DİJİTAL KÜTÜPHANE KANALI

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

https://rantey.org

Yedek ve Duyuru Kanallarımız
Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

• Telegram: https://t.me/birkitapbir

• WhatsApp Kanalımız : https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4IvMoc0Y

SAYI: 332 • YIL: 28 • ŞUBAT 2022 • AYLIK BİLİM, KÜLTÜR ve POLİTİKA DERGİSİ • 25 TL. KDV DAHİL

BİLİM ve ÜTOPYA



32
9 771301 671701

SAYILAR SİHİRLİ, ORANLAR ALTIN OLABİLİR Mİ? ALTIN ORAN GERÇEKTEN SİHİRLİ BİR SAYI MI?
SÜLEYMAN GÖKHUN TANYER

TIPKI BİZİM GİBİ, AMA BİZ DEĞİLLER NEANDERTALLER
PROF. DR. NURDAN İNAN

TEK TANRIYI GETİRDİ DEVRİMCİ KRAL AKHENATON
NURDOĞAN KAYAALP GÜLEN

EVRENİN GÖZLENEN EN YÜKSEK ENERJİLİ GAMA IŞINLARI
PROF. DR. SITKI ÇAĞDAŞ İNAM

SUÇLU İNSAN DEĞİL SİSTEM

EKOLOJİK EMPERYALİZM

TABİAT ANANIN YEŞİL KATİLLERİ

BÜYÜK SIFIRLAMA VE EMPERYALİZMİN YENİDEN ÖRGÜTLENİŞİ • **ÇEVRESEL IRKÇILIK, YEŞİL AKLAMA, ÇEVRE DOSTU ETİKETLEME**
YEŞİL MUTABAKAT: SİSTEM KARŞITLIĞINI ENGELLEMEK • ÇİN VE KÜBA'NIN EKOLOJİK UYGARLIK VE AGROEKOLOJİK TARIM PRATİKLERİ
ÇEVRE SORUNUNUN MEVCUT ELEŞTİRİSİNİN ELEŞTİRİSİ • **DOĞA, EKONOMİ VE ENERJİ İLİŞKİSİ NASIL ELE ALINMALI?**

PROF. DR. H. ÇAĞATAY KESKİNOK • ***PROF. DR. MURAT TÜRKEŞ*** • *DOÇ. DR. HAZAL ILGIN BAHÇECİ BAŞARMAK*
DOÇ. DR. EFE CAN GÜRCAN • *DR. ELİF YILMAZ TURALI*

vi - https://rantey.org



SETLERİMİZ YENİLENDİ!

Eski sayılarımızdan konularına göre sınıflandırılan
her set 5 dergiden oluşmaktadır.

magaza.bilimveutopya.com.tr'den
sipariş verebilirsiniz!

Her bir set
KARGO DAHİL
75 ₺

1-ATEİZM VE MATERYALİZM SETİ
2-BİLİM TARİHİ SETİ
3-EVRİM SETİ
4-FELSEFE SETİ
5-FİZİK SETİ
6-İNSAN EVRİMİ SETİ
7-İNSAN VE GENETİK SETİ
8-İSLAM FELSEFESİ SETİ
9-PSİKOLOJİ-PSİKİYATRİ SETİ
10-BİLİM DÜŞMANLIĞIYLA MÜCADELE SETİ
11-TOPLUMSAL MÜCADELE SETİ
12-UYGARLIK TARİHİ SETİ



Ücretsiz PDF Kitap

BİLİM ve ÜTOPYA

SAYI: 332 ŞUBAT 2022
S.S. Ütopya Bilimsel ve Kültürel Araştırmalar Yay. ve Üretim Koop. Adına Sahibi:
Prof. Dr. Hüseyin Çağatay KESKİNOK

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü:
Gökalp ÇİFTCİOĞLU

Genel Yayın Yönetmeni:
Emrah MARAŞO

Yazı İşleri Müdürü:
Melih OKYAY

İnternet Editörü:
Mehmet KUTLU

Kapak Tasarımı:
Barış KÖSEÖMÜR

Görsel Yönetmen:
Sarkis KISAOHANYAN

Yazı Kurulu:
Prof. Dr. Cüneyt Akalın, Dr. Necmi Dayday, Prof. Dr. Remzi Demir, Prof. Dr. Ercan Enç, Prof. Dr. Erksin Savaş, Efe Can Gürcan, Prof. Dr. Bekir Karaoğlu, Prof. Dr. Hamit Zafer Kars, Prof. Dr. Çağatay Keskinok, Prof. Dr. Semih Koray, Prof. Dr.Tülin Oygür, Prof. Dr. Hüseyin Özel, Doç. Dr. Hakan Seçkin, Prof. Dr. Osman Şadi Yenen, Doç. Dr. Hüseyin Çağrı Sağlam, Prof. Dr. Yıldırım Beyatlı Doğan, Prof. Dr. Birol Kılkış, Prof. Dr. Gökhun Tanyer, Prof. Dr. Sıtkı Çağdaş İnam, Doç. Dr. Burçin Aşkım Gümüş, Dr. Elif Yılmaz, Dr. Mustafa Sevim, Dr. Öğr. Üy. Alişan Burak Yaşar.

Yönetim Yeri:
Fidanlık Mahallesi, Sakarya Caddesi, 32/1 • 06420 Çankaya/ANKARA
e-posta: **bilimveutopya@gmail.com**

Ankara Temsilcisi: **Feyziye ÖZBERK**
Tel: (0312) 418 52 64

İstanbul Temsilcisi: **Dr. Mustafa SEVİM**
Tel: (0505) 548 51 38
sevimmustafa@gmail.com

Eskişehir Temsilcisi: **Alaz TETİK**
Tel: (0505) 911 73 46
bilimveutopyaeskisehir@gmail.com

YURTDIŞI TEMSİLCİSİ
Barış GÖKTEPE
baris.goektepe@outlook.de
+49 151 10427077

Abone Sorumlusu
Emre ER
emre_er_64@hotmail.com
+43 660 4731120

Mali Sorumlu
Kaan KAÇAR
knkacar@gmail.com
+43 664 1244484

Genç Aboneler Sorumlusu
Enes Mevlüt YILDIRIM
+49 176 64842328

ALMANYA TEMSİLCİLERİ

ALMANYA TEMSİLCİSİ
Emre ÜNVER
emreuenver@gmail.com
Tel: +49 157 55064436

Aşağı Saksonya Temsilcisi
Çınar AYDIN
cinar.aydin@hotmail.de
Tel: +49 152 06611105

Baden-Württemberg Temsilcisi
Uğur ALBAYRAK
a.ugur@hotmail.de
Tel: +49 179 6668154

Bielefeld Üniversitesi Temsilcisi
Can ÇAKIR
can.cakir@gmx.net
Tel:+49 170 2428725

Duisburg Üniversitesi Temsilcisi
Kaan KARAGÖZ
kaan.67@live.de
Tel:+49 176 64944305

Frankfurt Üniversitesi Temsilcisi
Gökhan DAĞTEKİN
goekhandagtekin@hotmail.de
Tel:+49 1578 9576048

Hamburg Temsilcisi
Tuğba ALMIŞLAR
tugba.almislar@gmail.com
Tel:+49 176 34694504

Münster Üniversitesi Temsilcisi
Meram TOSUN
meram_tosun@hotmail.com •
Tel:+49 157 58146708

AVUSTURYA TEMSİLCİSİ:
Birsemin JURGENS
birseminjurgens@outlook.com •
+43 681 202 49 635

ÇİN HALK CUMHURİYETİ TEMSİLCİSİ
Elif Nisa ŞENCAN
Tel: +86 15618239747
nisaelifsencan@yandex.com

DANİMARKA TEMSİLCİSİ
İncilay ŞEHNAZİ
cili65@hotmail.com
Tel:+45 22 83 26 34

FRANSA TEMSİLCİSİ:
Ersen SÖYLEYEN
soyleyen_ersen@hotmail.fr
+33 6 04 52 72 29

HOLLANDA TEMSİLCİSİ:
Kenan ÖZYİĞİT
kenanozyigit@hotmail.com
Tel: 31614612207

İNGİLTERE TEMSİLCİSİ:
Murat METİN
4.muratmetin@gmail.com
Tel:+44 7903 333711

İSVİÇRE TEMSİLCİSİ:
Kemal ALBAYRAK
k.albayrak@hispeed.ch
41 794820281

MACARİSTAN TEMSİLCİSİ
Sefik Doğu ERK
doguerk@outlook.com
Tel:+36 70 608 6871

BELÇİKA TEMSİLCİSİ
Sibel ORAKCI
sibelevre@hotmail.com
+32 484 116 273

AVUSTRALYA TEMSİLCİSİ
Esin KAYALIDERE
esinkdere@gmail.com
+61 414 640 112

UKRAYNA TEMSİLCİSİ
Can Fırat ÜLGER
canfiratulger@gmail.com
+380 73 737 1907

KANADA TEMSİLCİSİ
Ali Rıza YURTSEV
yurtsevaliriza@gmail.com
+61 432 885 303

ABD TEMSİLCİSİ
Şahin KARATAŞ
karatas1375@gmail.com
14154817735

TAYLAND TEMSİLCİSİ
Emre ŞENBABAOĞLU
emresenbabaoglu@gmail.com
+90 533 427 41 41

Abone Koşulları:
6 Aylık: 150 TL
Yıllık: 300 TL
Avrupa ve Ortadoğu Yıllık: 90 Euro
Amerika ve Uzakdoğu Yıllık: 150 Dolar
E-Dergi Yıllık: 150 TL
25 Yıllık (1993- 2018) E-Arşiv: 300 TL
2018 Yılı 12 Sayılık E-Dergi Arşivi: 120 TL
2019 Yılı 12 Sayılık E-Dergi Arşivi: 120 TL
2020 Yılı 12 Sayılık E-Dergi Arşivi: 120 TL

Hesap Numaraları:
S.S. Ütopya Bilimsel ve Kültürel Araştırmalar Yayıncılık ve Üretim Kooperatifi
(TL) İş Bankası Bilkent Şubesi:
Hesap No: 4276 0292027
IBAN:
TR04 0006 4000 0014 2760 2920 27

(EUR) İş Bankası Ankara/Bilkent Şubesi
Hesap No: 4276 0239523
IBAN:
TR16 0006 4000 0024 2760 2395 23

Basıldığı Yer:
Sonsöz Gazetecilik Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.
İvedik O.S.B. Matbaacılar Sitesi 1341. Cad. No.56-58 Yenimahalle / Ankara
Sertifika No: 50737 Telefon: (0312) 394 57 71

Dağıtım:
Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş

ISSN 1301-6717 Aylık Yaygın Süreli Yayın

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Bu sayıda

Çiviyazısı
Emrah MARAŞO
Doğa, devrimle kurtulur **3**

Kapak
Doç. Dr. Efe Can GÜRCAN
Kapitalizm eleştirisi olarak çevre ve eşitsizliğin politik ekonomisi **4**

Kapak
Prof. Dr. H. Çağatay KESKİNOK
Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ve çevre sorunları **13**

Kapak
Dr. Elif YILMAZ TURALI
Enerji ve ekoloji **19**

Kapak
Doç. Dr. Hazal Ilgın BAHÇECİ BAŞARMAK
İklim değişikliğiyle mücadele ekseninde sürdürülebilir kalkınmacılığın ekonomi politiği **26**

Kapak
Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ
İklim diplomasisi ve iklim değişikliğinin ekonomi politiği **31**

Kapak
Prof. Dr. Birol KILKIŞ
Enerji mi ekonomi mi? **46**

Süleyman Gökhun TANYER
Sayılar sihirli, oranlar altın olabilir mi? Altın Oran gerçekten sihirli bir sayı mı? **53**

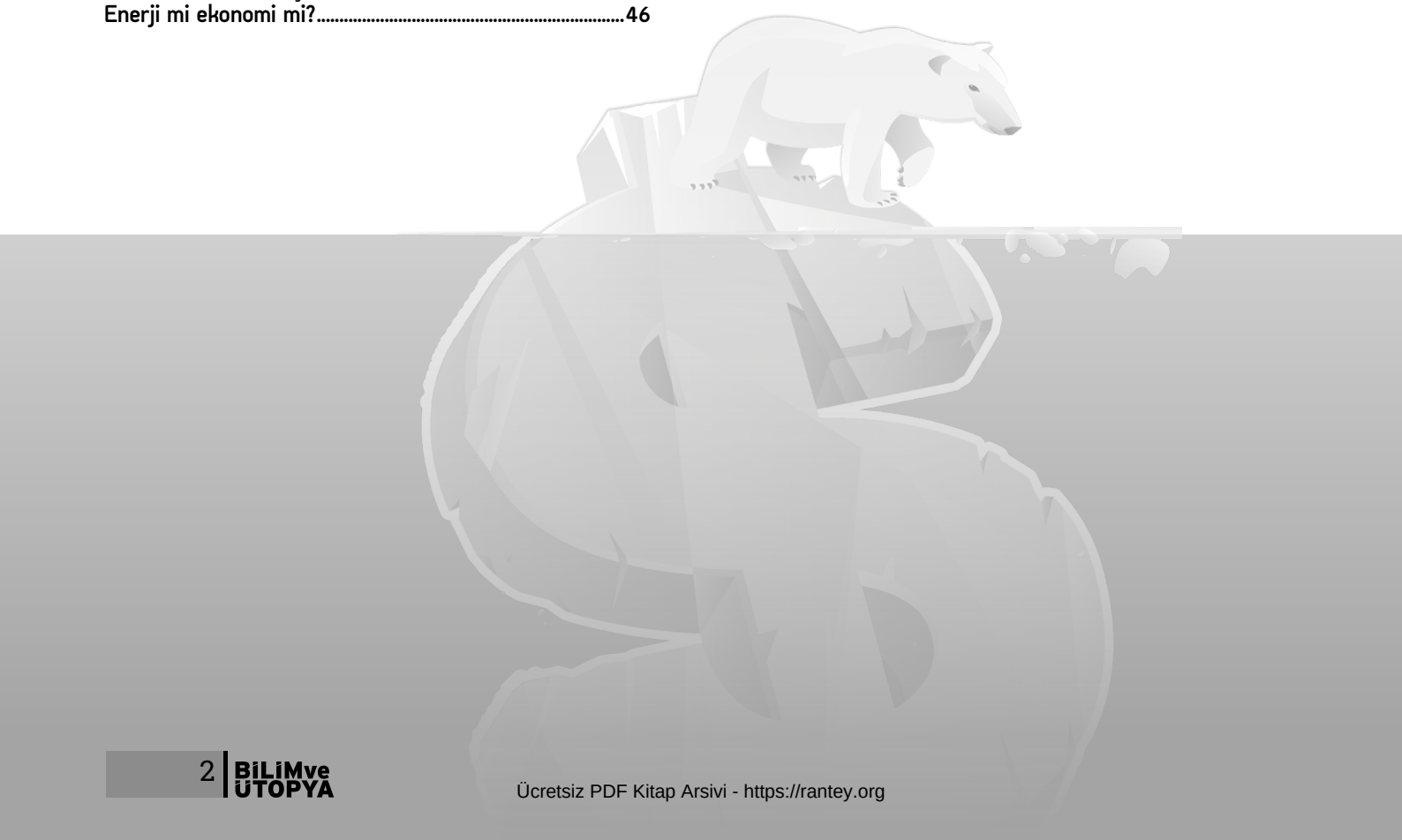
Doğa Tarihinden Notlar
Prof. Dr. Nurdan İNAN
Tıpkı bizim gibi, ama biz değiller Neandertaller **63**

Tabletlerin Dili
Nurdoğan KAYAALP GÜLEN
Tek tanrıyı getirdi Devrimci kral Akhenaton **71**

Yerden Göğe
Prof. Dr. Sıtkı Çağdaş İNAM
Evrenin gözlenen en yüksek enerjili gama ışınları **76**

Parantez
Prof. Dr. Remzi DEMİR
Düşünce alanında Türk-Rum etkileşimi meselesi **78**

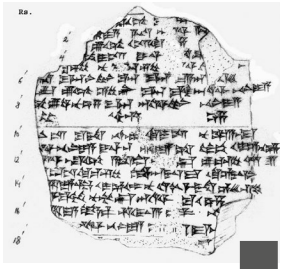
Kitapkurdu
Hazırlayan: Gökalp ÇİFTCİOĞLU **80**



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ÇİVİYAZISI

Doğa, devrimle kurtulur



Emrah MARAŞO • Genel Yayın Yönetmeni • emrahmaraso@gmail.com

Ekolojik kriz 1990'lı yıllardan itibaren gündeme ağırlığını koymaya başladı. BM'de yapılan zirveler, alınan kararlar, binaların önünde yapılan protestolar, çevreci örgütlerin medyaya yansıyan ilginç eylemleri... Bunlar ekolojiye dair zihnimizde beliren belli başlı ama yüzeydeki imgeler. Sovyetler Birliği'nin dağıldığı ve dünya ölçeğinde sosyalizmin geri çekildiği, ulusal-devletlere yönelik neoliberal saldırının hızlandığı koşullarda emperyalist-kapitalist sistemin kesin zaferini ilan ettiği propagandası yapılıyordu. Bu tabloda çevre krizleri de doğal bir olgu ve adeta bir kadermiş gibi, modernitenin nimetlerinin yan etkileri olarak benimsetilmeye çalışılmıştı çünkü sistemin ideolojik merkezleri için modernite, sadece kapitalist üretim tarzından ve onun dünya çapındaki emperyalist örgütlenmesinden ibaretti. O halde yapılması gereken şey büyük tekelleri çevreye duyarlı olmaya çağırmaktı yani sistem içinde bir reform yapmaktan ibaretti bütün sorun. Ancak mesele başından beri yani kapitalizmin hâkim üretim tarzı haline gelmesinden itibaren ve özellikle sanayi devrimi sürecinden bu yana kapitalizme içkindi. Sistem yalnızca işçinin emek gücünü sömürmekle kalmıyor doğanın kaynaklarını da geri dönüşsüz bir şekilde kullanıyor ve gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakmamak üzere yok ediyordu. Bu yıkım artık dünya için alarm zillerinin çalınmasını da beraberinde getiriyor. Sorunun çözümü ekolojik krizle nasıl mücadele edilmesi sorusuna verilecek yanıtın ötesinde ekolojik krizin büyük failini teşhis edip çözümü buna göre oluşturmaktan geçiyor. Suçlu tekil insanlar veya onların tüketimleri değil, bunların hepsi sonuç ve daha önemlisi suçluyu gizlemek için yapılan perdelemeler. Tabiat anayı katleden adıyla sanıyla emperyalist-kapitalist sistem ve başta ABD olmak üzere bu sistemin önde gelen ülkeleridir. Ezilen ulusların ve gelişmekte olan ülkelerin hammaddelerini sömüren ve doğalarını yıkıma uğratan, bu hammaddeleri yüksek teknolojili ürünler yapımında kullanan ve sonra devasa meblağlara yine o ülkelere satan, IMF ve Dünya Bankası gibi araçlarla ekonomilerine müdahale edenlerdir. Büyük Sıfırlama adı verilen girişimle dijital finans, web 3.0, yapay zekâ ve ekolojinin birlikte kullanıldığı yeni bir sermaye birikim rejimi bütün ağırlığıyla dünyaya gelmektedir. Elektrikli arabalardan güneş-rüzgar teknolojisine, bataryalardan yakıt hücresi teknolojilerine kadar kapitalizm kabuk değiştiriyor ve yeni bir biçime doğru gidiyor... Kuşkusuz bu teknolojilerin fosil yakıtlara göre daha çevre dostu olduğu doğru ancak dünya ölçeğindeki üretim ilişkilerindeki dengesizlikle birlikte ele alındığında onların ekolojik bir emperyalizmin hizmetine koşulduklarını da gösteriyor. Bu durum bizi yanlış bir çıkarım yaparak araçlara yönelik düşmanlığa götürmemelidir. Sanayi Devriminin eşitsizliklerinin ve acılarının sorumlusu nasıl makineler değilse ekolojik emperyalizmin sorumlusu da gelişen teknoloji araçları değil. Fakat o araçların mevcut dünya sistemi içinde bir işlevi var, bunu görmek gerekiyor. O işlevin önemli bir yanı da azgelişmiş ülkelerin yeni teknolojilere uyum göstermesi gerektiğinin dayatılmasıdır. Uyumun maliyetinin daha fazla sömürü ve müdahale olduğunu görmemek için gerçeklere gözümüzü kapatmamız gerek. Hatta mesele öyle boyutlara geliyor ki Amazonları korumak için bir Avrupa ordusu gönderilmesi gibi öneriler bile dillendiriliyor.

Türkiye ise petrol, doğalgaz ve kömürde çok büyük oranda dışa bağımlı. Öte yandan iklim krizi dünyada olduğu gibi ülkemizde de gıda krizi ve gıda güvenliği sorununu doğuruyor. Bunlar hem halkımız için hem de yurdumuzun geleceği için ciddi meseleler. Fosil yakıtların kullanımında çevreyi gözetirken diğer yandan kademeli olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek gerektiği ortaya çıkıyor.

Ekolojik kriz ancak büyük kamucu ve halkçı tasarımlarla ve devletin müdahaleciliğiyle çözülebilecek boyutlardadır. Parasını verenin çevreyi kirlettiği, emperyalist ABD ordusunun en büyük fosil yakıt tüketicilerinden biri olduğu bir sistemin krizi çözmesini beklemek kendimizi aldatmaktan öteye gitmez. Bu nedenle doğanın kurtuluşu bir devrim meselesidir ve emperyalist-kapitalist sistem anlamlı bir şekilde geriletilemeden çözümün gerçekleşmesi mümkün değildir çünkü sorun en temelde evrene, dünyaya, emekçilere ve insanlığa bakışımızla ilgilidir. Bu noktada sosyalist Çin'in ve Küba'nın ekolojik uygarlık yönündeki strateji ve uygulamalarını incelemek geleceğin dünyasına katkı koymak açısından oldukça önemli. Çin dünyanın en çok üreten ve enerjiye ihtiyacı olan ülkesi olmasının yanında ortaya çıkan çevre tahribatının farkında ve çok ciddi kamusal adımlar atarak önemli başarılar sağladı.

İnsanlık üretmek, paylaşmak ve doğayı gözetmek zorunda. Bu üç ana ihtiyaç arasındaki ilişkiyi ancak halkçı, kamucu ve sosyalizme yönelen sistemler doğru kurabilir. Kapak dosyamız ekolojinin ekonomi-politiğini ve enerji arasındaki ilişkiyi aydınlatıcı bir şekilde yansıtıyor. Katkı sunan tüm yazarlara teşekkür ederiz. Mutlu bir ay dileğiyle...

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Kapitalizm eleştirisi olarak çevre ve eşitsizliğin politik ekonomisi[1]



Doç. Dr. Efe Can GÜRCAN • İstinye Üniversitesi Kuşak ve Yol Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (KUYÇAM) Müdürü

Marksizm, çevre ve eşitsizlik arasındaki güçlü bağı ortaya koyar. Çevre sorununun özünde politik ekonomik bir sorun olduğunu, kapitalizmin bu sorunun merkezinde yer aldığını ve dolayısıyla salt teknoloji yoluyla çevrenin geliştirilemeyeceğini gösterir. Kapitalizm altında hüküm süren üretim anarşisinin sebep olduğu aşırı ve eksik üretim sorunları ile emek ve doğanın sömürülmesinin ortak sonuçları ancak ve ancak Marksizmin penceresinden sistemli bir şekilde anlaşılabilir. Bu bakış açısıyla, çevre sorununun aynı zamanda bir emperyalizm sorunu olduğu anlaşılacaktır.



Uluslararası politik ekonomi alanında çevre sorununa yönelik hâkim yaklaşımlar, ağırlıklı olarak "ekolojik modernleşme" paradigmasından beslenir.

Uluslararası politik ekonomi alanında çevre sorununa yönelik hâkim yaklaşımlar, ağırlıklı olarak "ekolojik modernleşme" (Mol, Sonnenfeld ve Spaargaren, 2020) paradigmasından beslenir. Batı menşeili bu paradigma, alanında en köklü yaklaşımlar arasındadır ve günümüz siyaset yapıcıları üzerinde en fazla etkiye sahip olanıdır. Ekolojik modernleşme, birbirine bağlı üç temel ön kabulden hareket eder. Bunlardan ilki, "insan şovenizmi" (Kopnina, 2019) olarak da adlandırılan insan merkezcilik tezidir (*anthropocentrism*). Bu teze göre, insan evrenin tek merkezidir ve dolayısıyla evrende yer alan her şey insanın arzu ve ihtiyaçlarına koşulmalıdır. İkinci ön kabul, insan merkezciliği destekleyici nitelikte oluşturulan piyasacılık tezidir. Buna göre ise kapitalizm, serbest piyasaların uyumlu işleyişi sayesinde insan ihtiyaçlarına yanıt veren en güvenilir sistemdir. Aynı şekilde piyasalar, asgari devlet müdahalesi altında çevre dostu bir işleyiş geliştirme potansiyeline sahiptir. Ekolojik modernleşme paradigmasının üçüncü ön kabulü, gücünü insan merkezcilik ve piyasacılıktan alan "teknosentrik" tezlerdir. Bu tezler, özel mülkiyet rejimi ve piyasa teşviklerinin aynı zamanda çevre dostu teknolojilerin gelişimine en elverişli ortamı sağlayacağı inancı üzerine kuruludur. Kapitalizm koşulları altında birtakım çevre sorunları baş gösterse bile bu sorunlar yeni teknolojiler geliştirerek ortadan kaldırılabilir (Ewing, 2017; Spaargaren ve Mol 1992; Thombs, 2018) [1]

Marksizm, hâkim "ekolojik modernleşme" paradigmasına karşı en güçlü ve tutarlı eleştiriyi sağlar. İlk olarak, Marksist ekoloji yaklaşımlarının insan şovenizmini eleştirisi, zorunlu olarak hümanizmin ve gelişme ülküsünün reddiyesi anlamına gelmez. Tersine, adalet ilkesinden ve insancıl değerlerden yola çıkan Marksist hümanizm yorumları, adil bir dünyanın çevresel veya ekolojik adaleti (Gürcan, 2019a) de içerdiği fikrine pek de yabancı değildir. Gelişmenin sürdürülebilir bir nitelikte planlanması, sosyalizmde çevresel dinamiklerin önemsenmesini gerektirecektir. İkinci olarak Marksizm, piyasacılığın yerine piyasaların anarşisinin neden olduğu aşırı üretimi ve bundan doğan çevresel sorunların eleştirisini koyar. Bir başka deyişle, çevresel sorunlar esasen kapitalistlerin dizginlenemez kâr hırsından ve plansızlıktan kaynaklanır. Üçüncü olarak, teknolojik gelişme özel teşebbüsün tekelinden çıkarılıp devlet destekli ve daha güçlü bir altyapı üzerinden yürütüldüğünde çev-

> "Marksizm, hâkim "ekolojik modernleşme" paradigmasına karşı en güçlü ve tutarlı eleştiriyi sağlar."

1) Bu çalışma, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülü'nün sağladığı araştırma desteği kapsamında "Küresel Güneyde Neoliberalizm ve Çatışmanın Siyasal Ekolojisi" başlıklı projenin bir parçası olarak gerçekleştirilmiştir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

resel sorunlara önemli çözümler pekâlâ sağlanabilir. Ne var ki, tek başına kullanışlı teknolojilerin piyasaya sürülmesi, zorunlu olarak çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaz. Bunun üretim kapasitesini ve tüketim oranlarını artırması daha olasıdır. Hatta çevresel sorunların kalıcı çözümünün, teknolojik gelişmeden ziyade toplumsal ilişkilerin temelden dönüştürülmesinde yattığını söylemek mümkündür. En nihayetinde, sosyo-ekonomik eşitsizlikler ve çevresel bozulma birbirini karşılıklı olarak olumsuz yönde etkiler (Gürcan, 2019a; Gould, Pellow ve Schnaiberg, 2004).

> Çevresel sorunların kalıcı çözümünün, teknolojik gelişmeden ziyade toplumsal ilişkilerin temelden dönüştürülmesinde yattığını söylemek mümkündür.

Marksizmin çevre eleştirisi, öncelikli olarak kapitalizmin iki temel çelişkisi etrafında şekillenir. Söz konusu çelişkilerden ilki, dizginlenemez kâr güdüsünün ve planlı ekonomi eksikliğinin neden olduğu üretim anarşisi sonucunda ortaya çıkan aşırı üretimin sadece ücretlerin düşüşü ve eksik tüketim ile değil, aynı zamanda çevresel bozulmaya yol açmasıdır. İkinci temel çelişki ise aşırı çevresel bozulma nedeniyle doğanın kendini yenileme kapasitesinin ve üretimin aksamasıyla da başka bir eksik üretim durumunun ortaya çıkmasıdır (O'Connor, 1991). Tabii, 21. yüzyıl koşullarında, özellikle de iklim değişimi gibi çevresel sorunların daha önce hiç olmadığı kadar insan eliyle küreselleştirildiği bir çağda, küresel kapitalizmin en temel örgütlenme biçimi olarak emperyalizmden hiç bahsetmemek mümkün değildir. "Ekolojik emperyalizm" (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021) diye adlandırılan olgu, emperyalist ülkelerin biyofiziksel gereksinimleri doğrultusunda gelişen ülkelerin ekonomik ve siyasal olarak bağımlı kılındığı ve doğal kaynaklarının sömürüldüğü bir uluslararası sistem olarak anlaşılabilir. Bu sistem, özünde "ekolojik eşitsiz mübadele" ilkesine tabi olarak işlemektedir (Bunker, 1984; Rice, 2007; Jorgenson, 2016). Başka bir deyişle emperyalist metropoller, bağımlı kıldıkları ülkelerin doğal kaynaklarını düşük maliyetlerle kendilerine transfer ederler, toksik atıkları çeper ülkelerine ihraç ederler ve çevreye zarar veren sınai üretimlerini emeğin ucuz olduğu ve çevresel denetimlerin zayıf olduğu çeper ülkelerine kaydırırlar. Buradan elde edilen kârlar metropollere aktarılmakla kalmaz, aynı zamanda metropoller işlenmiş ürünleri şişirilmiş fiyatlardan çeper ülkelere geri satarlar. Çeper ülkeler, bağımlılık ilişkileri üzerinden doğal kaynak çıkarımı ve zirai tarım gibi pratikler aracılığıyla ilksel ürünlerin ihracatına bağımlı kılınır. Böylelikle, sınai üretimin kısılıp çevresel denetimlerin daha sıkı tutulmasıyla çevre kalitesinin yüksek tutulduğu metropollere karşılık, çevresel bozulmanın asıl yükü kimyasal kirlenme ve ormansızlaşma gibi sorunlarla boğuşan çeper ülkelerin omuzlarına yüklenir (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021; Gürcan, 2021a; Thombs, 2018).

Ekolojik emperyalizmin meşruiyeti ise başlıca üç farklı ideolojik pratik aracılığıyla sağlanır: çevresel ırkçılık, yeşil aklama (*greenwashing*) ve çevre dostu etiketleme (*ecolabelling*) (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021; Thombs, 2018).



Sosyo-ekonomik eşitsizlikler ve çevresel bozulma birbirini karşılıklı olarak olumsuz yönde etkiler.

Çevresel ırkçılık genellikle yapısal bir olgu olarak bilinse de sıkça ideolojik bir silah olarak da kullanılır. En genel anlamıyla çevresel ırkçılık; çevresel sorunların, varsıl topluluklara nazaran ekonomik, siyasal ve kültürel olarak ezilen toplulukları daha ciddi bir boyutta etkilemesini betimler (Griffiths vd., 2019). Örneğin emekçi sınıfların, özellikle gelişen dünyadakiler ve bu sınıflara ait etnik-dini azınlıkların çalışma ve yaşam alanlarının toksik atık tesislerinin, çöp alanlarının ve hava kirliliğinin yoğunlaştığı bölgelerde yer alması

Doç. Dr. Efe Can Gürcan, İstinye Üniversitesi İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi'nde Araştırma ve Geliştirmeden Sorumlu Dekan Yardımcısı'dır. Gürcan, aynı zamanda İstinye Üniversitesi Kuşak ve Yol Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (İSÜ-KUYÇAM) Müdürü, Şanghay Üniversitesi'nde misafir araştırmacı ve Manitoba Üniversitesi Jeopolitik Ekonomi Araştırmaları Merkezi'nde Araştırma Üyesi olarak görevini sürdürmektedir. İngilizce, Fransızca ve İspanyolca bilmektedir. Gürcan, yüksek lisansını Montreal Üniversitesi Uluslararası Çalışmalar Programı'nda ve doktorasını Simon Fraser Üniversitesi Sosyoloji ve Antropoloji Bölümü'nde tamamlamıştır. Aynı zamanda Saint Benoît Fransız Lisesi ve Koç Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Bölümü mezunudur. Gürcan, eski bir Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC)-Joseph-Armand Bombardier A Kategorisi (Kanada) bursiyeri olmasının yanı sıra Amerikan Sosyoloji Derneği Albert Szymanski Ödülü (2014) ve Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülü'ne (2021) sahiptir. Latin Amerika ve Avrasya'da uluslararası kalkınma, uluslararası işbirliği ve çatışma ile siyasal sosyoloji alanlarında bugüne kadar beş kitap ve 30'dan fazla makale ve kitap bölümü yayımlamıştır. Gürcan'ın en son kitabı, "Imperialism after the Neoliberal Turn" (2022) başlığı altında Routledge tarafından yayımlanmıştır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

olağandır. Suriye ve Afganistan gibi küresel çatışma bölgeleri, aynı zamanda iklim değişiminin yoğun hissedildiği tarımsal krizlere sahne olan bölgelerdir (Gürcan, 2019a). Latin Amerika'da Arjantin gibi ülkelerin gece kondu mahallelerinde kuyu suyu kullanımı kanser vakalarının artışı ile sonuçlanmıştır. Yine benzer ülkelerde sınai tarımın yayıldığı bölgelerde yaşayan yoksul köylüler arasında yoğun kimyasal ilaçlama nedeniyle kanser vakalarına sık rastlanır (Gürcan, 2018).

> Yeşil aklama, kapitalist bir failin kamu nezdinde imajını tamir etme veya güçlendirme amacıyla çevresel hassasiyetlere hitap edici bir yanıltma kampanyası yürütmesi ile gerçekleşen bir olgudur.

İdeolojik düzlemde ise çevresel ırkçılık, çevresel bozulmanın sorumluluğunu ezilen topluluklara yükler. "Az gelişmiş" olarak damgalanan topluluklar, sözde kendi kuralsızlıklarının ve eğitimsizliklerinin kurbanı olarak çevresel bozulmadan etkilenir ve bizzat bu gibi sorunlara yol açarlar. Ne var ki, küresel çapta yaşanan çevresel sorunlar, esasen emperyalist sistemin failleri olarak metropollere aittir. Tarihsel olarak bakıldığında, Batı'nın ileri kapitalist ülkeleri, ekonomik gelişmişliklerini büyük çevre ve kamu sağlığı sorunlarına yol açan Sanayi Devrimleri gerçekleştirerek sağlamıştır. Bu ülkeler, servetlerini doğanın sınır tanımaksızın yağmalanmasına borçludur. Günümüzde ise Çin, tarihi nitelikteki sınai atılımları nedeniyle Batılılar tarafından kınanmaktadır. Ne var ki, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) bugün açık ara ile dünyanın en fazla kişi başına karbon salımına katkı koyan ülkesi olarak iklim değişiminin baş sorumlusudur. Emperyalist bir aygıt olarak ABD ordusu, bugün tek başına dünyada en fazla fosil yakıt tüketen kurumdur. Aynı bağlamda, sanayileşme ile ilintili küresel çevre sorunları, 1960'lı yıllarda ilk olarak Batı ülkelerinde baş göstermiştir. Daha sonraları bu sorunlar, küresel kapitalizmin üretim üssünün ve Batı menşeili doğrudan yabancı yatırımların emeğin ucuz olduğu ve üretim denetimlerinin zayıf olduğu gelişen ülkelere kaydırılması ile çeper ülkelere doğru yayılmıştır. Metropollerde yer alan tüketimci toplumlar, bu sistemi beslemeyi sürdürmektedir. Batı medyası ise bu gerçeği görmezden gelerek Çin gibi üretimci ve gelişmeye açık ülkeleri çevre düşmanlığı ile suçlayarak yaygın bir şekilde psikolojik harekatlar yürütür (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).

Yeşil aklama, kapitalist bir failin kamu nezdinde imajını tamir etme veya güçlendirme amacıyla çevresel hassasiyetlere hitap edici bir yanıltma kampanyası yürütmesi ile gerçekleşen bir olgudur. Dünyanın enerji devleri arasında gösterilen Chevron'un 2010 yılındaki "We Agree" (Kabul Ediyoruz) kampanyası yeşil aklamanın klasik bir örneğidir. Bu kampanya, Chevron'un sürdürülebilirlik için mücadele veren sivil toplum kuruluşlarını desteklediği algısını yaymaya yönelikti. Burada asıl amaç, şirketin çevre ve insan hakları ihlallerinin ciddiyetini kamuoyu nezdinde unutturmaktı. Ancak en nihayetinde, reklamlarda boy gösteren sivil toplum liderlerinin reklam ajansları aracılığıyla tutulduğu ortaya çıktı. Benzer bir örnek de başka bir enerji devi ExxonMobil'den verilebilir. Bu şirketin, tarafsız olarak lanse edilmesine karşın iklim değişimini reddeden aşırı sağcı yönelimlere sahip olduğu ortaya çıkan düşünce kuruluşları ve bilimsel örgütlere 1998-2005 yılları arasında toplamda 16 milyon dolarlık bir fon sağladığı anlaşılmıştır. Biyo-yakıtların, petrol yakıtlar kadar karbon salınımına yol açmasına ve GDO'lu ve kimyasal yoğun mono-kültürel pratikler üzerinden gıda güvenliğini tehdit etmesine karşın sürdürülebilir bir yöntem olarak tanıtılması sistemik düzlemde bilindik bir yeşil aklama yöntemidir. GDO'lu tarımın, kamu denetimindense tekellerin denetimi altında ulusal gıda güvenliğini tehdit etmesine karşın açlığı bitireceği iddiası da benzer bir uygulamadır. Yeşil aklama, sivil toplum kuruluşları ve özellikle "hayırsever kapitalizm"in (*philanthrocapitalism*) baş aktörlerinden şirket vakıflarının da oldukça fazla başvurduğu bir yöntemdir. Örneğin günümüzde Türkiye'den toprak satın alımlarıyla gündeme gelen Bill ve Melinda Gates Vakfı, "Afrika'da Yeşil Devrim İttifakı" kampanyası üzerinden küçük ve orta ölçekli zirai üreticileri Batılı gıda tekelleri tarafından patentli GDO tohumları ve suni gübreler almaya yönlendirmektedir. Tam bu noktada belirtilmelidir ki uluslararası fikri mülkiyet hakları rejimi, özellikle patentli GDO tohumları üzerinden gıda ve tarım tekelleri adına ekolojik emperyalizmin yeniden üretilmesine doğrudan katkılar sağlamaktadır (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).



Yeşil aklama, sivil toplum kuruluşları ve özellikle "hayırsever kapitalizm"in baş aktörlerinden şirket vakıflarının da oldukça fazla başvurduğu bir yöntemdir.

Son olarak çevre dostu etiketleme ise belirli ürün ve hizmetlerin muadillerine göre daha çevre dostu olduğuna kamuoyunun inandırılması çabalarına işaret eder. Bu pratik ile ilgili en bilindik örnek, esasında sağlığa zarar verici olan ve organik niteliği bulunmayan gıdaların "sağlıklı" ve "doğal" gibi yanıltıcı etiketlerle piyasaya sürülmesidir. Bununla birlikte, "gündelik yaşamın medikalizasyonu" üzerinden sağlıklı ve organik yaşam biçimlerini öne çıkaran ürün ve hizmetlerin yaygınlaşmasının, Batı'nın bireyci ve tüketimci kültürüne yeni bir ivme kazandırmış olduğu söylene-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

bilir. Bu kulvarda sürdürülen reklam kampanyalarına ek olarak, Slow Food gibi reformist gıda hareketleri, sağlık ve çevresel sürdürülebilirliğin bilinçli seçimler ve bireysel yaşam felsefesinden ibaret olduğu algısını meşrulaştırmaktadır. Ancak bu tür ürün, hizmet ve hareketler, ağırlıklı olarak yüksek gelirli kesimlere yöneliktir. Düşük gelirli kesimlerin ise bireysel seçimleri hem zaman hem de para anlamında son derece kısıtlıdır. Bu kesimler, obezite ve yetersiz beslenme gibi birçok sağlık komplikasyonuna yol açan sorunlara adeta mahkûm edilmiştir (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021; Gürcan, 2013).

> Özünde "ekolojik modernleşme" paradigmasına dayandırılan Yeşil Yeni Mutabakat'a göre, neoliberalizmin finans merkezli anlayışının terk edilmesi gerekiyordu.

Çevresel sorunların sistemin işleyişini tehdit edecek boyutlarda küreselleşmesi, 2007-2008 döneminden beri yaşanan ve COVID-19 pandemisiyle iyiden iyiye derinleşen ekonomik krizle birleşerek küresel kapitalizmin işleyişinin tartışmaya açılmasını getirmiştir. Bu koşullar altında küresel kapitalizmin kendi meşruiyetini yeniden üretmekte zorlandığı ve örgütleyici ilkelerinin yeniden düşünülmesi zorunluluğu anlaşılmıştır. Böylelikle, "Yeşil Keynesçilik" ve "Büyük Sıfırlama" önerileri, söz konusu tıkanıklığı aşmak için küresel hâkim çevrelerce yoğun biçimde tartışılmaya başlanmıştır. İsmini İngiliz ekonomist John Maynard Keynes'ten alan Keynesçilikçilik, bir ekonomi teorisi olmasının yanı sıra Büyük Buhran Dönemi'nde ve İkinci Dünya Savaşı sonrasında benimsenen ekonomi politikalarını betimlemek için kullanılır. ABD özelinde Keynesçi dönem, Başkan Franklin D. Roosevelt'in "Yeni Mutabakat" (New Deal) politikalarını ve bu politika anlayışının 1950 ve 1960'larda sürdürülmesini ifade eder. Söz konusu dönemde de; krizlerin, savaşların ve Sovyetler Birliği'nin etkisi altında sosyalizmin gittikçe daha fazla yayılması, kapitalizmin kendi meşruiyetini yeniden üretmekte zorlaştırmaktaydı ve burjuvaziyi kapitalizmin örgütleyici ilkelerini yeniden düşünmeye sevk ediyordu. Roosevelt, "makul radikalizm" (sane radicalism) sloganıyla oluşturulan kamucu politikalar ile kriz ve sosyalizmin etkisini kırmayı amaçlıyordu (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021). Kapitalist reformizm, en nihayetinde emperyalizmin örgütleniş biçimine de etkilerde bulundu. Roosevelt, Amerikan müdahaleciliğinin "çok taraflı" bir şekilde yeniden örgütlenerek meşruiyetinin sağlanmasını öneriyordu. Böylelikle, Keynesçiliğin ekonomiye müdahaleciliği, daha sonraki aşamalarda uluslararası emperyalist müdahaleciliğe yansıtıldı ve en keskin ifadesini 1944'te oluşturulan Bretton Woods kurumlarında ve Marshall Yardımları'nda buldu. Çevresel düzlemde bu kurumsal örgütlenme, petrol merkezli bir küresel üretim ve askeri müdahale sistemine doğru evrildi. Günümüzde ise küresel kapitalizmin yeni bir meşruiyet arayışı, Yeşil Keynesçilikçiliği gündeme taşımıştır. Yeşil Yeni Mutabakat (Green New Deal), 2000'li yılların başında tartışılmaya başlanmıştı ve kapitalizmin Büyük Buhran'dan beri yaşadığı en derinlikli krizinin ABD'yi vurmasından sonra Başkan Obama bunu yeni bir meşruiyet kaynağı olarak resmi politikasına dahil etti. Diğer taraftan İngiliz Yeşil Keynesçiler, oluşturdukları yoğun baskılarla Birleşmiş Milletler'de ve Avrupa Parlamentosu'nda hissedilir bir etki yaratmayı başardı. Özünde "ekolojik modernleşme" paradigmasına dayandırılan Yeşil Yeni Mutabakat'a göre, neoliberalizmin finans merkezli anlayışının terk edilmesi gerekiyordu. Vergilendirilmenin artırılması, devlet desteğinin sürdürülebilir teknolojilere yoğunlaştırılması, yeşil istihdam olanaklarının değerlendirilmesi ve sürdürülebilir altyapı projelerine hız verilmesi kitlelerin isyanını engellemek ve anti-sistemik hareketlerin önüne geçmek açısından zorunluydu (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).



"Yeşil Keynesçilik" ve "Büyük Sıfırlama" önerileri, söz konusu tıkanıklığı aşmak için küresel hâkim çevrelerce yoğun biçimde tartışılmaya başlanmıştır.

Yeşil Yeni Mutabakat etrafında şekillenen yeşil kapitalizm modeli, aynı zamanda sistem içi reformlar aracılığıyla çevre sorununu kontrol altında tutmayı hedeflemektedir. Söz konusu reform yöntemlerinden biri, ekonomik aktörlerin para karşılığında belirli bir dönem için sınırlı miktarda salım gerçekleştirme iznini sağlayan "salım ticareti"dir. Ancak bu şekilde, çevreyi kirletmeye parası yeten çokuluslu tekeller, kârlı gördükleri girişimler dahilinde kirletme pratiklerini artırma olanağına kavuşmuştur. "Karbon vergilendirmesi" ise kirletici madde salımına yol açan ürün ve hizmetlerin fiyatını yükseltmek için kullanılır. Yeşil kredi; temiz enerji, yeşil mimari ve enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler gibi sürdürülebilir projelere kredi kolaylığı sağlayan finansal bir pratiğe tekabül eder. Benzer şekilde, devlet veya özel sektör tarafından sağlanan fonlar, sürdürülebilir enerji projelerini destekleme yönünde kullanılabilir.

COVID-19 pandemisi ile birlikte, küresel kapitalizm ideolojisine yön veren en güçlü çevreler arasında gösterilen "Davos elitleri"ne ait Dünya Ekonomik Forumu, "Kapitalizmin Büyük Sıfırlaması" (kısaca "Büyük Sıfırlama" veya "Great Reset") programını öne çıkarmıştır. Bu programa göre küresel sağlık, çevre ve ekonomi sorunları birbirini karşılıklı olarak etkileyen ortak bir nedenselliğe sahiptir. Dolayısıyla, pandemi krizinden istifade edilerek çevre sorununa kapsamlı bir yaklaşım getirilmesi ve bunu yaparken de kapitalizmin

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

yeni bir meşruiyet zeminine oturtularak kurtarılması zorunludur. Büyük Sıfırlama'ya göre, 4. Sanayi Devrimi ve dijitalleşmenin sağladığı olanaklar ile yeşil ve toplumsal bir model üzerinden kapitalizmi kapsamlı bir reforma uğratmak kaçınılmazdır. Bu perspektiften, 4. Sanayi Devrimi'nin getirdiği dijitalleşme, yapay zekâ, Nesnelerin İnterneti, robotik teknolojisi, kuantum hesaplama, big data, bulut teknolojisi, otonom araçlar, üç boyutlu yazıcı teknolojisi, akıllı maddeler, biyoteknoloji gibi ilerlemeler yüksek verimli ve tasarruflu üretim olanakları sunmasının yanı sıra çevre dostu bir niteliğe sahiptir (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).

Büyük Sıfırlama'ya göre, 4. Sanayi Devrimi ve dijitalleşmenin sağladığı olanaklar ile yeşil ve toplumsal bir model üzerinden kapitalizmi kapsamlı bir reforma uğratmak kaçınılmazdır.

Marksizm açısından bakıldığında ise bu program, tarihte yeni bir sermaye birikimi rejimi yaratılması için sağlam bir meşruiyet zemini oluşturacak ve çok kutuplulaşma (Gürcan, 2019b) ortamında Batı hegemonyasını tehdit eden güçlerin önünü kesmeye yarayacaktır. Tabii, yeni bir sermaye birikimi rejiminin emperyalizmin örgütlenişinde de büyük dönüşümler yaratması kaçınılmaz olacaktır. Daha önce tartışıldığı gibi yeni teknolojiler üzerinden kapitalizmin reforma uğratılmasının, sermaye birikimi ve kâr güdüsünün sürdürüldüğü koşullarda, çevre aleyhine yeni metalaşma ve tüketimcilik süreçleri doğuracağını öngörmek mümkündür. Yeni sistem içerisinde yeşil istihdam olanaklarının işsizliği azaltmasının yanı sıra kaliteli istihdam yaratarak toplumun genelinin yaşam kalitesinin artırılması öngörülmektedir. Ne var ki, 4. Sanayi Devrimi'nin teknolojiler vasıtasıyla istihdam olanaklarını daraltma olasılığı yüksek olmakla birlikte, yaratılacak yeşil istihdam işgücü ağırlıklı olarak nitelikli bir azınlığa yönelik gerçekleşecektir (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).

Dijital kapitalizm, bu anlamda çevre dostu bir kurtuluş olarak yansıtılmaktadır. Ancak son zamanlarda dijital kapitalizmin büyümesinin Big Tech (Büyük Teknoloji) diye anılan ve emperyalist sistemin yapı taşlarından biri haline gelen teknoloji tekellerinin büyümesine koşut bir şekilde gerçekleştiği gözlemlenmektedir. Dünyanın en büyük 10 teknoloji devinden 5'inin (Microsoft, Apple, Amazon, Alphabet, and Facebook) ve en büyük 10 sosyal medya platformundan 7'sinin (Facebook, Youtube, lnstagram, Tumblr, Google+, Reddit, Twitter) ABD merkezli olduğu bu noktada hatırlanmalıdır. Aynı zamanda Dell, IBM, Verizon, Sprint Nextel, AT&T, Qwest, Microsoft, Hewlett-Packard ve Cisco gibi şirketler, ABD savunma endüstrisiyle organik bağlara sahiptir. Batı merkezli Big Tech, neoliberal özelleştirmeler çağında dünyadaki kritik teknolojik altyapılarını kontrol etmekle birlikte veri toplama, işleme ve yönetim süreçlerine hâkim bir şekilde küresel ekonomi ve jeopolitiğe başlı başına yön verecek bir konuma erişmiştir. Ayrıca dijital kapitalizmin artan hakimiyeti, işi her geçen gün daha fazla eve taşıyarak, işçi gözetimini artırarak, tam zamanlı ve güvenceli çalışmayı azaltarak, ücretleri baskılayarak ve işin niteliğini yoğunlaştırarak emek sömürüsünü ve yabancılaşmayı tarihte daha önce hiç yaşanmadığı kadar keskinleştirmektedir (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).



4. Sanayi Devrimi'nin teknolojiler vasıtasıyla istihdam olanaklarını daraltma olasılığı yüksek olmakla birlikte, yaratılacak yeşil istihdam işgücü ağırlıklı olarak nitelikli bir azınlığa yönelik gerçekleşecektir.

Yukarıda tasvir edilen tabloya ek olarak, emperyalist sistemin yeşil kapitalizm etrafında yeniden şekillendirilmesi lehine başka olasılıklar da belirmektedir. Örneğin, biyoteknoloji gibi alanlarda sınai tarımın ivme kazanması gelişen dünyada ulusal egemenlik ve gıda güvenliği aleyhine çokuluslu tekeller tarafından "toprak gaspı" (land grabbing) olgusunun daha da hız kazanmasına yol açacaktır. Önde başlamanın avantajına yaslanan Batı'nın belirlediği uluslararası çevresel sürdürülebilirlik standartları gelişen ülkelere dayatılarak bu ülkelerin kalkınması kolaylıkla engellenebilecektir. Uluslararası tekeller tarafından kontrol edilen uluslararası fikri mülkiyet hakları rejiminin daha da pekiştirilmesi beklenmektedir. Bu şekilde, gelişen ülkelerin sürdürülebilir teknolojilere erişimi kısıtlanarak metropollerin ayrıcalıklı konumu pekiştirilecektir. Batı menşeili sürdürülebilirlik standartları gereği, gelişmek için teknolojiye gereksinim duyan gelişen ülkeler, metropollerin dış siyaset ve ekonomi tercihlerini benimsedikleri ölçüde teknolojiye erişime sahip olacaktır. Bu anlamda, Yeşil Keynesçilikçilik ve Büyük Sıfırlama gibi reform stratejilerinin, çevreyi korumaktan ziyade yapay bir retorik üzerinden kapitalizmin meşruiyetini kurtarmayı ve yeni bir birikim süreci başlatarak çöküş tehlikesi geçiren Batı merkezli kapitalizmin maddi arka planını sağlamlaştırmayı öngördüğünü söylemek mümkündür (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).

Yüzeysel yamalarla kapitalizmi reforma uğratma politikalarının çevre sorununa anlamlı bir çözüm getiremeyeceği ortadadır. Buradan, yapısal dönüşümlere yol açacak

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

daha sistemli çözümlerin masaya yatırılması gerektiği sonucu çıkar. Planlama ilkesinin yeniden harekete geçirilmesi ve enerji, madencilik, altyapı, iletişim, savunma, sağlık ve eğitim gibi ulusal güvenliği ilgilendiren stratejik sektörlerin millîleştirilmesi zorunludur. Bu çerçevede, tayin edici ve büyük ölçekli kararlar merkezi planlamaya bırakılırken, özel sektörü tamamıyla ortadan kaldırmaksızın, kamunun yol göstericiliğinde küçük ve orta ölçekli kararların öz yönetim birimlerine ve diğer kolektif mülkiyet biçimlerine tabi ekonomik birimlere bırakılması uygun olacaktır. Böylelikle, dizginlenemez kâr güdüsünden ziyade teknolojiyi insanların gerçek ihtiyaçlarına koşacak ve kamu yararına çevreyi geliştirecek politikaların izlenmesi sağlanacaktır (Gürcan, Kahraman ve Yanmaz, 2021).



Çin ve Küba örnekleri, yeşil kapitalizme alternatif modeller geliştirilmesi konusunda geleceğe ışık tutucu deneyimlere sahiptir.

Bu anlamda, Çin ve Küba örnekleri, yeşil kapitalizme alternatif modeller geliştirilmesi konusunda geleceğe ışık tutucu deneyimlere sahiptir (Gürcan, 2021b; 2014). Aslında Çin, reform ve dışa açılma döneminde yaşanan hızlı sanayileşme ve büyüme sonucunda ciddi çevresel sorunlarla yüz yüze kalmıştır. Maruz kaldığı ciddi çevresel yıkımın bilincine erişmesinin ardından ise çevre sorununu bir "beka sorunu" olarak benimseyip kendi milli güvenlik stratejisinin merkezine yerleştirmiştir. Hu Jintao ve Xi Jinping yönetimleri, çevre sorununa sistemli bir yaklaşım geliştirme amacıyla "kalkınma hakkındaki bilimsel bakış" doktrinini ve "ekolojik uygarlık" stratejisini uygulamaya koymuştur (Gürcan, 2021b).

Hu, Çin Komünist Partisi 17. Genel Kurultay Raporu'nda geleneksel Çin felsefesindeki insan ve doğa uyumu kavramına (天人合一思想) atfen "uyum toplumu" anlayışını öne çıkarmıştır. Hu'nun toplumsal uyuma yaklaşımı toplumsal eşitlik ve adalet ile sınırlı değildir. Bu yaklaşım, aynı zamanda ekolojik inşayı da kapsamaktadır. Böylelikle Hu, toplumsal uyumu sağlamaya yönelik bir "kalkınma hakkındaki bilimsel bakış" çerçevesi geliştirmiştir. Hu'nun (2007) bilimsel bakışı, bilim ve eğitimin seferber edilmesiyle emekçi halkın ihtiyaçlarını merkeze koyan çok yönlü bir sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesini öngörür. Hu'nun bakışında, kaynakları koruyucu ve sürdürülebilir gelişme sayesinde yaşam kalitesinin artırılması esastır. Buradan yola çıkarak Hu, Çin'e özgü sosyalizm anlayışına (ekonomik inşa, siyasal inşa, kültürel inşa, toplumsal inşa) beşinci bir temel bileşen (ekolojik uygarlık inşası) eklenmesini önermiştir. Bu "birde beş" (五位一体) çerçevesi, ekolojik sürdürülebilirliğin diğer inşa bileşenleri ile birbirini tamamladığını vurgular. Örneğin, çevresel sürdürülebilirlik olmaksızın toplumsal refah ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi imkânsızdır (Gürcan, 2021b; 2022).

> Xi Jinping, 2013 yılında ÇKP tarihinde ekoloji konusuna eğilen ilk parti organı olarak Ekonomik Gelişme ve Ekolojik Uygarlığın Özendirilmesi İçin Görev Gücü'nü oluşturmuştur.

Xi Jinping, Hu'nun uyum toplumu ve ekolojik uygarlık önerilerini kendi katkılarıyla birlikte daha da öne çıkarmıştır. Xi'nin düşüncesinde, ekolojik bir uygarlık kurma görevi, "Çin'i her açıdan varsıl bir toplum haline getirme rüyası... ve insanlığın gelişimine daha büyük bir katkı sağlamaya yönelik Çin'in kararlılığını dünyaya gösterme rüyası" şeklinde özetlenebilecek "Çin rüyası" stratejisinin belkemiğini oluşturur (Xi, 2018: 179; Gürcan, 2022). Böylelikle ÇKP, 2012 yılında ekolojik uygarlık inşası görevini öncelik olarak benimsemiş, ÇKP Tüzüğü'ne aktarmış ve en nihayetinde 2018 yılında Çin anayasasına sokmuştur. Xi Jinping, 2013 yılında ÇKP tarihinde ekoloji konusuna eğilen ilk parti organı olarak Ekonomik Gelişme ve Ekolojik Uygarlığın Özendirilmesi İçin Görev Gücü'nü oluşturmuştur. 2015 yılında ÇKP Politbürosu, "Ekolojik Uygarlık İnşası Üzerine Ana Fikir Belgesi"ni kabul etmiştir. Nihayet, 2017 yılında gerçekleşen ÇKP 19. Genel Kurultay'ında, Çin'i yeşillendirme ve güzelleştirme ile yeşil gelişme sloganlarıyla "ekolojik uygarlık" hedefi net bir şekilde ortaya konmuştur. Dahası, Xi Jinping döneminde çevre sorununun Çin devleti açısından gerçek bir "beka sorunu" olarak algılanmaya başlandığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, çevre sorunu Çin'in resmi milli güvenlik stratejisinde ayrıcalıklı bir yer işgal etmeye başlamıştır. Xi Jinping, 2013 yılında oluşturulan ÇKP Merkezi Ulusal Güvenlik Komisyonu'nun ilk toplantısındaki konuşmasında "Bütünlüklü Ulusal Güvenlik Görüşü"nü ilan etmiştir. Bu görüş, Çin'in günümüzdeki milli güvenlik stratejisinin belkemiğini teşkil eder ve çevresel güvenliği milli güvenliğin öncelikli bir alanı olarak betimler (Gürcan, 2021b).

2015 yılında ilan edilen ve Bütünlüklü Ulusal Güvenlik Görüşü'nün bir uzantısı olarak değerlendirilebilecek Made in China 2025 stratejisi ise, Çin devriminin 100. yılına (2049) kadar gerçekleştirilmesi öngörülen 9 öncelikli alan belirlemiştir ve bu alanlar arasında yeşil üretim başlığı önemli bir yer işgal etmektedir: Üretimde yenilik, teknoloji ve sanayiyi bütünleştirmek, sanayi temelini güçlendirmek, Çin markaları geliştirmek, yeşil üretimi sağlamak, öncelikli sektörlere yoğunlaşmak, üretim sektörünü yeniden yapılandırmak, hizmete dayalı üretimi ve üretim içeren hizmet sektörlerini cesaretlendirmek, üretimi uluslararasılaştırmak. Özü itibariyle Batı'nın teknoloji üzerindeki tekelini tehdit eden Made in China 2025 stratejisine göre, bu alanlarda başarıyı yakalamak

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ve sürdürülebilir bir ekonomi modeli yaratmak için teknolojik sektörlere (yeni bilgi teknolojileri, nümerik kontrollü makine ve robotlar, uzay malzemeleri, okyanus ve gemi mühendisliği, yüksek teknolojili taşımacılık, enerji tasarruflu ve yeni enerjiyle çalışan arabalar, elektrik malzemeleri, tarım makineleri, polimer gibi yeni malzemeler, biyoteknoloji ve tıp) ağırlık verilmesi gerekir. İlk bakışta, Made in China 2025 ve Büyük Sıfırlama'nın aynı doğrultuda oluşturulduğu yanılgısına düşülebilir. Ancak daha yakından bakıldığında anlaşılacaktır ki Made in China 2025'in Büyük Sıfırlama'dan en büyük farkı, devlet rehberliğinde, planlı ve kâr güdüsündense kamusal çıkarları temsil eden sosyalist bir strateji ortaya koymasıdır (Gürcan, 2021b).

> Eskiden Çin'in hava kirliği bakımından dünyanın en kirli şehirleri arasında büyük yer işgal etmesine karşın, 2020 yılında dünyanın ilk 15 kirli şehri arasında Çin'den sadece Hotan şehri yer almaktadır.

