tarihi: 27.07.2017.
- World Wide Fund for Nature – WWF, (2017), http://www.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report_timeline/lpr_2012/, erişim tarihi: 27.07.2017.



Dr. rer. pol. Franz W. Peren, Ph. D., MBA (Dipl.-Kfm.), 1993 yılından beri işletme özellikle nicel yöntemler profesörüdür. Almanya, Sankt Augustin'deki Bonn-Rhein-Sieg Üniversitesi İşletme Kampüsü'ndeki Düzenleme ve Yönetim Enstitüsü'nün bilimsel direktörüdür.



Uzm. Pınar D. Akyazgan, MBA, 2008 yılından beri iş yönetimi alanında eğitmen ve danışman olarak çalışmalar yürütmektedir. 2016 senesinde Akyazgan Danışmanlık Hizmetleri şirketini kurmuştur. 2018 senesinde, Bas Ségala Uluslararası Kırsal Kalkınma Derneği (International Rural Development Association of Bas Ségala)'ni Fransa'da kurmuştur ve halihazırda dernek bünyesinde kırsal kalkınma alanında uluslararası projeler yürütmektedir.

³ Amaç insanlara özgü toplam doğal kaynak tüketiminin, R_H, dünya nüfusunun büyümesine rağmen değişmemesini sağlamaktır. Bu nedenle kişi başına doğal kaynak tüketimi, r_H, sonuçta dikkate alınan süre içinde dünya nüfusunun büyüme çarpanı olan $(1 + \frac{p}{100})^{-1}$ çarpanınca azaltılırken; R_H da $r_H \cdot N \cdot (1 + \frac{p}{100})$ ile eski düzeyine eşit bir biçimde tutulmuş olacaktır.