Çin'de sosyalizmin kazanımları, aynı anda ekolojik uygarlığın kazanımları olmuştur. Eskiden Çin'in hava kirliği bakımından dünyanın en kirli şehirleri arasında büyük yer işgal etmesine karşın, 2020 yılında dünyanın ilk 15 kirli şehri arasında Çin'den sadece Hotan şehri yer almaktadır. Listede çoğunluğu Hindistan ve Pakistan ikilisi işgal etmektedir. Kentsel hava kirliliğinin de ötesinde, Çin'in kentsel kanalizasyon arıtma kapasitesi 2010 yılında günlük 125 milyon tondan 2015'te 182 milyon tona yükseltilmiştir. Bu şekilde Çin, dünyada en güçlü kanalizasyon arıtma kapasitesine sahip ülkeler arasına girmiştir. Ayrıca, yeşil mimari ve taşımacılık alanlarındaki ilerlemeler Çin'in kentsel sürdürülebilirlik performansını önemli ölçüde ilerletmiştir. Günümüzde Çin, Amerikan Yeşil Bina Konseyi'nin yürüttüğü yeşil mimari sertifikasyon sistemi LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sıralamasına göre Kanada'yı takiben dünyada ikinci sıradadır. Çin, sadece sürdürülebilir mimari alanında dünya lideri haline gelmemiştir. Etkin ve planlı devlet destekleri sayesinde açık ara dünyanın en büyük elektrikli araba ve bisiklet pazarı haline de gelmiştir. Toplu taşıma alanında Çin, dünyanın elektrikli otobüs üretim devi ve tüketim pazarı olarak gösterilmektedir. Pekin ve Şanghay, dünyanın en uzun metro sistemini geliştirerek Çin'i yeşil toplu taşımacılıkta bir dünya devi haline getirmiştir (Gürcan, 2021b).

Çin, 2005 yılında kabul edilen Yenilenebilir Enerji Kanunu ile birlikte 2011-2020 dönemlerini kapsayan 12. ve 13. Beş Yıllık Kalkınma Planları'nda en güçlü ifadesini bulan etkin devlet desteği sayesinde tarihi bir enerji devrimine sahne olmuştur. 2009 yılında Çin, dünyada yenilenebilir enerji teknolojisine en fazla yatırım yapan ülke konumuna erişmiştir. 2013 yılında ise Çin, 61,3 milyar dolarlık yatırımla temiz enerjiye en fazla yatırım sağlayan ülke olarak dünyada sivrilmiştir. 2015 yılına gelindiğinde, Çin dünyada en büyük güneş, rüzgâr ve hidroelektrik gücü sistemine sahip üretici ülke statüsüne yükselmiştir. Buna ek olarak Çin, Avustralya ve Arjantin'den sonra dünyanın en geniş organik tarım yapılan tarımsal arazisine sahip ülkesi konumundadır. Sertifikalı organik tarım arazisindeki artışlarda ise Çin'in dünyaya örnek olacak bir rekor kırdığı söylenebilir. Sadece 2004-2018 döneminde sertifikalı organik tarım alanları 10 hektardan 2,558,100 hektara doğru genişlemiştir. Bu şekilde Çin, dünyanın en fazla organik gıda tüketen ülkesi haline gelmiştir (Gürcan, 2021b).



Yeşil mimari ve taşımacılık alanlarındaki ilerlemeler Çin'in kentsel sürdürülebilirlik performansını önemli ölçüde ilerletmiştir.

Çin, sürdürülebilir tarım ve eko-köylerin yanı sıra ekolojik uygarlık bağlamında eko-kentleşme stratejisine de ağırlık vermektedir. Eko-kent (生态城市) hareketi, 2003 yılında Çevre Koruma Bakanlığı'nın girişimiyle başlatılmıştır. Çin'in eko-kent stratejisinde düşük karbonlu ve döngüsel ekonomi modeli, yeşil ve korumalı alanların artırılması, geri dönüşüm ve enerji tasarrufunun özendirilmesi, sürdürülebilir mimari, hava ve ses kirliliğinin önüne geçilmesi, sosyal uyumun ve refahın artırılması gibi başlıklar öne çıkmaktadır. 2009 yılında gerçekleşen Uluslararası Eko-Kentler Girişimi'nin araştırmasına göre dünyadaki 79 eko-kentten sadece altısı Çin menşeiliydi. 2011'deki araştırmada bu sayı 25'e çıkarılmıştır. 2015 yılında Çin'in gerçekleştirdiği araştırmada ise dünyada 658 büyük çaplı eko-kent saptanmıştır ve bu kentler arasında 284'ünün, yani dünyadaki eko-kentlerin %43'ünden fazlasının Çin'de bulunduğu tespit edilmiştir. Çin ile ilgili son olarak yeşil finanstan bahsedilebilir. Yeşil finans, sürdürülebilir projeleri finanse eden hisse senetlerine, sürdürülebilir yatırımları destekleyen kredilere ve çevresel felaketlere karşı geliştirilen sigorta planlarına yönelik finansal pratikleri kapsar. Yeşil finans uygulamaları, Çin'de bugüne kadar düşük karbon taşımacılığı, hızlı trenler, temiz enerji projeleri, kirlenmeye karşı projeler ve temiz kömür yatırımları gibi girişimleri desteklemiştir. Çin, ekolojik uygarlık stratejisini yürürlüğe koyarak 2019 yılında yeşil hisse ve kredi alanında ABD'yi arkasında bırakmış ve dünyada birinci sıraya yükselmiştir (Gürcan, 2021b).

Küba'nın politikaları da sosyalizmin çevresel kazanımlarını keskin bir şekilde yansıtır. Küba, Sovyetler Birliği'nin desteğiyle Soğuk Savaş döneminde Latin Amerika'daki en hızlı büyüme oranlarına sahne olmuştu ve sosyalist politikalar sayesinde bölgenin en eşitlikçi

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ülkesi konumuna erişmişti. Ancak bu dönemde, Sovyetler Birliği'nin yoğun yakıt ve gıda desteği karşılığında tarımının önemli bir kısmını şeker pancarı üretimi ve ihracatına ayırmıştı. Sovyetler Birliği'nin çöküşü ile zamanında yüksek oranlarda gıda ve enerji bağımlılığı geliştirmiş olan Küba'da büyük bir gıda ve tarım krizi baş göstermişti. Küba ise bu duruma cevaben yeni sosyalist politikalar geliştirerek dünya tarihinde endüstriyel tarımdan organik ve yarı organik tarıma en kapsamlı geçişe ev sahipliği yapmıştır. Tabii devlet, bir yandan agroekolojik tarımı desteklerken, diğer yandan kamu liderliğinde biyoteknolojik araştırma ve üretimi geliştirmeyi ihmal etmemiştir (Gürcan, 2014).



Küba, otoparklar gibi kullanılmayan kentsel alanları ve binaları tarıma açarak dünyada kent tarımının başını çeken ülkelerden biri haline gelmiştir.

1993 yılında gerçekleşen tarım ve toprak reformu bu geçişte bir milat teşkil eder. Reform ile birlikte büyük devlet çiftlikleri kolektifleştirilmiş ve Unidades Básica de Producción Cooperativa (UBPC'ler veya Kooperatif Üretim Temel Birimleri) kurulup devlet desteğiyle yaygınlaştırılmıştır. Devletin yol göstericiliği ve kamusal toprak mülkiyeti altında bir öz yönetim anlayışı benimseyen UBPC'ler, ağırlıklı olarak (yarı) organik ve küçük-orta ölçekli tarıma yoğunlaşır. Kooperatif zihniyetine sahip olmaları sayesinde faaliyet gösterdikleri idari birimlerde topluluk kalkınmasına doğrudan katkıda bulunur. Kooperatif çatısı altında işletilen özel amaçlı sosyal fonlar, barınma ve istihdam gibi yerel topluluk ihtiyaçlarını desteklemek için kullanılır. Kolektifleştirme reformu dahilinde ayrıca Granjas Estatales de Nuevo Tipo (GENT'ler veya Yeni Tip Devlet Çiftlikleri) oluşturulmuştur. Devlet mülkiyetindeki bu çiftlikler, geleneksel devlet çiftliklerinden farklı olarak kooperatif mantığıyla yönetilmektedir ve elde edilen gelirlerin bir kısmı kooperatifler ile sosyal fonlara ayrılabilmektedir (Gürcan, 2014).

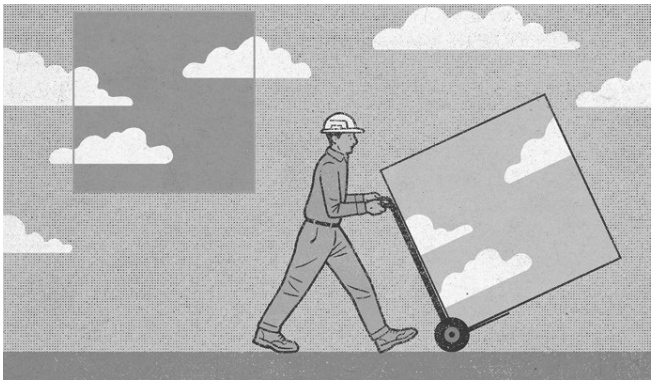
Kolektifleştirme reformu, bireysel üreticilere kadar genişletilmiştir. Küçük ve orta ölçekli zirai üreticilerin Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS'ler veya Kredi ve Hizmet Kooperatifleri) etrafında örgütlenmesi özendirilmiştir. Bu şekilde, bireysel üreticiler güçlerini birleştirerek kredi, makine, sulama, gübre, teknik uzman ve ürün pazarlama imkânlarını birlikte paylaşabilmektedir. Benzer şekilde CCS'ler, ayrıcalıklı kredi imkânlarından faydalanabilmekte ve yerel kalkınma fonları oluşturabilmektedir. Kolektif yönelime sahip bireysel üreticiler ve CCS üyeleri Asociación Nacional de Agricultores Pequeños'ta (ANAP veya Ulusal Küçük Üreticiler Derneği) örgütlenir. ANAP, ayrıca organik tarım yanlılarının oluşturduğu bir agroekoloji hareketine ev sahipliği yapar. Üreticiler, bu hareket vasıtasıyla devlete yönelik birtakım talepler geliştirirler, organik tarım deneyimlerini birbirleriyle paylaşırlar, eğitimlere katılırlar, uluslararası köylü hareketleriyle temasa geçerler ve devletin ihtiyaçları doğrultusunda üretim kampanyalarının başını çekerler (Gürcan, 2014).

Son olarak, Küba'nın kolektifleştirme reformu organik kent tarımının büyümesini sistemli bir şekilde desteklemiştir. Bu şekilde Küba, otoparklar gibi kullanılmayan kentsel alanları ve binaları tarıma açarak dünyada kent tarımının başını çeken ülkelerden biri haline gelmiştir. Devlete bağlı Kentsel Tarım Departmanı, kent tarımıyla uğraşmak isteyen üreticilere teknik eğitim desteği sağlar. Aynı zamanda devlet, kentlere yönelik tarımsal yayım faaliyetleri yürütmektedir ve "tohum evleri" üzerinden tohum, alet ve girdi paylaşımını özendirir. Kent tarımıyla uğraşanlar ise kendi deneyimlerini paylaşmak ve tarıma yeni başlayanlara destek olmak için "bahçe kulüpleri" kurmuştur. 2000'li yılların ilk yarısına doğru organik kent tarımı o kadar yaygınlaşmıştır ki 2006 yılına kadar Havana'da tüketilen zirai ürünlerin %90'ının kent tarımı kaynaklı olduğu tahmin ediliyordu (Gürcan, 2014).

Tartışma ve değerlendirme

Marksizm, çevre ve eşitsizlik arasındaki güçlü bağı ortaya koyar. Çevre sorununun özünde politik ekonomik bir sorun olduğunu, kapitalizmin bu sorunun merkezinde yer aldığını ve dolayısıyla salt teknoloji yoluyla çevrenin geliştirilemeyeceğini gösterir. Kapitalizm altında hüküm süren üretim anarşisinin sebep olduğu aşırı ve eksik üretim sorunları ile emek ve doğanın sömürülmesinin ortak sonuçları ancak ve ancak Marksizmin penceresinden sistemli bir şekilde anlaşılabilir. Bu bakış açısıyla, çevre sorununun aynı zamanda bir emperyalizm sorunu olduğu anlaşılacaktır. Ekolojik emperyalizm olgusu, günümüzde çevresel sorunların merkezinde yer almaktadır. Metropoller, bir yandan gelişen ülkelerin doğal kaynaklarını yağmalar ve atıklarını bu ülkelere ihraç ederken öte yandan çevresel denetimsizlik ve ucuz işgücü ortamından istifade ederek yabancı doğrudan yatırımlar aracılığıyla çevreye zarara verici sınai faaliyetlerini gelişen ülkelere kaydırır. Doğal kaynakların işlenmesinden sonra ortaya çıkan ürünler gelişen ülkelere şişirilmiş fiyatlara satılır ve bütün bu etkinliklerden elde edilen kârlar metropollere geri aktarılır. Uluslararası fikri mülkiyet hakları istismar edilerek gelişen ülkelerin çevre dostu ileri teknolojilere erişimi kısıtlanır ve söz konusu ülkelerin bağımlı durumda kalmaları sağlanır. Metropoller, bu sistemin meşruiyetini sağlamak için çevresel ırkçılık, yeşil aklama ve çevre dostu etiketleme gibi yöntemlere başvurur. Bu şekilde, ekolojik emperyalizm altında çevresel sorunların asıl yükünü taşıyan gelişen ülkeler bu sorunların baş sorumlusu ilan

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Algı kampanyaları üzerinden emperyalist tekellerin çevre ve insan hakları ihlallerinin üstü örtülür.

edilir. Algı kampanyaları üzerinden emperyalist tekellerin çevre ve insan hakları ihlallerinin üstü örtülür. Yine bu algı kampanyaları, çevre dostu etiketleme yoluyla sürdürülür ve böylelikle sistemin meşruiyetini sağlayıcı, çevreci görünümdeki bireyci ve tüketimci ideolojiler topluma pompalanmış olur. Söz konusu meşrulaştırma çabaları, 1930'lu yıllardan beri küresel kapitalizmin en derinlikli krizinin yaşandığı günümüz koşullarında Yeşil Keynesçilik ve Büyük Sıfırlama gibi öneriler üzerinden daha ileri bir düzeyde yürütülmektedir. Sonunda ana akıma taşınmış olan bu tarz öneriler, aynı zamanda 4. Sanayi Devrimi'nin sağladığı fırsatları kullanarak emperyalist teknoloji tekellerini güçlendirme ve yeni bir birikim rejimi yaratarak kapitalizme yeni bir dinamizm sağlama arayışının birer yansımasıdır. Çin ve Küba ise ekolojik medeniyet ve agroekolojik tarım modelleriyle ekolojik emperyalizmin karşısına dikilirler. Bu ülkelerin öne çıkardığı sürdürülebilirlik stratejileri, kamucu ve planlamaya dayalı politikalara yaslanır. Hem 4. Sanayi Devrimi üzerinden üretici güçlerin devlet rehberliğinde ilerletilmesi hem de kolektifleştirme aracılığıyla üretim ilişkileri nezdinde sosyal ve çevresel kazanımların gerçekleştirilmesi söz konusudur. Özellikle Çin, sosyalist politikalar izleyerek ve teknolojiyi toplumun gerçek ihtiyaçları doğrultusunda kullanarak Batı'nın teknoloji tekeline karşı çıkmaktadır. Tabii, emperyalist sistemi ayakta tutabilmek uğruna Trump döneminden beri Çin'e karşı yürütülen ticaret ve teknoloji savaşlarının, aynı zamanda ekolojik medeniyetin yükselişini önlemeyi amaçladığı da buraya not düşülmelidir.

Kaynakça

Bunker, S. G. (1984). Modes of extraction, unequal exchange, and the progressive underdevelopment of an extreme periphery: the Brazilian Amazon, 1600-1980. *American Journal of Sociology*, 89(5): 1017-1064.

Ewing, Jeffrey A. (2017). Hollow Ecology: Ecological Modernization Theory and the Death of Nature. *Journal of World-Systems Research*, 23(1), 126-155.

Gould, K. A., Pellow, D. N., and Schnaiberg, A. (2004). Interrogating the treadmill of production: Everything you wanted to know about the treadmill but were afraid to ask. Organization & Environment, 17(3):296-316.

Griffiths, Heather vd. (2019). Introduction to Sociology, 2e. OpenStax.

Gürcan, Efe Can. (2013). Au-delà de la critique du rôle hégémonique de l'agro-industrialisation « verte » : la nature de classe des relations alimentaires et les alternatives pour une transformation radicale. *Revue Possibles*, 36(4), 33-41.

Gürcan, Efe Can. (2014). Cuban agriculture and food sovereignty: beyond civil-society-centric and globalist paradigms. *Latin American Perspectives*, 41(4), 129-146.

Gürcan, Efe Can. (2018). *Political-Cultural Formation and Food Sovereignty: Constituting the Indigenous Peasantry in Argentina*. Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, Simon Fraser University.

Gürcan, Efe Can. (2019a). Extractivism, Neoliberalism, and the Environment: Revisiting the Syrian Conflict from an Ecological Justice Perspective. *Capitalism Nature Socialism*, 30(3), 91-109.

Gürcan, Efe Can. (2019b). *Multipolarization, South-South Cooperation and the Rise of Post-Hegemonic Governance*. New York: Routledge.

Gürcan, Efe Can, Ömer Ersin Kahraman, & Selen Yanmaz. (2021). *COVID-19 and the Future of Capitalism: Postcapitalist Horizons Beyond Neoliberalism*. Black Point: Fernwood.

Gürcan, Efe Can. (2021a). Ekolojik Adalet Perspektifinden Latin Amerika'da Kırsal Kalkınma ve Neo-Ekstraktivizm Olgusu. In İsmail Ermağan, Emine Tahsin, Segâh Tekin (Eds.), *Dünya Siyasetinde Latin Amerika 4* (pp. 423-444). Ankara: Nobel Akademik.

Gürcan, Efe Can. (2021b). On the development of China's environmental policies towards an ecological civilization. *Belt & Road Initiative Quarterly*, 2(3), 7-25.

Gürcan, Efe Can. (2022). Towards a Cultural Political Economy: Contemporary Socialism with Chinese Characteristics. In D. Pietzcker (Ed.), *Dragon Games: Historical and Contemporary Figurations in European-Chinese Relations* (pp. 165-176). Würzburg: Ergon.

Jorgenson, A. K. (2016). Environment, development, and ecologically unequal exchange. *Sustainability*, 8(3): 227.

Kopnina, Efe Can. (2019). Anthropocentrism and Posthumanism. In H. Callan (Ed.), *The International Encyclopedia of Anthropology* (s. 1-8). Wiley.

Mol, Arthur, David A. Sonnenfeld ve Gert Spaargaren (eds.). (2020). The Ecological Modernisation Reader: Environmental Reform in Theory and Practice. Routledge.

O'Connor, James . (1991). On the two contradictions of capitalism. *Capitalism Nature Socialism*, 2(3), 107-109.

Rice, J. (2007). Ecological unequal exchange: Consumption, equity, and unsustainable structural relationships within the global economy. *International Journal of Comparative Sociology*, 48(1): 43-72.

Spaargaren, G. Ve A. Mol. (1992). Ecological modernization as a theory of social change. *Society & Natural Resources*, 5(4), 323-344.

Thombs, Ryan P. (2018). The Transnational Tilt of the Treadmill and the Role of Trade Openness on Carbon Emissions: A Comparative International. *Sociological Forum*, 33(2), 422-442.

Xi, J. (2018). The Governance of China (I). C. 1. Pekin: Beijing Book Co. Inc.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ve çevre sorunları



Prof. Dr. H. Çağatay KESKİNOK • ODTÜ Mimarlık Fakültesi Öğretim Üyesi

Temel savımız, küresel ilişki ağlarından koparılmayan/bağımsızlaşmayan, uluslararası sermayenin yıkıcılığına karşı ulusal kalkınma programlarına dayanmayan kalkınma siyasalarının bu ilişkiler içinde çevre sorunlarını çözmesinin olanaksız olduğudur. Batının gelişmiş kapitalist dünyası, kendi tüketim düzeylerini gözden geçirmeksizin çevre kirliliğini azgelişmiş dünyaya ihraç etmekte, daha sonra oluşturduğu ideolojik çerçeveleri ile azgelişmiş dünyanın çevre sorunlarını mahkûm etmektedirler. Bu tür bir çevrecilikte sınıfta kalan, azgelişmiş dünyanın, istihdam olanaklarını geliştirerek iktisadi gelişme imkânları yaratmak isteyen ülkeleri oluyor.



Çevre sorunlarının "uluslararası" veya "uluslar üstü" niteliğine vurgu, dile getirdiğimiz yıkımın gizlenmesine hizmet ediyor.

Yaşadığımız çağın çevre sorunları üzerinde düşünürken belirli yanılgılara dikkat çekme gereği var. "Küreselleşme" olarak gizemselleştirilmiş kapitalist-emperyalist yayılma ve tahakkümün, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerindeki yıkıcı etkilerini göz ardı eden bir "çevrecilik" üzerinde düşünmek zorundayız. Yerküre üzerindeki çevre sorunlarının boyutları ve sonuçlarından hareketle, sorunun tüm ülkeleri ilgilendiren ve herkesin ortak sorumluluğundaki bir sorun olarak gösterilmesi gibi dolaylı ve karmaşık bir ideolojik çarpıtma ile karşı karşıyayız. Bu çarpıtmada akademik çevreler bilerek ya da bilmeyerek önemli işlevler üstlenmişlerdir. Kuşkusuz, çevre sorunlarının boyutlarının vurgulanması, bilimsel etkinliğin önemli bir parçasıdır. Ancak temel savımız, bilimsel etkinliğin, bu gerçekliğin iktisadi, toplumsal ve siyasi yönleriyle nasıl oluştuğu ve nasıl yaratıldığı konusunda sonuçlar çıkarabilmesine yöneltilmesidir. Emperyalist programların azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yarattığı toplumsal ve çevresel tahribat göz ardı edilerek doğru çevre siyasalarını oluşturmak olanaklı görünmüyor.

Çevre sorununun niteliği üzerine tartışma

Çevre sorunlarının "ulus ötesi" ya da "uluslar üstü" nitelikte olduğu konusundaki savların eleştirisi gerekiyor. Yerküre üzerindeki eşitsizliğin sonuçlarını, merkezi gelişmiş kapitalist ülkeler olan sermayenin yapılanması, emperyalist saldırı ve yayılmanın, ülkelerin doğal ve tarihi çevrelerinde, bütün bunlardan da önemli olarak toplumsal dünyasında yol açtığı yıkımı göz ardı eden bir çevreci yaklaşımın eleştirisinden söz ediyoruz.

> "Emperyalist programların azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yarattığı toplumsal ve çevresel tahribat göz ardı edilerek doğru çevre siyasalarını oluşturmak olanaklı görünmüyor."

Çevre sorunlarının "uluslararası" veya "uluslar üstü" niteliğine vurgu, dile getirdiğimiz yıkımın gizlenmesine hizmet ediyor. Sonuçları açısından değerlendirildiğinde, çevre sorununun yerkürenin ortak sorunu olduğu sonucuna ulaşılabilirse de, bu bakış açısı, çevre sorunlarının esas olarak kapitalist-emperyalist yeniden yapılanma, bir başka anlatımla, küresel sömürü ağlarıyla nasıl yaratıldığı üzerinde düşünmemizi engelliyor.

1) Bu çalışmayı okuyup eleştirilerini esirgemeyen Dr. Burak Büyükcivelek'e ve Devrim Saran'a teşekkürlerimle.

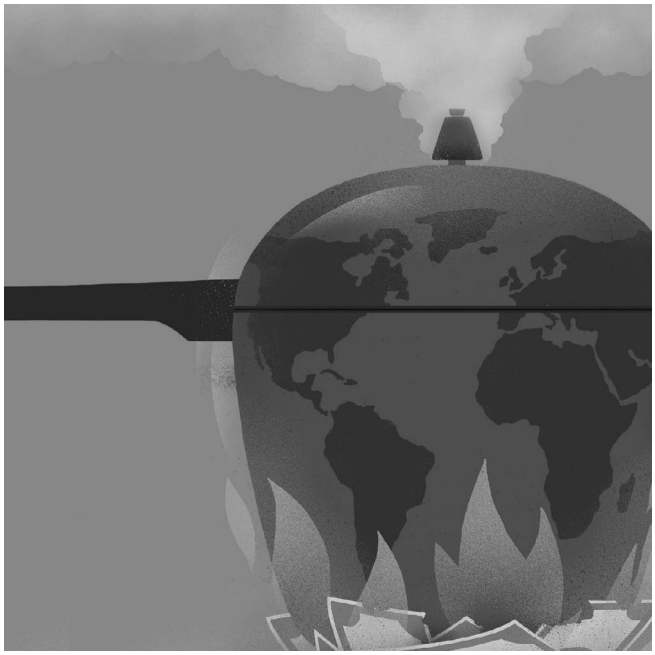
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Bu yazının çevre sorunları konusundaki duyarlılıkları hedef almak gibi bir niyeti bulunmamaktadır. Tersine, yazının amacı, çevre konusundaki duyarlılıkların, bilimsel tespit ve araştırma sonuçlarının çarpıtılmasına yönelik ideolojik tutumlara karşı tavır alınması, doğal ve tarihi çevrenin yıkımı konusundaki duyarlılıkları, "küreselleşme" olarak adlandırılan emperyalist-kapitalist yeniden yapılanmaya karşı, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ulusal kalkınmaya yönelen cephesine çekebilmek ve bu cephede konumlandırabilmektir.

> Çevrecilik yerküre üzerindeki kapitalist/ emperyalist gelişmenin eşitsiz ve yıkıcı doğasını göz ardı ettiği durumda bu gelişmeyi aklayıcı ve güçlendirici sonuçlara yol açabiliyor.

Bu satırların yazarı, çevre sorunları için uluslararası düzeyde çözüm arayışları ile ilgili olarak ilke düzeyinde olumlu değerlendirmelere sahip olmakla birlikte, belirli eleştirilere de sahiptir. Önemli uluslararası konferans ve toplantılarda dile getirilen sorun alanları ve öne çıkarılan kavramlar doğru ve yerinde olmakla birlikte, çevre konusundaki kaygılar ve bilimsel etkinlikler azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ulusal kalkınma programları ile ilişkilendirildiği ve ortak mücadele bakış açısı ile bütünleştirilebildiği ölçüde toplumsal yararları beraberinde getirecektir. Bu yapılmadığında, çevrecilik azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri mahkûm eden ideolojik çerçevelere dönüşebilmektedir. Çevrecilik yerküre üzerindeki kapitalist/emperyalist gelişmenin eşitsiz ve yıkıcı doğasını göz ardı ettiği durumda bu gelişmeyi aklayıcı ve güçlendirici sonuçlara yol açabiliyor. Çevreciliğin "sürdürülebilirlik" gibi son derece muğlak ve akademik dünyanın ağzında sakıza dönüşmüş olan bir kavram ile gidebileceği bir yer bulunmuyor.

1972 yılında Stocholm'de gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı, 1976'da Vancouver'de gerçekleştirilen Habitat 1 Konferansı, 1992 tarihli Rio Doruğu, 1996 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirilen Habitat 2 Konferansı ve Dünya Kent Forumları gibi uluslararası toplantıların kendine özgü diplomasisi içinde kabul gören nihai düşünceler, gelişmiş kapitalist ülkeler ile azgelişmiş, gelişmekte olan ya da geri kalmış dünya arasındaki derinden çatışmanın farklı biçimlerde sürdüğünü gösteriyor. Bu çatışma içinde yer alan tartışma konuları şunlardır: "Çevre sorunlarının bir ülkenin iç sorunları ile sınırlı olmadığı", "çevre sorunlarının taşınması", "azgelişmiş ülkelerdeki çevre sorunlarının azgelişmişlikle ilişkili olduğu", "azgelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkelerde uygulanan çevre standartlarının geçerli olmaması gerektiği", "çevresel maliyetlerin içselleştirilmesi", "kirlenmenin bedelinin kirleten tarafından ödenmesi" (Keleş, 2015, 86). Bu toplantılarda, "çevre sorunları konusunda devletlere düşen görevler", "bütüncül kalkınma politikaları", "sınır aşan doğal kaynakların akılcı ve adil biçimde kullanımı", "başka ülkelerin çevre değerlerine zarar vermekten kaçınma sorumluluğu", "gelişmiş ülkelerin teknolojik ve mali kaynaklarının azgelişmiş ülkeler üzerinde yarattığı baskılar", "ekonomik kalkınma, toplumsal gelişme ve çevrenin korunmasının birlikte ele alınması", "üretimde, tüketimde, ulaşımda ve yerleşmelerin planlamasında sürdürülebilir yöntemlerin belirlenmesi" vb. öngörülerde bulunulmaktadır (Keleş, 2015, 92).



Çevreciliğin "sürdürülebilirlik" gibi son derece muğlak ve akademik dünyanın ağzında sakıza dönüşmüş olan bir kavram ile gidebileceği bir yer bulunmuyor.

Konuya bütünsel çerçevede bakamayan ve gelişmiş kapitalist Batının akademik çevrelerinin sürüklediği, kendi dünyasına hapsolmuş bir çevrecilik, gerek iktisadi kaynaklar, gerekse doğal ve tarihsel çevresi ile sömürülen dünyada yaşanan çevre sorunlarını, ülkelerin ve toplumların kendi dünyalarında, kendi iktidar alanlarında ürettikleri bir duyarsızlık ve çevresel yıkım olarak kavrıyor ve gösteriyor. Bu yalnızca çevrenin sömürüsü değil işgücünün sömürüsü için de geçerlidir.[2] "Çevresel maliyetin içselleştirilmesi", "kirlenmenin bedeli" vb. kavramların piyasa yönelimli çerçeveler olarak gelişmiş Batı'dan azgelişmiş ve gelişmekte olan dünyaya aktarıldığı göz ardı ediliyor.

Roma Kulübü'nden kapitalist yeniden yapılanmaya

Yukarıda dile getirilen yaklaşımın kökleri Roma Kulübü olarak bilinen ve çevre sorunları konusunda "resmi olmayan kuruluş" iddiasındaki akademik

2) Bu yalnızca çevrenin sömürüsü konusu ile sınırlı değildir, işgücünün sömürüsü konusunda da benzer savlar ortaya atılıyor: "Yüksek oranlarda işgücü sömürüsü", "acımasız kaynak çıkarımı" vb. (Adaman ve Madra, 2014, 23).

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

bir araya gelişin "sıfır büyüme" savında aranmalıdır (Keleş, 2015). Burada, büyümenin sıfıra indirilmesi, ekonomik gelişmenin hızının yavaşlatılması öngörülerinde bulunulmaktadır. Bu yaklaşımda, büyüme konusu, yerküre üzerindeki eşitsiz gelişme koşullarında, bu koşulları derinleştiren uluslararası sermaye tahakkümü ve bütün bunları sağlayan emperyalist yayılma ile ilişkilendirilen konular değildir. Büyüme konusu Batının tüketimci dünyasının bakış açısından eleştirilen bir konudur. Oysa, iktisadi büyüme azgelişmiş ülkeler için de bir gerekliliktir.

> Çevre sorunu küresel düzeye ulaşmış bir sorun olabilir. Ancak dile getirilen küresel sorunu ortaya çıkaran sistemin niteliği üzerindeki tartışma yanlış zemindedir.

Roma Kulübü çevre sorunlarını yerküre üzerindeki eşitsiz gelişme koşulları çerçevesinde ele almamıştır. Roma Kulübü'nün tanıtımının yapıldığı Meadows vd (1979)'de "küresel sistem" vurgusu yapılmaktadır. Yerküre üzerinde kapitalist gelişmenin eşitsizlik üreten niteliği, bu eşitsizliğin aynı zamanda çevresel yıkımı nasıl yarattığı konuları göz ardı edilmektedir (emeğin sömürüsü, çevrenin sömürüsü, çevrenin sömürüsü yoluyla emeğin sömürüsü). Roma Kulübü sorunu küresel bir sorun olarak ortaya koymuştur. Çevre sorunu küresel düzeye ulaşmış bir sorun olabilir. Ancak dile getirilen küresel sorunu ortaya çıkaran sistemin niteliği üzerindeki tartışma yanlış zemindedir. Sorun, sermayenin yerküre üzerindeki sınır tanımayan hareketi ve bunu güvence altına alan emperyalist tahakküm ve yayılmadır. Bu savlar, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ulusal devletlerinin tasfiye edilmesi ya da yeniden yapılandırılmasını öngören emperyalist stratejiye ideolojik zemin sunuyorlar. Roma Kulübü ve daha sonra bu savları izleyenlerin yaklaşımında sorun en sonunda, bireysel tüketim düzeyleri sorununa indirgeniyor; yerküre üzerinde ülkelerin sağlıklı bir çevrede, eşit iktisadi ilişkiler için de nasıl yaşayacağı gibi bir soruyu önüne koymuyor. Yerküre üzerindeki eğilimler ve büyüme oranları hedef haline getirildiğinden, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin istihdam ve toplumsal kalkınma ve refah sorunları göz ardı ediliyor.

Dünyanın, Roma Kulübü'nden sonra izlediği süreç, Kulübün savlarıyla ilişkilendirilmelidir. 1980'li yıllarla birlikte yeniden kapitalistleşme programlarının sonuçları, 1990'lı yıllarla birlikte azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınma motorunu oluşturan kamu işletmeleri dizgesinin, Batının gelişmiş kapitalist ülkelerinin sermaye yayılımı, çıkarımı ve dolaşımı uğruna tasfiye edilmesi olmuştur. Başta Türkiye olmak üzere devlet işletmeleri ve fabrikaları dizgesi darmadağın edilmiştir. Bu sürecin başında ki yönlendirici kuruluşlar IMF ve Dünya Bankası'dır.

Azgelişmiş dünyada çevrenin yıkımı

Batının tüketimci dünyasında üretilen ucuz işgücüne dayalı, çevreyi kirleten sanayiler ciddi istihdam sorunları yaşayan azgelişmiş dünyaya ihraç edilmekte; bu da, azgelişmiş dünyada, bir iktisadi kalkınma umuduna dönüşebilmektedir. Çevrecilik, emperyalist-küresel ilişkiler kapsamında bir bakış açısına sahip olmadığında, dünyanın çevresel yıkımına yol açan siyasalara dolaylı yoldan hizmet ediyor ve azgelişmiş dünyanın ulus devletleri her türlü günahın sorumlusu ve hedefi haline getiriliyor; günah keçisi oluyorlar.



Özelleştirme siyasalarının geldiği nokta çevrenin rantlar uğruna tüketimidir.

Küreselleşme olarak adlandırılan ve uluslararası sermayenin yerküre üzerindeki son çıkışını temsil eden emperyalist yeniden yapılanma, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ulusal kalkınma programlarının tasfiyesi, kamusal kaynakların özelleştirilmesi üzerinde inşa edilmiştir. Ülkemizde IMF ve Dünya Bankası güdümlü siyasalar, kamusal hizmetlerin özelleştirilmesi ile başlayıp daha sonra devlet işletmeleri sisteminin özelleştirilmesine, son olarak da doğal kaynakların acımasızca sömürüsüne yol açan bir yıkım sürecini beraberinde getirmiştir. İktisadi Devlet İşletmelerinin arsa ve arazilerinin dönüştürülmesi yalnızca üretimden kopuşu değil üretim mekânlarının yok edilmesi, ülkenin bağımsızlık temelinde kurulmuş sanayi üretim tarihinin silinme si çabalarını da temsil ediyor (Keskinok, 1999). Uluslararası sermaye oyunlarının hedefine dönüşen ülkemizin, Batının gelişmiş kapitalist toplumlarına göre çevre karnesindeki notları düşüktür. Özelleştirme siyasalarının geldiği nokta çevrenin rantlar uğruna tüketimidir. Çünkü, doğal ve tarihi çevrenin korunması, özelleştirme kavramı ile zıtlık oluşturan bir kamusal yarar konusudur.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Çevre sorunlarının sınırlı eleştirisinin eleştirisi

1800'lü yılların Batı dünyasındaki kapitalizme ilişkin bakış açıları ile sınırlı, emperyalist tahakkümü, kapitalizmin yerküre üzerindeki eşitsiz gelişmesini görmezden gelen çevreci radikalizmin azgelişmiş dünyada mücadele alanını daraltan etkilerinden söz etmeliyiz. Bu yaklaşımlarda, Marx'ın kapitalizm çözümlemesi 1800' lü yıllardan 2000'li yıllara taşınamıyor. Uluslararası yapılanmayı ve küresel sömürü ağlarını göz ardı eden bu yaklaşımlar çevre sorunları konusunda, genellikle Marksist kavramsal çerçeveleri kullanıyorlarsa da, dile getirilen siyasi sonuçlara ideolojik zemin oluşturuyorlar.

> Küresel süreçlerle azgelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde emeğin sömürüsü ile çevrenin sömürüsünün nasıl içiçe geçtiği görmezden geliniyor.

Seçilen gelişmiş kapitalist ülkeler düzeyinde "neoliberalizm" eleştirisi, azgelişmiş, gelişmekte olan ve küresel sömürü aygıtlarının hedefindeki ülkelerin karşı karşıya kaldıkları çevre sömürüsünü, dolayısıyla emeğin sömürüsünü görmezden gelen ideolojik çerçevelere dönüşüyorlar. Küresel süreçlerle azgelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde emeğin sömürüsü ile çevrenin sömürüsünün nasıl içiçe geçtiği görmezden geliniyor. Castree (2008) doğanın "yeni liberalleşmesi" konusunu "yerel üstü ve uluslar üstü süreçler"e oldukça çekingen bir biçimde gönderme yapmak dışında, gelişmiş kapitalist ülkelerin kendi içindeki bir sorun olarak ele almaktadır. Bunun dışındaki süreçler "rastlantısallık", "zaman", "mekân" gibi kavramlarla belirsizleştirilmektedir. Tekil ülke düzeyinde yeni liberal siyasetlerin eleştirisi radikal bir çerçeve sunuyorsa da, küresel düzeyde eşitsizliğin, uluslararası mali kuruluşlarca kıskaca alınan, emperyalizmin siyasi ve askeri müdahalelerine uğrayan, gelişmiş kapitalist ülkeler merkezli sermayenin küresel açılımının hedefindeki azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yarattığı çevresel tahribatın üzerini örtüyor.[3] Robertson ve Wainwright (2013)'da, çevre sorunları her ülkenin kendi içindeki sorunlar olarak ele alınıyor; yeni liberal çerçevelerin küresel süreçlerle azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde nasıl inşa edildiği görmezden geliniyor.

Çevre sorunlarının çözümüne ilişkin konular gündeme geldiğinde, birçok çalışmada izlendiği üzere, "ortak gelecek"ten söz edilirken çevre tahribatına yol açan küresel sömürü ağlarının sorumluluğunun ve yükünün ortak paylaşılması savı ile azgelişmiş, gelişmekte olan ülkeler bir kez daha sömürünün konusu haline geliyor. Küresel olduğu ileri sürülen sorunun küresel düzeyde nasıl oluştuğu, hangi küresel ilişki ağlarıyla yaratıldığı konuları göz ardı ediliyor. 1990'lı yıllardan başlayarak özellikle akademik ortamlarda küreselleşmeye bu denli ve abartılı vurgunun yapıldığı koşullarda, çevre sorununun tekil ülke düzeyinde ele alınması, gönderme yapılan yazarları sığ kavramlara ve çözümlere sürüklüyor. En sonunda yazarlar "çevresel yönetişim" kavramına sığınıyorlar; kapitalist devletlerin çevre sorunları üzerinde ne şekilde yeniden yapılanması üzerinde düşüncelere ulaşıyorlar.



Küresel olduğu ileri sürülen sorunun küresel düzeyde nasıl oluştuğu, hangi küresel ilişki ağlarıyla yaratıldığı konuları göz ardı ediliyor.

Marksist çerçeveleri kullanan, buna karşın bu çerçeveleri gelişmiş kapitalist ülkelerle sınırlı gören eleştirel bakış, kapitalizmin merkezlerindeki kapitalist restorasyona yönelik düşüncelerle son buluyor. Çevre sorunları üzerine tartışmayı gelişmiş kapitalist ülkelerin dünyasına hapseden bu kuramsal çerçeveler, küresel düzeyde çevre sorunları konusunda yanlış sonuçlara yönlendiriyor; azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki çevresel sömürünün çetrefilli dünyasının doğru kavranmasını engelliyor. Bu konular, Batı'nın dünyasında bu akademik çevrelerce bulundukları akademik ve siyasi ortamda riskli görülüyor olabilir. Ancak, küresel sermaye süreçlerinin, onun siyasi aygıtı emperyalizmin çevresel sorunun oluşumundaki etkilerinin çözümlemesine hiçbir şekilde cesaret edemeyen bu akademik girişimler, tüm radikal söylemlerine karşın sığ kavramlara ve çözümlere mahkûm oluyorlar. Adaman ve Madra (2014) doğanın ve yaşamın iktisadileştirilmesi kavramsallaştırmalarını ortaya atarken bunun bağlam bağımlı ve farklılaşan süreçler olduğunu ilan ediyorlar. Bu tutum gerçekte küresel sömürü ağlarının inkârı anlamına geliyor; her ülke kendi içinde ve kendi başına! Bunun tersi olarak da, konunun yalnızca seçilen azgelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin ya da ulusal devletlerin kendi dünyalarında üretilen bir konu olarak ele alınması (Gidwani ve Rajyashree, 2011), bu yaklaşım da akademik ortamı benzer yanlışlıklara sürüklüyor, küresel sömürü ağlarının yol açtığı çevresel sömürünün bulandırılmasına hizmet ediyor.[4]

3) Bu yaklaşımlara örnek olarak bkz: Robertson ve Wainwright (2013).

4) Yazarlar, Hindistan örneğinde çevre sorunlarıyla ilişkilendirdikleri "ilkel birikim"in, yer yer değindikleri "küresel sermaye ağlarıyla" nasıl yeniden üretildiği konularına girmemektedirler.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Çevre sorunları konusunda Marx'ın 19. yüzyıl Avrupasına ilişkin çözümlemelerini hareket noktası yapan bu Batı-merkezli eleştirel yaklaşımlar, bütün köktenci kavramsal çerçevelerine karşın azgelişmiş ve gelişmekte olan dünyanın küresel ilişki ağları ve emperyalist tahakküm ve yayılma ile çevrelerinin nasıl sömürüldüğü konularının üstünü örtüyorlar. Bu yaklaşımlar yerli akademisyenlerce de benimsenmektedir. Bütün bunlar dönüyor, dolaşıyor ve sonunda "yönetişim", "sürdürülebilirlik" gibi liberalizmin kutsadığı kavramlara hapsoluyorlar.[5] İşin ilginci Marx'ın düşüncelerinin bu denli kullanılışına karşın, bu çalışmalarda eleştiri konusu yapılan sermayenin yerküre üzerindeki hareketini ve bunun siyasal aracı emperyalizm kuramını geliştiren ve siyasal anlamda kullanan ve bir devrim gerçekleştiren Lenin'e en ufak bir gönderme yapılmıyor.

David Harvey akademik çevrelerde, yaşayan önemli Marksistlerden biri kabul edilir. Yazarın 1982 tarihli *Limits to Capital* adlı çalışması yerküre üzerinde sermayenin dolaşımının önündeki/karşısındaki "içsel" sınırlamalara işaret etmektedir. Bu çalışma, sermaye birikimi ve sermayenin yerküre üzerinde yayılmasını ilahi, her şeye kadir bir makine (deus ex machina) gibi genelleştiren ve buna kaçınılmazlıklar atfeden 1980'lerin başındaki yeniden kapitalistleşme döneminin yaklaşımlarına karşı önemli bir çıkıştı. Buna karşın bu eleştirel çerçeve de yine sermayenin hareketindeki, kendi içinden sorunlar ve tökezlemeler ile sınırlanmaktadır (Harvey, 1982). Harvey (1996)'da toplumsal adalet ve doğa konuları birbirleriyle ilişkisi içinde ele alınmaktadır. Kitaptaki "yıkıcı yaratıcılık" gibi pırıltılı kavramlara karşın "emperyalizm" kavramı yalnızca iki kez geçiyor; çevre sorunları emperyalizmin çözümlemesi çerçevesinde ele alınmıyor; bütün çözümleme, sermayenin küresel dolaşımındaki kendi hikâyesi ile sınırlı kalıyor.

Sorunun siyasal boyutu

Kuşkusuz konu yalnızca bir çözümlemeler sorunu ile sınırlı değildir. Hedef alınan doğal kaynaklar konusundaki tepkilerimiz, sonuçlar üzerinde yakınmanın ötesine geçmeli, toplumsal siyasi hedeflerle bütünleşmelidir. Bu kapsamda, çevre için mücadele, emperyalizmin azgelişmiş ülkeler üzerindeki yıkıcı etkilerine karşı ulusal kalkınma, refah ve bağımsızlığı hedefleyen siyasal çerçevelerle bütünleştirilmelidir. Bu yapıldığında, çevre için kurtuluş doğru yatağına kavuşacaktır. Buna karşın, gelişmiş kapitalist toplumların azgelişmiş ve gelişmekte olan, ezilen dünyaya ihraç ettikleri çevre yıkıcılığına karşı mücadelede, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ulusal devletlerinin tek hedef haline getirilmesi, en iyi durumda sorunun emperyalizm boyutunun gözardı edilmesi ancak esas olarak emperyalizmin yıkıcılığının gizlenmesine hizmet edecektir. Bu mücadele çerçevesi, gelişmiş kapitalist toplumları da doğru ve akılcı olan, "yerkürenin sürdürülebilir" tüketim düzeylerine hızla çekecektir. Azgelişmiş ve gelişmekte olan dünyanın emperyalist tahakküm ve yayılmaya, uluslararası sermayenin yıkıcılığına karşı ulusal kalkınma programları çevre konusundaki duyarlılıklarla bütünleştiği ölçüde Dünya için yaşanabilir ve sağlıklı bir gelecek inşa edilebilecektir. Dile getirilen, azgelişmiş ya da gelişme sorunları ile boğuşan dünyada çevre-toplum-iktisadi refah açısından yıkıma yol açan küresel stratejileri hedef almayan bir çevrecilik, küresel çevre yıkımında gelişmiş kapitalist toplumları aklayıcı, buna karşın toplumsal kalkınma sorunları ile boğuşan ülkeleri günahların sorumlusu olarak gören bir noktaya sürükleyecektir.



Hedef alınan doğal kaynaklar konusundaki tepkilerimiz, sonuçlar üzerinde yakınmanın ötesine geçmeli, toplumsal siyasi hedeflerle bütünleşmelidir.

Sanayi gelişmesine, hâkim toplumsal ilişkilerinin tüm günahlarının yüklendiği "yeşilci" çerçeveler bu satırların yazarı tarafından eleştiri konusu yapılmış idi (Keskinok, 1991). Bu çalışmada "üretim araçlarının toplumsallaşmasının pek az şeyi değiştirebileceğini, ister pazar isterse plan yoluyla düzenlensin, üretim ve tüketimin azami düzeye çıkarılmasının aynı akıldışı sonuçlara varacağı"nı ileri süren (Porrit, 1989, 203) ve piyasa mekanizmasını üstü kapalı biçimde aklayan bakış açısının eleştirisi yapılmış idi. "Desantralize, kendi varlığını sürdürebilen bir toplum", "küçük girişimcinin rolü", "küçük güzeldir", "kirleten öder ilkesi", "tüketimi kısmanın etkili bir yolu olarak tüketicilerin sayısını düşürmek", "gerçekçi nüfus politikası", "gerçekçi fiyat politikası" önerileriyle karşımıza çıkan "yeşilci" bakış açısının "yeni-Malthuscu" çerçevesi Keskinok (1991)'de vurgulanmıştı. Keleş (2015, 88) nüfus artış hızının yavaşlatılması önerisinde bulunan 1972 tarihli Birleşmiş Milletler Stockholm İnsan Çevresi Konferansı ile ilgili olarak benzer yeni-Malthusculuk eleştirisini yapmaktadır. Harvey (1996, 381) Meadows vd. (1972)'nin *The Limits to Growth* adlı çalışmalarına benzer nitelemede bulunmaktadır.

Kapitalizmin çevre sorunlarına yol açan çelişkilerinden biri de üretim araçlarının özel mülkiyet ile üretimin toplumsal niteliği arasındaki çelişkidir. Bu çelişki 1990'lı yıllarda "küreselleşme" adı ile gizemselleştirilen ve pekiştirilen emperyalist-kapitalist yeniden yapılanma programlarıyla, bağımsız iktisadi gelişme yolundaki ülkelerin önemli kalkınma motoru olan devlet işletmeleri ve fabrikaları dizgesinin yok edilmesi siyasetlerinde kendini göstermiştir. Bu gelişme aynı zamanda üretimden kopan, asalaklaşan sermayenin gelişmesine de zemin hazırlamıştır.

5) Örnek olarak, "Türkiye'de çevresel yönetişim deneyimleri", "kaynak yönetişimi", "yeni-liberal çevresel yönetişim" (Harris ve Işlar, 2014) ve "ekolojik yönetişim" (Adaman ve Madra, 2014).

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Yukarıda eleştirilen bu savların, azgelişmiş ve gelişmekte olan egemen ulusların -ki Cumhuriyetin kazandırdığı önemli bir iktisadi gelişme birikimine ve potansiyeline sahip Türkiye bunlar içinde önemli bir hedef konumdadır- küreselleşme adı altındaki emperyalist baskı ve uluslararası sermayenin açılımının aracı olan özelleştirme siyasetlerine önemli bir ideolojik zemin yarattığını ileri sürebiliriz. Türkiye örneğinde bunları IMF ve Dünya Bankası reçeteleriyle, büyük bir oranda Cumhuriyetin kuruluş yıllarında yaratılan devlet işletmeleri ve fabrikaları sisteminin özelleştirilmesi ve yok edilmesi süreci izlemiştir. 1980'li yılların ortasından başlayarak IMF, Dünya Bankası aracılığı ile yürütülen ve günümüze kadar gelen özelleştirme siyasaları çevresel yıkımı adım adım inşa etmiştir. Bu uluslararası sermaye örgütleri, mali kıskaca aldıkları azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere uluslararası sermaye hareketi ve dolaşımı için çevre koruma bakış açılarını terk etmelerini tavsiye etmişlerdir (Keskinok, 1999). Bu örgütlenme ve ilişkiler göz ardı edildiğinde, çevre sorunlarının, kalkınmakta olan ulusların ulusal devlet düzeyindeki karar verme ile ilgili yanlışlıklarına indirgenmesi, azgelişmiş dünyanın ulus devletlerinin hedef tahtasına konması kaçınılmaz gözüküyor. Çevre sorunları kapsamındaki uluslararası ilişkiler, çevre sorunlarını ulusal siyasalara indirgemeye yönelik gizemselleştirme görevini üstlenmekte, azgelişmiş ülkelerin ulusal kalkınma süreçlerini ve hedeflerini kısıtlayıcı sonuçlara yol açmaktadır.

Temel savımız, küresel ilişki ağlarından koparılmayan/bağımsızlaşmayan, uluslararası sermayenin yıkıcılığına karşı ulusal kalkınma programlarına dayanmayan kalkınma siyasalarının bu ilişkiler içinde çevre sorunlarını çözmesinin olanaksız olduğudur. Batının gelişmiş kapitalist dünyası, kendi tüketim düzeylerini gözden geçirmeksizin çevre kirliliğini azgelişmiş dünyaya ihraç etmekte, daha sonra oluşturduğu ideolojik çerçeveleri ile azgelişmiş dünyanın çevre sorunlarını mahkûm etmektedirler. Bu tür bir çevrecilikte sınıfta kalan, azgelişmiş dünyanın, istihdam olanaklarını geliştirerek iktisadi gelişme imkânları yaratmak isteyen ülkeleri oluyor.

Sonuç

Çevre sorunları konusundaki bütün birikim ve bilgiyi (küreselleşme kavramı ile kendini gizleyen) emperyalist stratejiye karşı mücadele içinde yeniden yerli yerine oturtmak gibi bir sorumluluğumuz bulunuyor. Bu yapılmadığında çevrecilik; kalkınmak, istihdam sorunlarını çözmek, yurttaşlarını doyurmak gibi sorunlarla boğuşan azgelişmiş dünyayı belirsiz bir geleceğe sürüklemeye adaydır.[6]

"Koruma-kullanma dengeleri" biçiminde sıkça dile getirilen konuların kendiliğinden gerçekleşmesi olanaksızdır. İktisadi refah ve kalkınma hedefleri ile koruma hedeflerinin bölgesel olarak düzenlenmesi ve bütünleştirilebilmesi ulusal düzeyde düzenleme aygıtlarının gücüne, bunun için de ulusal devletin varlığına bağlıdır; ulusal kalkınma siyasalarını zorunlu kılmaktadır. Bu ise sermayenin küre üzerinde sınırsız dolaşımına dayanan, ulusal denetim aygıtlarının yıkılmasını öngören küreselleşmeci siyasetler ile çelişmektedir.

Çevre sorunları, gelişmiş kapitalist dünya ile azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki eşitsizlikler ortadan kalkmadan çözülebilir gözükmüyor. Ülkeler arasında ortak bir sorunun çözümü için işbirliği ancak emperyalizmin etkilerinin sınırlandırıldığı koşullarda gerçekleşebilecektir.

Kaynakça

Adaman, F., Madra, M. Y. (2014) Understanding Neoliberalism as Economization: The Case of the Environment, *Global Economic Crisis and the Politics of Diversity,* der. Y. Atasoy, Palgrave-Mac- millan, Basingstoke, Hampshire and New York; 29-51.

Castree, N. (2008) Neoliberalising nature: the logics od deregulation and reregulation", *Environment and Planning* A 40(1) 131-52.

Gidwani, V., Redddy, N. R. (2011) The Afterlives of "Waste": Notes from India for Minor History of Capitalist Surplus, *Antipode* 43 (5) 1625-58.

Harris, L. M., Işlar, M. (2014) Neoliberalism, Nature, and Changing Modalities of Environmental Governance in Contemporary Tur- key, *Global Economic Crisis and the Politics of Diversity,* der. Y. Atasoy, Palgrave-Macmillan, Basingstoke, Hampshire and New York; 52-78.

Harvey, D. (1982) *Limits to Capital*, Basil Blackwell Publisher, Oxford, England.

Harvey, D. (1996) *Justice, Nature and the Geography of Difference*, Blackwell Publishers, Cambridge, Massachusetts.

Keleş, R. (2015) *100 Soruda Çevre, Çevre Sorunları ve Çevre Politikası,* Yakın Kitabevi Yayınları, şzmir.

Keskinok, Ç. (1991) Yeşillerin Teorik Çıkmazları ve Ekolojik Krizden Çıkış Sorunu, *Teori* , (12) 67-76.

Keskinok, Ç. (1995) Kentler, Rantlar ve Planlama, *Özelleştirme Değil Kamulaştırma*, Kaynak Yayınları, İstanbul; 205-17.

Keskinok, Ç. (1999) Özelleştirme ve Planlama, *Teori* (109) 3-21. Meadows, H. D., vd. (1972) *Limits to Growth*, New American Library,
New York.

Porrit, V. (1989) *Yeşil Politika*, çev. A. Türker, Ayrıntı Yayınları, 2.Basım, şstanbul.

Robertson, M., Wainwright, J. D. (2013) The Value of Nature to the State, *Annals of the Association of American Geographers* 103(4) 890-905.

Not: *Bu yazı ilk olarak Keleş, R. (2016) İnsan Çevre Toplum, İmge Yayınları, Ankara, 287-98'de yayınlanmıştır. Daha sonra yazarın, 2019 yılında ODTÜ Mimarlık Fakültesi yayınlarından çıkan Şehircilik Yazıları, başlıklı derleme kitabında yer almıştır. Anılan yazıyı yazarın izniyle bu sayımızda yayınlamaktayız.*

6) Türkiye örneğini alırsak, Suriye'ye yönelik emperyalist oyunların sonucu olarak gayri resmi rakamlara göre 2.5 milyonun üzerinde Suriyeliyi, Körfez Savaşı ve Irak'a yapılan emperyalist saldırı sonrasında 1.5 milyonun üzerinde Iraklı mülteciyi barındırmak gibi sorunlarla boğuşan bir ülkeden söz ediyoruz.

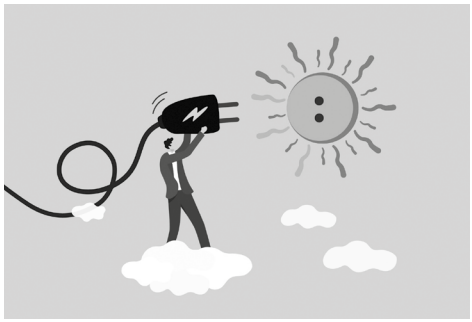
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Enerji ve ekoloji

Dr. Elif YILMAZ TURALI[1] • Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi

Enerji günümüz dünyasında birçok alanda ihtiyaç duyduğumuz ve insanların refah düzeyini arttıran temel unsurdur. Fakat fosil yakıt kaynaklı enerji tüketiminin ekolojik etkileri göz ardı edilemeyecek boyutlara gelmiştir. Sera gazı emisyonlarının azaltılması yönünde Birleşmiş Milletler destekli küresel ölçekte bir kabul olmakla birlikte mevcut küresel kapital sistem nedeniyle bu konuda hiçbir gelişme sağlanamamış, iklim krizi derinleşmiş ve emisyonlar daha da artmıştır.



Fosil yakıt kaynaklarımız (petrol, doğalgaz, kömür) oldukça az ama dünya için de kalıcı değiller ve tükenmek üzereler.

Giriş

Türkiye petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar konusunda ciddi bir kaynak sıkıntısı yaşamaktadır ve maalesef dışa bağımlı bir durumdadır. Doğal gazın %99'u, petrolün %93'ü, kömürün ise %58'i ithal edilmektedir. Son aylarda döviz kurlarında yaşadığımız rekor yükseklikler özellikle ısınma ve ulaşımda bu dışa bağımlı kaynakların maliyetini etkilemiş ve tüm halkın üstünde ağır yükler oluşturmuştur. Dışa bağımlılıktan kaynaklı ekonomik etkilerini hemen farkettiğimiz fosil yakıtların aslında bizi daha da etkileyen ve etkileyecek olan çevresel zararları da oldukça önemlidir. Enerji amaçlı kullanılan fosil yakıtlar toplam küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık yüzde 60'ını oluşturduğundan iklim değişikliğinde en büyük etkiye sahiptir. İklim değişikliği ise ekolojik dengeleri bozarak dünyayı hem insanlar hem de diğer tüm canlılar için daha tehlikeli bir yer haline getirmektedir. Sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla fosil yakıtlara alternatif arayışı yenilenebilir kaynakların geliştirilmesini ve kullanımını ön plana taşımıştır. Yenilenebilir enerji kullanımı karbon emisyonlarının azaltılmasına çok önemli katkı sağlayacağından yaygınlaştırılması yönünde küresel ölçekte önemli tavsiyeler ve teşvikler yapılmaktadır. Paris Anlaşması, 2050'de küresel ısınmayı 1,5 °C ile sınırlama hedefi kapsamında elektrik üretiminin %90'ının yenilenebilir enerjilerden sağlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Fosil yakıtlar, çevresel etkileri

Fosil yakıt kaynaklarımız (petrol, doğalgaz, kömür) oldukça az ama dünya için de kalıcı değiller ve tükenmek üzereler. Uzun jeolojik süreçler sonucunda meydana geldiğinden belirli rezervleri bulunan fosil yakıtlar yenilenemez enerji kaynaklarındandır.

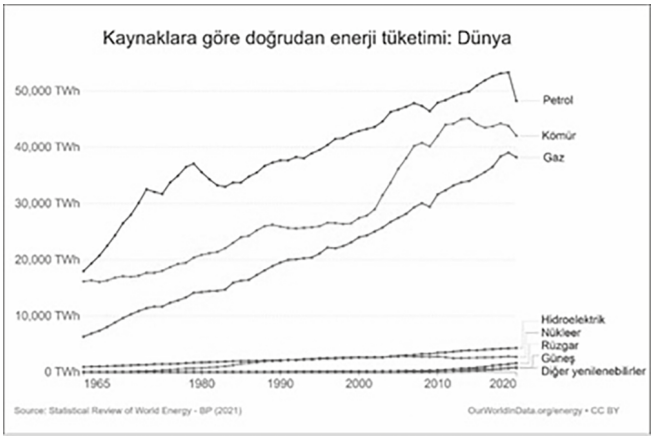
> “Enerji amaçlı kullanılan fosil yakıtlar toplam küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık yüzde 60'ını oluşturduğundan iklim değişikliğinde en büyük etkiye sahiptir.”

Özellikle bin yıllardır kullanılan kömür kaynaklarının dünya çapındaki dağılımı ve yaygın olarak bulunması da, birçok ülkenin ekonomik büyümesine ya doğrudan kendi kaynakları aracılığıyla ya da dolaylı olarak uluslararası kömür ticaretine erişim yoluyla önemli bir katkıda bulunmuştur (Suarez-Ruiz vd., 2019). Kaynaklara göre enerji tüketimleri incelendiğinde dünyada fosil yakıt kullanımının artarak devam ettiği görülmektedir. 2019'da küresel birincil enerjinin (elektrik, ısınma ve ulaşım) yaklaşık %84'ü kömür, petrol ve doğalgazdan elde edilmiştir.

1) elifylmz@hacettepe.edu.tr

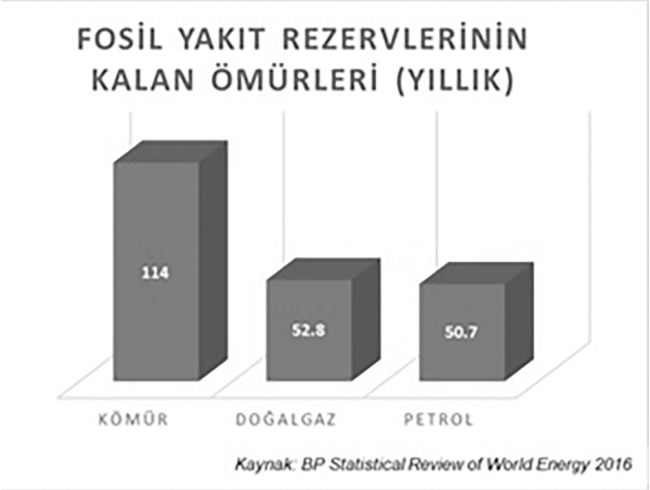
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Bu doğal fosil kaynakların, üretilmesi sürecinden başlayarak çevreye olumsuz etkileri bilinmektedir. Özellikle kömür madenlerinin açık ocak şeklinde işletildiği yerlerde yüzey bitki örtüsü bozulmakta, orman ve tarım arazilerinde kayıplar olabilmektedir. Pasa yığınlarında şev duraylılığının bozulmasıyla hayati tehlike, toprak ve yeraltısuyu kirliliği görülebilmektedir. Petrol sızıntıları ve termik santrallerde soğutma amacıyla kullanılan ve kirletilmiş suların doğal su ortamlarına deşarjı da su ve kara ekosistemleri için oldukça kirletici ve oksijen seviyelerini düşürdüğünden canlı türleri için de tehlikelidir. Yanma sırasında ayrıca yerel kirleticiler olarak kükürtdioksit ve azot oksitler de açığa çıkar ve havaya karıştığında bitkiler ve insan sağlığı üzerinde doğrudan olumsuz etkilere sahiptir.



Fosil yakıtların küresel ölçekteki en büyük çevresel etkisi bu yakıtların elektrik, ısı ve ulaşım amacıyla yanması ile bacalardan ve egzos borularından açığa çıkan karbondioksit (CO_2) emisyonlarıdır. Çünkü fosil yakıt kaynaklarının oluşumundaki ana unsur karbon ve hidrokarbonlardır.

Fosil enerji kaynağı olan kömürün ana bileşeni karbondur. Kömür oluşumu uzun zaman önce başlamıştır. 359-299 milyon yıl arası zamanda bataklık ormanlarındaki organik birikimlerin çürümesi ve üzerlerinin sedimanter birimlerle örtülmesi ve uygun ısı ve basınç koşullarında fiziksel ve kimyasal değişimlere uğraması sonucu oluşmuştur. Kömür yataklarının oluşmaya başladığı bu dönem yüksek karbon içeren bu kaynaklardan dolayı da Karbonifer olarak adlandırılmıştır. Karbonifer tek dönem olmayıp Permien dönemde (280-225 milyon yıl) ve Kretase dönemde (145-66 milyon yıl) de kömür ve linyit yatakları oluşmuştur. Oluşum zamanına göre kömür içeriğindeki karbon miktarı değişmektedir. En genç kömürler en az karbon içerenlerdir. En büyük kömür rezervi Amerika Birleşik Devletleri'nde, sonra sırasıyla Rusya, Çin, Avustralya, Hindistan ve Almanya' da yeralmaktadır. Türkiye de linyit rezervi açısından zengin kaynaklara sahip ülkelerden biridir. Dünyadaki bilinen rezervler ve yıllık üretim seviyeleri dikkate alındığında, kullanabileceğimiz 114 yıllık kömürümüz ve yaklaşık 50 yıllık doğalgaz ve petrolümüz kalmıştır (BP, 2016). Kömür kaynaklarının bu dağılımı ve rezervlerin varlığı, kömürü önümüzdeki yıllarda da en önemli enerji kaynağı olarak kullanmaya devam edeceğimize şüphe bırakmamaktadır.



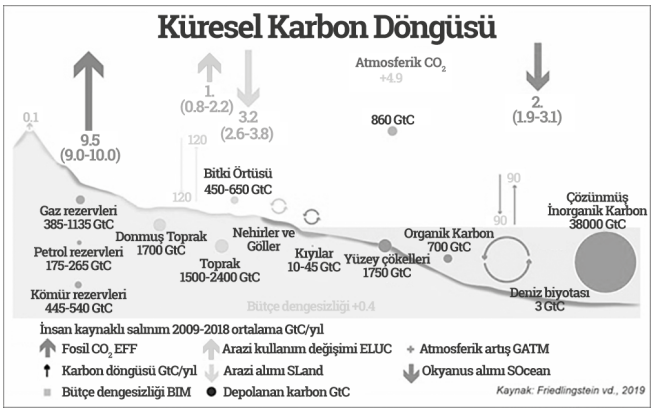
Petrol ve doğalgaz kaynakları da bitkisel ve hayvan kaynaklı organik kökenli malzemenin kayaç oluşumu sürecinde katı tanecikler arasındaki gözeneklerde milyonlarca yıl sıkışıp, basınç ve sıcaklığın etkisiyle bozunması sonucu oluşan sıvı ve gaz formundaki kaynaklardır. Bu kaynakların gözeneklerinde bulunduğu ve birlikte değişime uğradığı kayaçlara da hazne kayaç veya rezervuar kayaç denilmektedir. Petrol ve doğalgazın varlığı sondajlar yoluyla belirlenir ve yine sondajlar yoluyla hazne kayaya ulaşan kuyular açılarak üretilmesi sağlanır. Bu sıvı ve gaz haldeki hidrokarbon oluşumları aynı moleküllerin farklı bileşimlerde biraraya gelmesinden oluşur. Dünyada bilinen en önemli petrol rezervleri Venezuela, Suudi Arabistan, İran, Kanada, Irak, Kuveyt, BAE, Rusya, Libya ve ABD'dedir. Doğalgaz rezervleri ise başlıca Rusya, İran, Katar ve ABD'de yeralmaktadır. Petrol; ulaşımda kullanılan en yaygın kaynaktır. Doğalgaz ise evsel kullanımlarda (ısınma ve pişirme) ve ulaşımda tercih edilmektedir.

Fosil yakıt kaynaklarının yakıldıklarında atmosferdeki karbondioksiti arttırmasının önemli tehlikeleri vardır. Atmosferdeki karbondioksit ısıyı emme özelliğinden dolayı sera gazı olarak da adlandırılmaktadır ve atmosfere salındıktan sonra yüzlerce yıl atmosferde kalabilmektedir. Metan ve azot oksitler de sera gazlarındandır fakat hem miktarları düşük hem de ömürleri çok daha kısa olduğu için karbondioksit kadar yüksek risk oluşturmamaktadır.

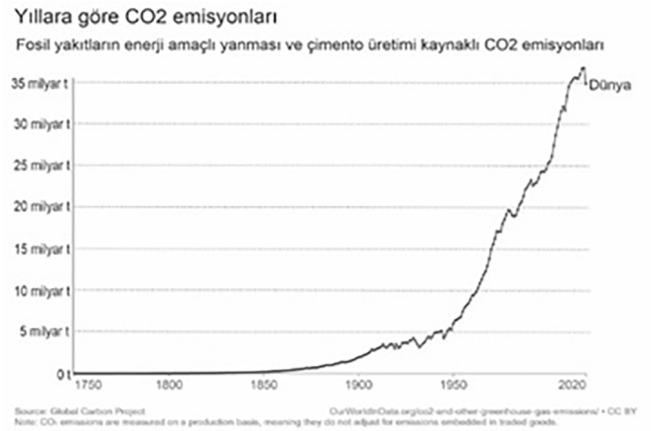
Doğal karbon döngüsü dikkate alındığında karbondioksit atmosferde zaten mevcuttur ve ısıyı emerek atmosferde tutması, bitkilerin fotosentez yapabilmesi ve okyanuslar, denizler, göller gibi yüzey suyu kütlelerinde çözünmesi gibi önemli görevleri vardır. Bu alıcı ortamlar sayesinde atmosferdeki karbondioksit miktarı belli seviyelerde tutulabilmektedir. Atmosferik CO_2 konsantrasyonu doğrudan ölçülmekte ve büyüme hızı, konsantrasyondaki yıllık değişikliklerden hesaplanmaktadır. Karbon döngüsünün hızı ise jeolojik zaman boyunca volkanik emisyonlar ve kayaçların bozunması ile kontrol edilmektedir. Fakat fosil yakıt kullanımı ve tarım/kentleşme amaçlı ormansızlaştırma ile birlikte atmosferdeki karbondioksit miktarı çok hızlı artış göstermiştir. Doğal alıcı ortamların ik-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

lim, CO_2 ve arazi kullanımı faktörlerindeki değişikliklere tepkisini anlamak için zaman içindeki bu bütçe dengesizliğinin ve doğal karbon döngüsündeki temel değişkenlik ve eğilimlerin anlaşılması çok önemli ve gereklidir. Friedlingstein vd., (2019) tarafından hazırlanan küresel karbon döngüsü şekli 2009-2018 yılları arasındaki olası tüm CO_2 konsantrasyonlarını göstermektedir ve hesaplamalara göre 0,4 GtC (GigatonKarbon)/yıl bütçe dengesizliği belirlenmiştir.



Bu durum atmosfere, ekosistemlerin kullandığı karbondioksitten daha fazla (yaklaşık iki katı) karbondioksit salınarak karbon döngüsündeki dengenin fazlasıyla bozulmuş olduğunu göstermektedir. Bu fazla karbondioksit, yerküredeki ısıyı hapsettiğinden, küresel sıcaklıkların artması anlamına gelmektedir. İklim değişikliği olarak da adlandırılan bu durum aşırı hava olaylarının artmasına (kuraklık ve taşkınlar gibi), buzulların erimesine bağlı olarak deniz seviyelerinin yükselmesine, gıda yoksunluğu gibi sebeplere yol açarken biyoçeşitliliği ve ekosistemleri de olumsuz etkilemektedir. Örneğin, Birleşmiş Milletler destekli Küresel Mercan Resifi İzleme Ağı (GCRMN) 2020 raporunda, küresel ısınma nedeniyle artan deniz yüzey sıcaklıklarının son 10 yılda toplam mercan resifi alanının yüzde 14'ünün yok olmasına sebep olduğunu ortaya koymuştur. Bundaki en büyük faktör yüksek CO_2 emisyonlarının okyanus suyunu asitlemesi ile mercanların çözünmesi ve düşük büyüme hızlarıdır. Mercan resifleri denizel canlı türlerinin en az %25'ini barındırması ve 100'den fazla ülke ve bölgede yüz milyonlarca insanın güvenliğini, kıyı korumasını, refahını, gıda ve ekonomik güvenliğini desteklemesi açısından önemlidir (GCRMN, 2020).



Dünyada kömür bir enerji kaynağı olarak tutarlı bir şekilde yaklaşık M.Ö. 3492'den sonra ilk olarak Çin'de kullanılmıştır (Dodson vd., 2014). M.S. 2. yüzyılın sonlarına doğru Romalılar, Britanya kıtasındaki kömür kaynaklarını keşfetmiş ve bunları demirin eritilmesinde ve hamam ısıtmasında kullanmıştır. İngilizlerin 12. Yüzyılda kömürü demir eritmede yaygın şekilde kullanmaya başlamasıyla madencilik faaliyetleri artmış, kıta içinde ve kıta Avrupasında ticareti yapılmaya başlanmıştır. 17. Yy. sonlarında bölgedeki kömür madenlerini basan suların deşarjına bir çözüm ararken buharlı bir tulumba sistemi icat edilmiş ve bu fikir buharlı makinelerin icadının önünü açarak 18. Yy.'da sanayi devrinin başlamasına neden olmuştur. Süreç İngiltere'nin demiryolları ve buharlı tren icadı ile demiryolu ulaşımının öncüsü olmasını sağlamıştır. Kömürün üretilmesi ve kullanımı sayesinde İngiltere demiryolu ulaşımı için gerekli malzemeleri üretmiş, geniş sömürge ağı sayesinde bunları pazarlamış ve artan hammadde ihtiyacını karşılamak amacıyla da sömürgecilik faaliyetlerini arttırmıştır. Artan sanayisi ve ulaşımıyla 1750 yılından 1850'lere kadar dünyadaki karbon emisyonunun tamamından İngiltere sorumlu olmuştur. Kömür kaynaklı buharlı makinelerin tren, gemi, dokumacılık, tarım gibi birçok alanda geliştirilmesi, sanayide ve ulaşımda kömüre bağımlılık dönemini başlattı. Demiryolları yapımı bir avuç kapitalist ülkenin kendi ülkesindeki işçiler ve dünyanın yarısından fazlasını oluşturan sömürgeleştirdiği ülkelerdeki insanlar üzerinde bir baskı aracı haline getirildi (Lenin, 2009). 1850'lerden sonra kömür madenciliği Kuzey Amerika ve Avustralya'da hızla yayıldı. Aynı yüzyıl petrolün kullanımında da artış yaşanmıştır. Rusya'da ham petrolün rafine edilerek aydınlatmada, asfalt olarak ve ısıtmada kullanılması üretimini arttırmıştı. Kuzey Amerika'daki petrol keşifleri ise bu ürünün ticaretini yaygın hale getirmişti. 20. yüzyıl başlarında Amerika'da petrol türevi yakıtlarla çalışan içten yanmalı motorların otomotiv ve uçak sanayisinde kullanılması bu hammaddenin en önemli kaynak olmasına neden oldu. Artan sanayileşme ve kapitalizm enerji kaynaklarına olan ihtiyacı arttırdı ve bu kaynaklara egemen olma kaygısı çıkar çatışmalarını da arttırarak kapitalist batı dünyasının emperyalizm çağını başlatmasının en önemli nedenlerinden biri oldu.

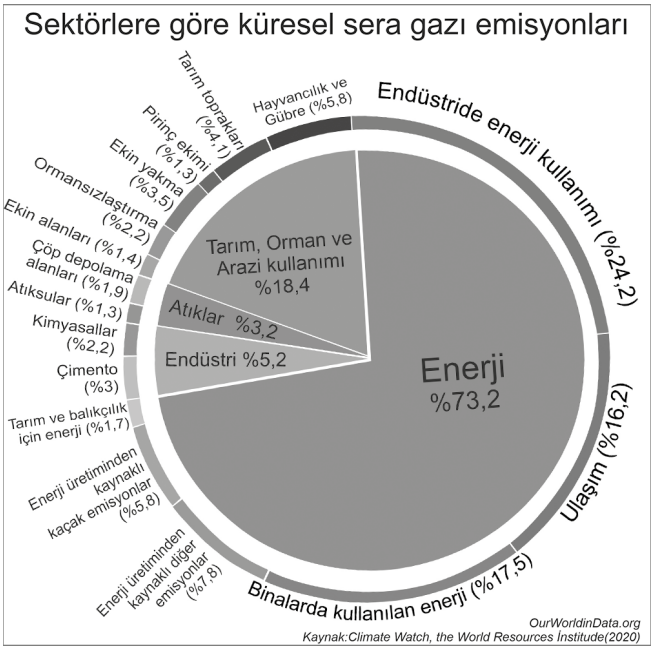
Kömüre dayalı sanayileşmenin ve evsel kullanımlar devam ederken devam etmesi ve ardından petrole dayalı makineleşme, petrokimya, silah ve otomotiv sanayisinin yaygınlaşması çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. 1972'de Stockholm'deki Birleşmiş Milletler (BM) İnsan Çevresi Konferansında "bütün ülkeler ve insanlar, insanların yararı ve refahı için insan çevresinin korunması ve iyileştirilmesi için ortak çaba göstermeye" davet edilerek ilk defa çevre sorunları etkilerinin küresel olduğu konusunda ortak bir bakış açısı oluşturulmuştur. Bu bakış açısının beraberinde getirdiği sürdürülebilirlik kavramı, Birleşmiş Milletler'in 1987 Brundtland Komisyonu raporunda "bugünün ihtiyaçları-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

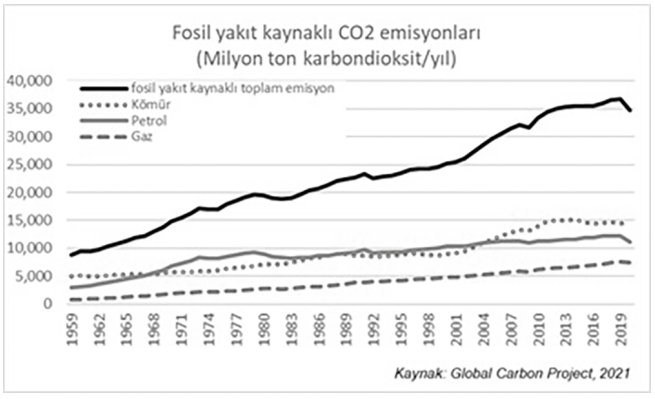
nı, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden karşılamak" olarak tanımlanmıştır.1992'de Rio'da düzenlenen Dünya Zirvesinde BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda ise sürdürülebilir kalkınma teması genişletilmiş ve "şimdiki ve gelecek nesillerin gelişimsel ve çevresel ihtiyaçlarını adil bir şekilde karşılamak için kalkınma hakkının yerine getirilmesi gerektiği" vurgulanmıştır. Zirvede bu anlayışın sonucu olarak iki önemli sözleşme imzaya açılmıştır: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Biyoçeşitlilik Sözleşmesi.

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde "insan faaliyetlerinin atmosferdeki sera gazları yoğunluklarını arttırmakta olduğu, bu artışların doğal sera etkisini yükselttiği ve bunun dünya yüzeyinde ve atmosferde ek bir ortalama sıcaklık artışı ile sonuçlanacağı ve doğal ekolojik sistemlere ve insanlığa zarar verici etki yapabileceği endişesi" belirtilerek sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya izin verecek şekilde iklim sistemi üzerindeki insan kaynaklı tehlikeli etkiyi önleyecek bir düzeyde durdurmak amaçlanmıştır. Fakat durum hiç iç açıcı olmadı. 2005'de Kyoto Protokolü imzalandıktan sonra iklim krizi daha da büyüdü. En fazla salınıma sebep olan ülke olan ABD bu sözleşmeyi kabul etmedi, Kanada ve Japonya bu protokolden çekildi. Protokol 2020'de sona erdiğinde diğer gelişmiş ülkeler de hiçbir tahahhütü yerine getirmemişti. Son olarak 2015 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin 21. Taraflar Konferansı'nda (COP21) Paris Anlaşması kabul edildi. Fakat bu sözleşmenin her ülkenin kendi gönüllülük oranında katkı sunması, belirlenen hedeflerin tutturulamayacak olmasının kabulü anlamına geliyor. Sera gazlarının azaltılması ve sürdürülebilirlik amacıyla BM nezdinde toplanan ve karar alınan konularda şu ana kadar hiçbir iyileşme yaşanmadı. Tek sağladığı, konuyu gündemde tutmak ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde bir baskı oluşturmak oldu. Bununla birlikte, Dünya çapında sadece on dört ülke, net sıfır emisyon için yasal olarak bağlayıcı hedeflere sahip oldu.

İklim değişimi konusu, özellikle enerji kullanımında daha görünür hale gelmektedir. Enerji kullanımı (fosil yakıtlar ve yenilenebilirler toplamında) sera gazı emisyonlarının %73,2'sinden sorumludur. Enerjiyi %18,4 ile Tarım-Orman-Arazi kullanımları takip etmektedir. Endüstriyel çimento ve kimyasal üretimleri ile atık depolama alanları ve atıksular da sera gazlarından sorumludurlar. Enerji başta olmak üzere birçok sektör ve sürecin küresel emisyonlara katkıda bulunduğu açıktır. Bu, iklim değişikliğiyle mücadele için enerji sektörüne odaklanılması gerektiğini fakat diğer sektörlerin de çözüm arayışında olması anlamına geliyor.



Fosil yakıtların yakılmasıyla elde ettiğimiz enerjiyi başlıca elektrik, ısıtma ve ulaşımda kullanıyoruz. Fosil yakıt kaynaklı enerji kullanımı toplam küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık yüzde 60'ını oluşturduğundan, iklim değişikliğinde de en büyük etkiye sahiptir (BM, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 7, 2016). Fosil yakıtların enerji amaçlı yanması ve çimento kaynaklı CO_2 emisyonları 1900'lü yılların ilk yarısında yılda 5 milyar ton iken günümüzde yılda 35 milyar tona ulaşmıştır.

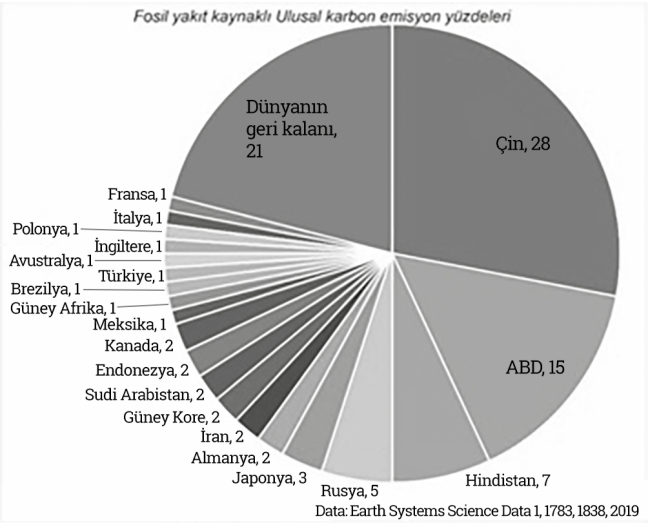


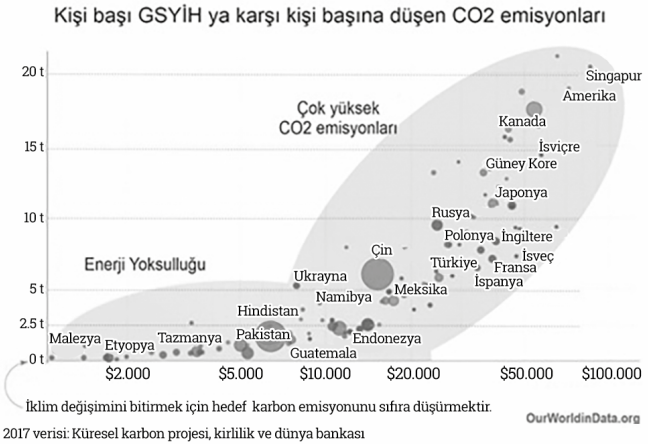
Küresel CO2 emisyonlarının toplamda en büyük sorumlusu %25 ile ABD, %22 ile Avrupa birliği (EU-28) ülkeleri ve %12,7 ile Çin'dir. Tarihsel karbon emisyonları incelendiğinde sanayi devrimi ile birlikte 18. yüzyılın ikinci yarısından itibaren 19. yüzyılın ortalarına kadar karbon emisyonlarının tamamına yakınından İngiltere sorumludur. 20. yüzyılda ise ABD, Avustralya, Kanada, AB ülkeleri ve İngiltere sürekli artan şekilde CO2 emisyonlarını arttırmışlardır. 2000'li yıllarda ise bir düşüş görülmektedir ki en büyük sebebi bu ülkelerin üretimlerinin çoğunu Çin'de yaptırmasından kaynaklıdır. Çin son 20 yılda ekonomik büyümesini gerçekleştirirken enerjisinin % 61'ini kömür kaynaklarını kullanarak elde etmektedir. Bu nedenle de son yıllarda yıllık CO2 salınımı en yüksek ülke olmuştur. Fakat dünyanın birçok ülkesi için üretim yapması ve yüksek nüfüsu düşünüldüğünde kişi başı karbon salı-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

nımında ABD, Avustralya ve Kanada'dan çok daha düşük değerlere sahiptir. Çin'in Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği 26. Konferansında (COP26) yurt dışında kömür kaynaklı enerji projelerini desteklemeyeceğini açıklaması, yenilenebilir enerji üretiminde en fazla artışı sağlaması ve 2060 yılına kadar fosil yakıt kullanımını %20'nin altında tutma hedefleri belirlemesi de küresel sera gazı salınımının azaltılmasında önemli adımlardır.

İnsanların daha iyi koşullarda yaşaması için mutlaka enerjiye ihtiyacı vardır. Bir diğer ifadeyle günümüzde enerjiye erişimi olanlar yaşam koşullarını iyileştirmektedir. Fakat yaygın enerji kaynaklarının fosil yakıt olduğu gelişmiş kapitalist ülkeler karbon emisyonlarının %79 gibi çok büyük bir kısmından sorumludurlar. Sıfıra yakın karbon emisyonları enerji yoksulluğu yaşayan ve kaynakları sömürülen ülkelerde görülmektedir ki (dünya nüfusunun %13'ü) bunların modern elektriğe erişimi dahi yoktur. Ülkelerin kişi başı gayri safi yurtiçi hasılası (GSYİH) arttıkça kişi başı CO_2 emisyonları da artış göstermektedir. Kapitalist sistemin yarattığı bu yüksek ve adil olmayan CO_2 miktarları dünya için sürdürülebilir olmaktan uzaktır.





Çözüm arayışları

Fosil yakıt kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması yönünde iki önemli arayış hakimdir; karbon tutma ve depolama sistemleri (CCS) ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme. Karbon tutma sistemleri özellikle termik santral bacalarındaki karbonun tutulması ve tutulan karbondoksitin başka alıcı bir ortama depolanmasıdır. CCS sistemleri iklim değişikliğiyle mücadelede bir alternatif olarak gösterilmektedir ama baca gazındaki karbondioksiti tutmak maliyetli olup bir de tutulan karbondioksitin bertarafı için depolanması maliyetleri arttırmaktadır. IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli), 2005 çalışma grubu raporunda, santralden tutulan karbondioksitin jeolojik ortama ve okyanus zeminine veya karbonatlı kayaçlar içine depolanmasıyla atmosfere salınımının azaltılabileceği belirtilmiştir. Rapora göre ayrıca bu teknolojinin ekonomik potansiyelini karşılamak için dünya çapında binlerce karbon tutma-depolama sistemine ihtiyaç duyulacaktır. Küresel ölçekte bu kadar santralin ekonomik olmayan bu sisteme ulaşmasının zaman alacak olması, kömürle çalışan termik santrallerde fosil yakıtların yakılması ile ortaya çıkan CO_2'yi yakalamanın fazladan fosil yakıt tüketimine neden olması, depolanması için taşınırken ulaşımda kullanılacak fosil yakıtlar ile doğacak ekstra karbon salınımı ve depolanacağı ortama uzun vadede yapacağı etkilerin bilinememesi gibi sebeplerle çok fazla ilerleme kaydetmiştir. Fakat kömürün 114 yıllık daha üretim süresi düşünülünce gelişmesi ve yaygınlaşması muhtemel bir sistemdir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ise bu noktada çok daha önemli hale geliyor. Paris Anlaşması, 2050'de küresel ısınmayı 1,5 °C ile sınırlama hedefi kapsamında elektrik üretiminin %90'ının yenilenebilir enerjilerden sağlanması gerekliliğini ortaya koyuyor.

Yenilenebilir enerji kaynakları başta güneş, rüzgar, hidroelektrik, biyokütle ve jeotermal (ısı pompaları da bu kategoridedir) olmak üzere doğal olarak yenilenebilen kaynaklardan elde edilirler. Bu kaynaklar yerli enerji gereksinimlerini karşılarken sıfır veya sıfıra yakın sera gazı emisyonları ile de küresel ölçekte bir iyileştirmeye sebep olurlar. Yenilenebilir enerjiler elektrik üretimi, ısıtma/soğutma, ulaşım ve kırsal enerji hizmetlerinde fosil yakıtların yerine kullanılabilmektedir.

Yenilenebilir enerji, 2020'de Avrupa'nın elektriğinin %38'ini üreterek ilk kez %37'ye düşen fosil yakıtlı üretimi geride bırakmıştır. Danimarka, 2020'de elektriğinin %62'sini rüzgar ve güneşten üreterek Avrupa'da bu alanda lider oldu. Norveç enerjisinin tamamına yakınını hidroelektrik santrallerinden elde etmektedir.

Yenilenebilir enerjilerin de çevresel etkileri mevcuttur. Rüzgar trübinlerinin kuş ve yarasa ölümlerine neden olduğu, gürültü kirliliği yapması gibi etkileri vardır. Güneş enerji sistemlerinde ise fotovoltaik sistemler (PV) kullanılırken çevre açısından en az risk oluşturmakla birlikte PV hücrelerinde kullanılan kimyasallar, üretim tesisinde, kurulum sahasında ve bertaraf veya geri dönüşüm tesisinde

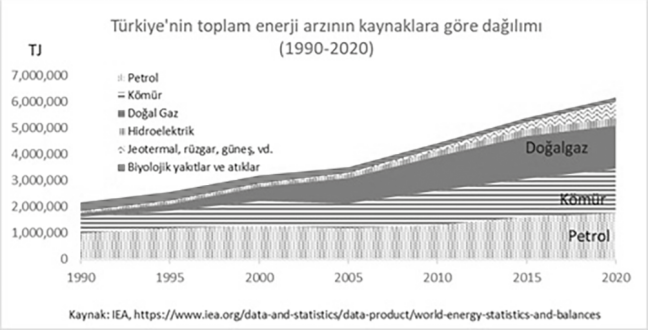
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

havaya, yüzey suyuna ve yeraltı suyuna salınabilir (Klugman,2011). Güneş termik santralleri ise geniş bir alanı kaplar ve arazi ve yaban hayatını etkileyebilir. Hidroelektrik amaçlı yapılan baraj alanları ormanlık alanları, yaban hayatını, balık yaşamını olumsuz etkilemektedir. Biyokütle enerji santralleri fosil yakıt santrallerine benzer ve doğrudan sera gazı emisyonlarına sahiptir. Biyokütle elde edilirken büyütülmesi ve hasat edilmesi, hammaddenin enerji santraline taşınması ve hammaddenin yakılması veya gazlaştırılmasıyla ilişkili de sera gazı emisyonları vardır (Stojcetovic vd., 2016). Jeotermal santrallerde kullanılan doğal sıcak yeraltısuyunun çıkarılmasında CO_2 ve kükürt salınımları olmaktadır. Bu durum insan sağlığı için risk oluşturmamakla birlikte yakın çevresindeki bitki yaşamını olumsuz etkileyebilmektedir.

Yenilenebilir enerjilerin çevresel etkileri fosil yakıtlara dayalı geleneksel enerji üretme yöntemlerine kıyasla çok düşük etkilerdir. Yenilenebilir teknolojilerin geliştirilmesi de yeni bir pazar yaratmaktadır. Avrupa'da olan bu pazar hakimiyeti son yıllarda Çin'in rüzgar ve fotovoltaik panelleri üretmesiyle yön değiştirmiş bulunuyor ve bu teknolojilerin kamusal destek ve planlamayla geliştirilmesinin de örneğini sunuyor.

Türkiye'de enerji kullanımı ve çevresel etkileri

Türkiye'nin Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) 2021 Enerji Politikaları Raporuna göre, enerji arzı son 20 yılda %92 artış göstermekle beraber 20 yılda toplam enerji ihtiyacının %90'ı fosil yakıtlardan karşılanmıştır. Fosil yakıtlar konusunda ise fazlasıyla dışa bağımlıyız. Doğal gazın %99'u, petrolün %93'ü, kömürün ise %58'i ithal edilmektedir. Fosil yakıtların tüm enerji kaynaklarına oranı 2019 yılında azalarak %83 olmuştur (IEA Turkey, 2021). Bu azalmanın temel sebebi hidroelektrik ve jeotermal gibi yenilenebilir enerjilerin üretimlerinin artışıdır.



Türkiye son 10 yılda jeotermal başta olmak üzere yenilenebilir enerji ile elektrik üretiminde %36 artış sağlamıştır. 2019 yılı sonu itibariyle Dünya çapında Türkiye, jeotermal elektrik üretiminde 4. sırada, jeotermal ısıtmada 2. sırada ve güneş enerjili su ısıtma sistemlerinde 3. sırada yeralmıştır (GRS, 2020). Yine de toplam enerji tüketimindeki yenilenebilir kaynak payı %11.9'da kalmıştır.

Ülkemizdeki enerjinin %67'sini elektrik üretimi oluşturmaktadır ve birincil kaynağı kömür, ikincisi hidroelektriktir. Kömür ve linyit yakıtlı 51 termik santralimiz var. Bu santral bacalarından yerel kirletici olarak uçucu küller, kükürt dioksitler ve azotoksitler salınmaktadır. Bu kirleticiler hava, su, orman ve toprak gibi alıcı ortamları etkileyerek kirlilik yaratmakta, solunması insan ve diğer canlılar için büyük riskler taşımaktadır. Desülfürizasyon üniteleri kullanılarak kükürt tutulabilmektedir ama yüksek maliyetinden dolayı ve yaptırım olmaması kullanımını kısıtlamaktadır. Santrallerin soğutma sularının deşarjı da yüzey ve yeraltısularının kirletilmesine neden olmaktadır. Bununla birlikte, kömür arama faaliyetleri son 5 yılda hız kazanarak yerli kaynakların üretimdeki payı arttırılmaya çalışılmaktadır.

Hidroelektrik santralleri için yapılan baraj ve su tutma sistemlerinin bitki örtüsüne, yaban hayatına ve yöre halkına olumsuz etkileri vardır. Türkiye'de özellikle jeotermal elektrik santralleri ile hidroelektrik santrallerine karşı yöre halkında haklı tepkiler oluşmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlara kıyasla çevresel etkileri oldukça az ama yok değil ve bu konuda kamuoyunun iyi bilgilendirilmesi ve çevre etki değerlendirme raporlarının ciddiyetle hazırlanıp denetlenmesi gereklidir.

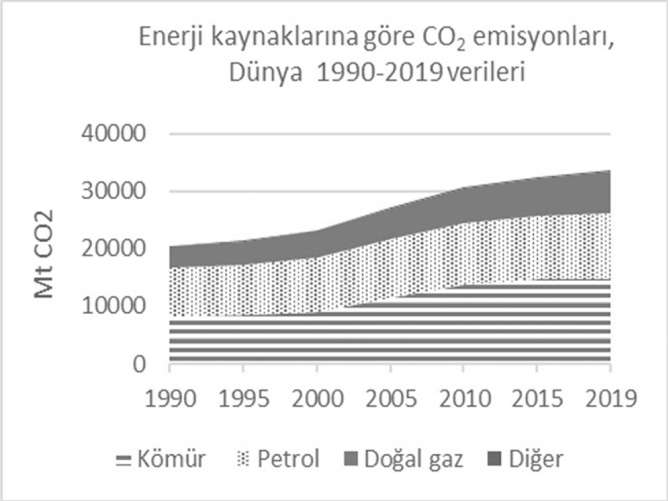
Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine göre Dünyada CO_2 emisyonları 30 yıl öncesine göre yaklaşık 1,6 kat artarken Türkiye'de 2,9 kat artmıştır. 2012'den 2018'e ulaşım emisyonları %63, elektrik ve ısı sektörü emisyonları %25 ve sanayi emisyonları %33 artmıştır.

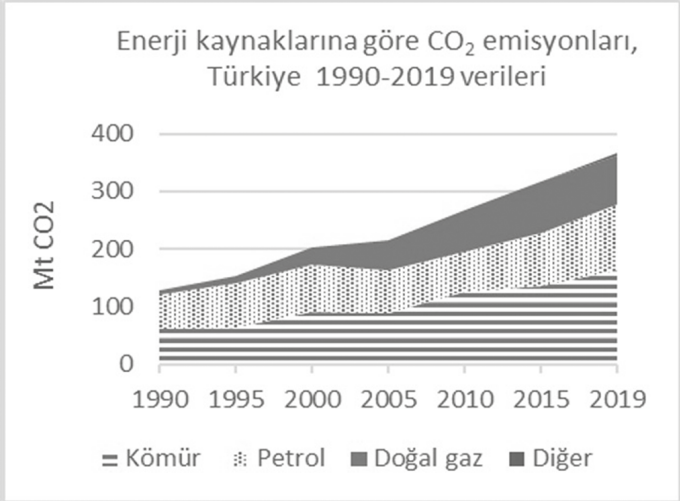
Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadelede uyum politikalarının temelini 2011 yılında kabul edilen Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (NASAP) oluşturmaktadır. Bu kapsamda belirlediği hedefler ve eylemler şu şekildedir; su kaynakları yönetimi, tarım sektörü ve gıda güvenliği, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi ve insan sağlığı.

Bu eylem planı, Türkiye'nin Akdeniz Havzası'ndaki konumunun, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak kurak koşullara ve ısı dalgalarına karşı daha duyarlı hale geldiğini belirtiyor ve ortalama 4°C'lik bir sıcaklık artışına işaret ediyor (IEA, Turkey, 2021). Bu durum su ve toprak kaynakları üzerindeki olumsuz etkisini gösteriyor. Son yıllarda ani yağışlar nedeniyle oluşan taşkınlar, kuraklık nedeniyle kuruyan su kaynaklarımız ve yok olan tarım alanlarımızda küresel sıcaklıkların etkisini fazlasıyla görmekteyiz. Ayrıca, su kaynakları kıtlığının, Türkiye'nin şu anda toplam elektrik üretiminin yaklaşık %30'unu oluşturan hidroelektrik üzerinde de doğrudan etkileri olacağı açıktır.

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları ile elektrik üretimine devlet desteği uygulanmaktadır. Kilowatsaat başına uygulanan bu destek 54 ila 32 kuruş arasındadır. Enerji türüne göre de farklı fiyatlandırılmıştır. En yüksek destek jeotermal enerjiye verilmektedir. Onu hidroelektrik, rüzgar ve güneş izlemektedir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org





Sonuçlar

Enerji günümüz dünyasında birçok alanda ihtiyaç duyduğumuz ve insanların refah düzeyini arttıran temel unsurdur. Fakat fosil yakıt kaynaklı enerji tüketiminin ekolojik etkileri göz ardı edilemeyecek boyutlara gelmiştir. Sera gazı emisyonlarının azaltılması yönünde Birleşmiş Milletler destekli küresel ölçekte bir kabul olmakla birlikte mevcut küresel kapital sistem nedeniyle bu konuda hiçbir gelişme sağlanamamış, iklim krizi derinleşmiş ve emisyonlar daha da artmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımlarının arttırılması ve bunların fosil yakıtlara kıyasla daha ucuz, temiz, güvenli, ulaşılabilir ve sürdürülebilir şekilde geliştirilmesi bu kaynakları karbon salınımlarının azaltılmasında en iyi alternatif olarak öne çıkartmaktadır. Yenilenebilir enerjiler yerli ve yerinde üretilen kaynaklardır ve sürdürülebilir olması kamusal planlama, yönetim ve denetim gerektirmektedir. Bu kaynakların kullanımı dışa bağımlılığı azaltmakla birlikte teknoloji ve ekipman üretiminin de yerli olması sağlandığında maliyet ve yaratacağı istihdam açısından da ülke ekonomilerine fayda sağlayacaktır.

Kaynaklar

BM, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 7, 2016 https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/

BP, 2016. Statistical Review of World Energy 2016. https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html

Dodson J, Li X, Sun N, Atahan P, Zhou X, Liu H, Zhao K, Hu S, Yang Z, 2014. Use of coal in the Bronze Age in China. The Holocene;24(5):525-530. doi:10.1177/0959683614523155

Friedlingstein, P., Jones, M. W., O'Sullivan, M., Andrew, R. M., Hauck, J., Peters, G. P., Peters, W., Pongratz, J., Sitch, S., Le Quéré, C., Bakker, D. C. E., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Anthoni, P., Barbero, L., Bastos, A., Bastrikov, V., Becker, M., Bopp, L., Buitenhuis, E., Chandra, N., Chevallier, F., Chini, L. P., Currie, K. I., Feely, R. A., Gehlen, M., Gilfillan, D., Gkritzalis, T., Goll, D. S., Gruber, N., Gutekunst, S., Harris, I., Haverd, V., Houghton, R. A., Hurtt, G., Ilyina, T., Jain, A. K., Joetzjer, E., Kaplan, J. O., Kato, E., Klein Goldewijk, K., Korsbakken, J. I., Landschützer, P., Lauvset, S. K., Lefèvre, N., Lenton, A., Lienert, S., Lombardozzi, D., Marland, G., McGuire, P. C., Melton, J. R., Metzl, N., Munro, D. R., Nabel, J. E. M. S., Nakaoka, S.-I., Neill, C., Omar, A. M., Ono, T., Peregon, A., Pierrot, D., Poulter, B., Rehder, G., Resplandy, L., Robertson, E., Rödenbeck, C., Séférian, R., Schwinger, J., Smith, N., Tans, P. P., Tian, H., Tilbrook, B., Tubiello, F. N., van der Werf, G. R., Wiltshire, A. J., and Zaehle, S.: Global Carbon Budget 2019, Earth Syst. Sci. Data, 11, 1783–1838, https://doi.org/10.5194/essd-11-1783-2019, 2019

Global Carbon Project, 2021. Supplemental data of Global Carbon Budget 2021 (Version 1.0) [Data set]. Global Carbon Project. https://doi.org/10.18160/gcp-2021

GCRMN, 2020. Status of Coral Reefs of the World: 2020. Executive Summary report. https://gcrmn.net/wp-content/uploads/2021/10/Executive-Summary-with-Forewords.pdf

GRS, 2020. Renewables 2020, Global Status Report. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf

IEA Turkey, 2021 Energy Policy report. https://iea.blob.core.windows.net/assets/cc499a7b-b72a-466c-88de-d792a9daff44/Turkey_2021_Energy_Policy_Review.pdf

IPCC, 2005. IPCC Special Report on Carbon Dıoxıde Capture And Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambrıdge Unıversıty Press

Klugmann-Radziemska E., 2011. Environmental impact of photovoltaic technologies; Low Carbon Earth Summit " Leading the Green Economy, Returning to Harmony with Nature" Dalian, China, October 19-26.

Lenin, Vladimir I. (2009), Emperyalizm- Kapitalizmin En Yüksek Aşaması (Sol Yayınları: Ankara).

OurWorldinData, https://ourworldindata.org/worlds-energy-problem?country=

Stojcetovic B., Sarkocevic, M.M., Jovanovic, M., 2016. Renewable Energy Sources Impacts On Environment. Xxiv International Conference "Ecological Truth" Eco-Ist'16 12 – 15 June 2016, Vrnjacka Banja, Serbia.

Suárez-Ruiz, İ., Diez, M.A., Rubiera, F., 2019. New Trends in Coal Conversion "Combustion, Gasification, Emissions, and Coking". Woodhead Publishing.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

İklim değişikliğiyle mücadele ekseninde sürdürülebilir kalkınmacılığın ekonomi politiği



Doç. Dr. Hazal Ilgın BAHÇECİ BAŞARMAK • Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Çevre ülkeler ya da az gelişmiş/gelişmekte olan ülkeler olarak da adlandırılan sömürge ve yarı-sömürge ülkelerin, doğal ve beşeri kaynaklarının sömürüsü, egemen konumdaki merkez ya da gelişmiş ülkelerin yani kapitalizmin çıkarları ve ihtiyaçları doğrultusunda biçimlendirilmesi için zorunludur. Her tarihsel süreçte çevrenin zenginliği bir şekilde merkeze taşınmalıdır ki bunu sağlamak için de dünya çapında ekonomi politikalarına yön vermek gerekmektedir.



Politik ekonomi dediğimizde elbette mevcut üretim tarzının, yani kapitalizmin işleyişine bakmak gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

31 Ekim-12 Kasım 2021 tarihleri arasında İskoçya'nın Glasgow kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Zirvesi (COP 26), 2015 yılında Paris Anlaşması'nın imzalandığı COP 21'den sonraki en önemli zirve olarak lanse edilmesine rağmen Zirve, çıktıları itibariyle yine hüsranla sonuçlandı. Verilen taahhütlerin, yeryüzünü daha insanca yaşanabilir bir yer kılmak adına iklim değişikliğiyle mücadelede atılması gereken adımları hızlandırmaktan son derece uzak oluşu bizi, genel olarak ekolojik sorunların özel olarak da iklim değişikliğinin altında yatan ve temelde üretim biçiminden kaynaklanan sorunlar üzerinde ciddi şekilde düşünmeye zorlamaktadır.

Söz konusu incelemenin temel çerçevesi, 1987 yılında yayınlanan Ortak Geleceğimiz, diğer adıyla Brundlant Raporu'nda "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamasından ödün vermeksizin karşılamak" şeklinde tanımlanan sürdürülebilir kalkınma kavramının ekonomi politik eksende değerlendirilerek iklim değişikliğiyle mücadelede etkinliğini tartışmak şeklinde çizilebilir.

Özellikle 1990'lı yıllarda popüler hale gelerek, dünya genelinde hem kalkınma hem de çevre politikalarına yön veren hâkim anlayışa dönüşen sürdürülebilir kalkınmanın odağında, "ekonomik büyüme sağlanırken çevrenin de korunabileceği iddiası" bulunmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmacılık, endüstriyel kapitalizmin piyasa odaklı anlayışı ile kalkınmanın geleneksel modellerinden kopmaması ve ortaya konduğu zamandan günümüze geçen otuz beş yıl içinde ekolojik sorunlar konusunda bir ilerleme kaydedilmemiş olmasından dolayı önemli eleştirilere maruz kalmaktadır. İklim değişikliğiyle mücadele politikaları da temelde bu anlayış ekseninde şekillendiğinden, sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıktığı tarihsel sürece ve bu sürecin aktörlerine yakından bakarak bütünsel bir çözümlemenin yapılması gerekmektedir.

> "Sürdürülebilir kalkınmanın odağında, "ekonomik büyüme sağlanırken çevrenin de korunabileceği iddiası" bulunmaktadır."

Kapitalist sistemin niteliği

Politik ekonomi dediğimizde elbette mevcut üretim tarzının, yani kapitalizmin işleyişine bakmak gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Kapitalizm kısaca; özel mülkiyete, rekabete, maksimum kâr motivasyonuna, ileri teknolojiye ve sermayenin genişletilmiş yeniden üretimine da-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

yalı bir sistemdir. Bu haliyle kapitalizm; insanla toplum, doğayla toplum ya da insanla doğa arasındaki ilişkinin radikal bir değişikliğe uğramasında temel faktörlerden birisidir. Sistemin can alıcı noktası ise, yenilik üretiminin kullanım değeri yaratmaktan ziyade değişim değeri yaratmak için yapılıyor olmasıdır. Bu da üretimin, insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla değil, değişim değeri yaratmak amacıyla; pazar için gerçekleştirilmesi anlamını taşımaktadır. Değişim değeri üretmenin, yani pazar için üretmenin gerekçesi ise kâr elde etmektir. Burada sistemin önemli bir diğer özelliği daha karşımıza çıkmaktadır: Sistemin işleyişi için nihai hedef kâr elde etmek değildir. Çünkü sistemin devamlılığı için üretim süreci sonunda elde edilen kârın yeniden yatırıma yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede üretim, "üretim için üretim"; dolayısıyla "sermayenin yeniden üretimi" biçimini almaktadır. Sistemin dinamizmini sağlayan temel unsur ise rekabettir. Kısaca, sistem içinde ayakta kalabilmek için rekabetçi konum korunmalı ve hatta bu konum, her seferinde daha ileri teknolojiye sahip olarak güçlendirilmelidir. Yani sistem içinde varlığınızı korumak için sürekli büyümeniz gerekmektedir. "Üretim çılgınlığı" olarak da ifade edilebilecek bu durum, sürekli üretmeyi ve üretileni de satmayı zorunlu kılmaktadır.



"Üretim çılgınlığı" olarak da ifade edilebilecek bu durum, sürekli üretmeyi ve üretileni de satmayı zorunlu kılmaktadır.

İşte burası, araçlarla amaçların yer değiştirip ters yüz olduğu noktadır. Üretimin amacının değişim değeri yaratmak, dolayısıyla genişletilmiş yeniden üretim olması; üretim sisteminin toplum karşısında özerkleşmesi ve toplumla ekonomi arasındaki ilişkinin yer değiştirmesi sonucunu doğurur. Böylece üretim, normal olarak, insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, toplum yararı için gerçekleştirilmesi gereken bir faaliyet olmaktan çıkar: Kapitalizm, toplumu ekonominin hizmetine sokmuştur. Bu süreçte sadece toplum değil, doğa da ekonominin hizmetine girer ve kapitalist üretim doğayı metalaştırır: Artık doğanın, sonsuz bir şekilde kullanılabileceği varsayılmaktadır ki bu varsayım, üretimin kullanım değeri kaygısı olmadan yapılması gerekliliğinin doğal bir sonucudur. Üretimin her bir ileri aşaması, doğal çevre tahribatının ve ekolojik riskin büyümesi pahasına gerçekleşir. Rekabet üzerine kurulu bu sistemin verimliliğini arttırabilmesi için bunun gibi pek çok olumsuzluk yaratması şarttır. Dolayısıyla kapitalizm, tahrip etmeden yoluna devam edemez.

İşte bu sistem, özellikle Sanayi Devrimi sonrasında çeşitli biçimler alarak günümüze kadar ulaşmıştır. Peki, "çeşitli biçimler"den ne anlamalıyız?

Tarihsel süreç içinde kapitalizmin doğuşu ve yayılması, kapitalizm-öncesi bir ortam içinde gerçekleşmiştir. Sermayenin uluslararasılaşmasının ilk aşaması, kapitalistleşen toplumlar ile henüz kapitalizm-öncesi bir aşamada bulunan toplumlar arasında gerçekleşen meta değişimi ilişkileri çerçevesinde karakterize olurken geleneksel uluslararası iş bölümü de ortaya çıkmıştır. Sanayi Devrimi'nin sonuçlarından birisi olan büyük ölçekli üretimin neden olduğu gerçekleşme (realizasyon) baskısı altında ve kitlesel ölçekte ucuz hammadde temininin gerektiği koşullarda belirgin bir hal kazanan ve Marx'ın Kapital'de vurguladığı şekliyle *meta-sermayenin uluslararasılaşması* adı verilen bu süreç, sanayi ülkelerinde mutlak artık-değerden göreli artık-değer üretimine geçişin zeminini hazırlamıştır. Bu çerçevede 19. yüzyıl, meta-sermayenin uluslararasılaşmasıyla karakterize edilmektedir.

> Bu süreçte sadece toplum değil, doğa da ekonominin hizmetine girer ve kapitalist üretim doğayı metalaştırır.

Takip eden dönemde meta-sermayenin hareketi belirli bir ölçüde para-sermayenin hareketini de beraberinde getirmiştir. 1800'lü yılların sonlarında yaşanan ekonomik darboğaz sonrasında hızlanan 'sermaye ihracı'nın sonucu olarak para-sermayenin büyük ölçekteki uluslararasılaşması sürecine geçilmiştir. 20. yüzyıla geçişte yaşanan söz konusu para-sermaye ihracı, devletlerarası borç ve kredi ilişkileri biçiminde şekillenmiş ve emperyalizmin doğuşunun temel koşullarını yaratmıştır

İkinci Dünya Savaşı sonrası dönem ise, büyük ölçekli bir üretken sermayenin *uluslararasılaşması* sürecinin ortaya çıktığı dönemdir. Meta-sermaye ve para-sermayenin hareketine ivme kazandıran bu gelişme ise kapitalist üretim ilişkilerinin tüm dünyaya yayılmasının zeminini oluşturmuştur. Bu noktada, Lenin'in "emparyalizmin, kapitalizmin doğal bir uzantısı olduğu" vurgusunu hatırlamakta fayda vardır. Kapitalist üretim biçimi varlığını devam ettirebilmek için, üretim araçlarını sürekli yenilemek zorundadır ki bu yüzden, yayılma ve genişleme eğilimi kapitalist sistemin özgün karakteristik özelliklerinden birisidir. Bu özelliğinden dolayı da emperyalizm kapitalizme içkindir. Daha önce ifade ettiğimiz üzere, kapitalist üretim ilişkileri altında teknolojik gelişmenin temel amacı *kârı, dolayısıyla sömürüyü arttırmaktır.* Bu şekilde kapitalizm ücretli emek sömürüsü ve her seferinde üretim sürecine sokulan yeni teknolojiler aracılığıyla zenginliği arttırırken, üretilen bu zenginliğin de giderek dar bir kapitalist sınıfın ve çevresinin elinde toplanmasını sağlar. Kapitalist üretim bu kutuplaştırıcı özelliği sayesinde üretimin her ileri aşamasında zengin-yoksul farkı mutlak veya göreli olarak büyümektedir. Ancak bu süreçte sadece dar anlamda sermaye sahibi sınıf ile üretmek ve yaşamak için gerekli araçlardan

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

yoksun işçi sınıfı arasındaki kutuplaşma derinleşmekle kalmamakta; dünya ölçeğinde emperyalist merkezlerle "bağımlı çevre" arasında da daha kapsamlı bir kutuplaşma ortaya çıkmaktadır. Böylece kapitalist üretim biçiminin temel niteliklerinden olan *yaratıcı yıkıcılık*, kol kola girdiği emperyalizmle başka bir boyuta taşınarak dünya sistemini her tarihsel sürece özgü şekilde biçimlendirmiştir.

II. Dünya Savaşı'na kadar pek çok batılı ülkenin sömürgeci olduğunu biliyoruz ki bunun anlamı, sistemin bu zamana kadar büyük ölçüde sömürgecilik üzerinden ilerlemiş olmasıdır. Ancak II. Dünya Savaşı sonrasında sömürgeciliğin doğrudan biçiminin tasfiye edilmesi ve sömürgecilik döneminin sona ermesiyle birlikte, pek tabii, uluslararası sistemin yeniden düzenlenmesi gereği hasıl olmuştur. "Kalkınma" kavramının yeni bir retorik olarak karşımıza çıkması da tam olarak bu döneme rastlamaktadır. Kurulacak yeni sistem, gelişmiş ülkeler tarafından, az gelişmiş/gelişmekte olan ülkelere yönelik olarak başlatılan, ekonomik ve teknik yardıma dayalı, büyüme odaklı kalkınma anlayışı üzerinden inşa edilecektir.



Kapitalist üretim bu kutuplaştırıcı özelliği sayesinde üretimin her ileri aşamasında zengin-yoksul farkı mutlak veya göreli olarak büyümektedir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğine gelindiğinde bu süreç, ulus ötesi şirketlerin dünya ölçeğinde egemenliklerini genişletmesini beraberinde getirecektir. Yaygın kullanımıyla "küreselleşme" olarak adlandırılan bu süreçte, ulusal pazarları korumak adına geliştirilen iktisadi mekanizmaların geriletilmesi, pazarın "aşırı" serbestleştirilmesi, iktisadi hayatın yerleşik kurallarının yıkılması, kamu kurumlarının özelleştirilmesi ve çalışma şartlarının esnekleştirilmesinin yanı sıra hükümet politikalarında da *sıkı para politikası, dengeli bütçe, enflasyonun kontrol altına alınması, bütçe açığının ve kamu borçlarının azaltılması* gibi bir dizi değişim gündeme gelmiştir. Bu kapsamda özelleştirmeler, çalışanların alışılmış sendikal kazanımlarını ortadan kaldırırken, uluslararası çapta firmalar ücretlerde aşağı, çalışma saatlerinde ise yukarı doğru esnemeler getirmiş; ticaretin, para ve mal akışının uluslararası yasaları bu şekilde değişmiştir. Zaman içinde Dünya Ticaret Örgütü gibi uluslararası örgütlere üye olmak adeta bir zorunluluk haline getirilmiş, bu da ülkelerin ulusal egemenlik iddiasında bulunmalarını anlamsızlaştırmıştır. İşte, küresel ölçekte ticaretin artırılması ve yaygınlaştırılması için uluslararası ticaretin ya da yatırımın önündeki tüm engellerin kaldırılması adına ulus ötesi tekeller ve uluslararası kuruluşların gösterdiği bu büyük çabaların sonuçlarından birisi de, Birleşmiş Milletler çerçevesindeki örgütlerin "sürdürülebilir kalkınma" kavramı etrafında geliştirdikleri etkinlikler olacaktır.

1970'li yıllara gelindiğinde batılı erken kapitalistleşmiş ülkeler refah düzeylerini korumak noktasından iki temel politik ve ekonomik krizle karşı karşıya kalmıştır. Bunlardan ilki, kapitalizmin kendisine içkin doğasından kaynaklanan büyüme krizidir ve bu krizin iki temel görünümü vardır: Birincisi, kapitalizmin genel sermaye birikimi krizi, ikincisi ise Keynesyen politikaların yan etkisi olarak ortaya çıktığı ifade edilen yoksulluk ve çevresel bozulmalardır. Bu sorunlar karşısında takınılabilecek tutumlar ise bellidir: Ya bu dönemde palazlanan toplumsal hareketlerin temel gündemi olan "piyasaya dayanmayan yaşam biçimleri"ne yönelinecek ya da doğanın kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye olumlu bir yön çizebilmek adına piyasa ekonomisi içinde bir olanak yaratılacak ve sermaye birikim krizini aşacak yeni politikalar oluşturulacaktır. Pek tabii, ikinci seçenek tercih edilmiştir.

> Kapitalist üretim ilişkileri altında teknolojik gelişmenin temel amacı kârı, dolayısıyla sömürüyü arttırmaktır.

Bir taraftan merkezileşme ve yoğunlaşma, diğer taraftan genişleme ve yayılma eğilimi ve dinamiği, kapitalist sistemin "küresel bir dünya sistemi" olmasını zorunlu kılmaktadır. Amaç her koşulda ve her aşamada aynıdır: Çevre ülkeler ya da az gelişmiş/gelişmekte olan ülkeler olarak da adlandırılan sömürge ve yarı-sömürge ülkelerin, doğal ve beşeri kaynaklarının sömürüsü, egemen konumdaki merkez ya da gelişmiş ülkelerin yani kapitalizmin çıkarları ve ihtiyaçları doğrultusunda biçimlendirilmesi için zorunludur. Her tarihsel süreçte çevrenin zenginliği bir şekilde merkeze taşınmalıdır ki bunu sağlamak için de dünya çapında ekonomi politikalarına yön vermek gerekmektedir.

Bu çerçevede dönemin ikinci politik ve ekonomik krizi ise az önce bahsedilen, büyüme odaklı kalkınma anlayışının sürdürülemez hale gelmesiyle ortaya çıkmıştır. Az gelişmiş/gelişmekte olan ülkelerin borçlanma politikasını çeviremez hale gelmesi söz konusu krizin ortaya çıkmasının temel sebebidir. İlgili ülkelerde ekonomik büyüme sağlanmasına rağmen, gelir adaletsizliğinin ve siyasal sorunların atması, 1970'li yıllardan itibaren kalkınma anlayışında ekonomik büyüme dışında başka somut göstergelerin de ön plana çıkarılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Günümüzde kalkınma ekonomisinin temel ilgi alanlarından olan yiyecek, sağlık, eğitim gibi temel ihtiyaçlara yönelik ilgi bu şekilde doğmuştur. Kalkınma ekonomisinin o güne kadar tek kıstası olan kişi başına gelir de yerini beslenme, kamu sağlığı, konut ve eğitim gibi her biri farklı uzmanlıklar gerektiren kısmi hedeflere bırakmıştır. Böylece eşitsizlik mefhumu, "eksik tüketim" ya da "üretimin bölüşümünün adaletsizliği" şeklinde yeniden inşa edilmiştir. Bu da, üretim tarzın-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

dan ya da üretim sürecinden kaynaklanan toplumsal eşitsizlikleri arka plana iterek bunları görünmez kılan bir eğilim yaratmıştır. Bu yeni yaklaşım, yoksulluğu ve toplumsal eşitsizlikleri gelir dağılımı adaletsizliği ve bölüşüm sorunu olarak gösterirken, gerçek ve temel sorun olan "sürekli büyüme mottosu"nun da görmezden gelinmesine hizmet etmiştir. Sürdürülebilir kalkınma anlayışını ortaya çıkaran ekonomik ve politik yeniden düzenleme süreci bu eksende ortaya çıkmıştır.

Sürdürülebilir kalkınmacılığın doğuşu

Ekonomik kriz yaratma eğilimi kapitalizmin özgün karakteristiği olmasına rağmen, hali hazırda büyüyen ekolojik tahribatın ve dolayısıyla iklim krizinin de ekonomik krizlerle eş zamanlı ilerlediği ya da kapitalizmin ikincil krizi olduğu söylenebilir. Zira, iklim krizinin çıkış noktası acımasız kâr arayışından başka bir şey değildir. Bu çerçevede sürdürülebilir kalkınmanın bugünkü anlamıyla kullanıma girmesi; ekolojik krizle, ekolojik yıkım kaygısıyla ve yeşil düşüncenin yaygınlaşmasıyla doğrudan bağlantılıdır. Dolayısıyla elbette bir şeylerin sürdürülemez olma kaygısının belirmesi bu noktada önemli olmuştur ve 1970'ler bu açıdan bir milat olarak kabul edilebilir.



İklim krizinin çıkış noktası acımasız kâr arayışından başka bir şey değildir.

Böyle bir atmosferde çevrenin korunmasının ve kalkınmanın birbirini dışlamadığı görüşü uluslararası kuruluşlar aracılığıyla egemenliğini kurmaya hazırlanırken, 1972'de Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler(BM) İnsan Çevresi Konferansı bu görüşün öne çıkması için gerekli olan zemini hazırlamıştır.

Konferansta zengin-yoksul ayrımı yapılmaksızın küresel çevre sorunlarının boyutlarına dikkat çekilmiş ve insan, doğaya müdahale eden tekil bir varlık olarak bunun başlıca sorumlusu olarak gösterilmiştir. Takip eden süreçte, 1983 yılında Norveç başbakanı Brundtland başkanlığında kurulan BM Çevre ve Gelişme Komisyonu'nun 1987 yılında BM Genel Kurulu'na sundukları Ortak Geleceğimiz Raporu'nda, nihayet sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez ortaya konmuştur.

Rapor, sürdürülebilir kalkınma anlayışını yaratan dört temel olgu üzerinden tasarlanmıştır: Dünyanın yoksulları, temel ihtiyaçlar, teknolojinin ve toplumsal örgütlenmenin düzeyi. Raporda "yoksulluğun ve eşitsizliğin yaygın olduğu bir dünya her zaman için ekolojik krizlere eğilimli olacaktır" ifadesiyle yoksulluk ve eşitsizliğin altı çizilirken, yoksulluk "temel ihtiyaçların karşılanamaması" şeklinde tanımlanmış; temel ihtiyaçlar da yiyecek, giyecek, barınak ve iş bulma ihtiyaçları şeklinde sıralanmıştır. Buradaki can alıcı nokta ise şudur: Raporda temel ihtiyaçların karşılanmasının tam büyüme potansiyeline ulaşmaya bağlı olduğu ancak tam büyüme koşullarında da yoksulluğun olabileceği belirtilmiş ve sürdürülebilir kalkınmanın insanların hem üretim potansiyelini arttırarak hem de herkese eşit fırsat tanınmasını garanti altına alarak sağlanabileceği belirtilmiştir. Kapitalist ekonominin genel eğilimi olan sınırsız büyüme ekseninden kopmayan raporda, söz konusu büyümenin sağlanabilmesinin, toplumun asgari ihtiyaçlarının karşılanmasına bağlı olduğu vurgulanmaktadır ki, bu asgari ihtiyaçların nasıl belirlendiği de son derece muğlaktır.

Sürdürülebilir kalkınmanın bir başka sorunlu yönü de burada ortaya çıkmaktadır: Bu yaklaşım, insanların sınırsız ihtiyaçları olmasına rağmen kaynakların sınırlı olduğu varsayımına dayanmaktadır. Temel ihtiyaçlar söylemi de bu varsayımın bir ürünüdür.

Kapitalizmin ekolojik kriz yaratma eğilimi

Kapitalizm bireylere her defasında talep edilecek yeni ürünler sunarak onları malların basit birer tüketicisi pozisyonuna sokmaktadır. Her defasında bir öncekinden daha çok tüketilecek ürün vardır. Bu da aynı zamanda insanlarda yoksulluk algısının üretilmesine ve pekiştirilmesine hizmet etmektedir. Bu şekilde kerpiç bir evde oturan bir insanın apartmanda yaşayan bir insandan daha yoksul olduğu algısı yaratılır. Böylece yaşamın niteliği gözetilmeden yoksulluk, mallara niceliksel olarak sahip olabilme biçimine dönüşür. Farklı üretim tarzlarında, kültürel düzeylerde ya da toplumsal yaşam biçimlerindeki insanlar, piyasadaki bir ortalama soyut ihtiyaçlar sahibi bireye göre konumlandırılır. Bu bireyin ihtiyaçlar sepetinde nelerin yer aldığına karar veren ise, her zaman temel ihtiyaçları belirlemek zorunda olan piyasa düzenleyicileridir. Halbuki sunulan ihtiyaçlar kümesi sadece belli bir yaşam biçiminin ve kültürünün ürünüdür. Ancak bu anlaşılırsa, toplumsal eşitsizliğin ve adaletsizliğin kaynağında üretimin yanlış örgütlenmesinin yattığı da anlaşılır. Bu da, sistemin devamlılığı için epey tehlikelidir.

Kapitalist büyüme ancak doğanın her seferinde daha yoğun bir şekilde sömürülmesiyle mümkündür. Bu yüzden piyasa ekonomisinin sermaye birikimine dayalı iş-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

leyişinin sınırları doğayı da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Bu ise, kapitalizmin her şeyi metalaştırmaya yönelik mantığının bir sonucudur. Bölgesel ve küresel düzeyde karşı karşıya kaldığımız iklim krizini de tıpkı diğer çevresel krizler gibi bu kapsamda değerlendirmek gerekmektedir. Ayrıca bu kriz, doğanın kendisinden kaynaklanmamaktadır. Aksine iklim krizi daha çok; egemen yayılmacı kapitalist üretim biçiminin dayattığı, insanın tekil bir varlık olarak konumlandırıldığı toplum yapısından, davranışlarımızdan ve karşılıklı ilişkilerimizden doğan toplumsal krizlerden sadece birisi olarak görülmelidir. Böyle bir tasvir içinde ekolojik sorunların kaynağının insanın kendisi olması elbette kaçınılmaz olacaktır.

Çözüm nerede aranmalı?

Bütün bunlar, ekolojik felaketi ve iklim krizinin bugün geldiği noktayı, gezegenimizin evriminin doğal bir parçası olarak göstermeyi başaran anlayışı da ortaya koymaktadır.

BM İklim Konferanslarına en başından beri iklim krizini yöneten emperyalist-kapitalist devletlerin rolü ile onun ortağı olan piyasa kapitalizminin rolü arasındaki iş birliğinin damgasını vurması, belli başlı çevreci örgütlerin bu konferansların karşısında yer almasının en temel sebeplerinden birisidir. İş modelleri sebebiyle iklim değişikliğindeki payları büyük olan şirketlerin Paris'te düzenlenen COP21'e sponsor olmaları ciddi tartışmalara sahne olmuştu. Aynı durum COP 26'da da yaşanmış ve Zirve'nin sonuçları bir kere daha bu grupların haklılığını ortaya koymuştur.

Bu çerçevede, egemen sistemin gerçekten karşısında duran, çözümün böyle bir sistem içinde gerçekleşmesinin imkânsız olduğunu vurgulayan ve sistemin topyekûn değişmesinin gerekliliğini işaret eden radikal ekolojistler, haklı olarak yeşil büyüme vaatlerini hala gerçekçi bulmamakta ve ilgili devletlerin iklim krizinin çözümü için istenen değişimi yaratmada açıkça başarısız olduklarını vurgulamaktadırlar. Teknolojinin, kapitalist pazarın ve onun finansal mekanizmalarının gezegenimizi bir şekilde iklim değişikliğinden koruyacağı önermesine dayanan gerçekçi olmayan tüm çözümlerin bir an önce aşılması gerekmektedir.

Egemen paradigmanın "mutluluk=tüketmek" şeklinde özetlenebileceği küresel bir bağlamda, insanlar adına bir fark yaratarak "daha insanca bir yaşam" için onlara yeni ufuklar açabilecek çeşitli alternatifler sunulmalı ve insanların aktif yurttaşlar haline gelmesi sağlanmalıdır. İşte bu yüzden ekolojik bir topluma ulaşmak istiyorsak mevcut kalkınma modellerini reddetmek ve kalkınmaya yeni tanımlamalar getirmek zorundayız. Unutmamak gerekir ki bu zorunluluk, kapitalizmi ve emperyalizmi aşmaya yönelik mücadelenin başarısıyla iç içe geçmiştir. Bu bağlamda bu mücadele, yaşadığımız gezegenle birlikte, insanlığın ve uygarlığın geleceğini kurtarmanın da mücadelesidir.

Kaynaklar

Başkaya, F. (2002). Kalkınma: Bir efsanenin sonu. *Özgür Üniversite Forumu-Sürdürülebilemez Kalkınma*, Temmuz-Eylül, 19, 7-26

Bina, C. ve Yaghmaian, B. (1991) "Post-war Global Accumulation and the Transnationalisation of Capital", Capital & Class, (43): 107-130.

Chodorkoff, D. (2002). Kalkınmayı yeniden tanımlamak. (E. Köklü ve B. Tüfekçi, Çev.) Özgür Üniversite Forumu-*Sürdürülebilemez Kalkınma*, Temmuz-Eylül, 19, 113-121

Cleaver, H. (2002). Doğa, neoliberalizm ve sürdürülebilir kalkınma: Charybdıs ve Scylla arasında. (M. Beyazıt, Çev.) Özgür Üniversite Forumu-*Sürdürülebilemez Kalkınma*, Temmuz-Eylül, 19, 54-72

Çelik, M. ve Dağ, M. (2017). Kapitalist iktisadi düşüncenin geçirdiği dönüşümler üzerine bir değerlendirme. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik* İzdüşüm *Dergisi*, *2*(3), 50-70

Çıvgın, H. (2011). Sürdürülebilir Kalkınma Ve Kapitalist Birikim Çerçevesinde Kalkınmada Sürdürülebilirlik İmkânları, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Y. 4, S. 2, 17-34

Çoban, A. (2004), "Çok Uluslu Şirketler-Ekolojik Zarar İlişkisinin Ekonomi-Politiği", Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik, Yönetsel Perspektifler, (Ed.)M. C. Marin ve U. Yıldırım, Beta, İstanbul.

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (1987). *Ortak geleceğimiz*, (B. Çorakçı, Çev.) Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları

Estava, G. (2007). Kalkınma. W. Sachs, (Der.), *Kalkınma sözlüğü: Bir iktidar olarak bilgiye giriş*.(O. Etiman, Çev.) içinde (ss. 17-50). Ankara: Maki Basım

Hirschman, A. O. (2015). *Kalkınma iktisadı: Yükselişi ve gerilemesi*. (S. Öztürk, Çev.), F. Şenses,(Der.) İstanbul: İletişim Yayınları

Illich, I. (2007). İhtiyaçlar. W. Sachs, (Der.), *Kalkınma sözlüğü: Bir iktidar olarak bilgiye giriş*. (O. Etiman, Çev.) içinde (ss. 157-180). Ankara: Maki Basım

Kılıç, S. (2012). Sürdürülebilir kalkınma anlayışının ekonomik boyutuna ekolojik bir yaklaşım. İ. Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 47, 201-226

Magdotf, H. (2002). Kapitalizmin ikiz krizleri: Ekonomik ve ekolojik. (E. Aydoğdu, Çev.) Özgür Üniversite Forumu-*Sürdürülebilemez Kalkınma*, 19, 107-112

Marx, K. (1986) Kapital, Cilt I, çev. A. Bilgi, İstanbul: Sol.

Marx, K. (1990) Kapital, Cilt III, çev. A. Bilgi, Ankara: Sol.

Marx, K. (1992) Kapital, Cilt II, çev. A. Bilgi, Ankara: Sol.

Marx, K. ve Engels, F. (1994) Komünist Partisi Manifestosu, çev. A. Sarı, İstanbul: Yorum.

Marx, K. ve Engels, F. (1997) Sömürgecilik Üzerine, çev. M. Erdost, Ankara: Sol.

Meadows, D. H, Meadows, D. L., Landers, J., Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth: A report for The Club Of Rome's project on the predicament of mankind*. Newyork: Universe Books

Mommsen, W.J. (1982) Theories of Imperialism, Chicago: The University of Chicago Press

Olle, W. ve Schoeller, W. (1982) "Direct Investment and Monopoly Theories of Imperialism", Capital &Class, (16): 41-61.

Özlüer, F. (2007). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomi politiği. *Dosya 05 Sürdürülebilirlik: Kent ve Mimarlık*, Bülten 51, Haziran, 4-13

Öztürk, Ö. (2006) Emperyalizm Kuramları ve Sermayenin Uluslararasılaşması, Praksis, S.15, 271-310

Radkau, J. (2017). *Doğa ve iktidar: Global bir çevre tarihi*. (N. Güder, Çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları

Şahin, Ü. (2004). Bir truva atı olarak sürdürülebilir kalkınma. Üç Ekoloji Dergisi, 2, 195-206

United Nations (1972). Report of The United Nations Conference on The Human Environment. 5-16 June, Stockholm

Yaylı, H. (2011). Sürdürülebilir kalkınmanın sürdürülebilirliği. *38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Çevre, Kentleşme Sorunları ve Çözümleri Bildiriler Kitabı* içinde (ss. 917-935). C. II, Ankara: Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Yayınları

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

İklim diplomasisi ve iklim değişikliğinin ekonomi politiği



Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ • Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi

Dünya'daki tüm ülkelerin iklim değişikliğinin fiziksel ve sosyoekonomik etki ve sonuçlarından etkileneceğini bir kez daha yinelemekte yarar görüyorum. Seller/taşkınlar/su baskınları, kuraklıklar, sıcak hava dalgaları, fırtınalar ve fırtına kabarmalarını da içeren aşırı hava ve iklim koşulları ve afetlerinin maliyetleri, zengin ülkeler de dahil olmak üzere, zaten artıyor. İklim değişikliğinin oluşum nedenlerine en az katkıda bulunmuş olsalar bile, etkilenebilirlikleri en yüksek en savunmasız olan yoksul ülkeler ve toplumlar en erken ve en çok zarar göreceklerdir.



İklim değişikliği birçok ülkede kaynakların bozulması ve şiddetli hava ve iklim olaylarının ve afetlerin artan şiddeti ve sıklığı yoluyla geçim kaynaklarını tehdit etmektedir.

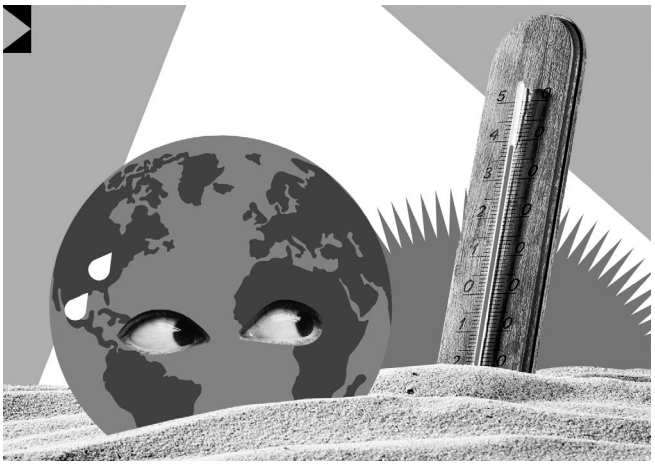
İklim değişmeleri yaklaşık 30 yıldır en önemli küresel değişiklik sorunu olarak değerlendirilmektedir. İnsanın küresel iklim sistemine sanayi devrimiyle başlayan olumsuz etkileri, 20. yüzyılın ortalarından bu yana gözlemlenen ısınmanın ve buna bağlı iklim değişikliğinin ve değişkenliğin baskın itici güçleri olmuştur. *1850–1900 döneminden 2010–2019 dönemine kadar insan kaynaklı küresel yüzey sıcaklığı artışının en iyi kestirme değeri yaklaşık 1.1 °C'dir* (IPCC, 2021ab). Bu dönemde küresel nüfusun %20-40'ı en az bir sezonda 1.5 °C'nin üzerinde ısınma yaşadı (IPCC, 2018). Bugüne kadarki gözlenen sıcaklık artışı (küresel ısınma), kuraklık, sel ve taşkın, deniz seviyesi yükselmesi, biyolojik çeşitlilik kaybı ve diğer bazı aşırı hava olaylarındaki artışlar dahil olmak üzere insan ve doğal sistemlerde köklü değişikliklere neden oldu. Bu değişiklikler, etkiye açık ya da savunmasız kişiler ve topluluklar için benzeri görülmemiş risklere yol açmaktadır (IPCC, 2012, 2013, 2018, 2021b; Türkeş, 2021a, vb.). Gözlenen değişme ve eğilimlere ek olarak, iklim model benzeşimleri, genel olarak alt troposfer ve yüzey hava sıcaklıklarında öngörülen artış eğilimi, artan termal enerji (pozitif ışınımsal zorlama) ve hızlanan ve/ya da kuvvetlenen hidrolojik döngü ile bağlantılı olarak, 21. yüzyılda Dünya'nın birçok bölgesinde aşırı hava ve iklim olaylarının ve afetlerinin sıklık ve/ya da şiddetinde artışlar olabileceğini göstermektedir.

Ayrıca, insan kaynaklı (antropojen) iklim değişikliği ve buna bağlı olarak doğal iklim değişkenliğinde oluşan değişiklikler, toplumların geçim kaynakları ve gıda güvenliğinin sürdürülebilirliği açısından önemli bir tehdit oluşturmakta ve jeopolitik sonuçlar doğurmaktadır. Bu yüzden, uyum ve etkilenebilirlik konularında hızlandırılmış çabalar gerekmektedir. Örneğin, iklim değişikliği birçok ülkede kaynakların bozulması ve şiddetli hava ve iklim olaylarının ve afetlerin artan şiddeti ve sıklığı yoluyla geçim kaynaklarını tehdit etmektedir (Challinor *ve ark.*, 2010; Porter *ve ark.*, 2014; Türkeş, 2014a, 2020a, 2020b; An *ve ark.*, 2020). Ayrıca, tüm ülkelerdeki düşük ve orta gelirli toplumsal sınıflarla birlikte en çok etkilenen ya da etkilenebilirlikleri yüksek insanların ve toplumların gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde yaşadığı da dikkate alınmalıdır (Türkeş, 2021a, 2021b). Bu ülkelerden bazıları, kısmen artan göç ve yoksullukla bağlantılı olan gıda güvenliğinde bir düşüşle karşı karşıya kaldı (IPCC, 2012, 2013, 2018). Öte yandan, küçük adalar, mega şehirler, alçak kıyı bölgeleri ve yüksek sıra dağlar da benzer şekilde en çok etkilenenler arasındadır (Albert *ve ark.*, 2017). Çeşitli ekosistemler, özellikle

“İklim değişmeleri yaklaşık 30 yıldır en önemli küresel değişiklik sorunu olarak değerlendirilmektedir.”

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

tropikal resifler ve Arktik ekosistemler ciddi tehdit altındadır.



İklim değişikliğinin etkileri gelecek yıllarda güvenlik ve huzurumuzu artan bir biçimde yeniden şekillendirecektir.

İklim değişikliğinin etkileri gelecek yıllarda güvenlik ve huzurumuzu artan bir biçimde yeniden şekillendirecektir. En geniş anlamıyla var olan sosyal coğrafya (ekonomi, nüfus, enerji, sanayi, enerji coğrafyası, vb. içerir) ve fiziki coğrafya (atmosfer, hava ve iklimi, suyu, jeomorfolojiyi, ekolojiyi, bitki örtüsünü, toprağı, vb. içerir) koşullarımız ve çevremiz günümüzde bir geçiş evresindedir ve toplumların gelecekteki fonksiyonlarının nasıl olacağına ilişkin önemli göstergeler sergilemektedir. Bu tüm bölgeler için ciddi sosyal, ekonomik ve politik etkiler şeklinde yansıyabilecektir. Çeşitli adaptasyon (uyum) kapasitelerine sahip olan ülkeler, etkileri farklı yollarla ele alabilirken, etkin, deneyimli, kararlı ve iklim direngen kurumları ve sosyoekonomik sektörleri olmayan birçok gelişmekte olan ülke ve kırılgan devletler (küçük ada devletleri, alçak kıyı ve kurak iklim ülkeleri, vb.), iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmektedir. Bu durum gelecekte yüksek olasılıkla daha da kuvvetlenecektir.

Bu makalede, iklim diplomasisinin gelişimi, ilkeleri ve 1988-1990 döneminden günümüze, başka bir deyişle *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi* Aralık 2015 *Paris Antlaşması*'na ve Kasım 2021 *Glasgow İklim Paktı*'na kadar geçen zamandaki önemli dönüm noktaları ve *iklim değişikliğinin ekonomi politiği,* güncel gelişmelerin ve çalışmaların ışığı altında *küresel iklim değişikliği savaşımı*na ilişkin kayıp ve kazançlar açısından tartışılmıştır.

1. Hükümetlerarası iklim diplomasisinin gelişimi

1.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

İklim değişikliği sorunsalının ivediliği ve karmaşıklığı diplomatik süreçlerde yaratıcı olunmasını gerektirmektedir. Bu çerçevede olmak koşuluyla, *iklim değişikliği diplomasisi* (kısaca, *'iklim diplomasisi'), bilim, teknoloji, coğrafi temsil (coğrafi çeşitlilik ve zenginliğin temsili), politik süreçler, yasalar, etik, denkserlik (hakkaniyet) ve felsefe gibi zengin bir çeşitlilik barındıran çok disiplinli ve disiplinlerarası bir düzlemden gelen ve/ya da bir bilim-politika arayüzünden beslenen girdilere dayalı uzun soluklu ve çok taraflı bir politika alanı ve yaklaşımı* olarak tanımlanabilir. İklim değişikliği ulusal sınırların dışına taşmış küresel bir konu olmakla birlikte, yerel, ulusal, bölgesel ve küresel düzeylerde bireyselden Birleşmiş Milletlere (BM) kadar değişen geniş bir düzlemde ele alınmalıdır. İklim diplomasisi çok yönlüdür ve coğrafyaya, kültüre, disipline ya da sosyoekonomik geçmişe bağlı olarak çeşitli çıkarımlar ve yorumlarla şekillenebilir. Bu nedenle, konuyu çeşitli şekillerde çerçevelemek, farklı coğrafyaların ve sektörlerin özel gereksinimlerine göre uyarlanmış dış politika yanıtlarının elde edilmesine yardımcı olabilir. İklim diplomasisinin çok taraflı ve katılımcı olması da gereklidir. Bu yüzden, devletler iklim değişikliği konularının ele alınmasında lider bir rol üstlenmek durumunda olmakla birlikte, sivil toplum, yerel yönetimler, iş dünyası ve akademiyi içeren diğer aktörler de bu sürecin gerekli olan önemli paydaşlarıdır.

> Küçük adalar, mega şehirler, alçak kıyı bölgeleri ve yüksek sıra dağlar da benzer şekilde en çok etkilenenler arasındadır.

Bu yeni duruma yönelik olarak, iklim değişikliği ile savaşım ve uyumun daha geleneksel önlemlerine ek olarak, yeni bir iklim diplomasisi profili, kalkınma iş birliği, uyuşmazlıkların önlenmesi çabaları ve insani yardım vb. konuları içeren eksiksiz bir politika düzeneğinden yararlanacak biçimde evrimleşmektedir. Dış politikadaki bu yeni yaklaşımlar, iklim politikasının geleneksel dünyasının oldukça ötesindedir. İklim ilişkili tehlikelerin risk analizinden zamanlı önleyici eylem ve yönetim planlarına geçiş, iklim değişikliği kaygılarının kalkınma, dış politika ve güvenlik politikaları ile bütünleştirilmesine yönelik büyük yükümlülükleri gerektirir. Böyle bir yeni dış politika süreci ve yaklaşımı, Aralık 2015'te Paris'te kabul edilen *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi* (BMİDÇS) *Paris Antlaşması*'nın yürütülmesi ve etkinliğini artırmaya da katkı sağlayabilecektir. Gerçekte, bu yaklaşım gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki uzun süreli bölünmenin ya da ayrılığın giderilmesinde önemli bir araç olma görevini üstlenmeye başlamıştır.

İklim diplomasisinin gerçek anlamda ilk ortaya çıkışı, *Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli*'nin (IPCC) 1990 yılında birinci değerlendirme raporunu yayımlamasının ve 29 Ekim-7 Kasım 1990 tarihlerinde Cenevre'de yapılan *İkinci Dünya İklim Konferansı*'nın hemen ardından, BM'nin 21 Aralık 1990 tarihli Genel Kurul kararıyla oluşturduğu ve iklim değişikliği konulu bir çerçeve antlaşma hazırlaması konusunda gö-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

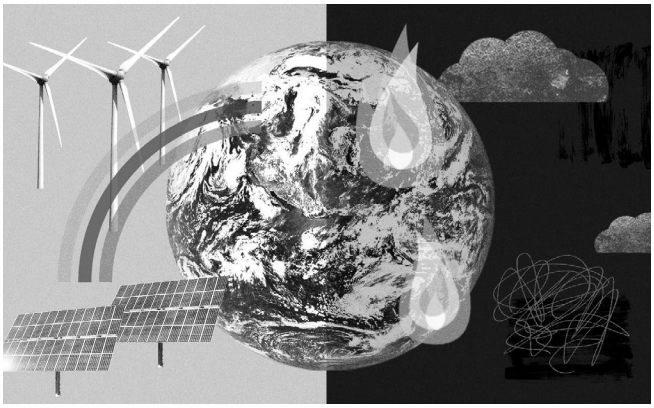
revlendirdiği *Hükümetlerarası Görüşme Komitesi*'nin (INC) Haziran 1992 Rio'ya kadar süren çalışmalarıyla bağlantılıdır (Türkeş, 1995a, 1995b, 2001a, 2001b, 2006, 2008, 2021b, 2021c; Türkeş *ve ark*., 2000).

İklim değişikliğinin potansiyel güvenlik risklerinin, en yüksek siyasi düzeyde etkin ve sürmekte olan bugünkü ve daha güçlü gelecek bilimsel ve diplomatik özen ve yaklaşımlarla ele alınması gerektiği günümüzde iyi bilinmektedir. Aslında, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin önlenmesi ve/ya da etkilerinin en aza indirilmesi kapsamında, Haziran 1992'de Brezilya'nın Rio kentinde gerçekleştirilen *BM Çevre ve Kalkınma Konferansı*'ndan (UNCED) bir önceki önemli adım, 29 Ekim-7 Kasım 1990 tarihlerinde Cenevre'de yapılan *İkinci Dünya İklim Konferansı*'dır. *Dünya Meteoroloji Örgütü*'nün (WMO) liderliğinde düzenlenen bu Konferans'ta, ana konusu iklim değişikliği ve sera gazları olan *İkinci Dünya İklim Konferansı Bakanlar Deklarasyonu,* aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 137 ülke tarafından onaylanmıştır. Hem Konferans sonuç bildirisi hem de Bakanlar Deklarasyonu, UNCED'de imzaya açılmak üzere, bir iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi görüşmelerine ivedilikle başlanması açısından tarihsel bir önem taşıyordu (Türkeş, 1995a, 2001a).

> BMİDÇS, insan kaynaklı sera gazı salımlarının küresel düzeyde azaltmasını sağlayabilecek en önemli hükümetlerarası çaba ve iklim diplomasisi yoludur.

Yukarıda kısaca özetlenen bu gelişmelerden sonra, *sera gazı salımlarını belirli bir yıl düzeyinde tutma ya da belirlenen bir yıla kadar istenen oranda azaltma girişimlerinin en önemlisi*, *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi* (BMİDÇS) oldu. Sözleşme'nin hazırlıkları *INC* tarafından sürdürüldü. Haziran 1992'de UNCED'de imzaya açılan Sözleşme'yi, çok kısa bir sürede Haziran 1993'e kadar 166 ülke ve *Avrupa Topluluğu* (AT) imzaladı ve Sözleşme 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girdi.

BMİDÇS'nin nihai amacı, "*Atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üstündeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde durdurmayı başarmaktır*". Sözleşme'nin kalbini oluşturan sera gazı salımlarıyla ilgili yükümlülükler ise "*gelişmiş ülkelerin antropojen sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 yılı düzeyinde tutmaları*" şeklinde yer almıştır (Türkeş, 2001a). Sözleşme'nin *Yükümlülükler maddesi*nde, *ülkelerin ortak fakat farklı sorumlulukları, ulusal ve bölgesel kalkınma öncelikleri, amaçları ve özel koşulları göz önünde bulundurularak, tüm Taraflara insan kaynaklı sera gazı salımlarının ve iklim değişikliğinin durdurulması ve etkilerinin azaltılması* vb. gibi konularda ortak yükümlülükler verilmiştir. BMİDÇS, insan kaynaklı sera gazı salımlarının küresel düzeyde azaltmasını sağlayabilecek en önemli hükümetlerarası çaba ve iklim diplomasisi yoludur (Türkeş, 1995ab, 2021bcd). BMİDÇS, küresel iklimi korumaya ve sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik genel ilkeleri, eylem stratejilerini ve yükümlülükleri düzenler. *Gelişmiş ülkelerin* BMİDÇS altındaki temel yükümlülüğü, insan kaynaklı sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeylerinde tutmaktı. BMİDÇS'nin nihai amacı, BMİDÇS'ye göre, *Taraf ülkelerden her biri, insan kaynaklı sera gazı salımlarını sınırlandırarak ve sera gazı yutak ve haznelerini koruyarak iklim değişikliğini azaltmak için ulusal politikalar benimseyecek ve uygun önlemler alacaktır*. Sözleşmenin amacına uygun olarak, **gelişmiş ülkeler** *insan kaynaklı salımların uzun süreli eğilimlerini değiştirmede öncü rol oynayacaklarını gösterecek ve Montreal Protokolü ile denetlenmeyen sera gazlarının insan kaynaklı salımlarının daha önceki düzeylerine çekilmeleri vb. değişikliklere katkıda bulunacaktır* (UNEP/WMO, 1995; Türkeş, 2001a).

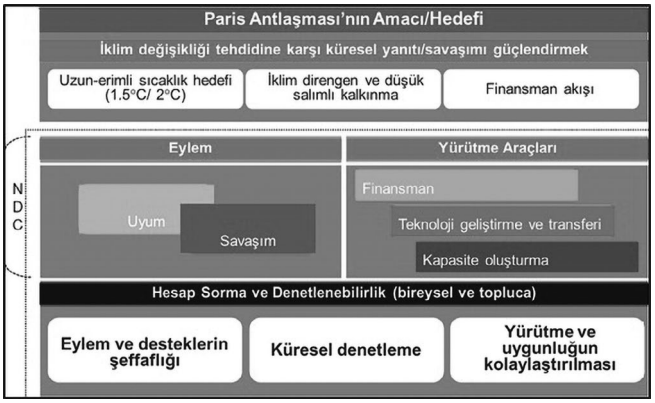


İklim değişikliğinin potansiyel güvenlik risklerinin, en yüksek siyasi düzeyde etkin ve sürmekte olan bugünkü ve daha güçlü gelecek bilimsel ve diplomatik özen ve yaklaşımlarla ele alınması gerektiği günümüzde iyi bilinmektedir.

1.2. Paris Antlaşması ve iklim diplomasisinin başarısızlıkları

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Paris Antlaşması, 30 Kasım-13 Aralık tarihlerinde Paris'te gerçekleştirilen BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı'nda, -2020 yılı sonrasına ilişkin yükümlülükleri güvence altına alabilecek küresel bir antlaşmanın hazırlanmasına yönelik olarak yaklaşık 20 yıllık dönemde yapılan onlarca zorlu toplantının ardından- toplantıya katılan ülkelerin çok büyük bir bölümünce imzalanarak kabul edildi. 12 Aralık 2015'te 196 Taraf ülkece kabul edilen BMİDÇS Paris Antlaşması, çok kısa sürede gerekli onay belgelerinin BM'ye sunulması sonucunda 4 Kasım 2016'da yürürlüğe girdi. *Paris Antlaşması,* 187 ülkenin 2020 yılından başlayarak, küresel iklim sistemini koruma, iklim değişikliğiyle savaşım ve/ya da sınırlandırmaya yönelik salım azaltım yükümlülüklerini daha doğrusu *'niyetlerini'* kapsayan yasal olarak bağlayıcı bir *'sürekli'* (kendisini yenileyen ve/ya da yineleyen) küresel antlaşma olarak kabul gördü.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Şekil 1: Paris Antlaşması'nın ana amacı/hedefi, işlev ve genel işleyiş düzeneklerinin sadeleştirilmiş çizimsel gösterimi (Türkeş, 2021b, 2021d; Tubua 2020'ya göre değiştirilerek yeniden çizildi).

Paris Antlaşması'nın ana amacı, *küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi düzeylerinin, 2 °C'nin olabildiğince altına çekmek ya da olanaklıysa küresel sıcaklık artışını 1.5 °C'de sınırlandırmanın yanı sıra, sırasıyla düşük sera gazı salımlı ve iklim direngen (dirençli) bir toplum ve kalkınma yoluyla uyumlu finansman akışının sağlanması* olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Paris Antlaşmasının öngördüğü bu küresel sıcaklıklardaki artışın sınırlandırılmasına yönelik uzun süreli hedefine ulaşmak için, Taraf ülkelerin ana amacı olarak belirlenen en kısa sürede insan kaynaklı CO_2 salımlarının küresel tepe noktasından yüzyılın ortasına kadar iklimin dengeli olduğu bir Yerküre amacına uygun olarak hızla azaltılması şeklinde özetlenebilir. Tüm ülkeleri iklim değişikliğiyle savaşmak ve etkilerine uyum göstermeye yönelik kuvvetli ya da azimkar çabaları yüklenmek amacıyla ilk kez tek bir ortak nedenle bir araya getiren yasal bir antlaşma olduğu için, Paris Antlaşması'nı çok taraflı iklim değişikliği sürecindeki bir dönüm noktası olarak gören çevreler de var. Bu iyimser düşüncenin temelinde, Paris Antlaşması'nda -BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nden farklı olarak- taraf ülkelerin ekler aracılığıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler şeklinde ayrılarak farklı sorumluluklar verilmemiş olması yatmaktadır.

Paris Antlaşması'nın yürütülmesi, var olan en iyi bilimsel bilgiye dayanarak, önemli sosyal ve ekonomik dönüşümlerin yapılmasını gerektirmektedir. Bu dönüşüm nasıl gerçekleşecektir? Paris Antlaşması'nın, taraflarca yürütülecek olan artan düzeyde azimkar ya da güçlendirilmiş iklim eylemlerinin 5'er yıllık döngülerine dayanarak çalışması öngörülmüştür (Şekil 1). Bu kapsamda, taraf ülkeler 2020 yılına kadar *'ulusal olarak belirlenmiş katkılar'* (NDC'ler) olarak bilinen iklim eylemleri için kendi planlarını sunmakla yükümlü olacaktır (Şekil 1). Ülkeler NDC'lerinde, Paris Antlaşması hedeflerine ulaşmak amacıyla kendi sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik eylemleri garantiye alacaktır. Ayrıca taraf ülkelere kendi NDC eylemlerinde küresel ısınmanın etkilerine uyum için direngenlik oluşturacak eylemleri bildirecektir.

Türkiye Cumhuriyeti, 6 yıllık bir gecikmeyle 10 Kasım 2021 tarihinde BMİDÇS Paris Antlaşması'na resmi olarak taraf oldu. Türkiye 2015 yılında sunmuş olduğu -bir referans senaryoya (BAU) göre sera gazı salımlarını 2030 yılında %21 oranına kadar azaltma hedeflerini içeren- *Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı*'ndaki önceki hedefini en az %45 olarak değiştirerek hızla kömürlü termik santralleri devreden çıkarmalı, fosil yakıtlara verdiği her türlü desteği kesmeli, rüzgâr ve güneş başta gelmek üzere yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan elektrik enerjisinin birinci enerjinin içindeki payını artırmalıdır.

1.2.1. Glasgow Konferansı ve Glasgow İklim Paktı

COVID-19 küresel salgını yüzünden 1 yıl gecikmeyle 1-13 Kasım 2021 tarihlerinde İskoçya'nın Glasgow kentinde gerçekleştirilen *BMİDÇS 26. Taraflar Konferansı*'ndan *(TK-26)* konuyla ilgili tüm kesimlerde, bilim dünyasında, STK'larda, BM kuruluşlarında ve taraflarda beklenti çok ama çok yükselmişti (Türkeş, 2021b, 2021d). Biz de bu kapsamda, TK-26'dan hemen önce, egemen iklim diplomasisi güçlerinin ya da taraflarının bu toplantıda, küresel iklim değişikliği savaşımını sürdürmesi ve 1.5-2 °C küresel ısınma hedeflerine bilimin gösterdiği biçimde ulaşılması açısından çözmesi gereken 5 ana konuyu şöyle belirlemiştik (Türkeş, 2021b):

1. Küresel iklim değişikliği savaşımının finansmanı ve Yeşil İklim Fonu;
2. Daha iddialı iklim değişikliği savaşımı;
3. Paris Antlaşması Kural(lar) Kitabı;
4. Direngenlik/Uyum, Kayıp ve Hasarlar;
5. İklim adaleti ve iklim değişikliği savaşımının adil paylaşımı.

Kasım 2021 Glasgow Konferansı'nın ana çıktıları ve sonuçları

BMİDÇS Glasgow Konferansı'nda ülkeler bazı konularda ilerleme sağlamakla birlikte, iklim değişikliği savaşımı ve Paris Antlaşması'nın 1.5-2 °C küresel ısınma hedeflerinin tutturulması vb. yaşamsal konularda gerekli olan ve ısrarla gerçekleştirilmesi beklenen "daha güçlü, daha azimkâr sera gazı azaltım yükümlüklerinin kabulü", "fosil yakıtların özellikle kömür kullanımının hızla terkedilmesi" ve "etkilenebilirliği yüksek gelişmekte olan ve az gelişmiş yoksul ülkelerin gereksinim duyduğu iklim finansmanının sağlanması" vb. konuları önümüzdeki yıllarda da 'gürültülü ve şaşalı bir biçimde' görüşmeyi sürdürme konusunda 'anlaştılar'! [1] Dahası, bir kez daha tıpkı *Paris Antlaşması*'nın kendisinin de bu düşünsel yaklaşımla oluşturulmuş ve yaygın bir kabul görmüş olmasına benzer şekilde, "*en kötü anlaşma/uzlaşma hiç anlaşma/uzlaşma olmamasından daha iyidir*" ön savı temel alınarak *"Glasgow İklim Anlaşması (Glasgow İklim Paktı)"* [2] taraflarca kabul edildi (Türkeş, 2021e). Glasgow'da on dört gün ve birkaç tam gece süren *BMİDÇS TK-26* kapsamındaki hükümetlerarası görüşmeler, bazıları ilk

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ve çığır açan yükümlülükler olan, kömür kullanımının devre dışı bırakılmasının zaman içinde olsa bile ilk kez TK metinlerinde yer alması, bazılarınca açık ve yeterli görülmeyen karbon piyasaları kuralları vb. konular, 2022 dâhil önümüzdeki yıllar içinde gerçeklere karşı sınanması gerekecek olan "Paris Antlaşması'nın 1.5-2 °C küresel ısınma hedeflerine ulaşılması" gibi bazı büyük beklentileri de üretti.

Yukarıdaki değerlendirme girişinin ardından, Glasgow'n ana çıktıları ve sonuçları şöyle özetlenebilir (Türkeş, 2021e; [1] ve [2]):

Zaman zaman çok hararetli geçen *BMİDÇS TK-26* görüşmelerinin ardından delegeler, kömür kullanımını zamanla azaltma, verimsiz fosil yakıt sübvansiyonlarını sona erdirme ve iklim değişikliği savaşımı hedeflerini daha erken bir zamanda güçlendirme (daha azimkar kılma) konularında anlaştılar.



İklim finansmanı uyum açısından da eşit düzeyde önemlidir.

Glasgow İklim Paktı, Dünya'nın en büyük sera gazı salıcılarından ikisi olan ve kömür kullanımının kısa sürede sonlandırılmasına ilişkin karar maddesi konusundaki dilin sulandırılmasını isteyen Çin ve Hindistan'ın son dakika itirazlarına karşın kabul edildi. Glasgow İklim Paktı, Dünya ülkelerini Yerküre'nin yüzey sıcaklıklarında gözlenen hızlı artışı sanayi öncesine kıyasla 1.5 °C'de sınırlandırma ya da 2 °C'nin oldukça altında tutmaya yönelik Paris Antlaşması küresel ısınma hedefleri konusunda zorluyor. Ancak bugünkü bilimsel bilgi düzeyimize göre (ör. *IPCC, UNEP ve Uluslararası Enerji Ajansı*'nın (IEA) önceki ve 2021'deki yeni çalışmalarına göre), bunu garanti altına almıyor. IPCC ve IEA'nın yeni çalışmalarının da açıkça gösterdiği gibi, *2050'ye kadar net sıfır karbon ya da net sıfır sera gazı salımı* hedefine, başka bir deyişle *karbon nötr bir Dünya*'ya ulaşmak, temiz yeni ve yenilenebilir enerjiye ve temiz-verimli teknolojilere trilyonlarca dolarlık yatırım ve içten yanmalı motorlu arabalar, kirletici termik santral ve fabrikalar da dahil olmak üzere fosil yakıtlı yatırım ve uygulamalara küresel ölecekte daha güçlü kısıtlamalar uygulanmasını gerektirecek. Delegeler ayrıca karbon piyasaları kuralları kapsamında *karbon kredisi ticareti,* altı yıllık kilitlenmenin kırılması ve NDC'lerdeki '*gönüllü*' yükümlülüklerin ya da niyet beyanlarının incelemesini-denetlenmesini artırmak için sera gazı salımları raporlama yönergeleri ilke ve çerçevesini de onayladılar.

> Tüm bu tartışmaların ötesinde, gerçekte iklim finansmanı iklim değişikliği savaşımı için yaşamsaldır.

Gelişmiş ülkeler, 2025 yılına kadar gelişmekte olan ülkelerdeki uyum için gerekli olan finansmanı 2019 düzeylerine göre iki katına çıkarmaya 'teşvik edildi'. Sera gazı salımlarını önemli düzeyde azaltabilmek için, fosil yakıt kullanımının ve özellikle kömürlü termik elektrik santrallerinin kısa sürede devreden çıkarılması, yeni ve yeni enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve birincil enerji içindeki payının artırılması ile ciddi ekonomik ve teknolojik dönüşümlere ulaşabilmek amacıyla geniş ölçekli yatırımlar gereklidir. Bu nedenle, tüm bu tartışmaların ötesinde, gerçekte iklim finansmanı *iklim değişikliği savaşımı* için yaşamsaldır. İklim finansmanı *uyum* açısından da eşit düzeyde önemlidir. Çünkü, önemli *finansman kaynakları,* değişen iklimin olumsuz etkilerine uyum, değişen iklimin etkilerini (etkilenebilirlik etmenlerini duruma göre azaltarak, iyileştirerek ve/ya da güçlendirerek, vb.) azaltmak ve direngenliği güçlendirmek açısından gereklidir.

Dünya Liderleri Zirvesi 120'den fazla Devlet ve Hükümet Başkanını bir araya getirdi. Zirvede, daha azimkar NDC'ler ve iklim değişikliği savaşımı için güçlü çağrılar yapıldı ve birkaç gelişmiş ülke yeni mali yükümlülükleri açıkladı. Bu kapsamda, Birleşik Krallığın ve Uyum Fonuna ABD'nin ilk katkısı da dahil olmak üzere uyum için 800 milyon ABD doları yüklenildiği açıklandı. Diğerlerinin yanı sıra Japonya, Almanya ve İspanya'dan ek mali yükümlülükler geldi. Birkaç yeni NDC'de net sıfır hedefi vardı. Bunlar arasında en dikkate değer olanı, Hindistan'ın 2070 yılına kadar net sıfır salım hedefiydi.

Liderler Zirvesi sırasında duyurulan yeni ortaklıklar ve deklarasyonlarsa şunları içeriyordu:

Ormanların korunması için kamu fonları ve orman ürün tedarik zincirlerinin %75'ini sürdürülebilir kılmak için küresel bir yol haritası ile desteklenen ve 120 ülke tarafından imzalanan *Glasgow Liderler Ormanlar ve Arazi Kullanımı Bildirgesi,* 2030 yılına kadar orman kaybını ve arazi bozulumunu durdurmayı ve tersine çevirmeyi (arazi bozulumunun dengelenmesi) hedefliyor;

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

111 ülkenin katıldığı *Küresel Metan Anlaşması,* 2030 yılına kadar küresel metan salımlarını toplu olarak %30 oranında azaltmayı amaçlıyor.

En başta da açıkladığımız gibi, *Glasgow İklim Paktı*'na göre, *diğerlerinin yanı sıra,* ülkelerden özellikle iklim değişikliği savaşımına karşı sunmaları gereken yeni ya da güçlendirilmiş NDC'lerini 2022 yılının sonuna kadar -başta 1.5-2 °C gelmek üzere- Paris Antlaşması'nın hedeflerine uygun hale getirmeleri de isteniyor. Bu noktada *Glasgow İklim Paktı*'yla iklim değişikliği savaşımı ve *Paris Antlaşması*'nın küresel ısınma hedefleri açısından gelinen noktayı, bir kez daha bilimsel açıdan kısaca değerlendirmek istiyorum. Örneğin, IPCC, UNEP ve IEA'nın var olan en güncel çalışmalarına ek olarak, Glasgow'daki resmi görüşmeler sürerken, yeni bir *İklim Eylemi İzleyici çalışması* (Climate Action Tracker study), Paris Antlaşması çerçevesi kapsamında sunulan NDC'ler olarak adlandırılan en yeni 2030 hedeflerinin ya da yükümlülük planlarının hala yeterince ileri gitmediğini gösterdi.

> Küresel ortalama yüzey sıcaklıklarındaki hızlı yükseliş, çeşitli doğrudan ve dolaylı etkileri ve sonuçlarıyla gerçekten çok tehlikeli olacaktır.

BM Çevre Programı (UNEP), Glasgow BMİDÇS Konferansı sırasında ve hemen öncesinde sunulan yeni NDC'lerin ve 2050'ye kadar net sıfır salım yükümlülüklerinin, başta CO_2 öngörülen sera gazı salımlarıyla iklim açısından güvenli bir gelecek arasındaki boşluk ya da salım açığı üzerinde yalnızca kademeli bir etkiye sahip olacağı sonucuna vardı. Bu ise, ayrıntıların eksikliği, evrensel salım raporlama ve doğrulama sistemleri ve 2030 sonrası hedeflerin yetersizliği nedeniyle, "*net sıfır yükümlülüklerinin ulaşılabilir olup olmayacağı konusu belirsizliğini koruyor*" anlamına geliyor.

Glasgow İklim Paktı'nın görünüşte sağladığı *tüm bu 'resmi' ilerlemelerin arka planındaki gerçeklik* ise, bize başka şeyler söylüyor: Glasgow Konferansı'nı doğrudan niteleyen acı gerçek, Dünya'nın 2015 Paris Antlaşması'nda söz vermesine ve o tarihten Glasgow'a kadar 6 yıl boyunca bu konuyu onlarca kez resmi ve gayri resmi olarak 'çok ciddi' düzeyde tartışmasına karşın, küresel ısınmayı sanayi öncesi düzeylerine kıyasla 1.5 °C'de sınırlayamamasıydı. Sonuç olarak, *Glasgow İklim Değişikliği Zirvesi*nde, bir dizi yeni yasal düzenleme ve kuralın yürürlüğe konulması kabul edilmekle birlikte, *Yerküre* (küresel iklim, halklar, doğal sistemler ve canlılar) *değil, "en kötü anlaşma/uzlaşma hiç anlaşma/uzlaşma olmamasından daha iyidir" yaklaşımı kazanmış oldu* (Türkeş, 2021e).

2. İklim değişikliğinin ekonomi politiği

Kuşkusuz bu bölümün başlığı, sürmekte olan hükümetlerarası iklim değişliği görüşmeleri (ör. BMİDÇS) ve iklim diplomasisi süreci göz ardı edilmiş olsaydı, "İnsan Kaynaklı İklim Değişikliğinin (Küresel Isınmanın) Ekonomisi" ya da "İklim Değişikliğinin Ekonomik Sonuçları" şeklinde de olabilirdi.



Dünya'nın fiziki coğrafyasında ortaya çıkacak olan radikal değişikliklerin, beşeri ve ekonomik coğrafyada da büyük değişikliklere yol açması beklenmelidir.

Küresel ortalama yüzey sıcaklıklarındaki hızlı yükseliş, çeşitli doğrudan ve dolaylı etkileri ve sonuçlarıyla gerçekten çok tehlikeli olacaktır. Sanayi öncesi dönemden günümüze gerçekleşen yaklaşık 1.2 °C'lik gözlenen artışın önümüzdeki yıllarda 2 °C'yi aşması durumunda, ki bu bölümdeki tartışmalarımızdan da açıkça görülebileceği gibi küresel ısınma bu önemli eşik düzeyini büyük olasılıkla aşacaktır*, Dünya'nın fiziki coğrafyasında ortaya çıkacak olan radikal değişikliklerin, beşeri ve ekonomik coğrafyada da büyük değişikliklere yol açması* beklenmelidir.

Geldiğimiz noktada artık şu soruları sorabiliriz:

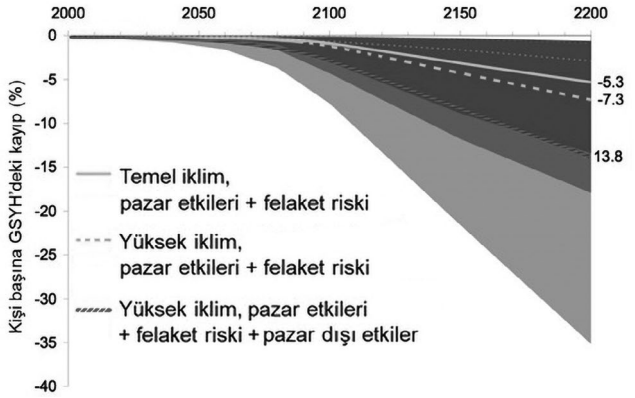
"Hangi politikanın küresel ısınmayla en iyi şekilde baş edebileceğine ya da iklim değişikliği savaşımının en iyi hangi politikalarla ve/ya da ekonomi politikalarıyla başarabileceğine nasıl karar verebiliriz?" "Şimdi sağlam adımlar mı atmalıyız, yoksa bir süre daha bekleyip işlerin nasıl gelişeceğini görmeli miyiz?"

Gerçekte bu soruların çok daha fazlası, 1990'ların başından beri her fırsatta, BM ve uluslararası kuruluşlardan akademiye ve sivil topluma vb. kadar çeşitli çevrelerce sorulmaktadır. Kuşkusuz bu soruları 'doğru' ve 'sağlam' bir biçimde ele almak için, *diğerlerinin yanı sıra*, kullanılacağı kesin olan bir yaklaşım, sorunu ekonomik bir bakış açısıyla çözüm-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

lemek ve ele almaktır. Örneğin, Dünya'nın pek çok ülkesinde olduğu gibi, Türkiye'de tarımsal üretimin etkileneceği, rekoltenin düşeceği neredeyse kesindir. Kuraklıkların, sıcak hava dalgalarının artması, toprak nemi azalması ve yağış rejiminin değişmesi gibi bazı değişiklikler tarımsal rekolte için olumsuz olurken, diğer değişikliklerin, örneğin bazı bölgelerde ve bazı bölgelerde küresel ısınma döneminin ilk birkaç on yılında bazı tarımsal bitkilerde ve doğal bitki örtüsünde CO_2 gübrelemesinin bitki büyümesine ve rekolteye yararlı olabileceği bekleniyor (IPCC, 2018; Türkeş, 2020a, 2020b; Turkes *ve ark*., 2020).

Bu kapsamda, şimdiye kadar birçok ekonomistin, atmosferik CO_2 ve iklimde öngörülen değişikliklerin küresel ve bölgesel ekonomileri nasıl etkileyeceğini hesaplamaya çalışan modeller geliştirdiğini biliyoruz. Bu tür hesaplamaların tipik olarak yapılma şekli, genellikle *maliyet fayda analizi*dir. Küresel ısınmadan beklenen değişikliklerin çoğunun üstesinden gelmek ve uyum için ciddi düzeylerde önleme, yatırıma ve kuşkusuz paraya gereksinim vardır. Şehirleri taşkın ovalarından ya da artan deniz seviyesi yükselmesi ve fırtına kabarmalarından uzaklaştırmak ve iklim değişikliği savaşımı buna iyi örnektir. Alternatif enerji, örneğin rüzgâr ve Güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretmek ve bu elektriğin birincil enerji içindeki payını artırarak, fosil yakıtlara dayalı her türlü elektrik ve ısı üretimini yenilenebilir kökenli bol ve ucuz elektrik enerjisiyle karşılamak olanaklıdır. Ancak bunlar gelişmekte olan ve özellikle az gelişmiş ülkeler için şu anda fosil yakıtlar kadar kolay ulaşılabilir ve ucuz değildir. Bunun ciddi bir ülkesel, toplumsal ve bireysel maliyeti vardır. Bu nedenle toplum, diğerlerinin yanı sıra, iklim değişikliğini sınırlamanın ekonomik ve çevresel yanlarından yararlanmayı seçerse, belirli maliyetler ortaya çıkacaktır. Küresel ısınmanın ekonomik modellerinin amacı, genel olarak öngörülen bu maliyet ve faydanın ne zaman ve hangi koşullarda nasıl dengelendiğini belirlemektir.



Şekil 2: "Temel iklim; pazar etkileri + felaket riski; Yüksek iklim; pazar etkileri + felaket riski ve Yüksek iklim; pazar etkileri + felaket riski + pazar dışı etkiler" senaryoları için iklim değişikliğinin olumuz etkilerinin yol açtığı ekonomik kayıpların kişi başına küresel GSYİH yüzdesindeki 2200 yılına kadar kestirilen değişimler (Stern'e (2006) göre şeklin üstünde verilen 3 senaryo dikkate alınarak yeniden düzenlendi).

2.1. Küresel Isınmanın Ekonomisi Üzerine Stern Raporu

2006'nın sonlarında İngiliz hükümeti ekonomisti Nicholas Stern liderliğindeki bir komitenin hazırlamış olduğu bir rapor, *Küresel Isınmanın Ekonomisi Üzerine Stern İncelemesi* (kısaca *Stern Raporu* ya da *Stern İncelemesi*) olarak anılmıştır. Bu çalışmada, Stern ve meslektaşları, küresel ısınmanın ekonomik etkisini kestirebilmek için farklı modellerden oluşan bir set kullandılar ve çok özet olarak söylemek gerekirse, gelecek yüzyılın sonuna kadar potansiyel iklim değişikliği zararlarının, Dünya'daki kişi başına düşen *Gayri Safi Yurt İçi Hasıla*'nın (GSYİH) %30'u kadar büyük olabileceği sonucuna vardılar (Şekil 2). Burada, GSYİH, Dünya'daki tüm insanlar tarafından üretilen toplam para miktarıdır. Stern grubu, çalışmalarında fosil yakıtların kullanımını caydırmak için karbon salımlarındaki yüksek vergiler de dahil olmak üzere, atmosferdeki sera gazı birikimini azaltmak için çeşitli katı önlemler önerdiler. Günümüzde böyle bir karbon vergisi, birçok ekonomist tarafından küresel ısınmayla savaşımın etkili bir aracı olarak benimsenen ve önerilen etkili bir politikadır. Bununla birlikte, o dönemde ve sonrasında bazı ekonomistler Stern'in analiziyle aynı düşüncede değildiler.

Stern Raporu, iklim değişikliğinin maliyetlerini çözümleyerek, Dünya'nın kontrolsüz karbon kirliliği salmayı/yaymayı sürdürmesi durumunda ne olacağını ve bunun küresel ekonomiye etkisini ölçen türünün ilk örneğiydi (Stern, 2006). İnsan kaynaklı iklim değişikliği ve küresel ısınmaya etkili bir küresel yanıt verebilmek için, sağlam bir iklim değişikliği ekonomisi anlayışına gereksinim duyulmuştur. Gerçekte Stern Raporu, bu önemli konunun ekonomik yönlerinin bağımsız, titiz ve kapsamlı bir ilk analizidir. Bu kapsamda, Rapor, iklim değişikliği ekonomisi, iklim değişikliğinin ekonomi-politik etkilerinin tüm yönleriyle ilgilenen ekonomistler, bilim insanları ve politika yapıcılar (karar vericiler) için çok değerli bir temel kaynaktır.

Stern Raporu'nun ana bulguları özetle şunları içeriyordu: Karbondioksitin milyonda 450-550 ppm aralığında zirve yapması için karbon salımlarını azaltmak yıllık GSYİH'nın %1'ine mal olurken, iklim değişikliğini göz ardı etmek GSYİH'nın yüzde 20'sine kadar ekonomik zarara neden olabilecektir. Gerçek dünya rakamlarına çevrilen Stern Raporu maliyetleri, bugün yayılan karbon salımlarının ABD'deki ton başına 40 dolarlık mevcut oranın oldukça üzerinde yaklaşık 85 dolarlık bir fiyatının olduğunu belirledi. Stern Raporu'nda en açık biçimde dile getirilen -gerçekte bugün hala her açıdan ve her anlamıyla geçerli olan- ana düşünce şuydu: "*Şimdi güçlü adımlar atarsak, iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmak için hala zaman vardır. İklim değişikliği, Dünya'nın her yerindeki insanlar için, suya erişim, gıda üretimi, sağlık ve çevre gibi yaşamın temel unsurlarını etkileyecektir. Dünya ısınırken yüz milyonlarca insan açlıktan, su kıtlığından ve kıyı taşkınlarından etkilenebilecektir. ... Harekete geçmezsek, iklim değişikliğinin genel mali-*

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

yetlerinin ve risklerinin, şimdi ve sonsuza kadar her yıl küresel GSYİH'nın en az %5'ini kaybetmeye eşdeğer olacağını kestiriyoruz. Daha geniş bir risk ve etki yelpazesi hesaba katılırsa, hasar tahminleri GSYİH'nın %20'sine ya da daha fazlasına yükselebilir. Buna karşılık, iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmaya yönelik olarak sera gazı salımlarını azaltmak için gerekli eylem maliyetleri, her yıl küresel GSYİH'nın yaklaşık %1'i ile sınırlandırılabilir."

> İklim değişikliği küresel bir sorun olduğundan, buna verilecek yanıt da uluslararası olmalıdır.

Stern İncelemesi'nin *Duyarlılık Analizi*'nde kullanılan modeldeki üç anahtar parametre seçeneği için kayıp kestirimlerinin duyarlılığının sınaması da yapılmıştır. Sınamada, model yapısıyla ilgili hasar üssü (γ) ve tüketimin marjinal yararının esnekliği (η) ve saf zaman iskonto oranı (δ), etik değerlerle ilgilidir. Bu kapsamda önce hasar üssündeki değişiklikleri ele alınmıştır. Şekil 2'de hasar üssü için standart aralık [1, 1.3, 3] ve değiştirilmiş aralıkla [1.5, 2.25, 3] birlikte kullanılan senaryolar için kayıpları kişi başına küresel GSYİH yüzdesi olarak gösterir. Çalışmada, model yapısındaki bu değişikliğin, tanıtılan etik değerler ne olursa olsun geçerli olduğu vurgulanmıştır. Ardından, *değişikliklerin etik değerlere etkisi* değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, zarar üssündeki değişikliklerle birlikte, tüketimin marjinal faydasının esnekliğini değiştirmenin etkilerine bakılmıştır. Örneğin*, temel iklim değişikliğini içeren ve ekosistemler ve insan sağlığı üzerindeki piyasa dışı etkileri hariç tutan muhafazakâr bir senaryo* için, tüketimin marjinal faydasının esnekliğini 1.0'dan 1.5'e çıkarmak, işler her zamanki (ya da her şey bugünkü) gibi (BAU) 'senaryosuna' dayalı iklim değişikliğinin bugünkü maliyetini %5.0'dan %2.9'a düşürürken, aynı senaryo altında hasar fonksiyonu üssü için daha yüksek bir olasılık dağılımı uygulamak BAU iklim değişikliğinin maliyetini %5.0'dan %6.0'a yükseltiyor. Çalışmada, temel iklim senaryosu yerine *yüksek iklim senaryosu* kullanıldığında, hasar fonksiyonu üssünün olasılık dağılımı daha önemli bir faktör haline geldiği için, BAU iklim değişikliğinin maliyetinin %7,5 puan artarak %14,4'ten %21,9'a yükseldiği belirtiliyor. Tüketimin marjinal faydasının esnekliğini 1.0'dan 1.5'e çıkarmanınsa, BAU iklim değişikliğinin bugünkü maliyetini %14,4'ten %10,2'ye 4.2 puan düşürdüğü ve tüketimin marjinal faydasının esnekliğinin göreli riskten ve eşitsizlikten kaçınmanın bir göstergesi olarak ikili bir rol oynadığına dikkat edilmesi gerektiği de vurgulanıyor. Kuşkusuz daha karmaşık modeller ve analizler bu etkileri birbirinden ayırabilir.

Stern İncelemesi'ne göre önümüzdeki 10-20 yıl içinde (2022 yılında olduğumuza göre bu öngörü süresini tamamlamak üzere) yapılacak yatırımlar, 21. yüzyılın ikinci yarısında ve önümüzdeki yıllarda iklim üzerinde derin bir etki yapacaktır. Şimdi ve önümüzdeki on yıllardaki eylemlerimiz, 20. yüzyılın ilk yarısının büyük savaşları ve ekonomik bunalımı ile ilişkili olanlara benzer bir ölçekte, ekonomik ve sosyal etkinliklerde büyük bozulma riskleri yaratabilir. Bu değişiklikleri tersine çevirmek zor ya da olanaksız olacaktır. Bu nedenle, hızlı ve güçlü eylemler açıkça garanti edilmelidir. İklim değişikliği küresel bir sorun olduğundan, buna verilecek yanıt da uluslararası olmalıdır. Uzun vadeli hedeflere ilişkin ortak bir vizyona ve önümüzdeki on yılda eylemi hızlandıracak çerçeveler üzerinde anlaşmaya dayalı olmalı ve ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeyde karşılıklı olarak güçlendirici yaklaşımlar üzerine kurulmalıdır. İklim değişikliğinin büyüme ve gelişme üzerinde çok ciddi etkileri olabilir. Sera gazı salımlarını azaltmak için herhangi bir önlem alınmazsa, atmosferdeki sera gazlarının birikimi 2035 gibi erken bir tarihte sanayi öncesi seviyesinin iki katına (ör. CO_2, 280 x 2 = 560 ppm) ulaşabilir ve bu da Dünya'yı 2 °C'nin oldukça üstünde bir küresel ortalama sıcaklık artışına zorlayabilir. Daha uzun vadede, sıcaklık artışının -IPCC'nin güncel en kötümser Paylaşılan Sosyoekonomik Yollar SSP5 ve Temsili Konsantrasyon Yolları RCP8.5 senaryolarında olduğu gibi- 5 °C'yi geçme olasılığı %50'den fazla olacaktır.



İklim değişikliğinin büyüme ve gelişme üzerinde çok ciddi etkileri olabilir.

Stern İncelemesi, zamanında hem bir çığır açıcı olarak müjdelenmiş hem de aradan geçen yaklaşık on beş yılda hararetli bir şekilde tartışılmış olmakla birlikte, ne yazık ki Kasım 2021'de yapılan son Glasgow toplantısında ve orada kabul edilen Glasgow İklim Paktı'nın hükümlerinden de görülebileceği gibi henüz büyük bir eyleme ilham vermemiştir.

Stern 2015 Makalesi

Stern Raporu'nun yayınlanmasından bu yana, birçok ekonomist iklim değişikliğini ele almanın (savaşım, uyum, kayıp ve hasarlar, ekonomik ve teknolojik dönüşümler, vb.) neye mal olacağına ilişkin öngörülerde bulunmalarına karşın, Stern İncelemesi, IPCC raporlarına benzer ufuk açıcı bir belge olarak öne çıkmaktadır. Yayınlanmasından bu yana, Stern ve İncelemeye katkıda bulunanlar raporla ilgili bir dizi akademik makale yayınladılar. Ayrıca, 2015 yılında, 'Royal Society Proceedings of the Royal Society: B', Lord Stern'in

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

The Stern Review'un hizmete girmesinden o güne geçen 10 yıl boyunca iklim değişikliği politikalarının gelişimini yansıtan bir makalesini yayınladı. 28 Ekim 2016'da ise, Ekonomik ve Sosyal Araştırma Konseyi (ESRC) İklim Değişikliği Ekonomisi ve Politikası Merkezi ve Grantham İklim Değişikliği ve Çevre Araştırma Enstitüsü, "İklim Değişikliğinin Ekonomisi: Stern İncelemesi"nin yayınlanmasının 10. yıl dönümü nedeniyle uluslararası bir toplantı düzenledi.

> "Düşük karbonlu ekonomiye geçiş, tüm boyutlarıyla yenilik, yaratıcılık ve yükselen yaşam standartlarıyla dolu olabilir."

Stern, ilk raporundan yaklaşık 10 yıl sonra şunları yazıyor (Stern, 2015): "*Ekonomik kalkınma ve kamu politikasından elde edilen görüşlerin iklim değişikliğine uygulanması, indirgeme, yönetilmeyen iklim değişikliği risklerinin modellenmesi, iklim politikası hedefleri ve savaşım maliyetlerinin öngörülmesi gibi konuların titiz bir şekilde analizini gerektirir. En son araştırmalar ve sonuçlar, düşük karbonlu ekonomik kalkınma ve büyümeye geçiş yoluyla tehlikeli iklim değişikliği risklerinden kaçınmanın, Stern İncelemesi'nin yayınlandığı zamandan daha güçlü olduğunu gösteriyor. Bu kısmen, iklim değişikliğinin bazı etkilerinin başlangıçta beklenenden daha hızlı gerçekleştiğine dair kanıtlar ve Güneş enerjisi gibi teknolojilerdeki dikkate değer ilerlemeler nedeniyledir. Bununla birlikte, tehlikeli iklim değişikliğinden kaçınmak için gerekli olan uluslararası işbirliğinin güvence altına alınmasında, özellikle etik ve eşitlik gibi temel konulardaki anlaşmazlıklar ve yanlış anlamalar nedeniyle önemli engeller bulunmaktadır.*" Stern makalesini şu sözlerle bitiriyor: "*Burada tartıştığım gibi, düşük karbonlu ekonomiye geçiş, tüm boyutlarıyla yenilik, yaratıcılık ve yükselen yaşam standartlarıyla dolu olabilir. Konulara bölünme, durağanlık ve yükten daha çok işbirliği, dinamizm ve fırsat açısından bakarsak, iç ilerleme ve uluslararası anlaşma sağlama olasılığımız çok daha yüksektir. ... Bu yüzyılın belirleyici iki zorluğu, yoksulluğun üstesinden gelmek ve iklim değişikliğini yönetmektir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin (SKH) finansmanına yönelik görüşmelerde ve daha genel olarak denizaşırı kalkınma yardımının sağlanmasında ve iklim değişikliğine ilişkin Paris görüşmelerinin mali destek öğelerinde, ülkeler tamamlayıcı nitelikte kalkınma ve iklim hedeflerini teşvik eden eylemleri finanse etmek için fırsatlar ve pekiştirme yolları bulmalıdır. Ayrıca, iklim görüşmeleri, yasal olarak bağlayıcı hedeflere ve uyum mekanizmalarına yönelik bölücü odaktan, merkezi olmayan ve gönüllü salım yükümlülüklerini, ilerlemeyi kaydetmek ve izlemek için merkezi bir süreçle karıştıran bir yaklaşıma doğru yararlı bir şekilde ilerlemiş olmakla birlikte, bu sürecin tüm dünyada işlemesini sağlamak için gerekli bir yeniliktir. ... Bu, teknolojik sınır genişledikçe, örnekler büyüdükçe, düşük karbon teknolojilerinin maliyetleri düşmeyi sürdürdükçe ve ülkeler düşük karbonlu büyümenin ve yolların çekiciliğini giderek daha fazla gördükçe, yükümlülüklerin zaman içinde aşamalı olarak artırılmasına izin verecektir.*"



Stern İncelemesi, IPCC raporlarına benzer ufuk açıcı bir belge olarak öne çıkmaktadır.

2.2. IEA'nın yeni bakış açısıyla iklim değişikliğinin ekonomi politiği

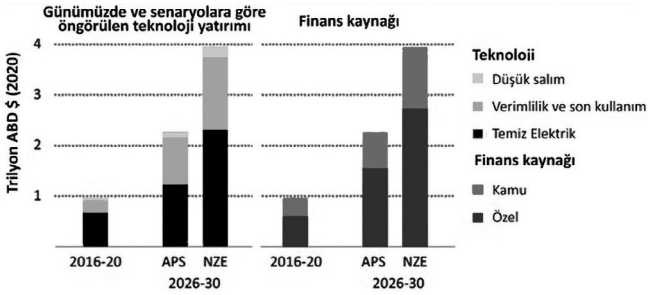
2021 yılı Ağustos ayında IPCC 6. Değerlendirme Raporu (AR6) 1. Çalışma Grubu Raporu'nun (İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli) tamamlanması, Politikacılar İçin Özet raporunun Dünya'ya açıklanması ve BMİDÇS 26. Taraflar Konferansı'nın (BMİDÇS TK-26) COVID-19 küresel salgını yüzünden 1 yıl gecikmeyle Glasgow'da yapılmasına ek olarak (Türkeş, 2021b, 2021d), bana göre başka bir önemli bir gelişme daha yaşandı: *Uluslararası Enerji Ajansı* (IEA) *Dünya Enerji Görünümü* (WEO) *2021 Raporu* (WEO-2021) yayımlandı. IEA Dünya Enerji Görünümü Raporu'nun bu yılki baskısı (WEO, 2021), özel olarak TK-26 için bir rehber kitap şeklinde tasarlandı. Rapor, neyin tehlikede olduğunu, hükümetler tarafından şimdiye kadar verilen salımları azaltma yükümlülüklerinin enerji sektörü ve iklim değişikliği ekonomisi ile iklim için ne anlama geldiğini açıkça gösteriyor. Ayrıca, küresel ısınmayı 1.5 °C ile sınırlama ve iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınma şansı yüksek olan bir yola doğru açıklanan bu yükümlülüklerin ötesine geçmek için daha fazla ne yapılması gerektiğini açıkça ortaya koyuyor.

Gerçekte WEO-2021'deki analiz, 2021 başında yayınlanan önemli bir IEA raporuna dayanmaktadır: *"2050'ye Kadar Net Sıfır: Küresel Enerji Sektörü için Bir Yol Haritası"*. Bu çalışma, şimdi öncü enerji modelleme çalışmasının ayrılmaz bir parçası kabul ediliyor. WEO-2021 çalışması, IEA küreselleşmeci liberal-kapitalist dünyanın bir enerji kurumu olmasına karşın, hükümetlerin salımları hızlı ve sürekli bir düşüşe sokmak için ne yapmaları gerektiğini anlamalarını sağlayarak küresel olarak temiz enerji geçişlerine öncülük etme görevini üstlenmiş oldu. Bunu, özellikle gelişmiş ülkelerin iklim değişikliği savaşımına yönelik olarak ve ivedilikle daha kuvvetli *NDC'ler* sunmalarını sağlamaları açısından önemli bir ilerleme olarak görmek yanlış olmaz. Raporda, ayrıca, ülkelerin geçişlerinin tüm vatandaşlar için güvenli, uygun maliyetli ve adil olması gerektiği ve rapordaki kilit öğelerin enerji sektörlerinin dönüşümü için oluşturacakları politikaların merkezinde yer almasını sağlamazlarsa, ülkelerin başarısızlık riskiyle karşı karşıya kalacakları da açıkça

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

vurgulanmıştır.

Hatırlanacağı gibi, WEO-2021'in yayınlandığı tarihte, birçok bölgede doğal gaz, kömür ve elektrik fiyatlarının tüm zamanların en yüksek seviyelerine yükselmesiyle hükümetler bu risk konusunda önceden uyarılmış olmuştu. Enerji fiyatlarındaki bu keskin artışların temel nedenleri temiz enerjiye geçiş çabaları ile ilgili değildir. Gerçekte bu etmenler arasında, 2020'deki COVID-19 pandemisi kaynaklı durgunluktan hızlı bir ekonomik toparlanma, soğuk havayla ilgili faktörler (2021 yılında da benzer bir durum çok daha şiddetli bir biçimde pek çok ülkede ve Türkiye'de kendini gösterdi) ve işgücü kayıplarıyla, lojistikteki aksamalar, tedarik zincirinin bozulması vb. arz tarafında bazı planlı ve plansız kesintiler var.

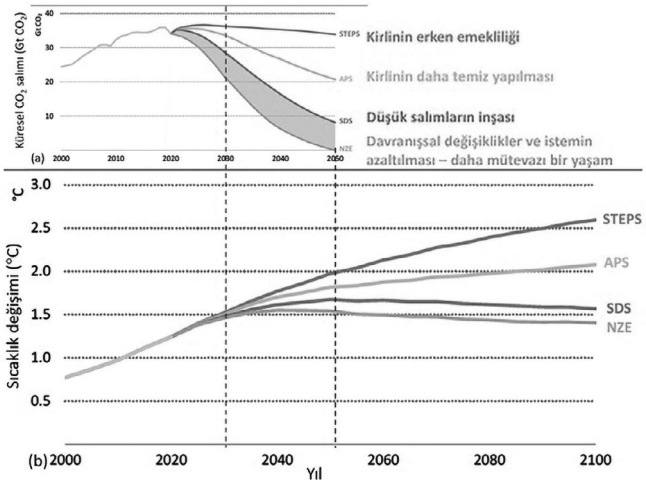


Şekil 3: Günümüzdeki (2016-2020 döneminde) ve gelecek 2026-2030 dönemi için Açıklanmış Yükümlülükler (APS) ve 2050'ye Kadar Net Sıfır Salımları (NZE) senaryolarına göre öngörülen ortalama temiz enerji ve teknoloji yatırımları ve finansmanı (WEO-2021'den yeniden düzenlendi). NZE'deki yıllık ortalama temiz enerji yatırımı, APS'dekinden %75 daha yüksektir ve kamu finansmanı sermayeyi harekete geçirmede kritik bir rol oynamasına karşın çoğunlukla özel aktörler tarafından karşılanmaktadır.

Yeni bir küresel enerji ekonomisine gereksinim var!

2050 yılına kadar kritik ama zorlu net sıfır salım hedefine ulaşmak, toplum genelinde büyük çabalar gerektirecektir. Ancak bu aynı zamanda insan sağlığı ve ekonomik kalkınma açısından da büyük avantajlar sunuyor. İklim değişikliği savaşımı açısından, WEO-2021'de de çok net bir şekilde ortaya çıkan durum, rüzgâr türbinleri, piller, elektrolizörler ve bir dizi başka teknoloji üreticileri için temiz enerji geçişleriyle birlikte gelen önemli fırsatlardır (Şekil 3). İyi bir sosyal ve ekonomik planlama ve kamucu bir anlayışla, bir dizi yeni tedarik zincirinde milyonlarca insana yakışır iş yaratma potansiyeline sahip yeni bir küresel enerji ekonomisi doğabilir. 2020 ve 2021'de ekonomiler COVID-19 karantinalarının ağırlığı altında ezilirken, rüzgâr ve güneş PV gibi yenilenebilir enerji kaynakları hızla büyümeyi sürdürdü ve elektrikli araçlar yeni satış rekorları kırdı. Yeni enerji ekonomisi daha elektrikli, verimli, birbirine bağlı ve temiz olmak durumundadır (Şekil 3). Birçok pazarda, Güneş enerjisi ya da rüzgâr artık yeni elektrik üretimi için mevcut en ucuz kaynağı temsil ediyor (WEO, 2021). Temiz enerji teknolojisi, yatırım ve istihdam için önemli bir yeni alan ve uluslararası işbirliği ve rekabet için dinamik bir alan haline geliyor (WEO, 2021).

Yeni bir küresel enerji ekonomisine ciddi bir gereksinim olmakla birlikte, buna yönelik dönüşümün alması gereken uzun bir yolu olduğunu da söylemek gerekiyor. Bu kapsamda, şu anda, enerjideki değişimin hızını gösteren her aşamaya, statükonun inatçılığını gösteren bir başka veri noktasıyla karşı konulabilir. Geçen yılki COVID-19 kaynaklı resesyondan sonra yaşanan hızlı ancak dengesiz ekonomik toparlanma, günümüzün enerji sisteminin bazı kısımlarında büyük baskılar oluşturarak, doğal gaz, kömür ve elektrik piyasalarında keskin fiyat artışlarına yol açıyor. Yenilenebilir enerji ve elektrikli araçlarda sağlanan tüm ilerlemelere karşın, 2021'de kömür ve petrol kullanımında büyük bir toparlanma görülüyor. Büyük ölçüde bu nedenle, CO_2 salımlarında tarihteki en büyük ikinci yıllık artış da gerçekleşmiş durumda. WEO-2021'e göre, ekonomik kurtarma paketlerinde sürdürülebilir enerjiye yapılan kamu harcamaları, enerji sistemini yeni yola yerleştirmek için gereken yatırımın yalnızca üçte birini harekete geçirdi ve en büyük eksiklik, acil bir halk sağlığı kriziyle karşı karşıya kalmaya devam eden gelişmekte olan ekonomilerdedir. Evrensel enerji erişimine yönelik ilerleme, özellikle Sahra altı Afrika'da durmuştur. Gerçekte olması gereken, hem daha önce IPCC ve UNEP'in hem de şimdi IEA'nın Mayıs 2021'de yayınlanan ve dar ama ulaşılabilir bir yol haritası çizen *2050'ye Kadar Net Sıfır Salımları Senaryosu* (NZE) ile artan küresel sıcaklıklarda 1.5 °C'lik bir sınırlandırmanın ve enerji ilişkili diğer sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin başarılması olmalıdır (IPCC, 2018; UNEP, 2019; Swiss Re Institute, 2021; Türkeş, 2021b, 2021d, 2021e; WEO, 2021; vb.).



Şekil 4: Küresel iklim değişikliği savaşımının her koşulda az ya da çok süreceğini kabul eden çeşitli senaryo yolları ve küresel sıcaklık çıktıları/sonuçları (WEO-2021'e göre iki ayrı grafiksel analiz birleştirilerek yeniden düzenlendi): (a) WEO-2021 senaryolarına göre CO2 salımı kestirimlerinin 2050 yılına kadarki zamansal eğilimleri; (b) WEO-2021 senaryolarına göre küresel medyan yüzey sıcaklığı kestirimlerinin 2100 yılına kadarki artış eğilimlerini gösterir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Coğrafi Birim	Yüzyılın ortasına kadar sıcaklık artışı (küresel ısınma) senaryoları			
	2 °C'nin altında artış	2°C artış	2.6 °C artış	3.2 °C artış
	Paris hedefi	Küresel sıcaklık artışlarının olası aralığı		Şiddetli durum
Dünya	–4.2	–11.0	–13.9	–18.1
OECD	–3.1	–7.6	–8.1	–10.6
K. Amerika	–3.1	–6.9	–7.4	–9.5
G. Amerika	–4.1	–10.8	–13.0	–17.0
Avrupa	–2.8	–7.7	–8.0	–10.5
O. Doğu ve Afrika	–4.7	–14.0	–21.5	–27.6
Asya	–5.5	–14.9	–20.4	–26.5
Gelişmiş Asya	–3.3	–9.5	–11.7	–15.4
GD Asya (ASEAN)	–4.2	–17.0	–29.0	–37.4
Okyanusya	–4.3	–11.2	–12.3	–16.3

Çizelge 1: İklim değişikliğinin olmadığı (küresel yıllık ortalama yüzey sıcaklığındaki değişme 0 °C) bir dünyaya göre, artan sıcaklıklardan kaynaklanan ekonomik kayıp etkilerinin GSYİH yüzdesi olarak simülasyonu (Swiss Re Institute 2021'e göre).

WEO-2021'ye Göre Glasgow Konferansı öncesinde açıklanan yeni söz ve yükümlülüklerin kısa bir çözümlemesi

Bu bölümdeki çözümleme ve bireşimlerimize geçmeden önce, WEO-2021'de kullanılan senaryoları ve içeriklerini kısaca ele almak yararlı olacaktır. Raporda 4 ana senaryo kullanılmıştır (Şekil 4). Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

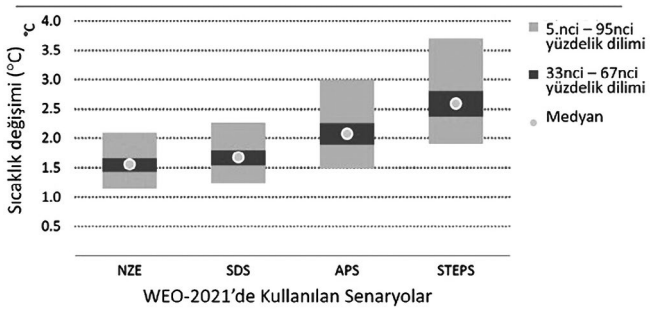
- Küresel enerji sektörünün -ağırlıklı olarak temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları ve teknolojileri ile enerji verimliliğine yapılması öngörülen kamu ve özel sektör yatırımlarına (Şekil 3) dayalı ilerlemeler yoluyla- 2050 yılına kadar net sıfır CO2 salımı elde etmesi için dar ama ulaşılabilir bir yol belirleyen *2050'ye Kadar Net Sıfır Emisyon Senaryosu (NZE).*
- Raporda, *NZE* gibi evrensel enerji erişimi ve hava kalitesinde büyük iyileştirmelerle ilgili enerji bağlantılı *Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini* gerçekleştiren ve 2070 yılına kadar küresel net sıfır salıma (birçok ülke ve bölgenin net sıfıra çok daha erken geçmesiyle) ulaşan *Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu*'na *(SDS)* da referanslar vardır.
- *Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar (NDC'ler)* ve daha uzun vadeli *net sıfır hedefleri* de dâhil olmak üzere Dünya ölçeğinde hükümetler tarafından verilen tüm iklim yükümlülüklerinin tam ve zamanında karşılanacağını varsayan *Açıklanmış Yükümlülükler (Niyetler) Senaryosu (APS).*
- *Belirtilen Politikalar Senaryosu (STEPS),* Dünya ölçeğinde hükümetler tarafından ilan edilenlerin yanı sıra, yürürlükte olan belirli politikaların sektörler bazında değerlendirilmesine dayanan var olan politika düzenlemelerini yansıtır.

APS ve *NZE* senaryoları bu yıl ilk kez bu rapor aracılığıyla tanıtılıyor. Özetle, *STEPS*'de, küresel enerjiyle ilgili ve endüstriyel süreç CO_2 salımları 2021'de hızla toparlanır ve 2030'da 36 milyar tona (Gt) yükselir. *APS*'de, salımlar 2020'lerin ortalarında zirve yapar ve 2030'da var olan düzeylerine yakın olan 34 Gt'nin hemen altına geri döner. Buna karşılık, *NZE*'de salımlar 2030'da 21 Gt'ye düşerek belirleyici bir yön değişikliğine işaret ediyor (Şekil 4a). *APS*, salımları 2030'dan sonra aşağı çekiyor; *SDS,* Paris Antlaşması ile uyumlu hale gelmek için daha ileri ve daha hızlı ilerliyor; *NZE* ise 2050 yılına kadar net sıfır salımı sağlıyor. WEO-2021 çalışmasında, salım yollarının ortalama küresel yüzey sıcaklığı artışı üzerindeki etkilerini değerlendirmek için, *Sera Gazı Kaynaklı İklim Değişikliği Değerlendirmesi Modeli* (MAGICC) kullanılarak ayrıntılı çözümlemeler gerçekleştiriliyor (Şekil 4). *STEPS*'de, küresel ortalama yüzey sıcaklığı artışı 2030 dolayında 1.5 °C'yi aşacaktır. 2050'de salımlar 32 Gt CO_2 dolayındadır. Eğer salımlar 2050'den sonra da artış eğilimlerini sürdürürse ve enerji dışı sera gazlarının salımlarında benzer değişiklikler olursa, 2100 yılında sıcaklıktaki artış 2.6 °C dolayında olacaktır (Şekil 4b). *APS*'de, CO_2 salımlarının 2050'de yaklaşık 21 Gt'ye daha hızlı düşürülmesi, 1.5 °C'nin aşıldığı yıl üzerinde çok az etkiye sahiptir, ancak 2100'de sıcaklıktaki artış yaklaşık 2.1 °C ile sınırlı olacaktır (Şekil 4b). Ancak, *APS* ve *STEPS* senaryolarında en yüksek medyan sıcaklık artışının sırasıyla 3.0 °C'ye ulaşma ve 3.5 °C'yi aşma olasılığı da vardır (Şekil 5). Sıcaklık, 2100'den sonra hem *STEPS* hem de *APS*'de yükselmeye devam edecektir, çünkü bu senaryolarda toplam CO_2 salımları 2100'de hala net sıfırın oldukça üzerindedir.

NZE'de, CO_2 salımları küresel olarak 2050'de net sıfırdır ve tüm CO_2 dışı salımlarda (ör. metan) hızlı azalmalar vardır. Sıcaklıktaki artış, 2050 civarında 1.5 °C'nin biraz üstünde bir maksimum seviyeye ulaşır. Ardından, CO_2 dışı salımlarda süren azalmaların bir sonucu olarak sıcaklık yavaş yavaş düşmeye başlar ve 2100 yılına kadar sıcaklıktaki artış yaklaşık 1.4 °C'ye düşer (Şekil 4b). *SDS*'de CO_2 salımları 2070 civarında sıfıra düşüyor ve CO_2 dışı salımlarda hızlı düşüşler oluyor. 2030'ların başında 1.5 °C seviyesi aşılır ve sıcaklık zirvelerindeki artış 2050 civarında 1.7 °C'nin hemen altında gerçekleşir (Şekil 4b). *SDS*, Paris Antlaşması'nın "küresel ortalama sıcaklıktaki artışı 2 °C'nin oldukça altında tutma" hedefiyle uyumluyken, *NZE*, Paris Antlaşması'nın "sıcaklık artışını 1.5 °C'de sınırlama çabalarını sürdürme" hedefiyle daha uyumlu olmayı sürdürüyor.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

TK-26 yaklaşırken, birçok taraf ülke iklim hedeflerine ulaşmak için küresel çabalara katkılarını detaylandırarak masaya yeni sözler (niyetler) koydu. 50'den fazla ülke ve tüm Avrupa Birliği *NZE* hedeflerine ulaşma yükümlülüğünü aldı. Bunlar, yeni APS ile ayrıntılı olarak modellendiği gibi, öngörülenler zamanında ve eksiksiz olarak uygulanırsa, küresel salım eğrisi aşağı bükülmeye başlar. 2030'a kadar olan dönemde, düşük salımlı elektrik üretim kaynakları (Şekil 4), bu senaryodaki kapasite eklemelerinin büyük çoğunluğunu oluşturuyor ve 2030 yılına kadar yıllık Güneş PV ve rüzgâr eklemeleri 500 Giga Watt'a (GW) yaklaşıyor. Sonuç olarak, elektrik üretimindeki kömür tüketimi 2030'da son zirvenin % 20 altındadır. Elektrikli araç satışlarındaki hızlı büyüme ve yakıt verimliliğinde süren iyileştirmeler, 2025 yılı dolayında petrol isteminde (talep) bir zirveye yol açıyor. Verimlilik kazanımları, küresel enerji isteminin 2030'dan sonra düzleşeceği (plato olacağı) anlamına geliyor. Açıklanan tüm yükümlülüklerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi enerji ilişkili CO_2 salımlarının 2050'ye kadar olan dönemde %40 oranında düşmesi anlamına geliyor. Tüm sektörlerde düşüş görülürken, en büyük payı elektrik sektörü sağlıyor. 2100'deki küresel ortalama sıcaklık artışı, bu senaryo net sıfır salıma ulaşmasa da sanayi öncesi seviyelerin yaklaşık 2.1 °C üstünde tutuluyor, ki bu düzey küresel sıcaklık eğiliminin hala stabilize olmadığının bir göstergesidir.



Şekil 5: Küresel iklim değişikliği savaşımının her koşulda az ya da çok süreceğini kabul eden WEO-2021 senaryolarındaki en yüksek medyan küresel sıcaklık artışları (WEO-2021'e göre yeniden düzenlendi).

Bu yeni ve ek yükümlülüklerin tam ve zamanında yerine getirilmesi önemli olmakla birlikte, Taraf ülke hükümetlerince açıklanan yükümlülükleri tam olarak yerine getirmek için daha pek çok ilerleme gerekiyor. Hükümetlerin fiilen uygulamaya koyduğu önlemlere ve ayrıca geliştirilmekte olan belirli politika girişimlerine sektör bazında bakıldığında, *STEPS*'te tanımlanan farklı bir resim ortaya çıkıyor. Bu senaryo, aynı zamanda, küresel elektrik istemi 2050'ye kadar neredeyse iki katına çıkarken bile, sektörün salımlarında kademeli bir düşüş gerçekleştirmek için yeterli olan, enerji sektöründe hızlanan bir değişim temposu görmektedir. Ancak bu, çimento ve çelik üretimi ve yük kamyonları gibi ağır hizmet taşımacılığını da kapsamalıdır. Bu büyüme, büyük ölçüde, ülke çapında altyapılarını oluştururken yükselen pazarlardan ve gelişmekte olan ekonomilerden kaynaklanmaktadır. *STEPS*'te, 2050 yılına kadar enerji istemindeki net büyümenin neredeyse tamamı, düşük salımlı kaynaklar tarafından karşılanmasına karşın, bu, yıllık salımları var olan düzeylerinde bırakmaktadır. Sonuç olarak, küresel ortalama sıcaklıklar 2100'de sanayi öncesi düzeylerinin 2.6 °C üstüne çıktığında, salımlar hala yükseliyor olacaktır. *STEPS* senaryosunda en yüksek medyan sıcaklık artışının 3.5 °C'yi aşma olasılığı vardır (Şekil 5).

Finans, gelişmekte olan ekonomilerde temiz enerji dağıtımını hızlandırmak için eksik halkadır. *Glasgow Konferansı sonrasında artık bu olanaklı olmamakla birlikte, kuramsal olarak Dünya'yı 1.5 °C küresel ısınma yoluna sokmak için*, temiz enerji projelerine ve altyapısına yapılan yıllık yatırımın 2030 yılına kadar yaklaşık 4 trilyon ABD dolarına yükselmesini gerektiriyor. *APS* ve *NZE* arasındaki boşluğu kapatmak için yükselen piyasalarda ve gelişmekte olan ekonomilerde Ek harcamaların yaklaşık %70'i gerekiyor. Hindistan'ın 2030 yılına kadar 450 GW yenilenebilir enerji hedefine ulaşmak için hızlı bir Güneş PV genişlemesini finanse etme başarısı gibi, temiz enerji projeleri için sermayeyi harekete geçiren gelişmekte olan ekonomilerde bazı önemli örnekler vardır.

2.3. İsviçre Sigorta Enstitüsü'ne göre küresel ısınmanın ekonomi politiği

Küresel ısınmadan kaynaklanan küresel ekonomik kayıplara ilişkin bir başka yeni çalışma, İsviçre Sigorta Enstitüsü'nce (Swiss Re Institute, 2021), tüm dünya, ekonomik ve bölgesel bütünleşme örgütleri ve kıtalar için gerçekleştirilmiştir.

Buraya kadar özetlediğimiz son bilimsel araştırmaların sonuçlarına benzer şekilde, bu çalışmada da sera gazlarını azaltma yükümlülüklerinin uygulanmasıyla desteklenen var olan olası sıcaklık artışı yörüngelerinin, yüzyılın ortasına kadar 2.0–2.6°C küresel ısınmaya yol açacağı bulgusu kullanılmıştır. Bu kestirimler, zaman içinde yükselen sıcaklıkların etkisini benzeştirmek ve aynı zamanda olası en ciddi fiziksel sonuçlara ilişkin belirsizlikleri modellemek için temel olarak kullanılıyor. Sonuç, küresel GSYİH'nın iklim değişikliği olmayan (küresel sıcaklıklardaki değişiklik 0 °C) bir dünyaya göre %11-14 daha az olacağıdır (Çizelge 1). Aynı iklim değişikliğinin olmadığı Dünya ile karşılaştırmalı olarak, Paris Antlaşması hedefi de negatif bir GSYİH etkisi ile sonuçlanıyor, ancak bu etki - %4.2 kayıpla daha küçüktür. Ayrıca, toplumun iklim değişikliğiyle savaşmak için hiçbir şey yapmadığı ve yüzyılın ortasına kadar küresel ortalama yüzey sıcaklıklarının 3.2°C yükseldiği daha ciddi bir senaryoya göreyse, küresel ekonomi, ısınmanın olmadığı bir dünyadan %18 daha küçük olacak (Çizelge 1) ve bu da iklim değişikliği konusunda daha fazla eylem zorunluluğunu güçlendirecektir.

Öte yandan, iklim değişikliği, fiziksel olmanın yanı sıra geçiş risklerini de beraberinde getiriyor. Bunlar, Dünya düşük karbonlu bir ekonomiye geçerken varlık değerlerinde büyük değişimler ve iş yapmanın daha yüksek maliyetlerde gerçekleşme durumuyla kendini gösterebilir. Ayrı bir uygulama olarak, ilgili mali ve ekonomik etkileri ölçmek için bir yardımcı göster-

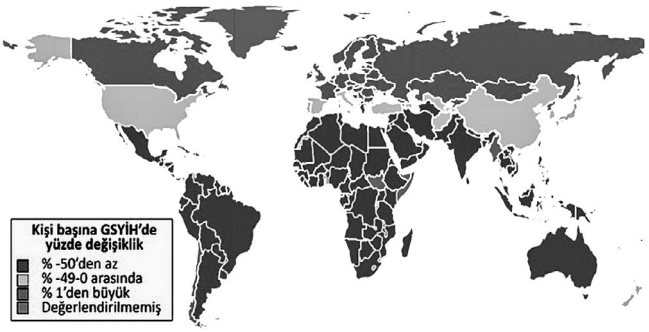
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ge olarak karbon vergisi senaryo analizi de kullanılmaktadır. Bu kapsamda, çalışmada, kamu hizmetleri, malzeme ve enerji sektörlerindeki kazançların, ton başına 100 ABD Doları tutarında bir küresel karbon vergisinin hemen uygulanmasıyla en çok etkileneceği ve hisse başına kazançların %40-80'ini kaybedeceği gösterilmiştir. Bölgeye göre, gelir ağırlıklı kazançlar Asya Pasifik'te yaklaşık beşte bir oranında; Amerika ve Avrupa'da %15 oranında düşecektir. Kaybın ölçeği, karbon vergilerinin ve azaltma eylemlerinin uygulanma ve teknolojik benimseme hızlarına bağlı olacaktır.

Swiss Re Institute 2021 Raporu, var olan yol çerçevesinde, küresel GSYİH'nın yüzyılın ortasına kadar iklim değişikliğinin olmadığı bir dünyaya göre %11-18 daha az olabileceğini tartışıyor (Çizelge 1). Paris Antlaşması hedefleri kapsamındaki kayıpsa, yaklaşık - %4 ile daha az olacaktır. Güney ve Güneydoğu Asya'daki ekonomiler, iklim değişikliği etkilerine karşı en savunmasız olanlardır; kuzey yarımküredeki gelişmiş ekonomilerse en az. İklim değişikliği aynı zamanda geçiş risklerini de beraberinde getiriyor: En çok Asya etkilenebilir. Paris Anlaşmasını gerçekleştirmek için bugün yüklenilenden daha fazlasına gerek vardır. Veriler, standartlar, ölçütler ve yol haritalarının "2050'ye kadar net sıfır salımına" doğru açıklanması konusunda uluslararası yakınlaşma kilit öneme sahiptir.

Raporun temel çıkarımları aşağıdaki gibidir:

- Küresel sıcaklık artışları, yüzyılın ortasına kadar tüm bölgelerde GSYİH'yi olumsuz etkileyecektir.
- Paris Antlaşması küresel sıcaklık hedeflerine ulaşmak en çok istenen sonuçtur.
- İlk ve en alt beş İklim Ekonomisi İndisi sıralamasına göre, özellikle Güney ve Güneydoğu Asya'daki ekonomiler iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı savunmasızdır; kuzey yarımküredeki gelişmiş ekonomilerse en az savunmasızdır.
- Ton başına 100 USD'lik küresel bir karbon vergisinin uygulanmasının, en çok enerji, malzeme ve kamu hizmetleri sektörlerini etkileyeceği bir geçiş riski söz konusudur.



Şekil 6: İklim değişikliğinin ülkelere göre 2100 yılında kişi başına GSYİH'ye yüzde etkisi (SIEPR 2019'a göre yeniden düzenlendi). Bu çalışmada, 2100 yılında kişi başına düşen GSYİH için ülke düzeyinde kestirimlerde, kabaca 3.2 °C ila 5.4 °C arasında değişen yüksek bir küresel ısınmaya karşılık gelen 'yüksek ya da kötümser' IPCC RCP 8.5 senaryosu temel alınmış. GSYİH kaybı, 1980-2010 ortalama sıcaklıklarının bir taban çizgisinden gelen ısınma ile ilişkilidir. Kestirimler 2100'e kadar olan dönem boyunca büyüme oranı etkilerini içerir.

2.4. SIEPR 2019'a göre iklim değişikliğinin ekonomi politiği

Küresel olarak, düşük gelirli ülkelerin ekonomik çıktılarının daha büyük paylarını kaybedeceklerini artık iyi biliyoruz. Yerel ya da bölgesel etkileri olan diğer kirleticilerin aksine, sera gazları küresel etkiler üretir. Bu salımlar, olası en geniş ölçekte olumsuz bir yayılma oluşturmaktadır. Örneğin, ABD'den kaynaklanan salımlar doğal sera etkisini kuvvetlendirerek Hindistan'da ve Türkiye'de ısınmaya katkıda bulunur; bunun tersi de geçerlidir. Ayrıca, bazı yerler iklim değişikliğinin ekonomik zararlarına diğer yerlerden çok daha fazla maruz kalıyor. Örneğin, atmosferik karbon birikimindeki aynı artış, Hindistan'da İzlanda'dakinden daha fazla kişi başına zarara neden olabilecektir. Bu, karbon salımlarının ve bu salımlardan kaynaklanan zararların çok farklı şekillerde dağıtılabileceği anlamına gelir.

Stanford Ekonomi Politik Araştırma Enstitüsü (The Stanford Institute for Economic Policy Research - SIEPR) 2019 çalışmasına dayanan Şekil 6, Latin Amerika, Afrika ve Güney Asya'daki görece yüksek kişi başına gelir düşüşlerinin altını çizerek, küresel ısınmanın kişi başına GSYİH üzerindeki etkilerini göstermektedir. Ancak, daha yüksek ekonomik etkinlik ve refah düzeyleri nedeniyle daha yüksek gelirli ülkelerin daha fazla mutlak toplam servet kaybedecekleri de gözden kaçırılmamalıdır. Harita ayrıca, belirli bir yıldaki kayıpların anlık görüntülerine bakmak yerine, zaman içinde biriken üretkenlik ve büyüme üzerindeki etkileri hesaba katan potansiyel ekonomik zararların daha yüksek bir kestirimini kullanır. Bu nedenle, kestirimler burada sunulanlardan daha yüksek olabilir ve hem olası belirsizliği hem de potansiyel olarak afetsel sonuçlar verebilir.

Şekil 6'da verilen harita, potansiyel olarak yıkıcı ölçeği göstermenin ötesinde, küresel eşitsizliği ortaya koyuyor: İnsan kaynaklı iklim değişikliği ve küresel ısınma sorununa görece az (Maldivler vb. gibi küçük ada devletleri gibi bazı örneklerde ise mutlak olarak az) katkıda bulunan -kişi başına salımların görece düşük olduğu- bölgelerin ve ülkelerin birçoğu, yine de kişi başına görece yüksek iklim kayıp ve hasarına maruz kalıyor. Haritaya göre, Türkiye Akdeniz Havzasındaki AB üyesi Portekiz, İspanya, İtalya ve bazı Balkan ülkeleriyle birlikte aynı GSYİH kayıp sınıfında yer almaktadır.

3. Sonuçlar

Buraya kadar tartıştığımız iklim diplomasisi ve iklim değişikliğinin ağırlıklı olarak enerji bağlamındaki ekonomi politik çözümleme ve değerlendirmelerinin ötesinde, Dünya'daki tüm ülkelerin iklim değişikliğinin fiziksel ve sosyoekonomik etki ve sonuçlarından

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

etkileneceğini bir kez daha yinelemekte yarar görüyorum. Seller/taşkınlar/su baskınları, kuraklıklar, sıcak hava dalgaları, fırtınalar ve fırtına kabarmalarını da içeren aşırı hava ve iklim koşulları ve afetlerinin maliyetleri, zengin ülkeler de dahil olmak üzere, zaten artıyor. İklim değişikliğinin oluşum nedenlerine en az katkıda bulunmuş olsalar bile, etkilenebilirlikleri en yüksek en savunmasız olan yoksul ülkeler ve toplumlar en erken ve en çok zarar göreceklerdir. Örneğin, Swiss Re Institute'in (2021) yeni çalışmasına göre, küresel GSYİH iklim değişikliği olmayan bir dünyaya göre %11-14 daha az olacaktır. Aynı kapsamda, Paris Antlaşması hedefi de negatif bir GSYİH etkisi ile sonuçlanıyor, ancak bu etki -%4.2 kayıpla daha küçüktür. Ayrıca, toplumun iklim değişikliğiyle savaşmak için hiçbir şey yapmadığı ve yüzyılın ortasına kadar küresel ortalama yüzey sıcaklıklarının 3.2°C yükseldiği daha ciddi bir senaryoya göreyse, küresel ekonomi, ısınmanın olmadığı bir dünyadan %18 daha küçük olacaktır. Bu yüzden, iklim değişikliği savaşımının yanı sıra, iklim değişikliğine uyum, yani direngenlik (dirençlilik, dayanıklılık) oluşturmak, etkilenebilirlikleri azaltmak ve maliyetleri en aza indirmek için adımlar atmak yaşamsaldır (Türkeş, 2021a, 2021b).

Çok iyimser bir yaklaşımla, 'olur da' BMİDÇS Paris Antlaşması Tarafları aniden küresel iklim değişikliği savaşımı açısından gerekli olan sert önlemleri benimserlerse, Paris Antlaşması küresel ısınma hedeflerine ulaşma olasılığı şimdi çok daha zayıf olmakla birlikte yine de canlı tutulabilir. Bunu yazmamızın somut gerekçesi, Glasgow'dakine benzer dönüm noktası iklim antlaşmalarının önemli piyasa sinyalleri gönderebilmesi ve ekonomileri yeniden şekillendirebilecek oluşudur. Örneğin, pek çok iklim finansmanı ve gerekli teknolojik dönüşüm değerlendirmesine göre, hükümetler 2015 Paris Antlaşması'nı kabul ettiğinden beri başta *güneş, rüzgâr, piller ve diğer yenilenebilir teknolojilere* 2.2 trilyon dolardan fazla para harcadı. Bu, *elektrikli arabalardan elektrik şebekelerine kadar tüm endüstrileri* değiştirebiliyor. Bir başka örnek, yeni yeşil ekonominin simgesi olan Tesla Inc şu anda 1 trilyon dolardan fazla değere sahip ve Dünya'nın eski otomobil üreticilerinin piyasa değerini gölgede bırakıyor. *IEA Dünya Enerji Görünümü 2021 Raporu*'na (IEA, 2021) göre, iklim değişikliği savaşımının başarıya ulaşması için "Yeni Bir Enerji Ekonomisi Gerekiyor". Bu çalışmanın "*Teknoloji ve Bölgelere Göre 2020-2050 Dönemindeki Seçilmiş Temiz Enerji Teknolojileri İçin Kestirilen Pazar Payları*" bölümündeki kestirimlere göre, *2050'ye Kadar Net Sıfır Salım Senaryosu* altında 2050'ye kadar en fazla yatırım gerektiren teknolojiler, büyüklük sırasıyla *bataryalar (piller), açık deniz rüzgâr enerjisi ve yakıt hücresi*dir. Tek başına *pillerin,* kestirilen toplam 1.2 trilyon dolarlık pazar payının %70'ine ulaşacağı öngörülüyor.

Bu makalede hala bilim ve teknolojinin sunduğu fırsat ve olanaklar, iklim değişikliği savaşımının kapısını en azından iklim diplomasisi ve -ekonomik olarak bu günkü koşullarda çoğu gelişmekte olan ülke ve bazı gelişmiş ülkeler açısından henüz oldukça kısıtlı, sınırlı, yüksek maliyetli ve zaman alıcı olmasına karşın- bilimsel ve teknolojik olarak açık tutmak amacıyla bireştirilmekle birlikte, önümüzdeki yirmi ila otuz yıl içinde, olasılıkla 2050'den önce gerçekleşecek olan orta ve yüksek şiddetteki iklim değişikliğini önlemek, örneğin küresel ısınmayı 2.5-3 °C'nin (Paris Antlaşması'nda 2.0 °C'nin) oldukça altında tutmak artık olanaklı değildir. Ancak insanı, toplumları, ekonomileri ve zamanla doğal sistemleri (ekosistemler, biyoçeşitlilik, vb.) iklim değişikliğinin negatif etkilerinden bir dereceye kadar korumak hala olasıdır. Bu koruma, örneğin, daha iyi bilgi sağlayarak, daha iyi planlama yaparak ve değişen iklime (ör. artan kuraklıklar ve sıcaklıklar ile azalan toprak nemi ve değişen yağış rejimine) daha dayanıklı ürün çeşitleri, ürün desenleri ve altyapı geliştirilmesi sağlanarak başarılabilir. Öte yandan, uyumun da bir ekonomik maliyeti vardır ve pek çok çalışma uyumun yalnızca gelişmekte olan ülkelerde yılda on milyarlarca dolara mal olacağını ve zaten kıt olan kaynaklar üzerinde daha da fazla baskı yaratacağını ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

Albert, S. et al., 2017. Heading for the hills: climate-driven community relocations in the Solomon Islands and Alaska provide insight for a 1.5 °C future. Regional Environmental Change, 1-12, doi:10.1007/s10113- 19 017-1256-8

An, N., Turp, M. T., Türkeş, M., and Kurnaz, M. L. 2020. Climate change effects on agricultural production: A Short Review. Curr Inves Agri Curr Res 8(3)- 2020. CIACR. MS.ID.000288. DOI: 10.32474/CIACR.2020.08.000288.

Challinor, A.J., E.S. Simelton, E.G. Fraser, D. Hemming. 2010. Increased crop failure due to climate change: assessing adaptation options using models and socio-economic data for wheat in China. Environmental Research Letters, 5(3), 034012.

IEA. 2021. World Energy Outlook (WEO) 2021. Revised version, International Energy Agency (IEA), Paris. https://www.iea.org/topics/world-energy-outlook (*Revised version, October 2021. Information notice found at: www.iea.org/corrections)*

IPCC. 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disa sters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). [Field, C.B., *et al.* (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 582 pp.

IPCC. 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker, T.F., *et al.* (eds.): Cambridge University Press, Cambridge and New York.

IPCC. 2018. Global Warming of 1.5°C.An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. *et al.* (eds.)]. In Press.Z

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

IPCC. 2021a. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., *et al.*, (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IPCC. 2021b. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., *et al.*, (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

Mabey, N., Gallagher, L. and Born, C. 2013. Understanding Climate Diplomacy -Building diplomatic capacity and systems to avoid dangerous climate change. E3G (Third Generation Environmentalism), UK Department for International Development (DFID) and the Netherlands Directorate-General for International Cooperation (DGIS). https://www.climate-diplomacy.org/publications/mabey-nick-et-al-2013-0

Porter, J.R., *et al.* 2014. Food security and food production systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B. *et al.* (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 485-533.

SIEPR. 2019. Ten Facts about the Economics of Climate Change and Climate Policy - The Hamilton Project and the Stanford Institute for Economic Policy Research. The Stanford Institute for Economic Policy Research (SIEPR). Economic Facts - October 2019, Stanford University.

Stern, N. 2006. The economics of climate change: the Stern review (online). London, UK: HM Treasury. See http:// webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080910140413/http:// www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm.

Stern, N. 2015. Economic development, climate and values: making policy. Proc. R. Soc. B 282: 20150820. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0820

Swiss Re Institute. 2021. The economics of climate change: no action not an option. Swiss Re Institute. https://www.swissre.com/dam/jcr:e73ee7c3-7f83-4c17-a2b8-8ef23a8d3312/ swiss-re-institute-expertise-publication-economics-of-climate-change.pdf

Tubua, W. 2020. The Paris Agreement's Ambition Mechanism – review processes and the global stocktake (Presentation). UN Climate Change Secretariat, wtubua@unfccc.int /unfccc.int, Rome, Italy, 20 February 2020.

Turkes, M., Turp, M. T., An, N., Ozturk, T. and Kurnaz, M. L., 2020. Impacts of Climate Change on Precipitation Climatology and Variability in Turkey, Chapter 14. In Harmancioglu, N. B., Altinbilek, D. (Eds.), Water Resources of Turkey. World Water Resources, vol 2. Springer, Cham, pp 467-491. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11729-0_14

Türkeş, M. 1995a. Toronto 1988'den Berlin 1995'e İklim Değişikliği Sözleşmesi. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi 331: 46-49.Türkeş, M. 1995b. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Çevre ve Mühendis, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası yayın organı 9: 16-20.

Türkeş, M. 1995b. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Çevre ve Mühendis, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası yayın organı 9: 16-20.

Türkeş, M. 2001a. Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Tesisat Mühendisliği, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61: 14-29.

Türkeş, M. 2001b. Bonn Anlaşması ve küresel ısınmanın önlenmesindeki rolü. TMMOB Türkiye III. Enerji Sempozyumu: "Küreselleşmenin" Enerji Sektöründe Yapısal Değişim Programı ve Ulusal Enerji Politikaları, 339-353. 5-7 Aralık 2001, Bildiriler Kitabı: Ankara.

Türkeş, M. 2006. Küresel iklimin geleceği ve Kyoto Protokolü (Future of the global climate and the Kyoto Protocol). Jeopolitik 29: 99-107.

Türkeş, M. 2008. İklim değişikliğiyle savaşım, Kyoto Protokolü ve Türkiye (Mitigation of climate change, the Kyoto Protocol and Turkey). Mülkiye 259: 101-131.

Türkeş, M. 2014a. İklim Değişikliğinin Tarımsal Gıda Güvenliğine Etkileri, Geleneksel Bilgi ve Agroekoloji. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology 2(2): 71-85.

Türkeş, M. 2020a. İklim değişikliğinin tarımsal üretim ve gıda güvenliğine etkileri: Bilimsel bir değerlendirme. Ege Coğrafya Dergisi, 29(1): 125-149.

Türkeş, M. 2020b. İklim değişikliğinin fiziksel bilim temeli -II: Dünyada ve Türkiye'de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişiklikleri ve Değişkenliği. Toplum ve Hekim, 35(1): 3-31.

Türkeş, M. 2021a. Toplumun iklim değişikliği direngenliği güçlendirilebilir mi? Spektrum, Kasım, 6: 95-101.

Türkes, M. 2021b. BMİDÇS Paris Anlaşması Nedir ve Glasgow'da Görüşülmesi Beklenen Ana Konular Hangileridir? İklim Değişikliği Savaşımı Açısından Glasgow'dan Neler Beklenebilir? EKOIQ_Kasım-Aralık_s.55-67.

Türkeş, M. 2021c. Uluslararası İklim Antlaşmaları: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü. Avrupa Birliği-Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliğine Adaptasyon Eğitim Projesi Proje Modülü, weglobal, Ankara.

Türkeş, M. 2021d. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Paris Antlaşması. Avrupa Birliği-Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliğine Adaptasyon Eğitim Projesi Proje Modülü, weglobal, Ankara.

Türkeş, M. 2021e. Glasgow İklim Değişikliği Zirvesi zafer mi, yenilgi mi? ATLAS, Aralık, s.49-54.

Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G. 2000. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları. Tesisat Dergisi 52: 84-100.

UNEP. 2019. Emissions Gap Report-2019. https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2019

UNEP/WMO. 1995. United Nations Framework Convention on Climate Change, UNEP/WMO Information Unit on Climate Change and Climate Change Secretariat, Geneva.

İnternet Kaynakları

[1] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Overarching_decision_1-CP-26_1.pdf; erişim, 15 Kasım 2021.

[2] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cop26_auv_2f_cover_decision.pdf; erişim, 15 Kasım 2021.

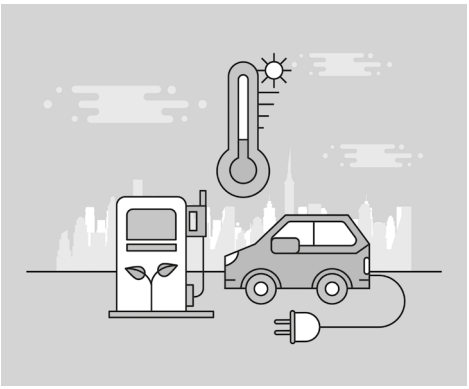
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Enerji mi ekonomi mi?

Prof. Dr. Birol KILKIŞ • OSTİM Teknik Üniversitesi

Küresel kriz sorununun temel kaynaklarından en az yarısı ($DCO_2 \geq CO_2$) ihmal edilip potansiyel önlemler arasında kaybedilen fırsatlara gözler kapalı tutulduğu sürece Paris Anlaşması hedefleri karşılanamayacaktır. COP26 toplantısı, kömür santrallerinin tamamen kapatılmasını ötelemek amacı ile verimli, verimsiz enerji destekleri gibi bilim dışı tanımlarla fosil yakıt kullanımının ülkelerin insafına kalmış bir ölçüde azaltılması dışında hiçbir kalıcı çözüm getirmemiştir. COP26 bildirgesindeki çoğu içi boş cümleler bağlamında, küresel krizin çözümünde ekonomiye kilit rol biçildiği, çevre ve refahın sadece para ile alınıp verilen bir meta olarak kaldığı sürece yeterli değildir.



Enerjinin küresel krize olan etkileri, tepkileri ve olası çözümleri basit bir ekonomik kurallar demetine sığdırılamaz.

Enerji, sanayi devriminden günümüze kadar ekonominin bir alt öğesi tanımında kalmıştır. Ekonominin bu yoz savına göre; enerji sadece ekonomiyi ve üretimi destekler bir yardımcı konumundadır. Diğer bir deyişle, enerji sektörüne yapılacak yatırımlar ekonomik gelişim, küresel ticaret, üretim, istihdam ve refahı tetikleyen birer finansal araçtan ibarettir. Günümüzde öne sürülen enerji ekonomisi de bu savdan çok farklı değildir, sadece yeşil ekonomi gibi bir tanım getirilmiştir. Her ne kadar yeşil ekonomi kapsamında; yenilenebilir enerji, verimlilik, sürdürülebilirlik gibi güncel kavramlar "ekonomik" yapıya ithal edilmiş gözükse de kapital hâlâ baskındır. Bu yeni akım enerji ekonomisi, enerjinin temini ve kullanımı ile ilgili çalışmaları, aynı zamanda enerji tüketiminin etkisini ve verimliliği, gene alışılagelen küresel ekonomik kurallar çerçevesinde değerlendirmektedir. Yeşil ekonomi de bu kurallara sıkı sıkıya tâbidir. Nitekim, UNEP 2011 yılında yayınladığı bir raporda yeşil ekonomiyi insanlığın refahını ve sosyal eşitliğini sağlayarak çevresel riskleri azaltmak ve ekolojik zenginlikleri önemli derecede geliştirmeye yönelik politikalar şeklinde tanımlamıştır [1, 2]. Bu rapor incelendiğinde ise bu politikaların gene de ekonomik kurallara dayandırıldığı anlaşılmaktadır. Örneğin bu raporun 474. sayfasında iklim değişikliğine küresel boyuttaki etkin bir tepkinin öncelikle "finans" kaynaklarının ve yatırımların bu yöne evirilmesi yanında teknolojik "destek" şeklinde olması gerektiği öne sürülmektedir. Görüldüğü üzere teknoloji gene küresel finansın ve mali inisiyatiflerin politik gölgesinde bırakılmıştır. Halbuki enerjinin küresel krize olan etkileri, tepkileri ve olası çözümleri basit bir ekonomik kurallar demetine sığdırılamaz. Örneğin, giderek yaygınlaşan güneş enerjili foto-voltaik (PV) panellerden elektrik gücü temininde güneşten hasat edilen ısı değerlendirilmemektedir. Bunun ise bir çevresel CO_2 salım sorumluluğu ve çevresel maliyeti bulunmaktadır. Ancak hiçbir ekonomik yapıda ve kuramda bu sorumluluğa bir fiyat biçilmediği gibi farkındalık da oluşmamıştır. Sonuç olarak, bu sorumluluk hiçbir ekonomi kuralında yer almadığından çözüm ancak teknolojiye ve teoriye kalmaktadır. Bu nedenle, eğer küresel krize karşı kalıcı ve etkin çözümler bekleniyorsa, Pareto prensibi gibi yüz yılı aşkın basit ekonomik kurallardan vazgeçilmeli ve ekonomi, teknolojinin bir alt öğesi şeklinde yapılanmalıdır. Bu bağlamda, sadece enerji verimliliği ile ilgili olan Termodinamiğin Birinci Yasası da yeterli olmamaktadır. Verim yüzde yüzü aşamayacağına göre şu an Paris Anlaşması hedeflerinin çok uzağında bulunmaktayız. Bu hedefe yakınsamak

> "Eğer küresel krize karşı kalıcı ve etkin çözümler bekleniyorsa, Pareto prensibi gibi yüz yılı aşkın basit ekonomik kurallardan vazgeçilmeli ve ekonomi, teknolojinin bir alt öğesi şeklinde yapılanmalıdır."

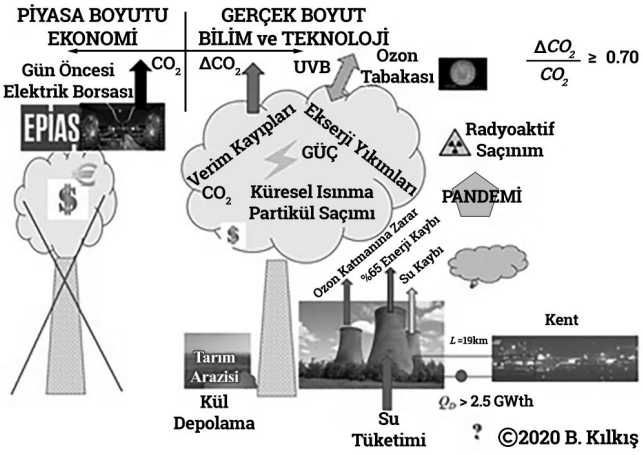
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

için ise ders kitaplarında kalmış olan İkinci Yasa'yı hatırlayıp yeni bir anlayış ve yorum getirmeliyiz.

Termodinamiğin İkinci Yasası çerçevesinde ve ideal Karno çevrimine göre, bir enerji kaynağının yararlı iş (katma değer) potansiyeli, daha doğrusu niteliği, enerjinin kaynak sıcaklığı T_{kaynak} ile doğrudan fakat doğrusal olmayan bir biçimde orantılıdır. Eşitlik 1'den görüleceği üzere, enerjinin niteliği tüketilen enerjinin niceliğinden (miktarından) azdır. Elektro-mekanik enerji kaynaklarının da Karnot çevrimi platformunda değerlendirilebileceği birer eşdeğer, sanal kaynak sıcaklığı bulunmaktadır. Örneğin, verimi 0.45 olan bir rüzgâr türbininin T_{kaynak} değeri $T_{referans}$/(1-0.45) = 518 K'dır [3]. Eşitlik 1'deki $T_{referans}$ seçili bir referans çevre sıcaklığı, örneğin 285 K'dır.

$$\text{Enerjinin Katma Değer Potansiyeli,} \quad KD \leq \left(1 - \frac{T_{referans}}{T_{kaynak}}\right) \times \text{Enerji Niceliği}$$

Enerjinin bir de niteliği olduğu kavramsal olarak bilinse de somut biçimde bugünün enerji ekonomisi modellerinde ve hesaplamalarda yer almamaktadır. Diğer bir deyişle, ekonomide enerjinin sadece niceliği (miktarı) yer almakta, buna fiyat biçmekte, arz ve talep dengelerinde sadece enerjinin niceliği konuşulmaktadır. Enerji kaynaklarının değişik niteliklerde olduğu ise göz ardı edilmektedir. Halbuki, enerji kaynaklarının nitelikleri ile talep edilen enerji nitelikleri arasında da bir denge sağlanmalıdır. Örneğin, doğal gaz gibi nitelikli bir yakıtı sadece bina ısıtması gibi çok daha düşük nitelikteki bir talepte harcarsak aradaki nitelik farkı yer küreye CO_2 salım sorumluluğu olarak yansır ve bunun da muhakkak çevresel ve dolayısı ile de finansal bedeli bulunmaktadır. Bu bağlamda, enerji fiyatları da salt fiyat-talep-arz dengeleri ile, örneğin gün öncesi elektrik piyasası gibi küresel krize hiçbir çözüm sunmayan, "serbest piyasa" koşullarında ve borsada hisse senedi alınıp verilir gibi, doğrusal ilişkilerle tespit edilmeye devam edilmektedir. Aslında elektrik enerjisi diğer enerji kaynakları da dahil olmak üzere, enerji sadece borsada para olarak alınıp satılan bir meta değildir. Elektrik enerjisi özeline dönersek, elektrik enerjisinin finans yönünün ötesinde çok daha büyük bir arka plan mevcuttur. Şekil 1'de gösterildiği üzere, bu arka planın kapsamı ve önemi fiyatlandırma ile izah edilemeyeceği gibi, aslında fatura da çok yüklüdür. Bu sözü pek edilmek istenmeyen yük enerji piyasalarına yansıtılmamaktadır çünkü günün ekonomik düzeni ve yapısı içerisinde buna çözüm yoktur. Bu yüklü faturayı küresel çevremizin ve toplumumuzun haklarını bilim ve teknoloji yolunda, eşit biçimde koruyarak ve saygı göstererek azaltabilir ve ancak o zaman ödeyebiliriz.



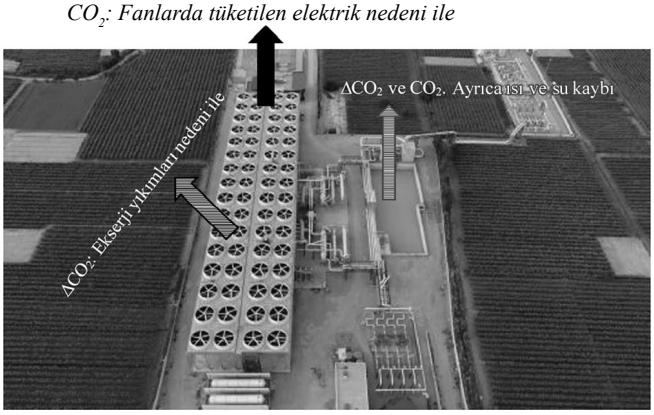
Şekil 1. Elektrik Faturası Borsanın Bilmek İstediğinden Çok Daha Yüklü

Şekil 1'de kurulmasında diretilen ve yerli kömüre dayalı Alpu güç santrali betimlenmiştir. Kömür yer yüzüne çıkarılıp santralde yakıldıktan sonra bacadan atılırken hava ve nem ile karşılaştığında yer altında dengede duran radyoaktif elementler atmosfere oradan da yere saçılmaktadır. Soğutma kulelerinde enerjinin %65 kadarı soğutulup ısı olarak havaya salınmaktadır. Atılan su buharı ve ısı ise sera gazı oluşturmakta ve ozon tabakasına da olumsuz etki etmektedir. Ozon tabakasının incelmesi ise canlıların yaşama çok zararlı UVB ışınlarına maruz kalmalarına yol açmaktadır. Soğutma kuleleri doğal su kaynaklarını da azaltmaktadır. Güç santralleri, yakıtları ne olursa olsun (yenilenebilir kaynaklar dahil) enerjinin niteliğini tam olarak değerlendirmedikleri için DCO_2 denilen ve aslen büyük ölçüde önlenebilir salım sorumlulukları da bulunmaktadır. Bu salım sorumluluklarının toplamı küresel ortalamada doğrudan salımların en az yüzde yetmişi mertebesindedir. Bu salım sonuçları atmosferde ölçülmekte (8 Ocak 2022: 417 ppm ve giderek artmakta) fakat nedenlerinin izahı ekonomi piyasalarında olmadığından finansal çözümler de en az %70 eksik ve yapay kalmaktadır. Bu nedenle, gerçek çözümler, enerji politikaları yerine, çok büyük ölçüde enerji bilimi ve teknolojisine gerek duymaktadır. Günümüz ekonomisi ise santrallerden (bacalarından) doğrudan salınan CO_2 ve diğer parçacıklara yer vermekle iktifa etmektedirler. Ama ne tuhaftır ki bu sorumluluklar bile güncel piyasa koşullarında borsada alınıp satılmaktadır! (Karbon piyasası). Günümüzde bir ton CO_2 salımının sertifika bedeli ton CO_2 başına 70 avrodur (TL değil!). Paranız varsa istediğiniz kadar CO_2 salabilirsiniz anlamına gelen bu finans piyasası ile küresel ısınmayı ne denli azaltabileceğimiz çok nettir. Bu piyasanın bilimsel ve teknolojik hiçbir anlamı yoktur. Madem CO_2 bir parasal ederdir, o zaman DCO_2 nerededir? Kaldı ki, arz ve talepler arasındaki enerjinin nitelik dengesizliklerinden (ekserji yıkımı) oluşan DCO_2, küresel ısınmaya büyük ölçüde etki etmektedir. Elektrik güç üretimindeki bir ton DCO_2 salım sorumluluğunun küresel ısınmaya 1.9 x 10^{-12}°C/ton CO_2 kadar bir etkisi bulunmaktadır. Bu değer ihmal edilebilir boyutta görülse de 1 GW-elektrik güç üretim kapasiteli bir tek Alpu kömür santra-

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

linin otuz yıl boyunca gözden kaçırılacak ek DCO_2 salım sorumluluğunun küresel ısınmaya olumsuz katkısı 0.0006°C olacaktır. Bu artış ise son kırk yıllık süre zarfındaki yıllık ortalama küresel sıcaklık artışı olan 0.016°C'ın [4] tek başına %0.37'sini teşkil eder ki bu azımsanmayacak bir bilimsel değerdir ama parasal karşılığı tarif edilmemiştir ve edilemez de. Bu oran kömürün yakılmasından kaynaklı doğrudan salımların dışındadır. Ayrıca, soğutma kulelerinden nem salımı, su harcaması, radyoaktif serpintilerin de birer CO_2 salım karşılığı ve daha da önemlisi insan sağlığına ve pandemiye karşı direnç azalımı etkisi bulunmaktadır [5, 6]. Kül depolamanın bir ölçüde katma değeri olsa da tarımsal arazilere ve çevreye olan zararı çok daha fazla olacaktır. Tüm bu tür olumsuzlukların hiç birisi enerji piyasalarında sorgulanıp değerlendirilmemekte, basit pazarlık usulü, enerji, günlük piyasada arz ve talebin sadece niceliksel dengesine bakılarak alınıp satılmaktadır. Her ne kadar yenilenebilir enerji kaynaklı santrallere bir prim söz konusu ise de bu santrallerin de aslında salım sorumlulukları bulunmaktadır (Şekil 5) ve değişik yenilenebilir enerji kaynaklarının nitelikleri de farklıdır. Bu yalın borsa kuruşlandırmasında, hangi enerji tedarikçisinin enerjiyi o gün hangi çevresel maliyet, insan sağlığına potansiyel zarar, tüketilen su, sorumlu olduğu DCO_2, atılan ısı miktarı karşılığında ve hangi enerji niteliğinde ürettiği sorgulanmamaktadır. Halbuki, soğutma kuleleri yerine yöredeki talepler oranında atık ısı, düşük sıcaklıkta da olsa bölge ısıtmasında değerlendirilebilir ve önemli ölçüde bir katma değer ve ayrıca salımlarda azalım sağlanabilirdi. Şekil 1`deki bu sorunun cevabı şu anda yoktur. Bu olasılığı borsada sorgulayan da yoktur çünkü hala zihinlere düşük sıcaklıktaki ısının bir değeri yoktur kazınmıştır. Değeri olmadığı öne sürülen bir emtianın da borsada hiç yeri yoktur. Halbuki, bugünün Avrupası beşinci nesil bölge ısıtma sistemlerinde 35°C sıcaklıktaki atık ısıları kullanmaktadır. Bu sıcaklık da santrallerin işe yaramaz diye soğutma kulelerinden attıkları ısının tam karşılığıdır [7].

Aynı durum günümüzde çokça kullanılan organik Rankin çevrimli jeotermal santrallerde de yaşanmaktadır. Oldukça düşük verimlerde (yüzde on mertebesinde) elde edilen elektrik gücünün elde edilmesinden sonra atık ısı genellikle elektrik fanları ile çalıştırılan kuru soğutma kulelerinde havaya atılmaktadır (Şekil 2). Bu şekle dikkat edildiğinde ısının atılması ve gereksiz yere soğutulması için gerekli teçhizat santralin en az dört katı büyüklüğündeki bir katma değeri yüksek (tarımsal) bir araziyi kaplamaktadır. Bu tür uygulamalarda değerlendirilmeyen ısı, enerji borsasında sorgulanmamakta, elektrik gücünü hangi verimle ürettin, ne kadar ısıyı ve hangi sıcaklıkta çevreye attın yoksa değerlendirdin mi, jeotermal akışkanı re-enjeksiyon (geri basma) kuyusuna usulünce pompaladın mı, yoksa çevreye mi attın, CO_2 ve H_2S gazını tuttun mu (Türkiye`de jeotermal kuyuların CO_2 içerikleri neredeyse kömür kadardır), tuttu isen değerlendiriyor musun, veya depoluyor musun, yoksa geceleri tekrar havaya mı salıyorsun gibi çok önemli sorgusal parametrelerin borsada yeri hiç mi hiç yeri olamaz, zira sermayenin bunlara ödeyeceği bir para veya satacağı bir meblağ da yoktur.



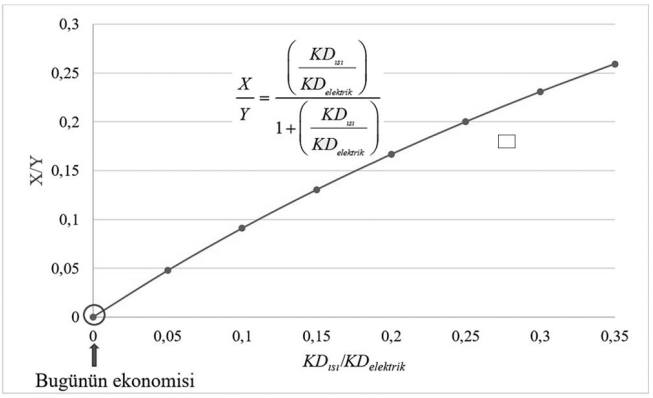
Şekil 2. Bir Jeotermal Santralin Bilimsel Anlamda Çevresel Sorunları

Daha da önemlisi dış krediler çerçevesinde santral atık ısısı 90°C sıcaklıkta bile olsa başka bir katma değerlendirme yapılmaksızın geri basma kuyularına basılması şart koşulmaktadır. Bunun ana nedeni, yabancı bankanın (Dünya Bankası dahil) amacı sağladığı finansı uzun seneler güvence altında tutmaktır. Aksi halde, ısı kullanıldığında rezervuardaki elektrik üretim kapasitesinin azalacağına inanmaktadır ve o banka veya finans kurumu için sadece elektrik para etmektedir (günümüzün yalın ekonomisi). Bu sav bir dereceye kadar anlaşılabilir, ancak çözümlemeye enerjinin niteliği (ekserji) girdiğinde en uygun bir noktanın yakalanabileceği ortaya çıkmaktadır. Bu tür bir uygulama ile *Y* senesi kadar elektrik üretimi yapılacak bir rezervin atık ısısı da kullanılarak üretimin *X* yıl kadar kısalmasının borsada hiçbir parasal ve mantıksal izahı yoktur. Halbuki, (*Y-X*) yıl boyunca atık ısının da enerji niteliği açısından değerlendirildiği ve bunun da İkinci Yasa uyarınca, tarım ve hayvancılığa veya konutlara bedava bile verilse, bir katma değeri ($KD_{ısı}$) olduğu düşünüldüğünde, aşağıdaki koşulun sol tarafındaki toplam katma değerin (*Y-X* yıl boyunca elektrik ve ısı katma değerleri toplamı) sağdaki katma değerden (sadece elektrik ve *Y* yıl boyunca) daha fazla olabileceği bir en uygun (optimum) yıl kısaltması (*X*) bulunabilir. Bugünün finansında *X* değeri sıfırdır ve $KD_{ısı}$'nın hiçbir değeri yoktur (sıfır). Bu tür bir yaklaşım ile çevresel ve kalıcı çözümleri, teknolojik gelişimleri salt para uğruna engellemeye devam edecek ve Şekil 3'ün (0,0) noktasında takılı kalıp ilerdeki çözümleri göstermeyecektir.

$$(Y - X) \times KD_{elektrik} + (Y - X) \times KD_{ısı} > Y \times KD_{elektrik} \qquad (2)$$

$KD_{ısı}/KD_{elektrik}$ oranı bir sayısından küçüktür. Örneğin bu oran 0.2 ise *X* yıl kısaltması *Y* yılının %17'si kadar olabilir. Eğer, *Y* 30 yıl ise *X* bu işletme süresince beş yıl kısalsa bile toplam katma değer daha fazla olacak, çevresel katkı artacaktır. Değişik $KD_{ısı}/KD_{elektrik}$ oranlarına göre *X* değerleri Şekil 3`de verilmiştir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Şekil 3. Jeotermal Atık Isısının Değerlendirilmesi

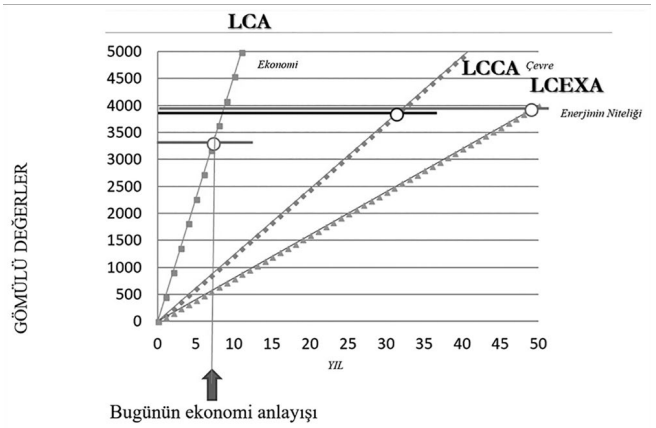
Sonuç olarak, bu örneklerde de özetlendiği üzere, enerjinin gerçek katma değerini, niteliğini ve arka planını göz ardı eden, esasen Pareto prensibi kurgulu bugünün salt enerji fiyatı ve niceliğine dayalı doğrusal veya doğrusala çok yakın (quasi-linear) ekonomik prensipler içerisine sığdırıp çözümlemek olanaksızdır. Böyle bir yüzeysel ilişki Eşitlik 3'de görülmektedir.

$$KD(T_{kaynak}, a) = \left(bT_{kaynak} + a\right) \times \text{Enerji Niceliği} \qquad (3)$$

Aslen, Termodinamiğin Birinci yasası da enerjinin niteliği bağlamında doğrusaldır. Bu nedenledir ki, enerji planlamacıları ve ekonomistler Termodinamiğin Birinci Yasası'nı yeterli görmeye ve göstermeye çalışmaktadırlar, çünkü doğrusal ekonomi kuralları geçerli kalmaya devam edecektir ve doğrusal ekonomi "doğrusal" enerjiye hükmetmeye devam edecektir.

$$KD = \text{Verim} \times \text{Enerji Niceliği} \qquad (4)$$

Eşitlik 3 ve 4, sosyo-ekonomik ve çevresel olayların baskın parametresi olmayı ve enerji stratejilerini tek başına yönlendirmeyi sürdürürse, Paris Anlaşması hedeflerine yakınsamak çok zorlaşacaktır. Örneğin, güneş enerjisinden elektrik üreten bir gözenin (fotovoltaik hücre, PV) Birinci Yasa verimi sadece yüzde yirmi dolayındadır. Bu durumda birim enerji niceliğine göre güneş enerjisinden elektrik üretiminin katma değeri 0.20'dir. Güneş enerjisinin nicelik olarak yer küremizde çok bol oluşu (geceleri olmasa da) bilinmekle birlikte bu eşitliğe bakıldığında, zaten bol olan güneş enerjisinin değerlendirilmesinde verimi daha yüksek olan düzlemsel toplaçlarla elektrik gücü yerine sıcak su üretmek yanıltıcı bir biçimde akla gelebilmektedir. Sıcak su üretiminin verimi 0.65 ise, birim enerji niceliği (miktar) tabanında katma değeri 0.65'dir ve bu sistemler daha ucuzdur. Bu nedenledir ki evlerin çatılarında çoğunlukla düzlemsel sıcak su toplaçları yer almakta, güneşten elektrik üretimi ise ancak son yıllarda tercih edilir olmaktadır. Bu bağlamda diğer bir yanıltıcı nokta ise sıcak su üreten düzlemsel toplaçların geri dönüş sürelerinin birinci yasa çerçevesindeki yaşam döngüsü (Life Cycle Assessmet, *LCA*) çözümlemesine göre daha kısa olmasıdır. Bu çözümlemedeki esas yatırımın geri dönmesidir. Halbuki bu sistemin arka planında gömülü enerji, ekserji ve CO_2 salımları bulunmaktadır. Vakum tüplü, yüksek verimli bir sıcak sulu güneş paneli, kendisini finansal yatırımı itibarı ile (*LCA*) ve birinci yasa uyarınca çok kısa bir sürede geri ödeyebilmesine karşın, Şekil 4'de görüldüğü üzere, enerji, CO_2, ve ekserji yatırım ve kayıplarının geri ödemesi çok uzun yıllar alabilmekte ve bu açılardan, aslında hiç de uygulanabilir olmayabilmektedir. Bu geri dönüşlerin çözümlemesinde *LCA* yanında *LCCA* (Life-Cycle Carbon Assessment), *LCEXA* (Life-Cycle Exergy Assessment), *LCEA* (Life-Cycle Energy Assessment), gibi yeni ölçütlerin ekonomiye kazandırılması ve enerjinin hangi sistemlerde ardışık olarak nasıl değerlendirileceğine yönelik karar verme süreçlerinde mutlaka kullanılmaları gerekmektedir.



Şekil 4. Bir Sıcak Su Güneş Toplacının Gömülü Değerlerine Göre Geri Dönüş Süreleri, Yıl

Yeşil kredi adı verilen finans mekanizmaları ise bu farkındalığa yönelik hiçbir ayırım yapmamakta ve gerçek katma değeri yüksek olan sisteme değil "güneş enerjisi"ne kredi vermektedir. Hatta sıcak su toplaçlarının geri dönüş süreleri daha kısadır savı ile tercih edilmektedir. Halbuki durum tam aksinedir ve konuya enerji kalitesi açsından bakıldığında düzlemsel sıcak su toplaçları hiçbir zaman kendini ödeyememektedir.

Eşitlik 4'ün fark edemediği diğer önemli bir nokta ise bu iki sistemin birisinde elektrik gücünün diğerinde ise ısıl gücün üretiliyor olmasıdır ve aralarında önemli ölçüde tür, dolayısı ile nitelik (kalite) farkı bulunmaktadır. Gerçek katma değer tanımlaması için bu farkın 'Eşitlik 3'e yansıtılması gerekir:

$$KD_{gerçek} = \text{Verim} \times \text{Enerji Niceliği} \times \text{Enerji Niteliği} \qquad (5\text{-a})$$

$$KD_{gerçek} = \text{Verim} \times \text{Enerji Niceliği} \times \left(1 - \frac{T_{referans}}{T_{kaynak}}\right) \qquad (5\text{-b})$$

Elektriğin ve tüm mekanik enerjilerin niceliği 0.95'dir. Eğer güneşli sıcak su toplacı ısıyı 60°C (333 K) sıcaklıkta sağlıyor ve $T_{referans}$ da 285 K ise, gerçek katma değerler aşağıdaki biçimde ortaya çıkmaktadır:

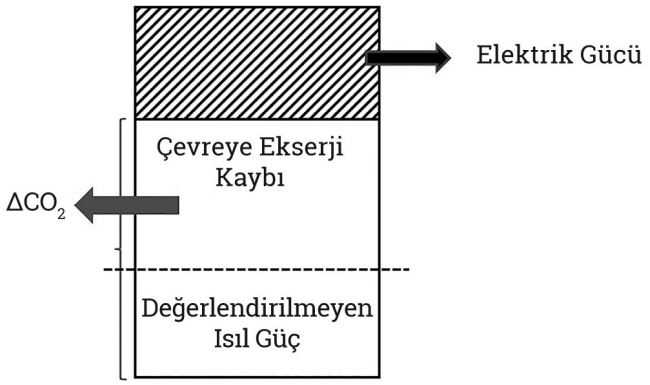
PV için: $KD_{gerçek}$: 0.20 x 1 kW x 0.95 =0.19 kW/kW,

Sıcak su toplacı için: $KD_{gerçek}$: 0.65 x 1 kW x (1-285 K/333 K) =0.094 kW/kW.

Bu basit örnek bile termodinamiğin ikinci yasasının vazgeçilmezliğini ortaya koymaktadır. Ancak bu yasanın işaret ettiği başka bir önemli nokta daha bulunmaktadır,

o da enerji kalitesinin ne denli akılcı değerlendirildiğidir. Şekil 5'de bir PV panel tarlasının sadece elektrik üretip güneşten elde ettiği ısıyı değerlendirmeyip çevreye attığı, kalitenin (katma değerin) bir kısmını kaybettiği, hatta bu nedenle de çevrede ısı adacığı (kuraklık) oluşturduğu gerçeğinin de göz önünde tutulmasının önemi görülmektedir. Önemlidir, çünkü değerlendirilmeyen bu ısının sektörde başkaları tarafından büyük olasılıkla fosil yakıt kullanılarak ikamesi (ofset) söz konusudur ve CO_2 salım sorumluluğu (DCO_2) ortaya çıkmaktadır. Bu bulguların Birinci Yasa ve klasik ekonomik kurallarla görülmesi olanaksızdır, zira DCO_2'nin hiçbir parasal maliyeti yoktur ve tanımlanmamıştır. Ama çevresel etkisi en az doğrudan salımlar kadardır ve doğal olarak önemli bir maliyeti vardır. Halbuki güneş enerji sistemleri sıfır karbon salımlı sistemler olarak tanıtılmakta ve tüm stratejiler bu kavrama göre geliştirilmektedir. Günümüzün "ekserji-ekonomik" modelleri ise sadece doğrudan salımlarla ve doğrudan maliyetler bağlamında ilgilenmektedir [8]. Dolayısı ile DCO_2 terimi enerji ve çevre planlamalarında yer almamakta, hele ekonomi çevrelerinde hiç bahsedilmemektedir.

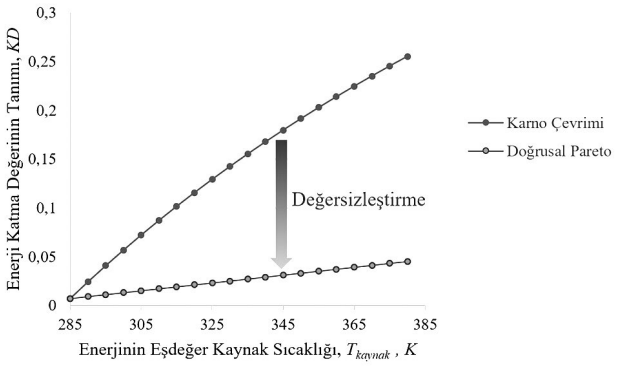
Diğer yandan, yeşil finansın ilgilendiği yenilenebilir enerji kaynaklarının CO_2 salımlarını azaltma potansiyelleri de fazla tahmin edilmektedir [9,10]. Bu nedenle de Paris Anlaşması hedeflerine zamanında ulaşılabileceği düşünülmektedir. Örneğin, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 2019 yılı için ilan etmiş olduğu ulusal elektrik şebekesinde salım (emisyon demekte ısrar ediliyor) çarpanı, güneş enerjisi için sadece birinci yasaya itibar edilerek 0.6847 ton CO_2/MW-h elektrik olarak verilmiştir. Halbuki Şekil 5 ve İkinci yasa göz önüne alındığında günümüz için bu değer sadece 0.22 ton CO_2/MW-h elektrik dolayında kalmaktadır. Bu daha gerçekçi değer ise karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmayı geciktirerek, daha çok teknolojik atılım yapılmasını gerektirmektedir.



Şekil 5. Bir Foto-Voltaik (PV) Panelin Karbondioksit Salım Sorumluluğu

Konuya bu açılardan bakıldığında, İkinci yasa bugünün ekonomik oyunlarını bozmaktadır ve ekonomistlerce ve finans kuruluşlarınca arzu edilen bir şey değildir. Halbuki makalede gösterileceği üzere İkinci Yasa oyun yapıcı, yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler sunmaktadır. Bu yenilikçi platformda ise bilim, ekonominin üzerine çıkmaktadır.

Doğrusal ekonomi, Şekil 6'da görüldüğü üzere, herhangi bir enerji kaynağının katma değer potansiyelini yeterince değerlendirememekte ve enerji kaynağını değersizleştirmektedir.



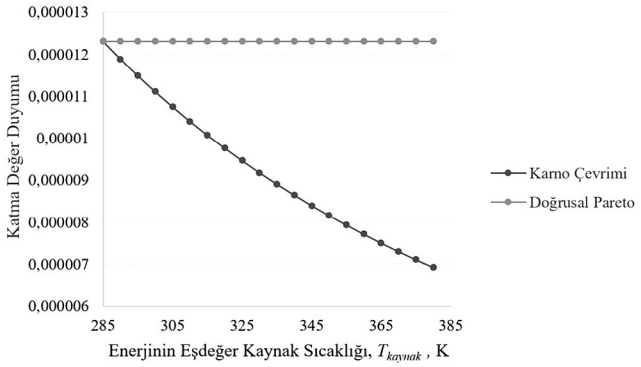
Şekil 6. Enerjinin Katma Değerinin İkinci Yasaya ve Ekonomiye göre Tanımları

Küresel krizin yeterince ve sürdürülebilir bir biçimde çözümlenemiyor ve çözümlenemeyecek olmasının temel nedeni budur. Daha da önemlisi, enerji katma değerinin (KD) T_{kaynak} değerine (enerjinin niteliği) olan duyumu (elastisite), T_{kaynak} karesi ile ters orantılıdır. Eşitlik 1`den:

$$\frac{\Delta KD}{\Delta T_{kaynak}} \propto \frac{1}{T_{kaynak}^2} \qquad (6)$$

Eşitlik 6'nın anlamı, enerjinin niteliği azaldıkça enerjinin sosyo-ekonomik katma değerindeki duyumun giderek artıyor olmasıdır. Bu olgu, yerkürede çok bol bulunan fakat bugüne değin ekonomik nedenlerle yeterince değerlendirilmeyen atık ısı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemine ve küresel krize karşı sunulan sürdürülebilir çözümler demetine işaret etmektedir. Halbuki, doğrusal ekonomide bu duyum sabittir ve düşük nitelikli fakat çok bol ve aslen çok ucuz olan enerji kaynaklarının değerlendirilmesini anlamsız kılmaktadır. Eşitlik 3'den:

$$\frac{\Delta KD}{\Delta T_{kaynak}} \propto b \qquad (7)$$

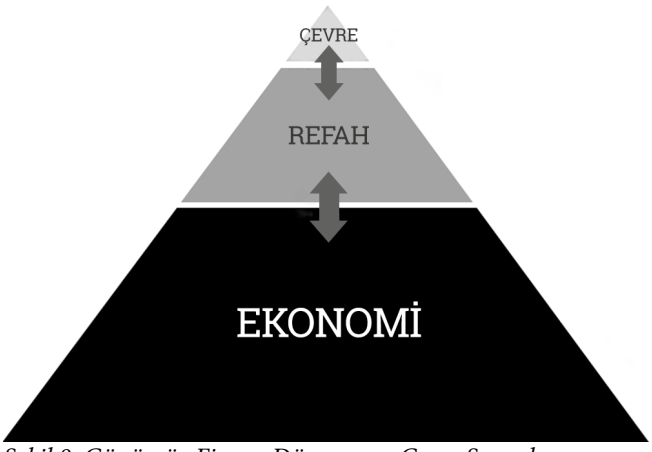


Şekil 7. Enerji Kaynak Sıcaklığına (nicelik) orantılı Katma Değer Hassasiyeti.

Yukarıda özetlenen nedenlerle enerji salt bir ekonomik değer olarak tanımlandığı sürece, ne kadar finans desteği sağlanırsa sağlansın, yenilenebilir ve atık enerji kaynaklarına yönelim o denli azalacaktır. Buradaki önemli bir çıkarım da ekonominin klasik elastisite kavramı olan talep miktarı-fiyat değişimi ilişkisinin yerine enerji kalitesi-yönelimi ilişkisinin artık geçerli olması gereğidir. Bu bağlamda, dikkat edileceği üzere, küresel krizin çözümüne yönelik Şekil 6 ve 7 eksenlerinde ekonomi doğrudan yer almamaktadır.

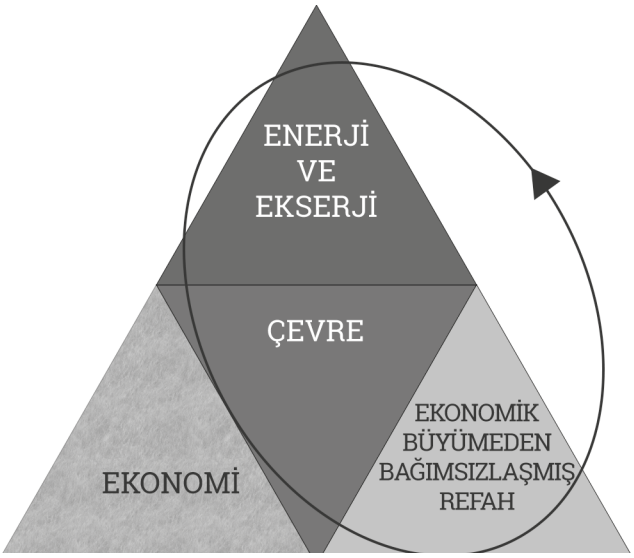
Tüm bu tespitlere karşın, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 26. Taraflar Konferansı'ndaki (COP26) gelişmelerin ne kadar sığ kaldığını anlamak için IEA kuruluşunun (Uluslararası Enerji Ajansı) iklim değişikliğiyle mücadelede kilit konunun *finansman* olduğunu belirtmesidir [11]. Avrupa Komisyon Başkanı von der Leyen her yıl 100 Milyar Avronun 'iklim finansına' ayrılacağını belirtmektedir [12]. Bu finans desteğinin ne denli başarılı olup olamayacağı yukarıda açıkça belirtilmiştir. Halbuki daha 2016 yılında önde gelen bilim adamları AB'ye sundukları raporda bu konunun önemine dikkat çekmişlerdi [13]. Bu bağlamda, artık küresel krize karşı savaşta Termodinamiğin İkinci Yasası bilimde olduğu gibi artık uygulamada da en ön plana geçmelidir [14].

Enerjinin katma değer potansiyelini (Ekserji: Termodinamiğin ikinci yasası) gözetmeyen çözümlere göre enerjinin ancak piyasa değeri vardır ve ekonominin içinde yer alır. Şekil 8'de bugünün finans dünyasının çevreye bakış açısı görülmektedir. Her ne kadar mecburen çevre ön plana çıkarıldı ise de her şeyin temelinde doğrusal ekonomi yatmakta ve küresel krize COP26'da dile getirildiği şekli ile finansal desteklerle çözüm aranmaya devam edilmektedir. Finansal destekler ne tür çözümlere verilecektir, bunun enerjinin kalitesi çerçevesinde değerlendirilmesi gerekir. Enerjinin miktarı ise refah ve ekonominin içinde saklanmıştır. Enerji finansın adeta bölünmez bir parçası ve esiridir. Küresel krizin geriye kalan çözüm fırsatlarının en önemlisi ekserji ise daha ortalıkta yoktur. Halbuki, esas ve sürdürülebilir çözümler enerjinin bağımsızlığını kazanması ve katma değer potansiyelini ön plana çıkarması ile mümkündür. İşte günümüz karar vericilerinin en büyük korkusu da budur.



Şekil 8. Günümüz Finans Dünyasının Çevre Sorunlarına Bakışı [15]

Bu bakışın yerine eğer gerçekten sürdürülebilir çözümler isteniyorsa Şekil 8'de gösterildiği gibi yeni bir ekonomi anlayışına gerek vardır. Bu anlayış, enerjinin başlı başına bir varlık olduğunu ve küresel kriz özelinde katma değerinin daha baskın hale geldiğini ve finansın gölgede kalması gerektiğini esas alır. Teknik, objektif, bilimsel, yenilikçi çözümlere yönelir. Bu yaklaşımda doğrusal olmayan gerçek ilişkiler dikkate alınır.



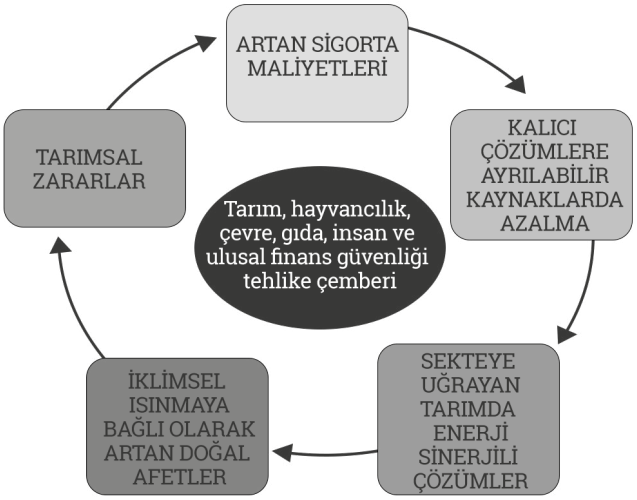
Şekil 9. Finans Ekonomisinden Ayrışık Karbonsuzlaşma Üçlemi ©2022 Birol Kılkış [16]

Sonuç

Bu makalede enerji kaynaklarının akılcı değerlendirmesi ve enerji sistemlerinin enerjinin nitelik ve nicelik tabanında en uygun biçimde tasarlanıp uygulanmasının önemi gösterilmiştir. Enerji ve enerji sistemlerinin küresel krizle, kısacası küresel ısınma ile doğrudan ve karşılıklı olarak etkileşim içerisinde olduğunun altı çizilmiştir. Örneğin, binalarda konfor soğutmasının alışılagelen yöntemlerle ve fosil yakıtlara önemli ölçüde dayalı biçimdeki sürdürülmesi nedeni ile küresel sıcaklık artmakta ve bu nedenle de konfor soğutmasına olan talep artmaktadır. Bu talep artışı ise enerji tüketimini arttırarak kısır bir döngü oluşmaktadır. 2070 yılına kadar soğutma yüklerinin dünyada ısıtma yüklerini aşacağı tahmin edilmektedir. Bu tahmin bizleri soğutma sektörünün daha çok kar edeceği gibi yüzeysel bir ekonomi varsayımına götürür ki çevresel sorunlarla taban tabana zıttır. Çevresel sorunların sürdürülebilir çözümünde ise büyük teknolojik aşamalara hızlıca gerek vardır. Ancak sadece kâr amaçlı finans ekonomisi ise bu büyük teknoloji zıplamaları yerine küçük ve bölünmüş adımları tercih eder, çünkü her küçük adımda yeni bir kâr olasılığı ve yeni bir "Yeşil" finans olasılığı vardır.

Öte yandan, ekonomi, küresel krizle ilintili değildir fakat sonuçlarına katlanmak zorundadır. Buna benzer bir durum tarım ve hayvancılık sigortalarında söz konusudur [17, 18]. Küresel krizle birlikte tarım ve

hayvancılık sektörü tümü ile doğal (aslında doğal ve alışılmış olmayan) afetlerle hemen her gün karşılaşır olmuştur. Bu bağlamda, sigorta mekanizmaları kurulmuş olup sadece zararın önemli bir bölümünü ödemekle yetinmektedir. Halbuki, küresel ısınmaya tarım alanında çözüm olacak ve afetleri azaltabilecek büyük teknolojik gelişmeleri desteklese Şekil 10'da gösterilen diğer bir kısır döngüden çıkılabilecektir. Ama kim bilir, sigorta şirketleri için primleri yükseltip zararı ödemeye devam etmek daha cazip gelebilmektedir.



Şekil 10. Sigorta-Teknoloji-Çevre Kısır Döngüsü [17]

Küresel kriz sorununun temel kaynaklarından en az yarısı ($DCO_2 \geq CO_2$) ihmal edilip potansiyel önlemler arasında kaybedilen fırsatlara gözler kapalı tutulduğu sürece Paris Anlaşması hedefleri karşılanamayacaktır. COP26 toplantısı, kömür santrallerinin tamamen kapatılmasını ötelemek amacı ile verimli, verimsiz enerji destekleri gibi bilim dışı tanımlarla fosil yakıt kullanımının ülkelerin insafına kalmış bir ölçüde azaltılması dışında hiçbir kalıcı çözüm getirmemiştir. COP26 bildirgesindeki çoğu içi boş cümleler bağlamında, küresel krizin çözümünde ekonomiye kilit rol biçildiği, çevre ve refahın sadece para ile alınıp verilen bir meta olarak kaldığı sürece yeterli değildir. Bu nedenle, yüz yıldan daha eski ekonomik kuralların boyunduruğundan ve piyasa ekonomisinden kurtulmalı, bütüncül, disiplinler arası ve tutarlı bir farkındalık yaratmalıyız [19]. Diğer bir deyişle enerjide BİLİM ekonomiye egemen olmadığı sürece Paris Anlaşması hedeflerine ulaşmak bir ÜTOPYA olarak kalacaktır.

Kaynakça

[1] UNEP. 2011. Towards a Green Economy, Cities Investing In Energy And Resource Efficiency, <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7979/GER_12_Cities.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

[2] UNEP. 2011. Economy Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, A Synthesis for Policy Makers, Towards a Green Economy, < 126GER_synthesis_en.pdf (un.org) >

[3] Kılkış, B. ve Kılkış, Ş. 2015. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile Birleşik Isı ve Güç Üretimi, TTMD Teknik Yayın No. 32. ISBN:978-975-6263-25-9

[4] NOAA. Global Climate Report-Annual 2020. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>

[5] Kılkış, B. 2021. İklim Acil Durumu, Pandemi ve Binalar Arasındaki İlişki, BRİQ Dergisi, Ekolojik Uygarlık, Yaz 2021, Cilt 2, Sayı 3, s: 61-69.

[6] Erten. D., and Kilkis, B, 2021. How Can Green Building Certification Systems Cope With The Era of Climate Emergency and Pandemics? Energy & Buildings 256 (2022), 111750. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111750 0378-7788/

[7] Kılkış, B. An Exergy-Based Model for Low-Temperature District Heating Systems for Minimum Carbon Footprint with Optimum Equipment Oversizing and Temperature Peaking Mix. *Energy* 236 (2021) 121339.

[8] Enrico, S. 2005. Exergo-Economics: Thermodynamic Foundation for a More Rational Resource Use, International Journal of Energy Research. June 2005, Vol. 29, pp: 613-636, Wiley InterScience, DOI:10.1002/er.1096

[9] IPCC. Clean Development Mechanism, Methodological Tool to Calculate the Emission Factor for An Electricity System, Version 06.0. <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-07-v6.pdf >

[10] Kurban, E. 2021. Türkiye Ulusal Elektrik Şebekesi Emisyon Faktörü Nedir? TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Portalı, 7 Ekim 2021. <https://www.enerjiportali.com/turkiye-ulusal-elektrik-sebekesi-emisyon-faktoru-nedir/>

[11] Kaya, N., E. 2021. İklim Değişikliğiyle Mücadelede Taahhütlerini Yerine Getirmeyen Ülkeler 2023'te Uyarılacak. <https://www.aa.com.tr/tr/cevre/iklim>. 07.11.2021.

[12] EC. 2021. COP26: EU Helps Deliver Outcome to Keep The Paris Agreement Targets Alive. <COP26 conclusion (europa.eu)>

[13] SE10. Science Europe. 2016. In a Resource-constrained World: Think Exergy, not Energy, DOI: 10.5281/zenodo.5060173

[14] Kılkış, B. 2021. Is Exergy Destruction Minimization Is the Same Thing as Energy Efficiency Maximization? *Journal of Energy Systems*, Volume 5, Issue 2, pp: 165-184, 30.06.2021. <https://doi.org/10.30521/jes.938504>

[15] Kılkış, B. 2022. COP26 Glasgow İklim Bildirgesi ve Küresel Kriz, Termodinamik Dergisi, Ocak 2022.

[16] Kilkis, B. 2022. Optimum Urban Land-Use Model for Minimum CO_2 Emissions Responsibility Under Energy and Exergy-Based Constraints, Archival Paper, 5th SDEWES SEE Conference, Flore, Albania, 22-26 May 2022,

[17] Kılkış, B. 2020. Tarım Sigortalarında Doğal Afetler, İklimsel Isınma ve Enerji Sinerjisi, Tarım ve Orman Bakanlığı, Özel Rapor: 16 sayfa, Haziran 2020, Ankara

[18] Kılkış, B. 2020. Tarım Sigortalarında Doğal Afetler, İklimsel Isınma ve Enerji Sinerjisi, Aydınlık Gazetesi, Özgürlük Meydanı, 14 Eylül, 2020. <https://aydinlik.com.tr/haber/tarim-sigortalarinda-dogal-afetler-iklimsel-isinma-ve-enerji-sinerjisi-218293>

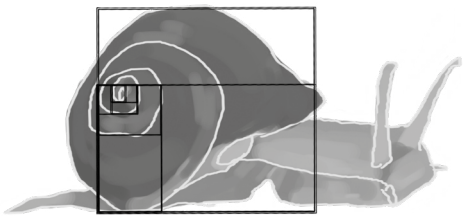
[19] Kılkış, B. 2015. Ulusal Güvenlik, Ekonomi, Çevre, Enerji İlişkilerinde Türkiye`nin Bugünü ve Geleceği, Teori, s: 13-19, Mayıs 2015.

Sayılar sihirli, oranlar altın olabilir mi?

Altın Oran gerçekten sihirli bir sayı mı?

Süleyman Gökhun TANYER • Victoria Üniversitesi, Victoria, BC, Kanada

Altın Oran evrensel açıdan oldukça ilginç ve fazlasıyla romantik bir sayı. Bir çok açıdan 'sihirli' bir sayı olduğunu görüyor ve artık kabul ediyoruz. Ancak, ne yazık ki ona atfedilerek güzelliğine adeta çamur atılmış gibi görünen bir çok zorlama örnek var.



Bazı sayılar nasıl olur da diğerlerinden farklı olabilir? Sayıların anlamı olabilir mi?

Özet

Bu yazı başlığını görüp merak etmekte haklısınız, sıradan '1.61803...' gibi bir sayı neden diğerlerinden 'altın' olacak kadar farklı olsun? Bu sayının psikolojide incelenmesi, estetik konusunda bahsedilmesi ve hatta Mısır piramitlerinin tasarımlarında yer aldığı iddiası bu merakı daha da artırıyor. Sihirli olduğu iddia edilen bu sayının arkasında Leonardo Bonacci yani Fibonacci (1170–1240)'nin adının geçtiğini ilk duyduğumda konunun İslam'ın altın çağına, oradan antik Yunan'a ve hatta Mezopotamya medeniyetlerine kadar gerilere uzanabileceğini hayal ederek bu gizemden adeta zevk almıştım.

Bazı sayılar nasıl olur da diğerlerinden farklı olabilir? Sayıların anlamı olabilir mi? Matematik aslında doğada açıkça gördüğümüz düzeni görünür hale getiren bir araçtan başka bir şey değil. Örneğin müziğin arkasında saklı kalmış fiziği matematik ile ifade etmeye başladığınızda karşınıza 1, 2, 3, ... rakamlarının çıkması oldukça şaşırtıcı. 'Müzikte Sihirli Sayılar' başlıklı kitabı daha yeni yayınlanmış [1] meraklı bir mühendis olarak şimdi benzeri bir soruyu soruyorum; *Altın oran* ve onu ifade eden sayı gerçekten sihirli olabilir mi? Merakımızda sizinle ortak olduysak haydi zaman kaybetmeden yazımıza başlayalım.

Matematikte neden bazı sayılar diğerlerinden farklı?

Başlık konumuz olan *Altın Oran*'a gelmeden önce en başa dönüp soralım isterseniz, matematikte yer alan onca sayının arasında neden bazılarının ayrıcalığı var? Eğer doğru ise bu ayrıcalık nereden kaynaklanıyor olabilir? Bazı ilgi çekici sayılar tam bu anda karşımızda altın gibi parlıyor; bunlara iki temel örnek; *Pi* (π = 3.14156...), ve *e* (2.7182 ...). *Pi* dairenin çapına oranı, *e* ise bilimin her alanında karşınıza çıkıveren bir kesirsiz (irrasyonel) sayı. Kesirsiz sayılar, kesir olarak, yani iki ayrı tam sayının bölünmesi ile ifade edilemeyen sayılar olarak tanımlanıyor. Bu ilginç sayılar kendilerini ifade eden rakamların adeta sonsuza kadar şaşırtıcı karmaşıklıkta uzamasından dolayı ilgimizi çekiyor olabilir. İlgilenenler için matematik dilindeki ifadelere de kısaca yer vererek ilerleyelim isterseniz.

> “Matematik aslında doğada açıkça gördüğümüz düzeni görünür hale getiren bir araçtan başka bir şey değil.”

Kesirsiz (irrasyonel) bir sayı olan *Pi* sayısı aslında hayatımıza o kadar uzak bir sayı değil. Basit bir deneyde *Pi* sayısı ile karşılaşabiliriz. Örneğin, elinizde çizgili bir kağıdınız olsun ve çizgilerin aralıkları elinizdeki iğnenin boyu kadar olsun. Kağıdı yere koyun ve elinizdeki iğneyi kağıt üstüne rastgele atın. Bu iğnenin herhangi bir çizgiyi kesme ihtimali yaklaşık olarak %64'tür, çok kesin bir sayı isterseniz *2/Pi* (iki bölü Pi) karşınıza çıkar. Bir dairenin çevresinin çapına ora-

nıdır da diyebilirsiniz, *Pi* üzerine güncel örnek gerçekten çok.

Diğer bir grup sihirli sayılar birimleri ile birlikte gelen *Boltzman sabiti* 1.380649×10^{-23}, *Plank sabiti* 6.62607015×10^{-34} ve özellikle boşluktaki *ışık hızı* 29,979,245 gibi evreni tanımlayan bazı önemli sayılar. Uluslarası standart ISO/IEC 80000'yi incelerseniz daha bir çok birimli özel sayının kayıt altına alındığını görebilirsiniz.

Öncelikli bir takım sayıların neden yer aldığı aslında pek de anlaşılır değil. Evrenin yapısında neden bu 'özel' sayılar yer alsın? Farkedilmeyi bekleyen daha başka ne kadar sayı var? Cevap ürettikçe sorulacak sorular daha da artıyor. Evet, insanlık olarak bir çok şeyi öğrenmiş, keşfetmiş ve biliyor olsak da çok ama çok daha fazlasını da bilmiyoruz. Onun için hep sormaya ve öğrenmeye devam etmek zorundayız, özünde güzel bir şey bu.

Yukarıda bahsettiğimiz kesirli (*rasyonel*) ve kesirsiz (*irrasyonel*) sayıları ilk defa tek bir grupta, *gerçek sayılar* olarak adlandırdığımız grupta toplayan ama daha çok 33 yılda sadece bir kere düzeltmeye ihtiyaç duyulan çok hassas takvimi hesapladığından dolayı hatırlanan ve 33 sayısını meşhur eden büyük Matematikçi, Astronom Ömer Hayyam'a kulak verelim;

Evrende bilmediğim bir bilim kalmadı,
Sırlardan bilmediğimiz çok azı kaldı,
Yetmiş iki yıl düşündüm gece gündüz,
Sonunda anladım ki, her şey meçhul kaldı.

O zaman gelin *Altın oran*'a doğru ilerlediğimiz yazımızda doğru diye iddia edilen cevaplardan ziyade sorulara odaklanalım isterseniz. Ezberlenmiş cevaplar ufkumuzu kapatıyor olabilir. Acaba *Altın Oran* ile söylenen her şey doğru mu? Ve bu sayı gerçekten sihirli bir sayı mı? Haydi o zaman hiç çekinmeden soralım. Neden, neden, neden?

Farklı sayı sistemleri

Tarihin derinliklerinden günümüze kadar, ihtiyaç ister arazi paylaşımı, mal alış verişi gibi günlük işler olsun, ister tarımda mevsimleri farkedebilmek için gökyüzündeki yıldızları burçlar halinde gruplara ayırmak olsun, farklı nedenlerle matematiğin kullanmak zorunda kalındığını görüyoruz. Doğayı anlamamızda, problem çözmede, birlikte anlaşabilmede kullandığımız ve bilgi birikimini sağlamış olan matematik dili bence bugüne kadar insanlığın geliştirdiği tartışmasız en önemli araç.

Daha öncesine ait kayıt henüz bulunamadığından en eski olduğu kabul edilen sayı sistemi MÖ 3400 öncesi Mezopotamya uygarlığına kadar gidiyor. Tabi burada, eğer MÖ 10,000 yıllarından öncesinde Göbeklitepe'de bilinen en eski tapınağı kurmuş olan gizemli bir medeniyetin herhangi bir sayı ile işi olmadı mı diye itiraz ediyorsanız bence haklısınız. Açıkçası Göbeklitepe ve etrafında bulunan bir çok tapınağın inşasının yıllar almasından dolayı toplumun en azından bir kısmının yerleşik topluma geçmiş olması gerektiğini düşünüyorum. Ne yazık ki 'kayıtlı tarih'den öncesini henüz bilemiyoruz.

Düşünün bir kere, yıllarca dik üçgen üzerinde okullarda bize "Pisagor'un üçgeni" diye öğretilen kuralları hatırlayın. Pisagor'un doğum yılını bir yere yazalım; MÖ. 570. Peki şu an Kolombiya Üniversitesi'nde bulunan Sümerlere ait MÖ. 1800 yıllarına ait olduğu tahmin edilen Plimpton 322 isimli kil tablette ne var derseniz, sözde Pisagor'un üçgenlerinden bir çok örneğin bulunduğu bir tablo! Sümerlerde okutulan sıradan bir ders malzemesi; günümüzden en az 3821 yıl öncesinden bahsediyoruz. Avuçları henüz küçük olan ve tableti kendi avuç içine uygun boyutta çamurdan yapan öğrenciler Pisagor'un doğumundan en az 1230 yıl önce dik üçgen sorusunda terlemişlerdi [2].

Sümerler sayı düzenlerinde kendi sihirli sayıları olarak neden 60'ı tercih ettiler?

Sümerlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde 60 sayısı temel alınmıştı, yani *altmışlı sayı düzeni* geliştirilmişti. Neden derseniz 60 sayısı güzel bir sayı, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, and 60 gibi bir çok çarpanı içeriyor ve bir çok sayısal oranın yaratılmasına imkan veriyordu. Bu geliştirilen ve geliştirilebilecek hesaplama yöntemlerine oldukça esnek bir ortam sağlıyordu. 60; 1, 2, 3, 4, 5, ve 6 sayılarının en küçük ortak çarpanıdır. Yani özel olarak şeçilmişti.

Konu dışına hafifçe taşarak hemen küçük bir örnek vereyim. Kendisi ile çarpımı 2 olan sayı nedir? Yani, matematik dili ile nedir? derseniz...

Biz 10 sayısını temel alarak

$$\sqrt{2} = 1.414213 \ldots \quad (1)$$

şeklinde ifade ediyoruz. Babiller ise tabletlerinde verdikleri çözümde 60 sayısını temel alarak;

$$30 \times \sqrt{2} \cong \frac{42}{1} + \frac{25}{60} + \frac{35}{3600} \quad (2)$$

$$\cong 42.426407 \ldots$$

şeklinde ifade ediyorlar. Yukarıdaki işlemi 'kök iki' sayısını hesaplamak için devam ettirirsek,

$$\sqrt{2} \cong \frac{1}{1} + \frac{24}{60} + \frac{51}{3600} + \frac{10}{216{,}000} \quad (3)$$

$$\cong 1.414213 \ldots$$

karşımıza çıkıyor. İnanamayıp tekrar tekrar hesapladığımda gördüğüm hata miktarı 0.000,000,6'dan da küçük!.. İnanılır gibi değil, hata oranı binde 0.000424. Bugün bile bu değer kesin değer sayılabilir. MÖ 2000–1600 yıllarından çok daha öncesine uzanan bu dönemde kimbilir daha neler böyle hassas olarak hesaplanıyordu?

Bu sayı düzeninde bir saati 30, 20, 15, 12, 10, 6, 5, 4, 3, 2 ve 1 dakikalık sürelere bölmeniz mümkün, dikkat ederseniz hala aynı sistemi kullanıyoruz. Astronomiyi iyi bilen bu medeniyetin gökyüzünü 12 dilimine ayırarak (bugünkü burçlar) incelediklerini görüyoruz. Altmışlı sayı düzeni astronomi hesaplamalarına da kolaylıklar getiriyordu.

Sümerler için 60 sayısının çok sihirli bir sayı olduğu ortada. Ancak, bizim için veya evrensel açıdan 'sihirli' olabilmesinin herhangi bir gerekçesinin bulunmadığı da ortada. Bu durum o günlerdeki 'güncel' matematiğin bir tercihi. Dünyamızın güneş etrafındaki bir turunda geçen sürenin 12 burca bölünmesi sadece dünyada yaşayan bizler için faydalı görünüyor. Büyük bir evrende bu sayıların diğerlerine göre hiç de önemi var gibi görünmüyor. Kabul etmek istemeyebiliriz ama aynı gerekçe ile; 10, 100, ... de aslında sadece biz 10 parmaklılar için önemli olan sayılar.

Peki örnek olarak aldığımız *pi* (π) ve *e* sayıları gerçekten evrensel mi?

Bir dairenin çevre uzunluğunu çapına böldüğünüzde karşınıza π sayısı çıkar. Bu sayı hangi sayı düzeninde incelenirse incelensin ifade ettiği değer değişmez, yani birimsizdir. Daire-çap oranı öncelikli bir sayı olarak karşınıza çıkar. Evrenin her bir noktasına ulaşan ışığın yapısındaki salınımlar ve benzeri doğal oluşumlarda bu temel oran yer alır, açıkçası π sayısı evrensel *sihirli* bir sayıdır.

Leonard Euler (1707–1783) ile eşleşmiş ancak onun aile dostu Jacob Bernoulli (1655–1705) tarafından ilk ortaya atılan *e* sayısına bakarsak, o da bir çok yerde temel sayı olarak kendisini gösterir. Örneğin, zaman içerisinde değişiklik gösteren herhangi bir oluşumu inceliyor olalım; evrenin genişlemesi, güneş patlamasının parlaklığı, tohumun filizlenmesi veya borsanın günlük değişimi gibi. Bu sayı karşınıza çıkıverir.

Biraz soyut ancak bu tür problemlerde sıklıkla karşılaşılan oldukça temel bir örnek ile bu büyüme oranını anlamaya çalışalım isterseniz. Öyle bir özel sayı bulalım ki onun herhangi bir üssel artış miktarı yine kendi değerine eşit olsun. Matematikteki ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$\frac{d}{dx}e^x = e^x \qquad (4)$$

İlgisi yok gibi görünen bir çok ilişkide sıklıkla çıkar karşımıza *e* sayısı, adeta her yerdedir, şaşırtıverir. Evrendeki en önemli dört sayı olarak kabul edilen ve Euler'in bu çok ilginç dört sihirli sayıyı (0, 1, π ve i) sıfır ile birleştirdiği meşhur eşitliğinde sihirli *e* sayısı da yer alır.

$$e^{i\pi} - 1 = 0 \qquad (5)$$

Yukarıdaki eşitlikte öyle sihirli bir sayı var ki onun adına kitaplar yazılmıştır [3, 4].

Fransızların Newton'u olan Pierre-Simon Laplace'ın (1749–1827) Euler için 'O hepimizin ustasıdır' ifadesini kullandığından bahsedilir [5]. Sistem mühendisi olarak görev aldığım Uhnder firmasına ait araba radarı çipinin yeni nesil antenini geliştirebilmek için koşturduğum ve her koşusunda on dakikalarımı alan en-iyileme yazılımım, yaptığı hesaplamalarda her saniyede binlerce kere bu dört sayıyı çarpıp duruyor. Yukarıda bahsettiğimiz π ve *e* sayısı ile alışık olduğumuz 1 sayısına ilave olan yeni bir sihirli sayıyı görüyoruz; i sayısı. Bu karesi –1 olan çok ilginç bir sayı, doğayı ve evreni anlamamızda tüm kapıları bizlere açıyor.

Neredeyse tüm bilim dallarının ufkunu açmış olan bu sayılara kendimden bir örnek vererek devam edeyim. Çalıştığım firmanın patent başvuru planlamalarında yer alan ve kayıtlardaki ismiyle *Ankara (donanım prototipi ismi: Çoruh (nehir)) anten dizili* antenimi, şu an, teknoloji sayesinde Austin Teksas'daki anten ölçüm laboratuvarından kuş uçuşu 3,260 kilometre uzaktan karşısında çay içerek oturduğum dizüstü bilgisayarımda geliştirebiliyorum. Basit bir soru soralım; diyelim ki geliştirdiğimiz bu radara ait daha önce salındığından bahsettiğimiz görünür ışık ile aynı hızla ilerleyen radyo dalgaları laboratuvardan bana kadar yeryüzünü takip ederek ilerlemiş olsaydı, katettiği 3,260 kilometrelik yolunda kaç kere salınırdı?

Cevabı hesaplayabilmek için Euler sayısı ve eşitliği ile sihirli 'ışık hızını' mutlaka kullanmamız gerekir. Ancak bu sayede radyo dalgalarının yol boyunca yaklaşık 1 milyar kere salındığını hesaplayabiliriz (daha doğrusu 832,962.9 kere. Hatta son salınımını tamamlamasına 1 milimetrenin üçte biri kalmışken.) Anlıyoruz ki evrenimizin yapısında bu sihirli sayıların imzası var. Böyle basit görünen bu sorunun benzeri LIGO (Lazer Girişimölçer Kütleçekimi Gözlemevi: Laser Interferometry Gravitational Observatory)'da sorulmuştu. Hassasiyetle ölçülebilen bu salınımlar sayesinde kütle çekimi dalgalarının ilk defa deneysel olarak tespit edildiği 11 Şubat 2016 tarihinde ilan edildi ve Einstein'ın 1916 tarihli öngörüsü 100 yıl sonra ispat edilmiş oldu [6]. Onların tespit ettiği iki karadeliğin birleşiminden kaynaklanan kütleçekim dalgalarının ölçüm düzeneğinde yarattığı etki sadece milimetrenin milyarda birinin milyonda biri kadar farklılık yaratmıştı!

Asal sayıların bir önceliği var mı?

Herhangi bir nesneye vurulduğunuzda ses çıkarır, biliriz, ama sesi oluşturan frekans bileşenlerinin bazılarının birbirinin tam katı olduğunun farkına varmayabiliriz, çünkü kulağımız bu ses gruplarını birleştirilmiş halini duyar. Önemli gibi durmayan bu ufak detay müziğin ve onu yaratan çalgıların fiziğinin temelini oluşturur. Frekansları birbirinin katı olan bu benzeri ses aileleri *selen* (harmonik) olarak adlandırılır. Eğer vurduğunuz nesne telli, üflemeli veya vurmalı bir müzik çalgısı ise karşımıza çok ilginç bir durum ortaya çıkar, çalgının gövdesinin birleştirici etkisinden dolayı bu zayıf selenlerin toplamı muazzam seviyelere ulaşır ve işitme eşiğimizi aşmayı başarır ve bu sesi duyarız. Küçücük bir keman telinden kaynaklanan o güçlü sesin neredeyse tümden bu selenlerden kaynaklandığını ve bu selenlerin hem kendileri hem de aile üyeleri ile birbirini destekleyecek şekilde toplanarak güçlendiklerini görürüz. Teldeki bu selenler ne ilginçtir ki tek bir frekansın tam katlarıdır, o ses *temel* sestir [1]. Eğer telin gerginliğini telefondaki çevir sesi olan 440 Hertz frekanslı La sesine ayarlarsanız onunla birlikte 880 Hertz, 1,760 Hertz, 3,520 Hertz, ... frekanslı selenler (1, 2, 4, 8, ... ile numaralandıralım.) de yaratılacaktır. Ne ilginçtir ki bu selenlerin tümünü oktav aralıklarla sıralanmış tiz La sesleri olarak duyarız!

Günümüz müziğinde yaygın olarak kullanılan ve alışık olduğumuz aralık sistemlerinde sadece 1, 2 ve 3 asal sayıları kullanılıyor [1]. Neden diğer asal sayılar (5, 7, 11, 13, ...) kullanılmıyor diye aklınıza soru geliyorsa bu soruyu sormakta 1000 yıl geç kaldınız diyebilirim. Bu tarihi soru bildiğimiz kadarıyla ilk olarak İbni Sina (980-1037)'nın büyük hocası Gürgenli Mesihi (?-1010)'ye ait [7].

Selenlerin oluşumu sadece ses dalgaları için değil mikrodalga fırınımızın içindeki elektromanyetik dalgalar için de geçerlidir. Mikrodalganın içerisindeki tek katlı selenler o kadar güçlenir ki içerideki yemeğimizi pişirecek seviyelere ulaşabilir (rezonans). Selenler lazer kalemimizin içi de dahil doğada bir çok yerde karşımıza çıkar, temel bir fizik olgusudur. Selenler, asal sayılarla beslenir, sadece bu açıdan bakıldığında bile asal sayılar sihirlidir!

Sonsuza kadar bozulmadan kendini tekrarlayan geometrik oranlar

Sıklıkla sabit oranlı artışı göstermek için kullanılan salyangoz kabuğunun büyümesi örneğinden bahsetmeyeceğim. Daha güncel bir oran örneği ile devam ediyorum.

Amacınız, fabrikadan büyük boyda çıkan sarılı kağıdı enine keserek elde edilen büyük dikdörtgen kağıt parçalarını tekrar tekrar kesip küçülterek benzeri oranda daha küçük boyutlardaki kağıtları elde etmek olsun. Osmanlı zamanında kağıt bir el sanatı olmasından tabi standart bir boyutu yoktu, 'eser-i cedid' yani temiz yeni kağıt deniyordu. Stardart boy endüstrileşmenin bir ürünü olsa gerek.

Müşteri sizden büyük gazete sayfalarından, yazıcı kağıtlarına, zarf ve etiketlere kadar bir çok uygun boyutu belirlemenizi bekliyor. İsteğiniz kağıdınızın küçültme işlemlerinde hiç kayba uğramaması ve tümden kullanılması.

Tabi size bu işi sağlayacak uygun bir oran lazım. Eğer olmadık bir kağıt boyutu ve oranla başlarsanız, kağıdınızın bir aşamadan sonra ince uzun bir şekle ulaşıp kullanılamaz hale gelmemesini ve oranınızın korunmasını istiyorsunuz. O zaman öyle bir başlangıç oranı belirleyelim ki kağıdın uzun boyu ile dar genişliği arasındaki oranı her adımda sabit tutabilelim, hiç değişmesin. Kimi bu isterin aynı zamanda 'estetik' bir tercih olduğunu da iddia edebilir ama işin pazarlama kısmı bizi ilgilendirmiyor.

Güzel bir çözüm arıyorsanız, bugün çok iyi bildiğimiz A4 kağıt boyutunun da yer aldığı Uluslarası ISO 216 Kağıt Boyut Standardı A, B ve C serisi boyutları ile tanımlamıştır. Yöntem aslında çok basit, ilk büyük dikdörtgenizi önce ikiye, sonra tekrar tekrar ihtiyacınız kadar ikiye bölerek istenilen her boyuttaki kağıdı kayıpsız elde etmek istiyorsunuz. Bu sayede mektup kağıdınızı ikiye katlayarak yine aynı standarda uyan zarflardan uygun olanına sığdırabileceksiniz. Burada zor olan ilk kağıdın boyutunu doğru bulabilmek. Basit bir geometri sorusu bu, merak edenler için çözümü aşağıda.

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{a/2} \rightarrow a^2 = 2\,b^2 \qquad (6)$$

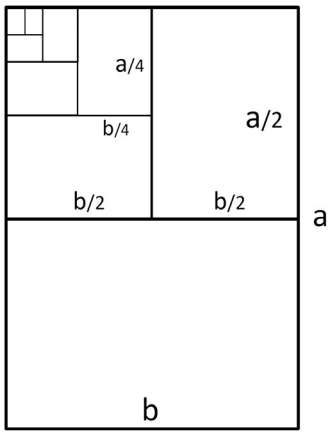
$$a = \sqrt{2}\,b \rightarrow \frac{a}{b} = \sqrt{2} \qquad (7)$$

Eşitlik (6) farklı boyuttaki her iki kağıdın boy/en oranlarının aynı olması gerektiğini belirtiyor. Sonuç Eşitlik (7)'de ve bu oyundaki sihirli oranımız karekök iki!

Eğer ikiye katlayarak elde ettiğiniz kağıdınız eğer ISO 216 Kağıt Boyut Standardı'na uyuyor ise boy/en oranınız mutlaka karekök (ya da basitçe kök) iki olması gerektiği ortada. Ne kadar katlarsanız katlayın hep standarda uygun oranda kağıt elde ediyorsunuz. Mektup yaz, istediğin gibi katla aynı orandaki zarfa koy gitsin.

Kök iki sihirli bir sayı mı derseniz, bence hiç değil. Neden mi? Eğer, kağıdı bu sefer tekrarlı olarak üçe bölecekseniz kök üç, beşe bölecekseniz kök beş çıkıyor da ondan. Burada tek önemli şey başta belirlediğiniz bölme işlemini aynı şekilde devam ettirdiğinizde hep aynı oranda kağıt elde edebilmenin mümkün olması. Kağıt üreticisi iseniz

veya pek anlamı olmayan İngiliz Kraliyet birimlerinden bunalmış Fransızlardan birisiyseniz bu sizin için önemli bir detay.

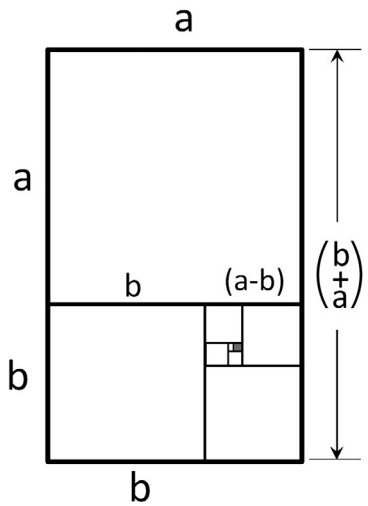


Tekrarlı olarak ikiye katladığımız kağıdımız.

Kağıt katlama oyunumuza devam edelim

Her adımda ikiye katlayarak küçülttüğümüz kağıt oyunumuzda şimdi kuralları değiştirerek devam edelim isterseniz. Sıradan adımlarımızda karşımıza bu sefer bir mücevher mi çıkacak gelin hep birlikte görelim.

Sıradaki oyunumuzda yine bir dikdörtgen kağıt boyutu ile başlayalım ve kenarından mümkün olan en büyük kareyi kesip ayıralım. Sorumuz şu olsun; kalan dikdörtgenimizin yine başlangıçtaki aynı boy/en oranına sahip olması mümkün müdür? Eğer mümkün olursa, tekrar tekrar içindeki kareleri bir kenara ayırıp devam ederek kağıdımızın oranını koruyarak çok küçük boyutlara kadar ilerleyebiliriz. Aslında işin güzel tarafı, kare çıkarmak yerine kare ekleyerek kağıt boyutlarını aynı oranlarda koruyarak artırmak da mümkün, ama şimdi işi karıştırmayalım. Burada ekonomik açıdan kağıt kullanımı veya doğadaki bir olayın, örneğin bir salyangozun (Baştaki şekle bakınız. Waterloo Üniversitesi'nde Matematiksel Fizik Bölümü'nde okuyan kızım Defne'nin Matematik Klübü için çizdiği gömlek (tshirt) tasarımı.), kabuğunun büyümesini inceliyor olabiliriz.



Tekrarlı olarak kare parça çıkardığımız kağıdımız.

Bir önceki çözüme benzer şekilde, kısa da olsa, bu kağıdın da ϕ ile göstereceğimiz oranının hesaplanmasını ilgilenebilecekler için aşağıda not ediyorum.

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} \rightarrow ab + b^2 = a^2 \quad (8)$$

$$a = \phi b \rightarrow \phi^2 - \phi - 1 = 0 \quad (9)$$

$$\phi = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \rightarrow a = \frac{\sqrt{5}+1}{2} b \quad (10)$$

Eşitlik (10)'da elde ettiğimiz yeni oranımız kök 5 artı 1 bölü 2!

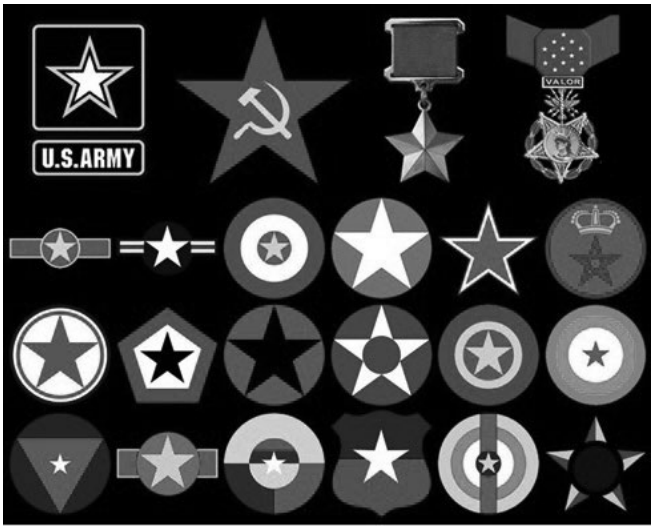
Şimdi soruyorsunuz ya bu sayı da ne böyle. Sıradan bir oyun oynadık ve karşımıza çıkan sayı acaba özel mi diye. Bu sayı büyük bir ihtimal Sümerlerde de biliniyordu. 1800'lere kadar adında 'altın' sıfatı yoktu. İslam biliminin Avrupa'ya taşınması ve orada büyük hızla gelişmesi sonrasında, bu oran 'Altın Oran' adını aldı. Detaya girmesek de şunu belirtmeliyim, benzer koşulları sağlayan aşağıdaki her iki sayı da Altın Oran olarak adlandırılıyor [8, 9].

$$\frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1.6180339887\ldots,$$

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2} = -0.6180339887\ldots$$

Çok uzatmadan ilgilenenlere ödevimiz olsun; öyle bir dikdörtgen ile başlayın ki bir kenarından bu sefer bir değil iki kare çıkarın ve kalan dikdörtgenden de yine kendi boyutuna uygun iki kare çıkararak devam edin. Bunu sağlayan oranı bulun. Bunun da çözümü var, üç kare çıkarmanın da. Buraya kadar sihirli bir şey görünmüyor.

cevaplar: $1+\sqrt{2}, 3/2+\sqrt{13}/2$

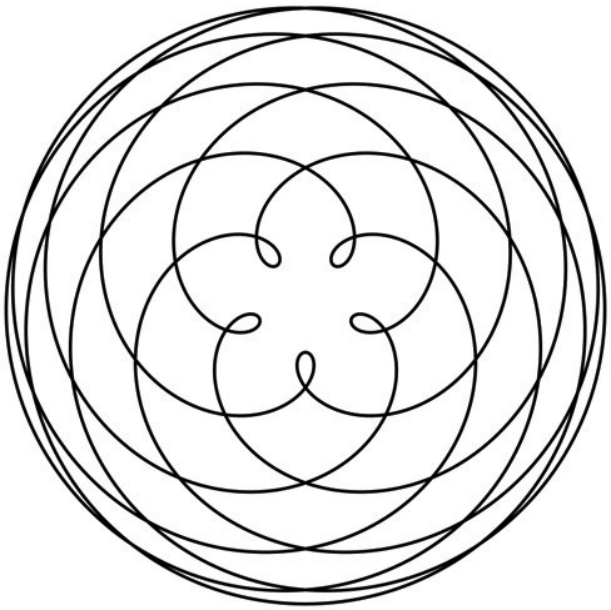


Yıldız şeklinin kullanıldığı semboller.[10]

Mezopotamya Medeniyetlerinde Venüs gezegeni ve Tanrının sembolü

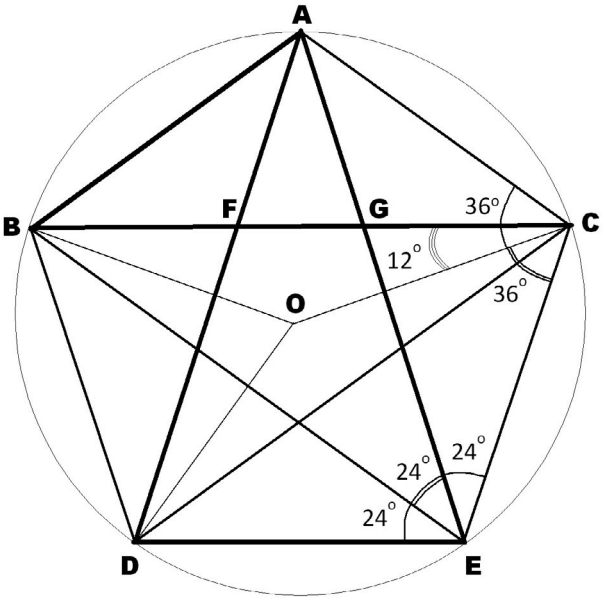
Günümüze ulaşan en eski buluntulardan birisinde, antik Mezopotamya'daki meşhur Ur şehrinde yapılan bir kil çömlekte, Tanrıyı temsil ettiği düşünülen beşgen ve beş köşeli yıldız şekilleri ortaya çıkmış. Eşkenarlı beşgen veya beş köşeli yıldız o günden bugüne kadar çok anlamlar taşımış. Sümerlerde Tanrı anlamına gelmiş; günümüze kadar bir çok yerde tanrılaştırılmak istenen krallık, imparatorluk, sultanlık, ordu birimlerinin bayraklarında kullanılmış; üstünlüğü ve yetkiyi ifade etmiş. Şekilde farklı sembollerde beşgen kullanımına örnekleri görüyoruz.

Çok kıymetli Sunay Akın'a göre büyük önder Atatürk'ümüze ve şehitlerimize borçlu olduğumuz Türk bayrağındaki yıldız, en tepede başı, iki kol ve iki bacağı ile insanı temsil etmiş. Böylece, Tanrı sıradan halka ulaşmış, ilk defa sıradan halk göklere yükselmiş.



Dünyadan bakan bir göze göre Venüs gezegeninin gökyüzünde aldığı konumlar [wikipedia.com].

Eski Babil medeniyetinde Venüs gezegeni çok iyi biliniyordu. Sabah ve akşamları gökyüzündeki tüm yıldızlardan çok daha parlak olmasından dolayı önemli bir gezegendi. Gezegen adını alması da bize göre sabit görünen gökyüzündeki arka plan yıldız görüntüsüne göre geziniyor olmasındandı. Eğer her gün aynı saatte bakarsanız Venüs'ün konumunun hareketinden şekilde gösterildiği gibi beşgen elde edilmektedir. Belki Sümerler ve sonrasındaki medeniyetler bu yüzden beşgeni ve beş kenarlı yıldızı Tanrının bir işareti olarak görmekteydiler.



Beşgen ve sahip olduğu geometrik değerler.

Büyük önder Atatürk'ün bizlere örnek olmak için Türkçemize kattığı kelimelerden sadece birisidir beşgen [11]. Haydi şimdi beşgen ve beş köşeli yıldızı birlikte inceleyelim.

İçinde beş köşeli yıldız ile şekilde gösterilen eşkenarlı beşgenimizin çevresinde ve iç kısımlarında yer alan çizgilerin uzunluklarını inceleyelim. Hayatı boyunca bir çok yere yıldız çizmesi, kumaş veya ahşap işlemesi yapması gereken bir sanaatkar olduğunuzu düşünün. Tanrının sembolünü çok hızlı ve doğru şekilde çizmeniz ve bu konuda uzman olmanız oldukça işinizi kolaylaştıracaktır.

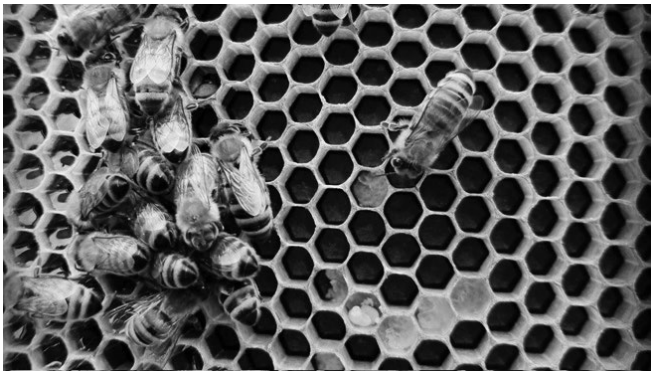
Eğer uzunlukların oranlarını incelersek daha önce bulduğumuz sıradan bir oranın ilginizi çekecek kadar tekrar tekrar ortaya çıktığını görürüz [12, 13],

$$\frac{AD}{DE}=\frac{AB}{AF}=\frac{AF}{FG}=\frac{BF}{FG}=\frac{BC}{DE}=\frac{BG}{GC}=\frac{\sqrt{5}+1}{2}=\phi \quad (11)$$

En soldaki orana bakarsanız, beşgeninizin bir kenarının uzunluğu (DE) 1 ise, yıldızın bir kenarı (AD)'nın uzunluğu Altın Orandır!

Beşgenin bir ilginç özelliği daha var. Eğer Sümerli bir astronomsanız ve 60 sayısına dayalı Sümer matematiğini iyi biliyorsanız, o zaman beşgenin sizin karşınıza çıkardığı açılar 12, 24, 36, 72 sayıları tam size göre (belki de Sümerler 60'a dayalı matematiği ilk Venüs'ü doğru inceleyebilmek için buldular).

Buraya kadar Altın Oran, eğer Dünya'daysanız ve Venüs'ün gökyüzündeki hareketlerini incelemek ve 60'a dayalı matematiği kullanacaksanız önemlidir. Sümerli değilseniz bugün çok da etkilenmeyebilirsiniz. Beşgen ve onun incelemesinde karşımıza çıkan 'Altın Oran'ın sihirli olduğunu yine gösteremedik. Haydi başka bir -gen'i deneyelim isterseniz.

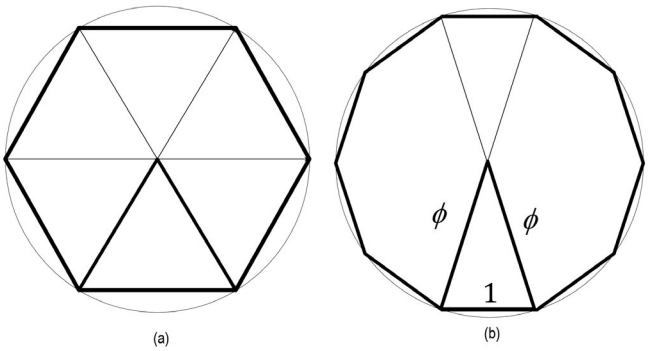


Arılar ve ballarını sakladıkları balmumundan petek.

Cevabını en iyi arıların bildiği soru

Elinizde saklamak istediğiniz çok kıymetli bir sıvı var ve onu eşit parçalara bölerek saklamak ve bunu yaparken elinizde çok az bulunan paketleme malzemesini en verimli şekilde kullanmak istiyorsunuz. Çok ciddi zorlukta bir soru bu. Diyelim malzemeniz balmumu ve onu en az kullanarak en fazla balı saklayabileceğiniz hacimsel şekle ihtiyacınız var. İşte bu arıların çok iyi bildiği '*altıgen*' şekil (rüzgar etkisinde kalan kumtaşlarında kendiliğinden oluşan farklı çokgenler hakkında ilginç bilgiler için [14] güzel bir kaynak).

Eğer aşağıda gösterilen eşkenar altıgene bakarsanız altı adet eşkenar üçgenden oluşan altıgende Altın Oran ile ilgili bir uzunluk oranı bulamayız, Altın Oran için gerçekten büyük bir hayal kırıklığı. Benzeri şekilde yedigen vb. devam ettiğimizde Altın Oran *ongen*de karşımıza çıkar. Ongenin köşegeni ile kenar uzunluğunun oranları Altın Oranı verir!



Altın oranı aradığımız (a) altıgen, ve (b) ongen.

Üzücü bir gerçek var

Evet, Altın Oran romantikleri için biraz üzücü bir haberim var. Zorlanınca (bazen hiç zorlamadan) yapısı gereği insanoğlu her şeye inanabiliyor. Astronomiden kolaylıkla Astrolojiye geçiş yapabilen hayal gücümüz istediğinde her şeyin mümkün olabileceğine inanmak istiyor. Mevcut din sayısı yetmiyor, yeni bir din onbinleri peşine katıp kapınıza kadar dayanabiliyor. Bu ne yazık ki yapımızda var. Matematik dili keşfedilmemiş olsaydı biz bugün hala sadece felsefenin sınırları kapsamında birbirimizi hiç bir konuda ikna edemiyor olacaktık.

Bilimde hayati olan bir çok iddia çürütme yöntemi bulunuyor; onlarsız bilim ilerleyemezdi. Acımasız olsalar da dürüstlüğü sağlayan ve sonu görünmeyen tartışmalarda sonucu gösteren yaklaşımlar bunlar.

Ölçümlerde hata miktarları ve güvenilirlik

Pazardan 5 kilogramlık bir karpuz aldınız ama gerçekten tam o kadar mı diye soruyorsanız kesinlikle hayır. O karpuzun tam olarak 5.0000000... kilogram olmama olasılığı neredeyse %100!

Sıklıkla yapılan yaygın bir hata, bir ölçüm değerini dikkate hatta ciddiye almak için taşıdığı hata miktarının kabul edilebilir seviyede olup olmadığına hiç bakılmaması. Örneğin falan bir kan değeri ölçümünüz 201 ve 200 üzerinin sorunlu olduğu size söyleniyor. Acaba telaş etmeli misiniz?

Eğer ölçümdeki hata miktarı 30 ise gerçek değer ölçüm değerine göre en az 30 aşağı veya en fazla 30 yukarı olabilir. Bu ölçüme göre değer aralığınız 171 ile 229 arasında herhangi bir yerlerde olabilir. Bu arada 200 olan bu sınır değeri de kendine ait ayrı bir hata da içeriyor olacaktır. Hadi diyelim ki bu sınır değeri kesin, hatasız bir değer olsun, kan değerinizin gerçekten bu sınır üzerinde olması ihtimali yaklaşık olarak %50. Yani ölçüm değerleri, yanında gelen ölçüm hata bilgisi ile birlikte anlamlı.

'Özelliksiz' oranlar ve Altın Orana göre 'hata'ları

Aşağıdaki tabloda sıradan seçilmiş bazı değerler Altın Oran ile karşılaştırılıyor [8]. Dikkat ederseniz en alt satırdaki değer yüzbinde 0.77 oranında hata ile *Altın Oran*a eşit!

Oranın Gerçek değeri	Sayısal değer	Yaklaşık Hata miktarı	Yaklaşık Hata Oranı (%)
$\phi = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$	1.618033988749895...	0	% 0
$\sqrt{2}$	1.414213562373095...	0.204	% 12.6
$3/2$	1.5	0.118	% 7.3
$\sqrt{3}$	1.732050807568877...	0.114	% 7.0
$\sqrt{5\pi/6}$	1.618021593796416	0.0000124	% 0.00077

Size hemen kısa bir hikaye;



Çocukluğunda hiç sevmediği halde ıspanağı yoğun demir içerdiği ve Temel Reis gibi güçleneceği için yemek zorunda kalan bir nesildenim. Temel Reis'i severim, ıspanağı şimdilerde taze olarak neredeyse her gün yerim ama bu büyük hatanın sorumlusu Profesör E. von Wolff'a ne derim bilmiyorum. Volff 1920 tarihli kitabında demir miktarında sadece bir 'virgül hatası' yapmıştı! Ispanaktaki demir miktarı aslında demir yok denilen lahanadan daha bile azdı [15, 16, ve tuvalette okuma kitabı olarak yayınlanan bitirmek üzere olduğum 17]. Hadi o hata yapmıştı, taşı çukura atmıştı, ama ne hikmetse 1972 yılında Professor Arnold E. Bender'in bu ciddi hatayı ortaya çıkarmasına kadar kimse onu sınamaya cesaret etmemiş veya gerek duymamıştı!

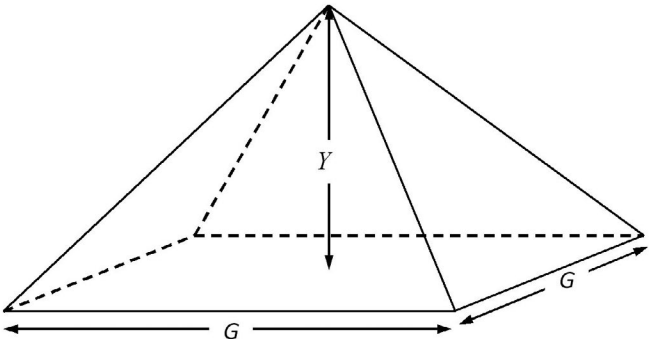
Şimdi geri dönersek, diyebiliriz ki Altın Oran'ın değerini fiziksel hiç bir ölçümde kesin olarak görmemiz mümkün değil. Eşitlik (10) ile hesaplanan ve virgülden sonra kendini tekrar etmeyen bu sayıya sınırlı hassasiyetimiz ile yetişmek imkansız. Demek ki asıl sorumuz, zorunlu olan bu hata miktarları kabul edilebilecek seviyede midir?

İnanılması oldukça zor görünen zorlama örnekler

Richard Dunlap [8] gibi bir çok bilim insanının eleştirdiği haklı gerekçeye göre, yapılmış bir çok 'fiziksel ölçüm' aslında güvenilir değil ve yapılan yorum ve değerlendirmeler sadece zorlama ifadeler.

İnsan bir şeye inanmak istediğinde önyargılı gerekçeler yaratabiliyor ve bu gerekçeler yetersiz olsa da kolaylıkla kendini ikna edebiliyor. Buna dair hayatımızda fazlasıyla örnek var. Haydi ilgili olan bir kaç örnek görelim.

Estetik: 'Kareden ziyade kenar oranları Altın Oranlı dikdörtgenler insanlar için çok daha estetiktir; tarih boyunca beğeni kazanan tablolarda bolca Altın Oran bulunur'. Yukarıdaki tabloda Altın Orana oldukça yakın görünen bir çok değer bulunuyor. Tablolarda ressamın böyle bir oranı esas aldığı veya almış bile olsa bu detayı insan algılamasının farkedebileceği konusunda şüphe duymakta oldukça haklısınız [8]. Altın oran zorlamalarının en bol bulunduğu örnekler için kaybedeceğiniz zamanınız varsa [18-22].



Antik Mısırda G kenarlı Y yüksekliğindeki Keops Piramiti.

Keops Piramidi ve Pi sayısı: Keops piramidinin alt kenar genişliği yaklaşık olarak G = 230 metre olarak ölçülmüş [8]. O zaman alt karenin çevresi 4G = 920 metredir. Tepesindeki erozyona uğramış kısmı tahminen eklerseniz yüksekliği Y = 147 metre olduğu esas alınıyor. Böylelikle, piramidin çevresinin yüksekliğine oranı Pi sayısının iki katıdır. Burada farkınız sadece 2.5 santimetredir! Bu karşılaştırmadaki hata oranınız ise binde 3.9 gibi görünüyor. İnanılmaz değil mi? Hata değerlerine bakarak bu noktada bu iddiaya rahatlıkla inanabilirsiniz.

Elde ettiğimiz bu etkileyici sonuca güvenebilmemiz için ölçüm yönteminizin sahip olduğu hassasiyetin her ölçümde aşağı yukarı aynı doğruluğu tekrar tekrar sağlaması beklenir. Oysa piramitin Kuzey ve Güney kenarları ölçüldüğünde aralarında yaklaşık olarak 20 santimetre fark olduğu belirtiliyor! Yani ölçüm yöntemindeki hata oranı aslında % 8.6 ve oldukça büyük. Buradaki bilimsel tespitimiz, ölçüm yönteminin oldukça hata içermesine rağmen yapılan iddiada öngörülen değerlerin 'fazlasıyla iyi' olduğunu ve değerlere açıkça bir zorlama yapıldığını söyleyebiliriz.

Keops Piramidi ve Altın Oran: Antik Mısır piramitlerini günümüze kadar bir çok kişi incelemiş. Belki de çoğu öncekilere göre daha yeni ve etkileyici keşiflerde bulunabilme ve Altın Oranın ışıltısından pay alma arzusu içerisinde. Bu noktada dürüstlüğün zorlanabileceğini tahmin etmek pek de zor değil. Önyargısız olarak hata miktarlarını inceleyerek yola devam edelim. Yine piramidin çevresinin yüksekliğine oranına bakalım. Tabi iddia edilen Altın Oran değerlerini hata değerleri ile birlikte değerlendirelim.

Aşağıdaki tabloya bakarsanız ilk satırda piramidin ölçüm değerlerinin verdiği değeri ve her bir ölçüm hatasının ekle-çıkar 10 santimetre olduğu kabul edilerek hesaplanan hata değerleri hesaplanmış.

Sonraki satırlarda Altın Oran eşitliği iddialarına yer veriliyor. Dikkat ederseniz bir çok iddia var ve bu iddiaların hata miktarları aşağıya gittikçe azalıyor. Yani giderek daha çok inandırıcı oluyorlar değil mi? Evet diyorsanız şaşırmaya hazır olun...

Oranın Gerçek Değeri	Sayısal Değer	Yaklaşık Hata Miktarı	Yaklaşık Hata Oranı (%)
$4G/Y$	6.258503401360544...	0.014	% 0.22
$8/\sqrt{\phi}$	6.289211022059386...	0.031	% 0.49
$12\phi^2/5$	6.283281572999748...	0.025	% 0.40
$11\phi^4/12$	6.282926802395544	0.024	% 0.39
$28\phi^3/19$	6.242626493157585	0.016	% 0.25
$54\sqrt{\phi}/11$	6.244460097614521	0.014	% 0.22

Basılan kitaplarda yer alan ve sıklıkla itibar edilen 'keşif'lerin ikisi yukarıdaki tabloda ikinci ve üçüncü satırlarda. Alt satırlardaki diğerlerini bu hilenin ne kadar kolay olabileceğini göstermek amacıyla sizin için ben öneriyorum! Ha ha!
Çok daha hatasız ve inandırıcı olan alt üç satırdaki bu değerler bana ait ve uydurma olduğuna dair bana güvenebilirsiniz!

Dahası da var.

Keops Piramidi ve yine Altın Oran: Diğer bir incelemeye göre Giza'daki Keops piramiti için yükseklik Y = 280 kol uzunluğu (Antik Mısırda bir ölçüm birimi olarak dirsekten orta parmak ucuna kadar olan uzunluk). Kenar ise G = 440 kol uzunluğu olduğu söyleniyor [24]. Nedense Antik Mısırlılar Giza'da Altın Oran eşitliğini farklı tanımlamışlar. İnanırsanız hata durumu aşağıda.

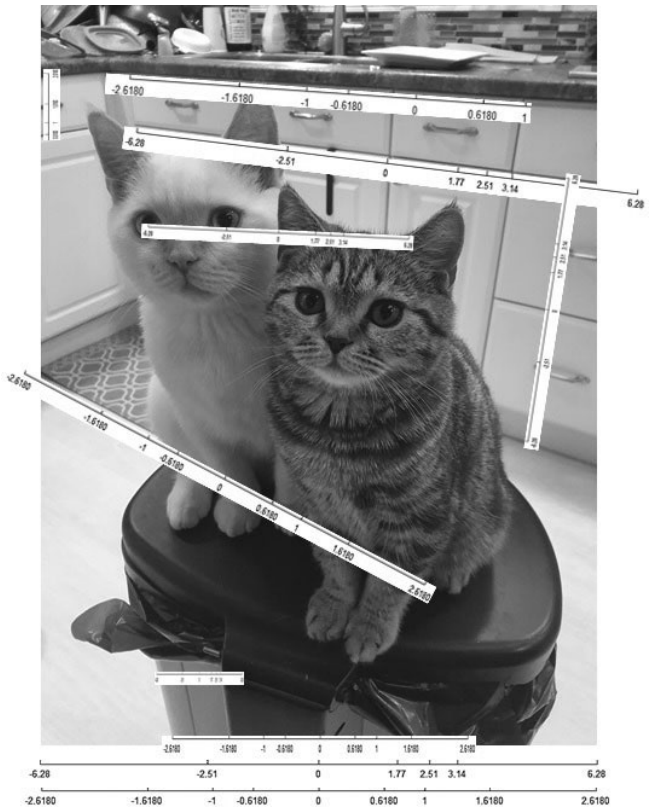
Oranın Gerçek değeri	Sayısal Değer	Yaklaşık Hata Miktarı	Yaklaşık Hata Oranı (%)
$\phi = (Y/G)^2 = (560/440)^2$	1.6198347107...	0.018	% 0.11

Posamentier'in verdiği uzunlukları kullanarak bir önceki Altın Oran eşitliğine bakarsak [23],

Oranın Gerçek değeri	Sayısal Değer	Önceki değere göre Hata Miktarı	Yaklaşık Hata Oranı (%)	Hedeflenen değer
$\phi = 4G/Y = 1760/280$	6.285714285...	0.027	% 0.43	Altın oran
$2\pi = 4G/Y = 1760/280$	6.285714285...	0.0025	% 0.04	2π

hata oranlarını dördüncü dikeyde görüyoruz. Birinci satır Piramitin Altın Oran kullanılarak tasarlandığını söylüyor ve hata miktarı yüzde 0.43. Bir alttaki satırda ise bu sefer tasarımda Pi sayısı kullanılmış ve hata miktarı yüzde 0.04. Her ikisi de bir çok kişiyi ikna etmiş. Altın oran ile Pi sayısı eşit olmadığına göre bu iki oran arasında bir seçim yapmak zorundayız. Keops Piramiti ve Pi Sayısı alt başlığındaki incelememizde Pi sayısının da uydurulmuş olabileceğini not etmiştik. Buradaki Altın Oran iddiasındaki hata Pi sayısı iddiasına göre on kat daha fazla. Bu hata değerlerine bakarak çok daha güvenilir karşı öneri getiriyorum; Pi ve Altın Oranın piramitin oranlarında yer aldığı iddiası uydurulmuş zorlama bir eşitlikten başka bir şey değil [8, 23].

Aşağıdaki fotoğrafımda iki sevgili kedim Simba ve Pumayı incelememizdeki son örnek olsun. Göstermek istediğim benim gibi sadece 10 dakika harcayarak siz de kendiliğinden ortaya çıkan 'sihirli oranları' biraz zorlarsanız elde edebilirsiniz. Altın oran ve Pi sayısından türettiğim basit oranları şeklin hemen altındaki cetvelde görebilirsiniz.

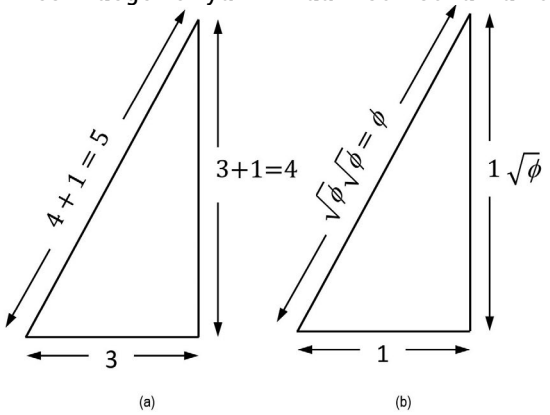


Biraz zorlama ile ararsanız kendiliğinden ortaya çıkıverebilen 'sihirli oranlar'.

Kapanış: 'Altın Oran' acaba bir mücevher mi?

Buraya kadar yoğun olarak uydurulma ihtimali yüksek örneklerden bahsettik. Ancak tarih boyunca görüyoruz ki hakkında ne kadar uydurulmuş hikaye olsa da üzerine belki farkında olmadan çamur atanlar olduysa da Altın Oran hep önceliği olan bir değerdi. Johannes Kepler (1571–1630)'e göre Altın Oran geometrinin mücevheriydi [21]. Aşağıdaki üçgen özelliğinden dolayı evrensel önemi bulunabileceğine işaret etmişti. Kepler ve sonrasında gelen bir

çok 'bilim yıldızı'nın desteklediği Altın Oran'a ilişkin kesin değerler yazımızdaki son sözümüz olsun.



Antik Mezopotamya matematiğinde iyi bilinen ve tabletlerinde farklı tam sayıların kullanıldığı birçok örneği bulunan dik üçgen. (a) Pisagor ile anılan sabit aritmetik artışı sağlayan tek dik üçgen, (b) sabit çarpım (geometrik) ile artış sağlayan tek dik 'Altın Oran' üçgeni.

Kepler, Pisagor ile anılan meşhur ardışık toplama uygun 3-4-5 üçgenin eşdeğerini ardışık çarpım (geometrik) için sadece Altın Oran ile sağlanabileceğini göstermişti [21]. Altın Oran Şekil 9 (b)'yi sağlayan tek değeri temsil etmektedir.

Sonuç olarak Altın Oran evrensel açıdan oldukça ilginç ve fazlasıyla romantik bir sayı. Bir çok açıdan 'sihirli' bir sayı olduğunu görüyor ve artık kabul ediyoruz. Ancak, ne yazık ki ona atfedilerek güzelliğine adeta çamur atılmış gibi görünen bir çok zorlama örnek var. Süregelen tartışmalı bir çok zorlama örneğe rağmen Altın Oranın mükemmel güzellikte bir oran olduğunu belirterek Altın Oran'ı belki de en iyi açıklayan üç özelliğini sunuyorum.

Öyle bir oran düşünün ki onu belirten sayısal değer aşağıdaki şaşırtıcı matematiksel özellikleri taşısın;

- Sayıya 1 eklediğinizde karesini buluyorsunuz.
- Sayıdan 1 çıkardığınızda tersini buluyorsunuz.
- Karesinden kendini çıkarınca karşınıza 1 çıkıyor.

Nadir özellikleriyle ve gizemli ve romantik tarihiyle Altın Oran'ı incelediğimiz bu yazımızı burada sonlandırıyoruz. İnsanlar yalan söyler, ama önyargılı dünyamızı aydınlatan matematik yalan nedir bilmez. Sayılar, yaralara merhem, acı konuşan dostumuzdur.
Sağlıcakla kalın.

Kaynakça

[1] S. G. Tanyer, 'Müzikte Sihirli Sayılar: Evrene Hükmeden Yasalar', Cinius Yayınları, İstanbul, 2021.

[2] Kolombiya Üniversitesi (A.B.D.) Babil medeniyetleri kolleksiyonunda
Plimpton 322 numaralı çivi yazılı kil tableti. (Erişim: 15 Temmuz, 2015) https://en.wikipedia.org/wiki/Plimpton_322#/media/File:Plimpton_322.jpg,

[3] Paul Nahin, 'An Imaginary Tale', Princeton University Press, Princeton, 1998.

[4] Paul Nahin, 'Dr. Euler's Fabulous Formula: : The story of square root of -1', Princeton University Press, Princeton, 2006.

[5] Robert E. Bradley, C. Edward Sandifer, Leonard Euler, Elsevier, 2007.

[6] E. Berti, 'The First Sounds of Merging Black Holes', Physics, Vol. 9, Şubat 11, 2016.

[7] S. G. Tanyer, 'Gürgenli Mesihi'nin 1000 yıllık işaret işleme sorusunun nihayi çözümü', 23. IEEE Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultayı, 2014.

[8] R. A. Dunlap, 'The Golden Ratio and Fibanacci Numbers', World Scientific, New Jersey, 1997.

[9] J. R. Chasnov, 'Fibonacci Numbers and The Golden Ratio', bookboon.com, 2016.

[10] Farklı beşgen kullanımlarına örnekler: [https://www.fractalteapot.com/portfolio/restoration-of-the-goddess/

[11] Mustafa Kemal Atatürk, 'Geometri', Türk Dil Kurumu Yayınları, 2015.

[12] A. P. Stakhov, 'The golden section in the measurement theory', Computers Math\ Applied, Vol/ 17, Sayı 4-6, sayfalar 613-638, 1989.

[13] G. B. Meisner, 'The Golden Ratio', Race Point, New York, 2018.

[14] N. Doe, 'The geometry of honeycomb weathering of sandstone', SHALE 26, syf. 31–60, Kasım 2011.

[15] S. M., 'How the spinach, Popeye and iron decimal point error myth was finally bust', HealthWatch Newsletter, Vol. 101, Sayı 7, 2016.

[16] S. Griffiths, 'Sorry Popeye, spinach doesn't make your muscles big', Gazete haberi: Daily Mail, 3 Temmuz 2013.

[17] 'Uncle John's All-Purpose Bathroom Reader', Bathroom Readers Institute, Bathroom Readers Yayınları, 2000.

[18] M. Akhtaruzzaman, Amir A. Shafie, 'Geometrical Substantiation of Phi, the Golden Ratio and the Baroque of Nature, Architecture, Design and Engineering', International Journal of Arts, Vol. 1, Sayı 1, 2011.

[19] Mario Livo, 'The Golden Ratio: The story of Phi', Broadway Books, New York.

[20] Ian Affleck, 'Golden ratio seen in a magnet', Solid-State Physics, Nature, Vol 464, 18 Mart, 2010.

[21] G. B. Meisner, 'The Golden Ratio', Race Point, 2018.

[22] H. R. Currie, G. M. Currie, 'An Investigation of the Application of the Golden Ratio and Fibonacci Sequence Associated with the Chart of Nuclides', Open Science Journal, Vol. 5, Sayı 2, 2020.

[23] H. F. Verhegen, 'Fivefold Symmetry', World Scientific Publishing, 1992.

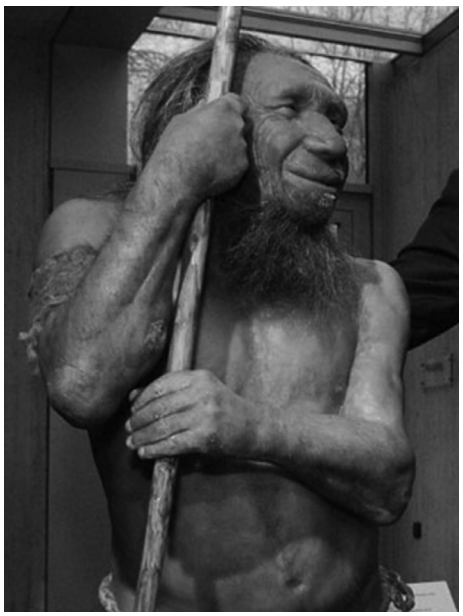
[24] A. S. Posamentier, I. Lehmann, 'The Glorious Golden Ratio', Prometheus Books, 2012.

DOĞA TARİHİNDEN NOTLAR

Tıpkı bizim gibi, ama biz değiller: Neandertaller

Prof. Dr. Nurdan İNAN • Mersin Üniversitesi Emekli Öğretim Üyesi

Neandertal fosilleri; özellikle Almanya'da Neandertal Vadisi, Ehringsdorf, Belçika'da Spy, Engis, İspanya'da Zafarraya, Cebelitarık, İtalya'da Guattari ve Fransa'da La Quina, La Ferrassie, St. Cesaire, La Chapelle gibi alanlar olmak üzere Avrupa'nın her yerinden elde edilmiş. Neandertallerin soğuktan korunmak için mağaralarda yaşamış olmaları nedeniyle fosilleri diğer homininlere göre daha iyi korunmuş. Tarihçesine baktığımızda; bulunan ilk Neandertal fosillerinin yıllarca Sapiens'in anormal bir popülasyonu olarak değerlendirilmiş olduğunu, bulguların kuramsal önyargılarla incelendiğini, kanıtların yanlış yorumlandığını görüyoruz.



Neandertallerin 30 bin yıl önce yok olmaları konusunda tartışmalar halen devam ediyor.

Dünyamızda, 2.5 milyon yıl önceden 12 bin yıl öncesine kadar aynı anda bir çok insan türü yaşamış. Şöyle ki; sistematikte yer aldığı şekliyle aile ağacımızda ortak atadan ayrılıştan sonra yaşamış olan tanımlanmış 20 tür var. Yeni keşiflerle bu sayının artacağı bekleniyor.

Tanımlanmış insan türlerinden; Java Adası'nda keşfedilen *Homo soloensis* 50 bin yıl önce, 2010 yılında Sibirya'da keşfedilen *Homo denisova* bundan kısa bir süre sonra, Almanya'da Neander Vadisi'nde keşfedilen *Homo Neandertalensis* 30 bin yıl önce, 2003'te Endonezya'daki Flores Adası'nda keşfedilen *Homo floresiensis* 12 bin yıl önce yok olmuş. Ve insanlar dünyasından bugün geriye sadece *Homo sapiens* kalmış.

Neandertaller, 300 bin yıl önceden- 30 bin yıl önceye kadar yani 270 bin yıllık zaman dilimi içinde yaşamışlar, ortaya çıktıklarından 50 bin yıl sonra yani 250 bin yıl önce hem fiziksel olarak gelişmiş, hem de oluşturdukları yeni aletler (Levalois) sayesinde ilerleyen teknolojileriyle tamamen ayırtedici bir biçim almışlar.

Günümüzde elde edilen neandertal fosil bulguları, bunların 150-30 bin yıl önce Galler'den -Kuzey Avrupa tundralarına, Sibirya'dan- Güneydoğu Asya'ya kadar yayıldıklarını gösteriyor. Öyle ki; Neandertaller; Avrupa ve Orta Doğu boyunca yaşarlarken, diğer insan türleri de Doğu Avrupa, Doğu Asya ve Afrika'da yaşamış.

> Neandertaller taş baltalar kullanırlarken, daha sonraları ileri dönük planlama yeteneklerinin gelişmesiyle birlikte daha hafif, daha uzun ve daha keskin kenarlı aletlere geçiş yapmışlar.

Neandertaller Avrupa ve Orta Doğu'dan, Asya'ya yani doğuya doğru ilerlerken; Asya'da, çoktan Afrika'dan çıkmış olan *Homo sapiens*, Sibirya'da *Homo denisova*, Endonezya'da *Homo floresiensis* ve bazı kaynaklara göre de *Homo erectus* olmak üzere en az 4 insan çeşidi bulunuyordu.

Öncül neandertaller taş baltalar kullanırlarken, daha sonraları ileri dönük planlama yeteneklerinin gelişmesiyle birlikte daha hafif, daha uzun ve daha keskin kenarlı aletlere (Levallois taş aletler) geçiş yapmışlar. Bu sayede uzman avcılar olmuşlar, giysi ve ateş kullanmış, hastalarına bakmış, ölülerini gömmüş, denizel ürünler dahil hayvansal ve bitkisel çeşitli besinleri tüketmiş, sembolik amaçlarla aşı boyası kullanmışlar ve lisanları varmış. Tüm bu üstün özellikleri sayesinde;

Avrupa'dan, Orta Doğu ve Sibirya'ya kadar yayılarak, en sert iklimlerde hayatta kalmışlar.

Neandertallerin 30 bin yıl önce yok olmaları konusunda tartışmalar halen devam ediyor.

Neandertal fosil lokasyonları ve tarihçe

Neandertal fosilleri; özellikle Almanya'da Neandertal Vadisi, Ehringsdorf, Belçika'da Spy, Engis, İspanya'da Zafarraya, Cebelitarık, İtalya'da Guattari ve Fransa'da La Quina, La Ferrassie, St. Cesaire, La Chapelle gibi alanlar olmak üzere Avrupa'nın her yerinden elde edilmiş. Neandertallerin soğuktan korunmak için mağaralarda yaşamış olmaları nedeniyle fosilleri diğer homininlere göre daha iyi korunmuş.

> Neandertallerin soğuktan korunmak için mağaralarda yaşamış olmaları nedeniyle fosilleri diğer homininlere göre daha iyi korunmuş.

Tarihçesine baktığımızda; bulunan ilk Neandertal fosillerinin yıllarca *sapiens*'in anormal bir popülasyonu olarak değerlendirilmiş olduğunu, bulguların kuramsal önyargılarla incelendiğini, kanıtların yanlış yorumlandığını görüyoruz.

İlk Neandertal fosili Engis Mağarası'nda (Belçika) anatomist Philipe- Charles Schmeling tarafından 1829'da bulunmuş, ancak yeterli tanımlama yapılmamış. İkinci Neandertal bulgusu 1848 yılında Forbes Taş Ocağı'nda (Gibraltar) bulunmuş ve yine tanımlanamamış. Bulguların netleşmesini sağlayan üçüncü fosil ise Neander Vadisi'nde bulunmuş.

Ren Nehri yakınlarında Düsseldorf ile Wuppertal kentleri arasındaki vadilere 1680'de ölen ozan Joachim Neander anısına "Neander Thal" adı verilmiş. 1856'da bu vadideki yol yapımında çalışan işçiler, Düssel Irmağı'nın yukarısındaki Feldhofer Mağarası'nın tabanındaki killi kireçtaşları içinde buldukları kemik kalıntılarının bir ayıya ait olduğunu düşünmüşler ve bunları doğa bilimci Johann Carl Fuhlratt'a teslim etmişler. Fuhlratt, yalnızca kafatasının üst kesimi, bacak ve kol kemiği parçalarından ibaret olan fosillerde yaptığı inceleme sonucunda, kalıntıların birkaç bin yıl önce yaşamış ilkel insanlara ait olduğu fikrini, Anatomi Profesörü Hermann Schaffhaus (Bonn Üniversitesi)'un da incelemesiyle birlikte pekiştirerek ilan etmiş. Daha sonra; Fuhlratt ve Schaffhaus, 1857'de Bonn'da düzenlenen bir bilimsel toplantıda bu fosiller hakkındaki görüşlerini bildiri olarak sunmuşlar.

Daha sonra kalıntılar üzerinde çalışan bazı araştırıcılar; kalıntıların Rus Kazaklarından birine ait olduğu, Keltlerden birine ait olduğu ya da Rudolf Virschow gibi hekimler tarafından raşitizm benzeri kemik hastalığı ya da artiritis benzeri bağ dokusu hastalığı olan birine ait olduğu gibi farklı yorumlarla ortaya çıkmışlar, hatta İngiliz doğa bilimci J.W.Dawson; bu kemiklerin yarı deli ancak güçlü bir insana ait olduğunu ileri sürmüş.

Daha sonra Charles Lyell; "İnsanın Antik Çağlarının Jeolojik Kanıtları" (*Geological Evidences of Antiquity of Man*) başlıklı kitabında insanın tarihinin bilinenden çok daha gerilere gittiğini belirtmiş, Lyell ve Thomas Huxley Neander Vadisi bulgularının bir maymun kafatası olduğunu ve evrim zincirinde eski insansı maymunlarla-bugünkü insan arasında bir yer tuttuğunu savunmuşlar.



Neanderthal kafatası fosili

Huxley; "İnsanın Doğadaki Yeri" (*Man's Place in Nature*) başlıklı kitabında kafatası çizimlerine de yer vermiş ve evrimsel ilişkiler bulmaya çalışmış. Huxley'e göre; Neandertalin bu çapta beyne sahip olması, onun zaten insan olduğunu göstermekteydi ancak, vücut yapısı çok farklıydı.

Bazı araştırıcılar; Neander Vadisi bulgularının goril ya da orangutan türlerinden birinden gelişmiş bir ara form olduğunu ileri sürmüşler.

1864'de İrlandalı Anatomist William King (Queen's Collage); Neander Vadisi kalıntılarının ortadan kalkmış bir insan türünün temsilcisi olduğunu savunmuş ve adının *Homo neandertalis* olması gerektiğini vurgulamış. Ayrıca, akıllı anlamına gelen *sapiens* kelimesinin de eklenmesiyle *Homo sapiens neandertalis* adını önermiş.

1868'de Fransa'da sapienslerden Cro-Magnon, 1891'de Java'da Java Adamı kalıntıları bulunmuş. Hollandalı bilim adamı Eugene Dubois; bu kalıntıları *Pithecanthropus erectus* olarak adlamış. Beyni Neandertallerden daha küçük, ancak iskeleti onun gibi kalın ve güçlü olan bu fosiller daha sonra *Homo erectus* olarak kayda geçmiş.

Strazburg Üniversitesi Doğa Bilimcilerinden Gustav Schwalbe, küçük beyni ve çıkık kaşlarıyla *Pithecanthropus*'un bugünkü insana göre daha ilkel, insansı maymun karakterinde olduğunu, Neandertallerin ise daha gelişmiş ancak insandan ayrı karakterini vurgulayarak, "doğrusal evrim" olgusunu öne çıkarmış.

1878'de Cebelitarık Boğazı'na bakan mağaralarda, 1898'de Zagrep (Sırbistan) yakınlarındaki Krapina yöresindeki Yamyam Mağarası'nda, Belçika'da Spy Mağarası'nda da benzer kemik kalıntıları bulunmuş.



Neanderthallerin güçlü çene ve diş yapısı.

1899-1905 yılları arasında Hırvatistan'da, Slovenya yakınında yer alan bir çöküntü mağarası olan Krapina'da 800'den fazla insan kalıntısı bulunmuş. Kemiklerin çoğunda kesik izleri görülmüş. Daha sonra Fransa'daki Moula-Guercy'de de birkaç düzine Neandertal kemiği bulunmuş.

1908'de La Chapelle-aux-Saints alanında bulunup yanlış yorumlanan fosiller ve daha sonra 1912'de İngiltere'de bulunup, yine yanlış değerlendirilen Piltdown insanı fosilleri nedeniyle Neandertal tartışmaları bu dönemde ilk baştaki heyecanını yitirmiş.

Fransız paleontolog Marcelin Boule; Neandertallerin bugünkü insanın atası olamayacağını, soyları tükenmiş bir yan tür olması gerektiği görüşünün öncüsü olmuş ve Neandertal- Spy-La Chapelle-aux-Saints üçlüsünü kapsayan formların *Pithecantropus* ve günümüz insanı arasına yerleştirilmesi gerektiğini savunmuş. Daha sonra İngiliz antropolog Arthur Keith (1866-1955) ve Sir Grafton Elliot Smith (1871-19379) gibi İngiliz antropologlar bu görüşü benimsemişler.

1908'de Fransa'daki La Chapelleaux-Saints'de Neandertal kafatası ve iskelet parçaları bulunmuş. Daha sonra Saint-Césaire Mağarası'nda kafatası ve bacak kemikleri bulununca, Neandertallerin ayrı evrimleşen bir soy olduğu değerlendirilmiş.

1910'da Antropolog Robert Marett (Oksford Üniversitesi), Jersey kıyısındaki (İngiltere) La Cotte de St Brelade uçurumlarında, daha sonradan neandertallere ait olduğu tespit edilen çok sayıda diş fosiliyle, insan yerleşimine dair bulgular elde etmiş.

1920'lerde Ales Hrdlicka, daha önceleri Léonce Manouvrier ile birlikte yürüttüğü çalışmalar sonucunda vardığı "doğrusal evrim modeli"ni yeniden kurgulamaya başlayarak, "insanın Neandertal aşaması" kavramını ortaya koymuş.

Sir Grafton Elliot Smith, 1924'de yayınladığı "İnsanın Evrimi Üzerine Denemeler" (*Essays on the Evolution of Man*) başlıklı makalesinde fosil bulgulardan elde edilen fiziksel özellikleri tanımlamış.

1931'de İsrail Karmel Dağları'nda ve 50-60 bin yıl önceye tarihlenen Amud Mağarası'nda 16 Neandertale ait kalıntılar bulunmuş.

Fransız paleontolog Marcelin Boule; Neandertallerin bugünkü insanın atası olamayacağını, soyları tükenmiş bir yan tür olması gerektiği görüşünün öncüsü olmuş.

Almanya'nın Steinheim bölgesinde 1933 yılında bulunan kalıntılarla, 1949'da Fransa'da Montmaurin'de ve 1955 yılında İngiltere'de Swansconbe'de bulunan kalıntılar en yaşlı Neandertal örnekleri olmuş. Bu örneklerin, 300-250 bin yıl önce Mindel-Riss buzullararası ılıman iklim dönemlerinde yaşadığı saptanmış. Bu dönemde bitki örtüsü, hayvanların sayısı ve tür çeşitliliği çok zenginmiş.

1940'lı yıllarda Alman anatomist Franz Weidenreich, evrimleşme esnasında Neandertallerin apayrı bir yol izlediğini kanıtlamak amacıyla çalışmalar yapmış. Bugünkü ırkların farklı türler biçiminde, ayrı ayrı kökenlerden gelmiş olarak nitelenmesi gerektiği sonucuna varmış ve bunu açıklamak için "şamdan" modeli geliştirmiş.

1942'de Julian Huxley, Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr ve George Gaylord Simpson gibi modern sentezle evrim düşüncesini savunan araştırmacılar dönemi olmuş.

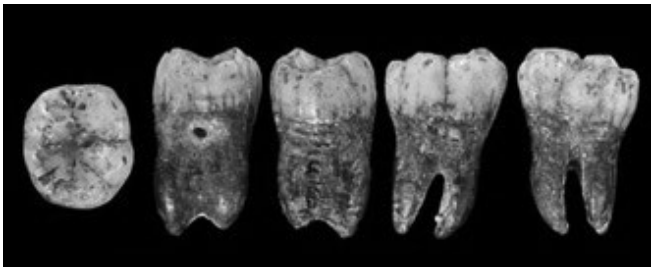
1950'lerde Henri Vallois ve daha sonra Louis Leakey tarafından desteklenen "*sapiens* öncesi" kuramı ortaya konmuş.

1950'lerde İtalyan Antropolog Sergio Sergi tarafından ortaya konan ve ayrıca Amerikalı Antropolog Clark Howell tarafından desteklenen "*Neandertal* öncesi kuramı" tartışılmaya başlanmış. Bu kuram; hem bugünkü insanın, hem de klasik Neandertallerin atası olabilecek, Neandertal benzeri bir ortak ata kabul etmiş.

1950-1960'da Fransız arkeolog François Bordes, Neandertal aletlerindeki çeşitliliği inceleyerek, 59 adet alet tipiyle birlikte, 4 adet yonga ve uç tanımlamış.

1957'de Kuzey Irak'ta Şanidar (Shanidar) Mağarası'nda Ralph Solecki tarafından açılan mezarda Neandertal kafatasının yanında ölünün altına ve çevresine serpil-

miş çiçeklerin polenleri bulunmuş. Bu polenlere göre 60 bin yıl önceye tarihlenmiş. Daha sonra yapılan çalışmalarla 10 Neandertal bireyi bulunmuş, bunlar 70-40 bin yıl öncesine yaşlandırılmış. Bunlardan Shanidar I olarak etiketlenen bireyin canlıyken kol, bacak ve başına aldığı çok ciddi darbelerle yaralanmış olduğu, ancak daha sonra çok iyi bakım gördüğü belirlenmiş.



Neanderthallerde öğütücü dişler.

1960-70 yıllarında arkeolog Charles Mc Burney (Cambridge Üniversitesi), daha önce Robert Marett tarafından kazılmış olan Jersey kıyısındaki La Cotte de St Brelade uçurumlarındaki bir kaya saçağının altında yığın oluşturmuş halde mamut ve gergedanlara ait çok sayıda kemik fosili bulmuş. 130 bin yıl önceye yaşlandırılan bu yığının, Neandertallerin bir avlanma yöntemi olarak hayvanları uçurumdan aşağıya doğru sürmeleri sonucunda birikmiş oldukları sonucuna varılmış. Bu durum, Neandertallerin ileri dönük plan yapabildikleri, bunun için iletişim kurabildiklerini göstermesi açısından çok önemli bir bulgu olmuş. Ayrıca, kemik kalıntılarındaki yanık izleri, ateş kullanma becerisinin de gelişmiş olduğunu göstermiş.

1962'de Pensilvanya Üniversitesi'nden antroplog Carleton Coon, "sapiensleşme" terimini ortaya atarak; kimi ırkların daha kısa sürede sapiensleştiğini ileri sürmüş.

1964'de Michigan Üniversitesi antropologlarından Loring Brace "Klasik Neandertallerin yazgısı" başlıklı incelemesinde; insan evriminin doğrusal bir gelişim süreci izlemediğini, Neandertallerin soyu tükenmiş bir yan tür olduğunu ve hiç döl bırakmaksızın yok olduklarını ileri sürmüş.

60'lı yıllardan sonra hızla yeni fosil alanları bulunmuş ve Neandertallerin fosil sayısı 150 civarında tüm iskelet ve çok sayıda çeşitli kemik kalıntılarıyla birlikte artmış. Böylece Neandertaller en iyi tanınan grup olmuş. Bu fosillerin çoğu, Würm buzul dönemiyle birlikte gelişmeye başlamış ve 80-40 bin yıl önce hüküm sürmüş olan klasik Neandertallere ait.

1994'de Antonio Rosas, İspanya'daki El Sidron Mağarası'nda 12 Neandertale ait kalıntılar bulmuş ve bu kalıntılar bugüne kadarki en eksiksiz Neandertal koleksiyonu olarak kayda geçmiş. Daha sonra bu bulgulardan DNA elde edilmiş.

Max Planck Enstitüsü Paleogenetik çalışanlarından Svante Paabo (Leipzig-Almanya), Neandertal DNA'sını keşfeden ilk kişi olmuş.

1998'de Portekiz'de Lizbon'un 150 kilometre kuzeyindeki Lapeda Vadisi'nde Lagar Velho adı verilen bir kaya barınağında 4 yaşında olduğu öngörülen bir çocuğa ait kalıntılar bulunmuş. Bu kalıntılar 27 bin yıl önceye tarihlenmiş ve *sapiens* olarak tanımlanmış olmasına karşın Antropologlar Joao Zilhao ve Erik Trikaus, bunların Neandertal özellikler de taşıdığını öne sürmüşler.

> Neandertallerin ilk kez Avrupa'da ortaya çıktıkları konusundaki kanıtlar tartışmasız.

2005-2010'da; 1863'de İngiltere'nin doğu kıyısında keşfedilen "Pakefield Sit Alanı" ve bu alanın hemen yakınındaki Happisburgh'daki bulgular; en yaşlısı 780 bin yıl önceden başlayarak tarihlenmiş. Burada Galler'deki (İngiltere) Pontnewydd Mağarası'nda, Neandertallere ait ve 230 bin yıl öncesine tarihlenen 19 adet çocuk ve yetişkin dişi bulunmuş.

2012'de arkeolog Francisco Giles Pacheco, Cebelitarık'daki Gorham's Mağarasında, Neandertal aletlerle birlikte, geometrik desenler bulmuş.

2016'da Atauperca Mağaralar Ağı'ndaki (İspanya) Sima de los Huesos Mağarasında erken Neandertal örnekleri olarak tanımlanan 28 birey bulunmuş.

Bu lokasyonlara; Büyük Sahra'da bulunan kemik fosilleri, Fransa'da La Quina, Le Moustier, Roc de Marsal, Saint Césaire ve La Chapelle-aux-Saints mağaralarında bulunan Neandertal kafatası fosilleri, Kuzey Macaristan'da, Çekoslavakya'da, Hırvatistan'daki Vindija Mağarası'nda, Kırım'daki Kiik-Koba'da bulunan fosillerle, Suriye'de Dederiyeh Mağarası'nda bulunan 2 çocuk fosili, Kafkas Dağları güney eteklerindeki Mezmaiskaya Mağarası'nda, Güney Özbekistan'da ve Sibirya'da bulunan kemik fosil alanları da eklenebilir.

Böylece son 140 yıl içinde 200'den fazla farklı Neandertal bireyine ait çok sayıda fosil kemik bulunmuş olup, bu bireylerden 12 adedi hemen-hemen eksiksiz iskelet formundadır.

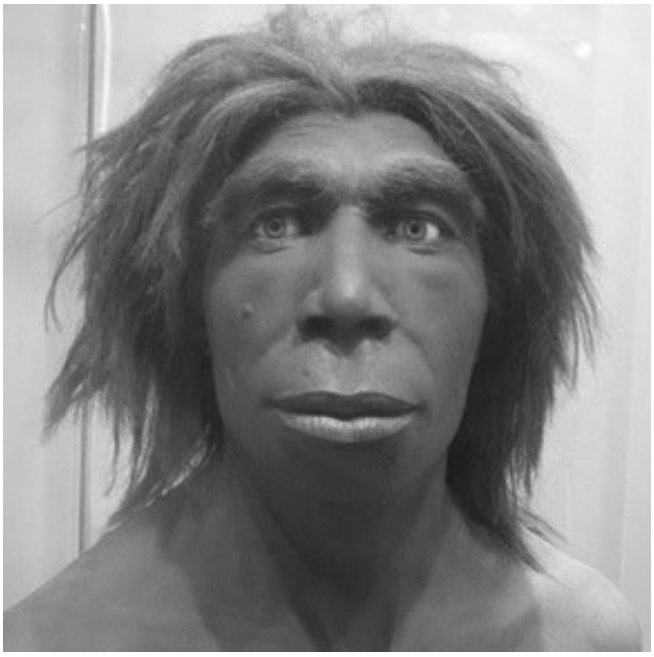
Neandertal tanımı

Neandertallerin sistematik yeri, adlaması ve sınıflanmasında farklı görüşler mevcut. Bazı araştırıcılar Neandertallerin; Neandertal öncülleri, ön Neandertaller ve klasik Neandertaller olarak 3 grupta incelenmesini önerirlerken, bazı araştırıcılar sadece ön Neandertaller ve klasik Neandertaller olarak 2 grupta incelenmesini savunuyor.

Ön Neandertallerin kafataslarının tepesinin göreceli olarak daha yüksek, alınlarının daha basık olduğu görülüyor. Bunların kaş kemerleri daha belirgin olup, bu haliyle" Pekin Adamı" ile benzerlik taşıyor.

Kimi antropologlar; Neandertallerin bugünkü insana yakınlığı nedeniyle *Homo sapiens Neandertalensis* olarak adlanmasını önerirken, geniş kabul gören diğerlerine göre; özellikle aradaki fiziksel farklılıklar dikkate alınarak *Homo Neandertalensis* olarak adlanması gerektiği öneriliyor.

Neandertallerin ilk kez Avrupa'da ortaya çıktıkları konusundaki kanıtlar tartışmasız.



Neanderthal fosilleri esas alınarak yapılan bir etlendirme çalışması.

Neandertallerle-sapienslerin sistematik bağı konusunda da değişik görüşler mevcut. Bazı araştırıcılar doğrudan ortak bir ata (*Homo heidelbergensis*) kabul ederken, *heidelbergensis*lerle yaklaşık 1 milyon yıl kabul ediyor. Buna göre; Neandertallerle sapienslerin 460 bin yıl önce ayrıldıkları ileri sürülüyor. Bazı araştırıcılar *heidelbergensis*'den çok daha öncesine inmek gerektiğini ileri sürüyor. Acaba *Homo antecessor* köken olabilir mi sorusuna yanıt olacak kanıtların artması bekleniyor. Bazı araştırıcılar, Neandertallerin insan soy ağacının ayrı bir dalı olduğunu, bazıları ise soyu günümüze kadar uzanmayan bir yan tür olduğunu ileri sürüyor.

Genel olarak bakıldığında Neandertallerde "Klasik Neandertal Aşaması", "*Homo sapiens*'le Çakışma Aşaması" ve "Gravettian Kültürü Aşaması" olarak 3 aşama belirgin olarak öne çıkıyor.

Öncesinde Neandertallere ait Tabun (110 bin yıl önce), Kebera (60 bin yıl önce) ve Amud (35 bin yıl önce) Orta Paleolitik buluntu yerlerinin yakın yöresinde Skhul (90 bin yıl önce) ve Qafzeh (110 bin yıl önce)'de sapienslerin de yaşadığını göstermekte olup, her iki toplum da "musteriyen" taş alet kültürüne sahip. Muster, adını Fransa'daki Le Moustier mağarasından alıyor. Musteriyen dönem Batı Avrupa'da 90-40 bin yıl önceki zaman diliminde Neandertaller tarafından üretilmiş taş aletleri ifade ediyor.

Klasik Neandertal dönemi 60 bin yıl önce başlıyor. Bu dönem, dünya ikliminin oldukça değişken özellikli buzul arası dönemine karşılık geliyor ve Neandertaller Avrupa içleriyle, kuzeye ve Asya'ya doğru yayılıyorlar. Neandertallerin *Homo sapiens* ile çakıştığı dönem, sapienslerin Avrupa'ya vardığı 45 bin yıl önceye tarihleniyor. Neandertal soyunun son aşaması da, "Gravettian Kültürü"ne sahip sapienslerin Avrupa'ya varışıyla birlikte başlıyor ve bu kültürün yayılmasından 1000 yıl sonra Neandertaller yok oluyor.

Neandertallerin kafatası fosillerine göre; kafatasları uzun, yüzleri güçlü bir şekilde öne çıkık, buna karşın çene çıkıklığı yok. Bu haliyle Neadnertal kafatasının genel yapısı *Homo heidelbergensis*'e benziyor.

> İskelet fosilleri Neandertallerin tıknaz ve kaslı vücutlu yapısını gösteriyor.

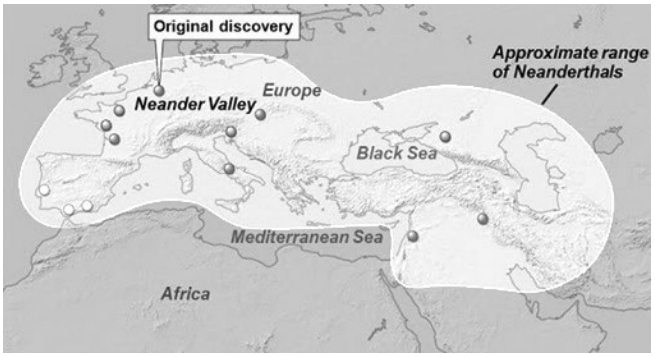
Çene çıkıklığının olmayışının çiğneme becerisiyle ilişkili olduğu düşünülüyor. Bu anlamda çok güçlü çeneleri var. Dişleri bakımından, özellikle öğütücü dişlerinin dağılımı, sayı ve biçimlerinin gelişmiş olduğu görülüyor. Öyle ki, en arkadaki öğütücü diş, birinci ve ikinci öğütücülere oranla daha büyük kalmış. Ayrıca, bazı araştırıcılarca ifade edildiği şekliyle dişlerinde ağaçlardaki büyüme halkalarına benzer büyüme izlerinin bulunması da ilginç.

Burun boşlukları çok büyük, bu, Neandertallerin geniş bir buruna sahip olduğunu gösteriyor. Alınları alçak ve kaşları çıkıntılı, yeşil ya da mavi gibi renkli gözlüler ve her gözün üstünde 1 tane olacak şekilde 2 belirgin kaş kemeri mevcut. Beyin hacimleri, Steinheim Adamı'nda 1.150, Swascomde'de 1.250-1.300 cm^3 iken klasik Neandertallerin beyin hacimleri 1.400-1450 cm^3'e, hatta bazı örneklerde 1750 cm^3'e ulaşmış. Beyinleri bizimkinden biraz daha büyük ancak daha yassı. Böylece, günümüz beyin büyüklüğü eşiği ilk kez Neandertallerle birlikte başlamış. Beyin büyüklüğü; diğer insan türlerinden farklı olarak, hayal gücü gibi "ileri dönük planlama" yapma, bunun için hangi adımların atılması gerektiğini göz önüne getirme yetisinin kazanılması anlamına gelmesi açısından ileri bir özellik.

Klasik Neandertallerde kafataslarının genel yapısı da daha gelişmiş, kaş kemerleri silinmeye başlamış. Alın eskisi kadar basık olmayıp, dişler de daha gelişmiş ve 3. öğütücü diş diğerlerinin düzeyine gelmiş. Dişlerindeki aşınmalar, çenelerini bir "üçüncü el" gibi, tutma işlevi için, yiyecek elde etmek için, alet yaparken ve deri işlerken kullandıkları şeklinde yorumlanmış.

Neandertal kafataslarında, kafatasının arka tarafında bulunan 4 özgün özellik, bunların aşırı güçlü çene kemiğine sahip olması görüşünü desteklemiş. Yutak, yemek ve soluk borularıyla, diş ve ağız yapıları, ayrıca dil kemiği morfolojileri Neandertallerin bir tür sözlü dil kullanarak konuşabildiklerini belgeleyen unsurlar olarak değerlendirilmiş.

İskelet fosilleri Neandertallerin tıknaz ve kaslı vücutlu yapısını gösteriyor. Fosil veriler boylarının 1.55-1.65 cm olduğunu, geniş ve ileri çıkık göğüs kafesine, güçlü kas sistemine, sapienslere göre daha kısa uzuvlara sahip olduğunu ve bacaklarını hafifçe öne eğerek yürüdüklerini gösteriyor. Neandertallerin kol kemikleri, sağ kol ve sağ bacak kaslarının soldakilerden daha güçlü olduğunu gösteriyor. Bu durum da çoğunlukla sağlak oldukları şeklinde yorumlanıyor. Ayrıca, beyinlerinin kafatası içinde bıraktığı izden yapılan çıkarsama da bu görüşü destekliyor.



Avrupa'da Neanderthal kolonilerinin yaşadığı lokasyonlar.

Ön Neandertaller; her iki yüzeyi de işlenmiş taş baltalarla temsil edilen Aşölyen (Acheuléen) kültürlerini-endüstrisini geliştirmiş. 200 bin yıl önce soğuk hava egemen olmaya başlamış, Riss Buzul Devri denen bu zamanda dünyanın %30 kadarı buzullarla kaplanmış, yüzlerce metre kalınlığa ulaşabilen buz yatakları, bugünün Orta Avrupa'sında kutup iklimini oluşturmuş. Klasik Neandertaller ise; Würm buzul süresi boyunca genellikle çakmaktaşının kullanıldığı, ince uçlu baltalarla temsil edilen Musteyen (Mousterien) kültürünü oluşturmuşlar.

Neandertal döneminde 60-70 ayrı alet çeşidi var. El baltası imalatında bir yenilik olarak, yonganın iki yüzünün simetrik olmaması, sadece tek bir taraftan yonga ayırmayla elde edilmesi metoduna dayanan "Levallois Tekniği" neandertaller tarafından geliştirilmiş ve 250 bin yıl öncesinden itibaren yaygın olmuş.

Levallois kelimesi adını Paris'te 1867 yılında bulunmuş bir yerleşim alanından almaktadır. Bu terimi ilk kez Gabriel de Mortillet kullanmış. Levallois teknik taş alet yapımında; kayalar belli bir biçime sokulduktan sonra başka kayalarla vurularak taş alet üretilir. Klasik teknikte dairesel hazırlanmış bir çekirdekten, oval-geniş yongaların ya da uzun uç biçimli dilgilerin çıkarılması yapılmış. Bu teknik; hazırlanmış çekirdekten sadece tek bir yonganın çıkarılmasıyla sonlanan Lineal Levallois tekniği ve birden fazla yonga çıkarılmasıyla temsil edilen Recurrent tekniği olarak 2 gruba ayrılabilir.

Neandertallerde fiziksel form, beyin büyüklüğü, ileri dönük planlama ve el baltalarında Levallois tekniğinin kullanılması gibi tüm eğilimlerin yaygınlaşması da 250 bin yıl önceye tarihlenmiş.

Neandertaller, usta avcı ve mükemmel alet yapıcılar. Taş baltaları yapmak için çekiç olarak başka taş kullanılmaya başlanması (alet yapmak için, alet kullanma), iri kemiklerin ve boynuzların bu amaçla değerlendirilmeye başlanması, hayvan postundan giysi yapmak, çakmaktaşları ve kurumuş yosun-kav aracılığıyla kolay ateş yakma teknikleri, çakmaktaşından balta ve ağaçtan yapılan mızrak uçlarını yakıp, sertleştirerek mamut gibi kalın derili hayvanların daha kolay avlanması, mağaraların konut olarak kullanılması, hafif çadırlar oluşturulması klasik Neandertal döneminde gerçekleşmiş. Neandertallerin müzik aletleri ve süs eşyaları kullanmış olabileceğine dair kanıtlar da var.

> Neandertallerin açlık dönemlerinde geniş bir ailenin üyeleri olan diğer Neandertalleri yediği ve yamyamlık özelliklerinin olduğunu vurgulayan bulgulara da ulaşılmış.

Özellikle La Cotte de St Brelade uçurumlarında bir kaya saçağının altında yığın oluşturmuş halde bulunan mamut ve gergedan gibi hayvanlara ait çok sayıda kemik fosilinin yorumlanmasıyla; 130 bin yıl önceye yaşlandırılan bu yığının, Neandertallerin bir avlanma yöntemi olarak hayvanları uçurumdan aşağıya doğru sürmeleriyle birikmiş oldukları sonucuna varılmış. Bu durum, Neandertallerin ileri dönük plan yapabildiklerini, bunun için iletişim kurabildiklerini göstermesi açısından çok önemli bir bulgu olmuş. Ayrıca, kemik kalıntılarındaki yanık izleri, ateş kullanma becerisinin de gelişmiş olduğunu göstermiş.

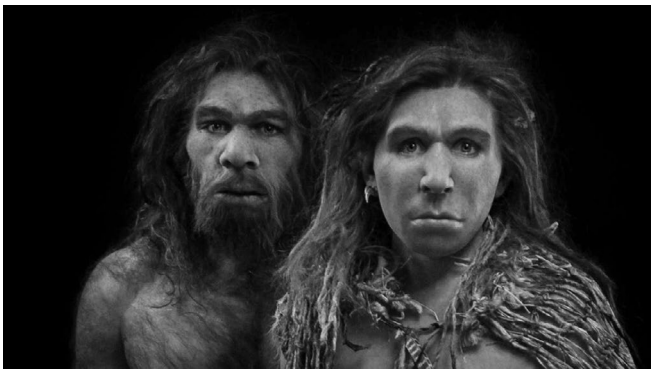
Neandertal kemiklerinden elde edilen kemik kalojenindeki kararlı karbon ve azot izotoplarının oranı bireyin neler yediği hakkında bilgi veriyor. Buna bakılarak; Neandethallerin beslenme rejiminde büyük bir çeşitlilik olduğu görülmüş. Neandertallerin, özellikle mamut, alageyik, at, bizon gibi büyük memelilere ait etleri fazla oranda tükettikleri, arada sırada leşçil de olabildikleri ileri sürülmüş. İspanya'daki El Sidron Mağarası'nda, Irak'daki Shanidar Mağarası'nda ve Belçika'daki Spy Mağarasında bulunan Neandertal diş plakalarında yapılan araştırmalara göre de; özellikle közlenmiş sebzeler, yabani tahıllar ve papatya da tükettikleri, ayrıca deniz kabukluları, kaplumbağa, fok gibi deniz ürünleri de yedikleri sonucuna varılmış.

Neandertallerin açlık dönemlerinde geniş bir ailenin üyeleri olan diğer Neandertalleri yediği ve yamyamlık özelliklerinin olduğunu vurgulayan bulgulara da ulaşılmış. Özellikle Hırvatistan'daki Vindija Mağarası ve Krapina Mağarası, İspanya'daki El Sidron Mağarası, Fransa'daki Moula-Guercy ve Gran Dolina'da bulunan Neandertal kemiklerinin çoğunda belirgin olarak görülen kesik ve et sıyırma izleri bu görüşe kanıt olarak sunulmuş.

Özellikle Kuzey Irak'taki Şanidar (Shanidar) Mağarası'ndaki fosil kalıntılarda görüldüğü gibi sakatlarının bakımını üstlenmişler. Gelişmiş soyutlama yetenekle-

riyle mağara duvar resimleri yapmışlar. Bu resimlerde genellikle çocuk doğuran kadın ve avladıkları hayvanları betimlemişler.

Neandertal kemiklerinde kararsız karbon izotopu 14C'nin kararlı izotop 12C'ye oranı bireyin ne kadar süre önce öldüğünü gösteriyor. Kemiklerden elde edilen bu bulgulara göre Neandertaller en fazla 40 yaşına kadar yaşamışlar. Sapienslere göre, daha hızlı büyüdükleri, daha hızlı olgunlaştıkları ve genç öldükleri düşünülüyor.



Paleocoğrafik özellikler ve iklim değişiklikleri şüphesiz ki, Neandertal nüfusunun azalması veya çoğalmasında doğrudan rol oynamış.

İsrail'deki Kebara Mağarası'nda bulunan ve 60 bin yıl öncesine tarihlenen bulgular Neandertallerin ölülerini gömdüklerine dair önemli kanıtlar vermiş. Bu bulgular farklı lokasyonlarda daha sonra bulunanlarla desteklenmiş. Gömütler, hayvan kemikleri, taş aletler gibi mezar eşyalarıyla birlikte bulunmuşlar. Bu durum; mezar ritüelleri ve törenle gömülmeyle birlikte, ilk din işaretleri olarak yorumlanmış. İran'da Zagros Dağları'nda; 9 Neandertalin birlikte bulunduğu bir mezarda ise, tüm ailenin birlikte gömüldüğü düşünülmüş. Kimi ölüler düzgün sırt üstü olarak alışıldık şekilde yatırılırken, kimilerinin bacakları bükülmüş, cenin pozisyonunda kıvrık olarak yatırılmış. Bazı mezarlar aşı boyası ile boyanmış.

Neandertallerin yokolması

Paleocoğrafik özellikler ve iklim değişiklikleri şüphesiz ki, Neandertal nüfusunun azalması veya çoğalmasında doğrudan rol oynamış. Örneğin, Manş Kanalı'nın oluşmasıyla birlikte Britanya'daki yaşayan yerel erken Neandertallerin soyu aşamalı olarak tükenmeye başlamış, daha sonra buzullaşmalarla birlikte Britanya ile Fransa arasındaki kara parçası yeniden oluştuğunda ise Neandertal sayısı artmaya başlamış.

Ancak; Neandertallerin yok oluşunda iklim değişikliklerinin ve özellikle soğuk iklimin tek başına etken olmadığı görülüyor. Zira; buzullar nedeniyle iklim en zorlu duruma ulaştığında zaten Neandertal sayıları oldukça azalmış. Avrupa'da yok olmaya başlayan alageyik, bizon gibi iri hayvanlarla, Neandertallerin yok olmaya başlaması arasında çok belirgin bir paralellik var.

İklimin son aşamasında açık step çayırlıkları yaygınlaşmış. Bu durum; "kovalama avcılığı" yapan *sapiens* için daha iyi bir uyum anlamına gelmekteyken, "pusu avcılığı" yapan neadnerthaller için olumsuzluk anlamına gelmiş.

Neandertallerin Avrupa'da yaşadıkları son yerin; 40 bin yıl önceye tarihlenmiş olarak İspanya'nın güney ucundaki Ebro Nehri civarı olduğu düşünülüyor. İber Yarımadası'ndaki iklim koşullarının kuzeyden bariyer görevi gören Pirene Dağları nedeniyle korunmuş olmasının bunu mümkün kıldığı düşünülüyor. 35 bin yıl öncesine gelindiğinde ise Avrupa'nın tamamen Neandertallerden arınmış olduğu ileri sürülüyor.

Fosil verileri, diğer coğrafyalardaki Neandertallerin de 30 bin yıl önce yok olduğunu gösteriyor. Neandertallerin yok oluşunu açıklamaya çalışan birçok hipotez mevcut.

Neandertallerin yokoluşlarını, sapienslerin yayılışıyla ilişkilendiren birçok kuram var. Ancak bu kuramlarda uygulanan "önkabul yöntemi", pek çok farklı disiplinde de olduğu gibi peşin hükümle hareket ederek, verilerin yanlış yorumlanma tehlikesini de beraberinde taşıyor. Sapienslerin yayılışı kuramında da; sapienslerin genetik kod, fiziksel, bilişsel ve kurgu yaratma, işbirliği, ticaret gibi üstün sosyal becerileriyle, daha iyi avcı, daha iyi toplayıcı, daha ileri teknolojik sahibi olmaları bakımından mevcut diğer insan türlerinden üstün olduğunun peşinen kabul edilmiş ve bunun vurgulanmış olduğu görülüyor.

Neandertallerin Avrupa'da yaşadıkları son yerin; 40 bin yıl önceye tarihlenmiş olarak İspanya'nın güney ucundaki Ebro Nehri civarı olduğu düşünülüyor.

"Sapienslerin yayılışı" kuramına göre; 150 bin yıl önce Doğu Afrika'ya yerleşmiş olan *Homo sapiens*'lerin bir kısmı birinci göçle (100 bin yıl önce) Doğu Akdeniz'e doğru ilerliyor. 70 yıl önceki ikinci göçle birlikte, artık bilişsel gelişme de göstermiş olan sapiensler, 70 bin yıl önceden- 30 bin yıl önceye kadar geçen sürede ok, yay, iğne gibi aletsel keşifleri sayesinde üstünlüğünü artırıp, diğer insan türlerinin yok olmasına neden oluyor.

Uzun yıllar kabul gören diğer bir görüş; "Yerine Geçme Teorisi". Buna göre; sapiensler ve Neandertaller tamamen birbirinden ayrışmış olarak var oldular. Sapiensler, besin için rekabet etme ve öldürme yoluyla Neandertallerin yokolmasına neden olarak, onların yerine geçti. Neandertaller giderek daha az besin bulabildiler, nüfusları giderek azaldı ve sonuçta yok oldular. Bu teori; 2010 yılında Neandertal genom haritasının açıklanmasına kadar varlığını sürdürdü.

Diğer bir görüş olan "Irk Karışımı Teorisi" 'ne göre ise; sapiensler, Neandertal topraklarına yayıldıklarında

birbirlerine karışmışlar. Avrasya'da yaşayan günümüz insanları da bunların karışımı. Aynı şekilde, Doğu Asya'ya doğru yayılan sapiensler de orada yaşamakta olan erectuslarla ve denisovalarla karışmışlar. Günümüzde bu coğrafyalarda yaşayan insanlar da bunların karışımı.

1990'ların sonlarında; Almanya Neander Vadisi'nde 1856'da bulunan orijinal Neandertal kemiklerinden (Feldhofer kafatası) mitokondriyal DNA (mtDNA) elde edilmiş. 379 çift uzunluğundaki bu mtDNA günümüz insan toplumuyla karşılaştırılmış. İkinci mtDNA çalışması Mezmaiskaya Mağarası'nda bulunan 29 bin yıl önceye tarihlenmiş, bir çocuğa ait olduğu belirlenen kaburga kemiği üzerinde yapılmış. Bu kemikten 345 çift uzunluğunda mtDNA elde edilmiş. Mezmaiskaya'dan elde edilen sonuçlar, Feldhofer'de yaşayanlarla karşılaştırılmış, böylece kromozomlarda biriken varyasyonlara bağlı olarak Neandertaller arasında 12, Neandertallerle yaşayan insanlarla 22 farklılık belirlenmiş. Daha sonra; 2006'da Hırvatistan'daki Vindija Mağarası'nda bulunan fosillerden 1 milyon çift çekirdek DNA dizisi kopyalanmış.

Bulgular; Neandertallerde de, sapienslerde de; koordinasyon, konuşma, taş aletler yapmayla ilişkili olan FOXP2 geninin mevcudiyetini göstermiş. Bu geni, ortak ataları olan *Homo heidelbergensis*'den almış oldukları sonucuna varılmış. Bu sonuç; ilk zamanlarda Neandertallerle, sapienslerin en son 500 bin yıl önce ortak bir atayı paylaştığı ve bu ortak atanın da *Homo heidelbergensis* olduğu ancak, bu türler arasında daha sonra melezlenme olmadığını gösterdiği şeklinde yorumlanmış.



Neandertallerde de, sapienslerde de; koordinasyon, konuşma, taş aletler yapmayla ilişkili olan FOXP2 geninin mevcudiyetini göstermiş.

Oysa 2010'da Paabo ve arkadaşları, iki türün melezlendiğini ortaya koyan bulgularını yayımlamışlar. Buna göre; sapienslerde %1-4 oranında Neandertal DNA'sı var. Aynı şekilde denisovanlardan elde edilen DNA'ya göre de; Asyalı nüfusların DNA'sında da denisovan DNA'sı bulunuyor.

Böylece "Irk Karışımı Teorisi"; 2010 yılında Neandertal genom haritasının açıklanmasıyla birlikte kuvvetli bir kanıta sahip olmuş. Neandertal fosillerinden elde edilen bozulmamış DNA'ların çalışılmasıyla elde edilen Neandertal genom haritasına göre; günümüz Ortadoğu ve Avrupa insanının DNA'sı %1-4 oranında Neandertal DNA'sı. Keza; Doğu Asya'da denisova fosillerinden elde edilen DNA'lara göre; günümüz Malezyalılarının ve Avustralya Aborjinlerinin DNA'sı %6 oranında *denisova* kökenli. Bu durum; çok yaygın olmasa da, bir sapiens ve bir Neandertalin veya bir sapiensle bir denisova'nın üretken bir yavru çıkarabildiklerini göstermesi açısından dikkatle not edilmeli.

Daha sonra; sınırlı düzeyde melezlenmeye işaret eden DNA bulgularını açıklamak için "Sızıntılı Yerini Alma" teorisi ortaya atılmış. Böylece melezlik kabul edilmiş ve tartışmalar artık bu melezliğin derecesinin tartışılması boyutuna geçmiş.

Antropologlar Joao Zilhao ve Erik Trikaus; Portekiz'de Lapeda Vadisi'ndeki Lagar Velho kaya barınağında bulunan *sapiens* kalıntılarının bazı neandertal özellikler taşımasından hareketle Neandertallerin soyunun tükenmediği, sonradan gelen insan nüfusuna kademeli olarak emilmiş oldukları savını ileri sürmüşler.

Yeni fosil bulgularının ve mitokondriyal DNA (mtDNA) verilerinin elde edilmesiyle "Neandertallere ne oldu?" sorusunun cevabının netleşeceği düşünülüyor.

Kaynaklar

Akbaş, N., 2018, Göçle Şekillenen Evrimimiz, Bilim ve Ütopya Dergisi, Sayı 292, 7-17s.

Coyne, A.J., 2016, (Çev.Başıbüyük, H.), Evrim neden gerçektir?, Palme Yayıncılık, 280s.

Fagan, B., 2021, (Çev.Soysal, N.), Buzul Çağı İlk Modern İnsanı Nasıl Yarattı?, Say yayıncılık, 373 s.

Güleç, E., 2012, Evrimsel Süreç ve Anadolu Buluntuları, Bilim ve Ütopya, Sayı 215 ,s. 9-16.

Güleç, E., 2012, Taş Alet Yapımcıları, Teknikleri ve Paleolitik Çağ Kültürleri , Bilim ve Ütopya, Sayı 215 , s.17-26.

Hararı, Y.N., 2016, (Çev. Genç, E.), Hayvanlardan Tanrılara Sapıens İnsan Türünün Kısa Bir Tarihi, Kolektif Kitap, 411 s.

İnan, N., Tarihsel Jeoloji, 2017, Jeolojik Devirlerde Yaşam ve Önemli Evrim Adımları, Seçkin Yayıncılık , 224s.

İnan, N., 2019, Fosiller, Doğa ve İnsan, Gündoğan Yayıncılık, 276 s.

İnan, N., 2019, Yerbilim Tarihi, Gündoğan Yayıncılık, 224s.

Kerimoğlu, C., 2020, Neandertaller Konuşur muydu? . İnsanın ve Dilin Kökenine Yolculuk, 184s.

Lewin, R., 1997, (Çev. Özüaydın, N.), Modern İnsanın Kökeni, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 246 s.

Papagıannı, D. ve Morse, M. A., 2017, (Çev. Kelso, İ. U.), Neandertal. Modern Bilim Onların Hikayesini Yeniden Yazdı, Trend Yayınevi, 222 s.

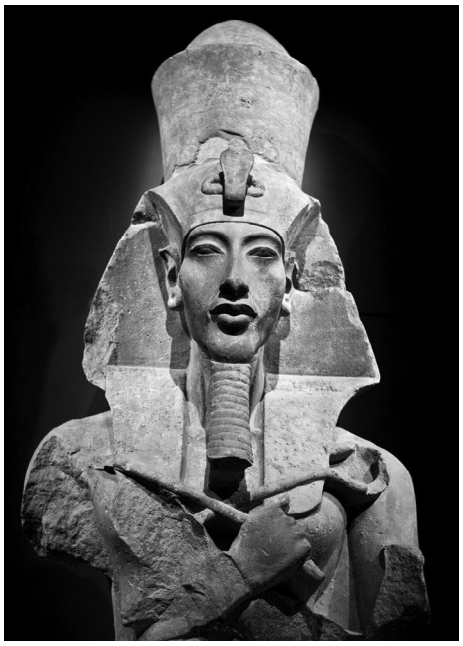
Teber, S., 1995, Doğanın İnsanlaşması, Sorun Yayınları, 319 s.

TABLETLERİN DİLİ

Tek tanrıyı getirdi: Devrimci kral Akhenaton

Nurdoğan KAYAALP GÜLEN • Arkeolog

Tahta çıktığı sırada resmi geleneğe bağlı kaldığını göstermek amacıyla kendisini, ulusal Güneş Tanrısı olarak kabul gören Amon'a kurban sunarken tasvir ettirdi. Ancak aklında ayrıca farklı bir düşünceye yer vermiş olmalıydı ki, bir süre sonra Luxor şehrinin 2.5 km. kuzeyinde bulunan Karnak'ta, bu kez yeni Güneş Tanrısı Aton için bir tapınak yaptırdı ve içine kendi heykelini yerleştirdi: Söz konusu yontu, diğer kralların heykellerinden oldukça farklı bir görüntüye sahipti...



Prensin babasının adı III. Amenofis, annesinin ismi Teye'ydi.

Mısır ülkesinin asırlar öncesinde dünyaya gelen ve yönetim adı IV. Amenofis olan Prensin (1- a- M.Ö 1403-1364 veya 1390-1352, Kuhrt A. 1995, s. 195, b- M.Ö. 1353-1336, Hornung, E. 2004, s.105) babasının adı III. Amenofis, annesinin ismi Teye'ydi. (2- Hornung, E. 2004, s.105,106). Belgelere göre baba Amenofis'in ilk yıllarında vaktini, av partilerinde geçirmesi nedeniyle ülke yönetimi, bir grup uzmanın eşliğinde eşi Teye'ye kalmıştı... Kralın ölümünün ardından tahta çıkacak olan Prens ise, babasından öğrendiği bir "ülke gerçeğinin" peşine düşecek, yoluna devam ederken akla gelmeyecek bir devrimi adım adım işlemeye başlayacak, olayların devamında ismini, Akhenaton'a çevirecekti...

Tarihi zaman aralığından birkaç dönem öncesinde yaşamış olan Mısır Kralı III. Tuthmosis (3- M.Ö.1458-1426, Hornung, E. 2004, s.190) döneminde başlatılan emperyalist anlayış, Suriye ile Filistin yörelerinde yeni bir idari sistemin kurulmasına neden olmuştu: Bahse konu topraklarda yer alan küçük prenslik veya beylikler, Mısır Krallığından gönderilen valiler ya da prensler tarafından yönetiliyor, "koruma" adı altında aldıkları hizmetlerin karşılığını ise yıllık vergilerle ödüyorlardı: Sonuç olarak Saray, sürdürülen düzence eşliğinde kasasını, her yıl altın, gümüş gibi değerli madenlerle doldurmaya başlamıştı... (4- Günaltay, Ş. 1987, s. 86) Benzer anlaşmalar, kendisinden sonra tahta çıkacak olan diğer krallar tarafından da uygulanacaktı...

> "Babasından öğrendiği bir "ülke gerçeğinin" peşine düşecek, yoluna devam ederken akla gelmeyecek bir devrimi adım adım işlemeye başlayacak, olayların devamında ismini, Akhenaton'a çevirecekti..."

II. Amenofis dönemine (5- M.Ö.1426-1400, Hornung, E. 2004, s.190) ulaşıldığı sıralarda adı geçen yöneticinin, günümüzün Suriye yöresinde kurulu olan Mitanni ülkesine saldırmasının sonucunda eline geçirdiği pek çok ganimetle ilintili bilgiler yine kayıtlarda yer aldı: Savaş vurgununun içinde 300 harp arabası, 600 kilo ağırlığında altın vazolar, 45.5 ton bakır gibi önemli eşyalar bulunuyordu. (6- Günaltay, Ş. 1987, s. 87)

Sürdürülen savaşlar ve ele geçirilen ganimetlerden yaklaşık 70 yıl sonrasına gelindiğinde bu kez, Anadolu'da kurulu olan Hitit (Hatti) Krallığının önemli yöneticilerinden I. Şuppiluliuma (7- M.Ö. 1380-1340, Alp, S. 2002, s. 178) ile Mitanni ülkesinin dönemdeki efendisi Tuşratta arasında bir meydan savaşı yaşandı. Kazandığını söylediği yengiyi fırsata çevirmek isteyen Kral Tuşratta, hazırladığı bir tableti güçlü Mısır Kralı III. Amenofis'e gönderdi:

"Hatti Ülkesi'nin hepsi. Düşman ülkeme karşı ilerlediğinde, efendim Teşşup (Fırtına Tanrısı) onu benim elime verdi ve ben onu bozdum..." (8- Moran, W. L. 2001, s. 41, 42). "Bununla birlikte ben sana Hitit (Hatti) Ülkesi düşmanından alınan 1 savaş arabası, 2 at, 1 erkek hizmetkâr, 1 kadın hizmetkâr gönderirim."

> Mısır topraklarını yöneten III. Amenofis henüz hayattaydı: Suriye yörelerinde yaşanan savaşlar üzerinden sarayın hazinesine girmeye devam eden kıymetli madenler ise, ister istemez diğer ülkelerin de dikkatlerini çekecekti.

Sözlerinin devamına, "selam hediyesi" kapsamında 5 savaş arabası, 5 takım at ile kız kardeşi Kelu Heba'nın altından üretilen selam hediyelerini ilettiğine dair bir not ekledi... (9- Moran, W. L. 2001, s. 42)

Ancak Amarna mektuplarının arasında bahse konu savaştan söz eden bir mektup daha vardı: "Belki kral haber verdi ki, Hatti Kralı, Mittani Kralının kabilelerine ait yurtların hepsini eline geçirdi," (10- Moran, W. L. 2001, s. 75).

Aynı dönem içinde, Luku, Şehlal, Şardana gibi isimler taşıyan göçebe kabilelerin, Suriye yöreleri ile ilgili saldırıları devam ediyordu: Benzer olayları dikkate alan Mısır Kralı IV. Tuthmosis ile sonrasında tahta çıkacak olan III. Amenofis, Mitanni Kralı ile imzaladıkları antlaşmaların menfaatlerine uygun düşeceğini görmelerinin sonucunda adı geçen ülkeyi, "koruma" altına aldılar... (11- Günaltay, Ş. 1987, s. 88)

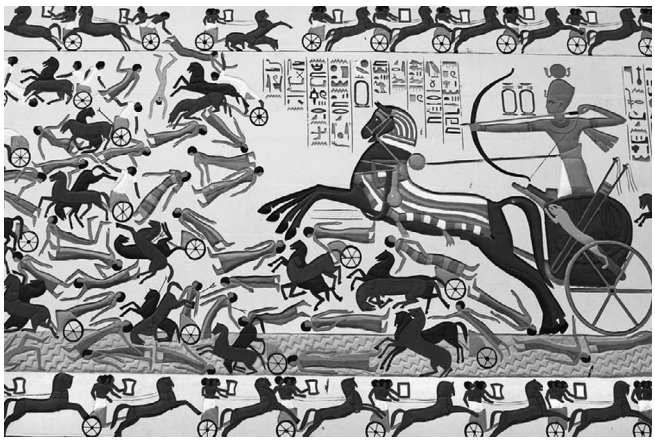
Mısır Ülkesinde henüz III. Amenofis döneminin yaşandığı sıralardı: Apiru adı altında ilerleyen çeteler, Suriye topraklarında yer edinen küçük beylikleri gözetim altında tutuyor, bir adım sonrasında ani baskınlarla ele geçirerek soyuyorlardı. (12- Moran, W. L. 2001, s. 196) Tehlikeli saldırılardan haberdar olan Mısır Sarayı ise, öncesinde olduğu gibi söz konusu küçük emirliklere, alacağı kıymetli madenlerin karşılığında savaşçılar gönderiyordu. Apirular'ın saldırılarına açıklık getiren diğer bilgi, Gubla kentinin yöneticisi Rib Hadda tarafından oğul IV. Amenofis'e iletilen bir mektupta yer aldı:

"Bundan başka senin baban Sidon'dan döndüğü zaman, bu esnada bütün ülkeler Apiru'ya bağlandı." (13- Moran, W. L. 2001, s. 157)

Mısır topraklarını yöneten III. Amenofis henüz hayattaydı: Suriye yörelerinde yaşanan savaşlar üzerinden sarayın hazinesine girmeye devam eden kıymetli madenler ise, ister istemez diğer ülkelerin de dikkatlerini çekecekti: Adım adım zenginleştiği belli olan Mısır Sarayı, bu kez "dostluk" anlayışı üzerinden küçük krallıklar ve beyliklerden genç "kızlar" istemeye başladı. Adı geçen Kral, saltanatının 35. yılına geldiği sıralardan birinde, Mitanni Ülkesinin yöneticisi Tuşratta'nın Mısır Sarayına kızlarından birini göndermesi için başkent Vaşşukanni'ye elçiler gönderdi (14- Günaltay, Ş. 1987, s. 275). Küçük ülke kralından cevap olarak saraya iletilen özel bir mektupta ise, zaman içinde dikkatleri üzerine çekecek olan bir konuya işaret edildiği görüldü:

"... ... (Tadu Hepa)'yı (elçi) Mane'ye gösterdim. Gördüğünde onu çok övdü, (dedi)." (15- Moran, W. L. 2001, s. 43, 44).

Tuşratta'nın düşünceleri ayrıca, Mısır Ülkesi'nde biriken değerli madenlere takılmıştı. (16- Moran, W. L. 2001, s. 44, 45) Büyük saraya ilettiği tabletine, önce kızı Tadu Hepa'yı Mısır'a göndereceğini yazdı, sonra sözlerini, "altın" konusuna getirdi:



Mısır Sarayı ise, öncesinde olduğu gibi söz konusu küçük emirliklere, alacağı kıymetli madenlerin karşılığında savaşçılar gönderiyordu.

"Onlar söyledi, 'Mısır'da altın kirden bol, herhangi biri, bir diğerine verebilir', onlar (bundan başka) çok şeyi ötede hesaplıyorlar, ..." (17- Moran, W. L. 2001, s. 47, 48) cümlesiyle düşüncesini açıklıkla ortaya koydu: "Belki kardeşim bana, çok altın gönderir." (18- Moran, W. L. 2001, s. 48)

Sözünü tutan Mitanni ülkesinin yöneticisi, kızı Tadu Heba'yı, Tanrıça Şauşka (İştar) ve Şimige ile birlikte Mısır'a gönderdi: Araya tanrıların girmesinin nedeni, yaşlı Kralın artık hasta olmasıydı... Mektubuna devamla:

"Belki sen, kardeşim daima yaşarsın," (19- Moran, W. L. 2001, AE 21, s. 50) şeklinde bir cümle ekledi. Bir diğer tabletine, "Belki gökyüzünün hanımı Şauşka bizi, kardeşim ve beni, 100.000 yıl korur," (20- Moran. W. L. 2001, s. 61, 62) şeklinde tümceler yazdırarak kralı teselli etmeye çalıştı.

Kaynak bilgilere göre Mısır Kralı III. Amenofis, Tadu Hepa ile 36. yılında evlendi (21- Kitchen, K. A. 1962, s. 24). Ölüm haberi ise, otuz yedinci veya otuz sekizinci yılında yine Tuşratta'nın mektubunda yer aldı:

"Ne zaman (Kardeşim) Nimmureya (III. Amonofis) kaderine gittiğinde, o (bana) bildirildi. Haberi işittiğim zaman hiçbir şey, bir kap içinde yemek pişirmeye izin

vermedi. O gün ben gözyaşı döktüm...” (22- William L. Moran, 2001, s. 94)

Mısır Ülkesinin başına artık oğul IV. Amenofis geçmişti: Tahta çıktığı sırada resmi geleneğe bağlı kaldığını göstermek amacıyla kendisini, ulusal Güneş Tanrısı olarak kabul gören Amon'a kurban sunarken tasvir ettirdi. Ancak aklında ayrıca farklı bir düşünceye yer vermiş olmalıydı ki, bir süre sonra Luxor şehrinin 2.5 km. kuzeyinde bulunan Karnak'ta, bu kez yeni Güneş Tanrısı Aton için bir tapınak yaptırdı (23- Hornung Erik, 2004 s. 106) ve içine kendi heykelini yerleştirdi: Söz konusu yontu, diğer kralların heykellerinden oldukça farklı bir görüntüye sahipti; taşıdığı dişi hatlar nedeniyle de Bereket Tanrısına benziyordu (24- Hornung E. 2004 s. 106). Levent boya, uzun çehreye, çekik gözlere, ince kemiklere, ince bel ile geniş kalçalara sahip olmasına rağmen görüntüsü görkemliydi. Kol ile bacaklarında orantısızlıklar yer almış olabilirdi. Belki düztabandı. Kalp yetmezliği yaşama ihtimali yüksekti. Söz konusu fizik yapısıyla ilgili imgesine, günümüze ait tıbbi bir teşhis eşliğinde yaklaşmamız hâlinde IV. Amonofis'in, “marfan” adı verilen kalıtımsal bir hastalığa sahip olduğunu, heykelinin ise, döneme ait “gerçekçilik kavramıyla işlendiğini anlıyoruz.

> İnşa ettirdiği Karnak tapınağı ile yeni bir yola çıktığı belli olan Genç Kral, eski güneş tanrısı Ra-Harahti'yi bir kenara bırakmış, onun yerine, devamı gibi görünen Aton isimli tanrıya saygı göstermeyi seçmişti.

Kralın tahta çıktıktan sonra sürdüreceği özel çabalarına ek olarak, yukarıda verilen fiziksel görünümünü eklememiz hâlinde, döneme ait bir roman kahramanıyla karşı karşıya kaldığımızı dahi düşünebiliriz.

İnşa ettirdiği Karnak tapınağı ile yeni bir yola çıktığı belli olan Genç Kral, eski güneş tanrısı Ra-Harahti'yi bir kenara bırakmış, onun yerine, devamı gibi görünen Aton isimli tanrıya saygı göstermeyi seçmişti. Ancak söz konusu ilâh, öncesinde Kral IV. Tuthmosis, sonrasında babası III. Amenofis zamanında güneş diskiyle kutsanmış bir güçtü (25- Hornung Erik, 2004 s. 106). Belgeleri dikkate almamız hâlinde iki kralın da yeni tanrının üzerinde, Mısır ülkesine armağan etme amacıyla durduklarını söyleyebiliriz? Bu bilgiye göre ise genç Kral, Aton'a saygı gösteren üçüncü yönetici konumunda yer alıyordu.

Mısır ülkesine ait topraklarda, eski dönemlerden bu yana onanan Ra, Amon-Ra, Anubis, Seth, Osiris, İsis, Horus, Sebek (26-Livraga, J. A, 1996, s. 109, 110) gibi tanrılar, tahmin edileceği gibi yaşam üzerinde etkili orunların sahipleriydiler. Gördükleri saygı nedeniyle de her birinin adına görkemli törenler düzenleniyordu. Aynı grubun arasında yer alan Teb kentinin Güneş Tanrısı Amon ise, yine krallar ve halk tarafından önemsenen bir güçtü: Söz konusu bilgiye rağmen üç kral, hangi gerekçeyle yeni bir “Güneş Tanrısı”na ihtiyaç duyarak peşine düşmüşlerdi? Alacakları sonuç, sarayla mı, yoksa halkla mı ilintili olacaktı?

Diğer açıdan Güneş Tanrısı Amon'a bağlanmış olan halk, yeni güç olan Aton'u kabullenebilecek miydi? Eski tanrıların arasına mı girecek, yoksa tek başına mı hüküm sürecekti? Yeni bir güneş tanrısına gerçekten ihtiyaç var mıydı?



Güneş Tanrısı Amon'a bağlanmış olan halk, yeni güç olan Aton'u kabullenebilecek miydi?

IV. Amenofis'in saltanatının dördüncü yılına ulaştığı sıralardan birinde, eski Güneş Tanrısı Amon'un baş din adamı, bir taş ocağına yapılacak seferin başına yerleştirilerek doğu çölüne gönderildi. Aynı din adamı, eski Kral IV. Tuthmosis zamanında yine kısıtlamaya tabi tutulmuş bir görevliydi. Bir din adamının çöle gönderilerek görevinden uzaklaştırılmasının nedeni ne olabilirdi? Halkın üzerindeki etkilerinden mi çekiniliyordu? Söz konusu din adamının şehir dışında görevlendirildiği sıralarda, genç Kral, yukarıda anlatıldığı gibi Tanrı Aton adına yaptırdığı Karnak tapınağının süslemeleriyle ilgileniyordu (27- a- Hornung Erik, 2004, s. 106, b- Kuhrt, A. 1995, s. 197). Son gelişmelere göre ülkenin yeni yöneticisi ile din görevlileri arasında bir uyuşmazlık başlamışa benziyordu, yeri geldiğinde yeni olaylara zemin oluşturması da mümkündü.

Öncesinde anlatıldığı üzere saray hazinesi, küçük beylikler veya prensliklerden alınan altın ile gümüş benzeri madenlerle zenginleştirilmişti: Söz konusu varsıllık, zaman içinde diğer ülkelerin kralları gibi tapınak adamlarının da dikkatlerini çekmiş, tanrılar ve halkla olan bağlarından aldıkları güç nedeniyle olsa gerek gözlerini, sarayın hazinesine doğru çevirmişlerdi: Benzer gerekçelerle saraydan, tanrılar adına kıymetli madenler istiyor, isteklerinin kabul görmesinin devamında ise varsıl hayat yaşıyorlardı (28- Hornung, E. 2004, s. 108). Ancak söz konusu ortam değişmek üzereydi; bu kez kral ve olası bazı yetkililer, bakış açılarını tapınak adamlarının üzerine doğru çevirmişlerdi.

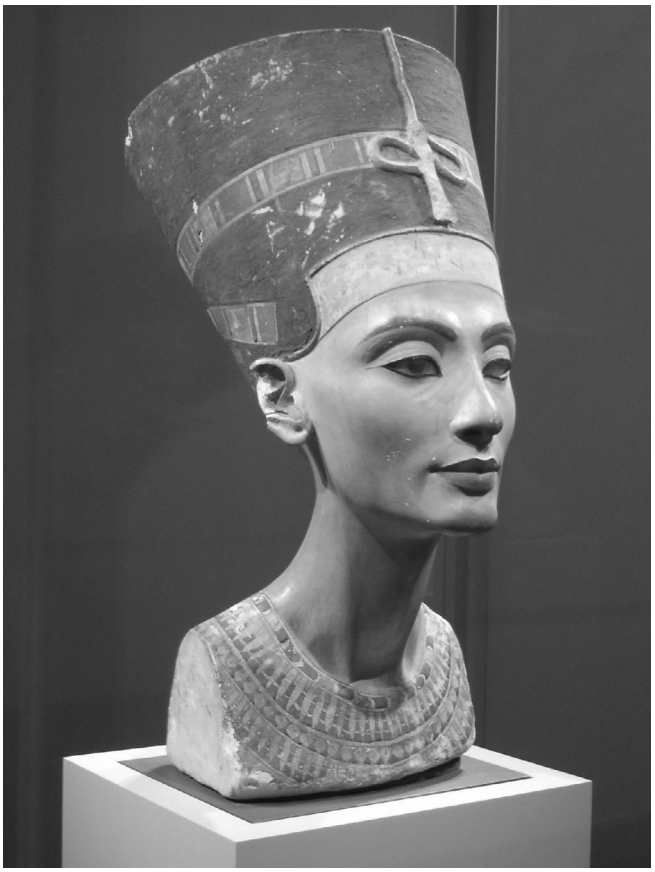
Aldığı kararlar doğrultusunda ilerlemeye devam eden Kral IV. Amenofis, tapınmaya başladığı yeni Güneş Tanrısı şahin başlı Ra Harahti-Aton'nun yerine, bu kez olası o güne kadar görülmemiş bir imgeye sahip olan "ışınlı güneş diskini" yerleştirdi: Güneş, anlam olarak ışınlarıyla tüm varlıkları koruyor ve onlara yaşam veriyordu. Tanrı, Karnak Kolosalarında "her şeyi yaratan"dı. Yenice üretilen Işınlı Güneş diskine ait yüce güce ise, "her şeyi koruyan" anlamı yüklenmişti. (29- Hornung Erik, 2004 s. 107). Söz konusu cümlenin içinde doğal olarak insan yaşamı da yer alacaktı.

Söz konusu "Din Devrimi ise, kralın dokuzuncu yılına ulaşıldığı sıralarda tamamlandı". Bir kral, inandığı konuda mücadele vermiş, sonrasında dikkate değer bir bakış açısıyla adını değiştirmişti.

Eski tanrıların Kral tarafından henüz yasaklanmadığı sıralarda ortaya atılan "Işınlı Güneş Tanrısı"nın ışıkları, güneş kursunun etrafına yerleştirilen çizgilerle sağlanmış, uçlarına, insan eline benzer şekiller eklenmişti (30- Hornung Erik, 2004 s. 107). Açıklanmaya çalışılan son "kutsallık kavramı"nın, bir dönem sonra Kral tarafından saraya ait atölyelerde uygulanarak yasalaştırıldığı anlaşıldı. Sıra, eski Saray Yönetimine gelmiş olmalıydı ki IV. Amenofis, öncelikle babasının zamanından kalan Vezir Ramose ve diğer üst düzey memurları görevlerinden aldı. Yerlerine, alt tabakadan gelmeleri nedeniyle karşısında el pençe divan duracak kişilerle birlikte yabancı kökenlileri yerleştirdi. Son verilere göre, olası Kralın çevresinde artık yeni tanrı ve yeni yönetim anlayışına karşı duracak kimse kalmamış gibiydi. (31- Hornung Erik, 2004 s. 107)

Uzun sürdüğü belli olan çalışmalarına devam eden Kral, bu kez Tanrı Aton için, eski tanrılardan uzak bir ortam aramaya başladı: Memfis ile Teb şehirleri arasında yer alan ve henüz hiçbir tanrı veya tanrıça adına kullanılmadığı anlaşılan araziyi, düşüncelerine uygun bulmasının devamında (32-Hornung Erik, 2004 s. 107-108) yeni kent hazırlıklarına, Hermopolis'in yakınındaki topraklar üzerinde başlandı. Söz konusu bâkir alanlara saraylar, tapınaklar inşa edildi, mahalleler kuruldu. İnşaatların tamamlanmasının devamında kente gelen Kral IV. Amenofis, şehre "Amarna" adını verdi (33- Kuhrt, A. 1995, s. 195). Bu isim, "Aton'un ufku" anlamını taşıyordu (34- Hornung Erik, 2004, s.108). O güne kadar kullandığı Amenofis adını ise, "Aton'u memnun eden" kavramını içeren Akhenaton'a çevirdi (35- Hornung Erik, 2004 s. 108).

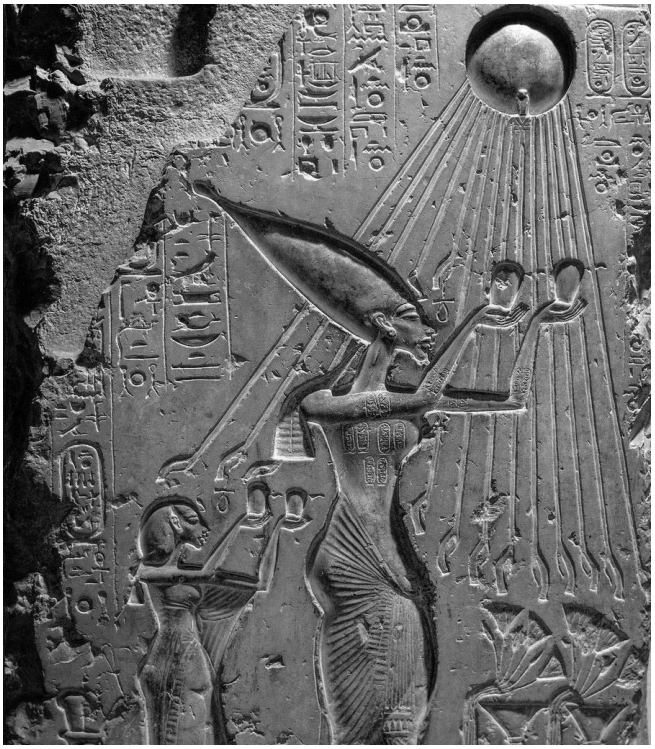
Eski yönetime ait makamların büyük bir kısmını dikkat çekici bir şekilde Memfis ile Teb şehrinde bırakan Akhenaton, yeni yönetimin başına bu kez, yenice kurduğu kentte geçti: Söz konusu "Din Devrimi ise, kralın dokuzuncu yılına ulaşıldığı sıralarda tamamlandı" (36-Hornung Erik, 2004, s.108). Bir kral, inandığı konuda mücadele vermiş, sonrasında dikkate değer bir bakış açısıyla adını değiştirmişti.



Özel hayatı ile ilgili kayıtlarda, Kralın, Mısır sarayına geldikten sonra Nefertiti (Tadu Hepa) adını alan prensesi, kraliçesi konumuna yerleştirdiği görüldü. (Görsel: Nefertiti Büstü)

Özel hayatı ile ilgili kayıtlarda ise, Kralın, Mısır sarayına geldikten sonra Nefertiti (Tadu Hepa) adını alan prensesi, kraliçesi konumuna yerleştirdiği görüldü. Evlenmelerinin devamında sahip oldukları altı kız çocuğu yine belgelere yansıdı (37- a- Kuhrt, Amelie. 1995, s. 195, b- Günaltay, Ş. 1987, s. 89, dpn. 147). Saray duvarlarına, yeni ismiyle Kral Akhenaton ile eşi Nefertiti ve altı kızlarının, Aton'un önünde içtenlikli gibi görüntü veren resimleri çizildi; söz konusu tablo üzerinden Mısır Sarayında yaşanan yeni tanrı anlayışının görünür olması sağlandı. Evliliklerinin on dördüncü yılına geldikleri sıralardan birinde, ünlü büstü hâlen Berlin'de bulunan (38-Kuhrt, Amelie. 1995, s.195, 198) Kraliçe Nefertiti'nin ölüm haberi duyuldu.

Yenice kurulan devletin kültür yapısına yerleştirilen tek tanrının adı, Aton'du; ondan başka bir güce yer verilmemişti. Son tanrı ile ilişki kuran kişi ise Akhenaton'dan başkası olamazdı (39- Hornung Erik, 2004 s. 109). Yine belgelere göre, Teb ile Memfis kentlerinde kurulu olan tapınakların eski tanrıları ile tapınak adamları artık gerilerde kalmışlardı.



Yenice kurulan devletin kültür yapısına yerleştirilen tek tanrının adı, Aton'du; ondan başka bir güce yer verilmemişti.

Yeni değişimle ilgili çalışmalar henüz tamamlanmamışa benziyordu: Yaklaşık bir nedenle olsa gerek, Güneş Tanrısı Aton için 56 satırlık bir betimleme hazırlandı: Aynı kayıtta yer alan tanrının, doğa ile canlılar üzerindeki etkilerinden söz edildi: Kozmik olaylarla tabiatın canlanmasına neden olan "Güneş Işıkları", söz konusu övgü dizelerinin içine yerleştirildi. Satır aralarına, imrentiler eşliğinde özel betim "tabloları" yerleştirildi. Sonuç olarak ülkeye, dikkat çekici olduğu kadar, güzel anlatıya sahip olan bir yapıt hediye edilmişti. Bahsi geçen belge, asırlar sonrasında Kral'ın öğretmeni olan Ay'ın El Amarna'da yer alan mezarına yazılmış bir şekilde bulundu. (40- Kuhrt, A. 2007, s. 265):

Yeryüzü ışıldar sen ışıklar ülkesinde ağarırken,
Gündüzün Aton'u olarak parlarken
İki ülke bayram eder
Sen karanlığı kovalarken,
Işınlarını saçarken.
Uyanıp ayağa kalkarlar,
Sen uyandırırsın herkesi
Bedenler arınır, giyinir,
Senin görüntüne uzanır kolları,
Bütün ülke işe koyulur,
Hayvanlar gezinir otlaklarında,
Tomurcuklanır ağaçlarla bitkiler
Kuşlar uçar yuvalarından
Senin yaşam gücünü (ka) selamlar kanatları
Sürüler sıçrar sekerek
Uçan ve koşan her şey
Sen onlara ışırken canlanır
Gemiler kuzeye seyreder, güneye de yönelirler
Sen ışıdığında yollar görünür
Sudaki balıklar senin önünde sıçrar
Işınların denizin ortasına erişir
Kadınlarda dölü büyüten
Spermden insanlar yaratan
Anasının rahmindeki oğlu besleyen
Gözyaşları dinsin diye çocuğu yatıştıran
Yarattığı her varlığı besleyen
Rahimde bakıcı,
Soluk verici
Doğum günü gelip çatınca
Soluk almak için rahimden çıktığında
Ağzını iyice açarsın
Gereksinimlerini bağışlarsın ona
Yumurtadaki civciv kabuğu tıkırdatınca
Ona umut vermek için soluk aldırırsın
Yumurtayı çatlatacak kadar
Büyümesini tamamlayınca
Dışarı çıkar yumurtadan
Büyüdüğünü gösterir
Bacaklarının üstünde dikilir

Ne çok işin vardır
Gözle görünmese de
Ey ulu Tanrı, senden başkası yok
Yeryüzünü yarattın dileğince, tek başına
Bütün insanları, hayvanları, kuşları
Yeryüzünde yürüyen ne varsa
Kanat açıp uçan her şeyi
Khor (Suriye) ve Kuşi illerini
Mısır ülkesini
Her insanı yerine koyar
Gereksinimlerini verirsin
Herkes yemeğini alır
Zamanı sayılıdır
Dilleri farklı konuşur
Karakterleri de öyle
Tenleri ayrıdır
Çünkü sen ayrı tutarsın onları (41- a- Kuhrt, A. 2007, s. 265-267, b- Kuhrt Ameli, 1995, s. 202, 203)

Kaynakça

ALP, Sedat, Hitit Çağında Anadolu, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 2000

GASTER Theodor H, Thespis, Eski Yakındoğu'da Ritüel, Mit ve Drama, Kabalcı Yayınevi, İstanbul, 2000

GÜNALTAY, Şemsettin. Yakın Şark, Türk Tarih Kurumu, Ankara, 1987

HORNUNG, Erik, Mısır Tarihi, Kabalcı Yayınevi, İstanbul, 2004

KİTCHEN, K. A. Suppiluliuma And The Amarna Pharaohs, Liverpool University Press, 1962

KUHRT, Amelie, The Ancient Near East, (3000-330) London And Newyork, 1995

KUHRT Amelie, Eski Çağ'da Yakındoğu, Cilt I, (M.Ö. 3000-330) Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2007

LİVRAGA, Jorge, A, TEB, Yeni Yüksektepe Kültür Derneği, Ankara, 1996

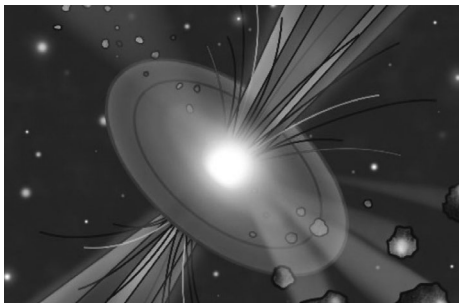
MORAN, William L. The Amarna Letters, Baltimore and London, 2001

YERDEN GÖĞE

Evrenin gözlenen en yüksek enerjili gama ışınları

Prof. Dr. Sıtkı Çağdaş İNAM • Başkent Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

Elektromanyetik tayfın en yüksek enerjili Gama-ışınları, Evrendeki en enerjik olaylar sonucu ortaya çıkar. Bu ışınları oluşturan fotonların en çok ne kadar enerjiye sahip olabileceği sorusu hem fiziğin hem de astronominin gündeminde olmuştur. 2021 Mayıs ayında Nature dergisinde yayınlanan bir makalede Samanyolu Gökadası'nda biri PeV ($[\![10]\!]^{15}$eV) üzeri foton enerjilerine sahip olmak üzere yüksek enerjili gama-ışınları yayan 12 kaynağın tespit edilmesi konuyla ilgili önemli bir gelişme olarak karşımıza çıkmıştır.



Gama-ışınları, elektromanyetik tayfın en enerjik elektromanyetik ışıması olmakla birlikte Evrendeki en enerjik süreçlerin sonucu olarak üretilirler.

Gama-ışınları, en yüksek enerjilere sahip elektromanyetik ışımadır. Genellikle dalgaboyu 0,01nm'den daha düşük ya da frekansı Hz'den daha yüksek olan elektromanyetik dalgalar "Gama-ışını" olarak adlandırılır. Bu yüksek frekanslarda genellikle dalgaboyu ya da frekans üzerinden konuşmak yerine bu elektromanyetik dalgaların parçacık doğasının tezahürü olan ışık tanecikleri ya da fotonların enerjilerinden bahsedilir: Bu durumda ifadesini kullanarak Hz frekanslı bir elektromanyetik dalgaya karşılık gelen foton enerjisini kabaca 120 keV bulabiliriz (bu denklemde foton enerjisi, Planck sabiti ve elektromanyetik dalganın frekansıdır; 1keV=1000 eV J yazarak keV birimini enerjinin SI birimi olan Joule cinsinden yazabiliriz). En düşük enerjili Gama-ışınlarının bile aslında ne kadar enerjik olduğunu belirtmek için görünür ışık fotonlarının enerjilerinin yaklaşık 1,7 eV ile 3 eV aralığında olduğunu hatırlatabiliriz. Yani görünür ışığın gözümüz tarafından "derin bir mor" renk olarak algılanan en enerjik fotonlarının enerjileri en düşük enerjili Gama-ışını fotonundan 40 bin kat küçüktür!

Gama-ışınlarının nispeten düşük enerjili olanları, X-ışınları gibi, atmosferimizde çok etkin olarak soğurulurlar. Öte yandan eğer gama-ışını fotonlarının enerjileri yaklaşık 100 GeV (yani 100 milyon keV) enerji sınırını aşarsa atmosferimize giren Gama-ışınları parçacık duşları yaratacak şekilde ikincil parçacıklar meydana getirmesi, bu süreçte oluşan parçacıkların atmosferdeki ışık hızından daha yüksek hızlara erişmesi ve böylece "Çerenkov ışıması" oluşması mümkündür. Atmosferimizde yüksek enerjili Gama-ışınlarından kaynaklanan tipik Çerenkov ışımaları kısa süreli ve elektromanyetik tayfın görünür (optik) bölgesindedir. Bu ışımaların, yeryüzünde tek bir teleskop kullanılarak tespiti çok zor olsa da bu iş için özel olarak tasarlanmış teleskop dizileri kullanılarak bu ışımaların tespit edilmesi mümkündür. Büyük bütçelere sahip projelerin sonucu olarak kurulan teleskop dizileri ile bu gözlemler gerçekleştirilmekte ve adeta atmosferimiz bir Gama-ışını detektörü görevini başarıyla yerine getirmektedir (konuyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için bkz. [1]).

> Görünür ışığın gözümüz tarafından "derin bir mor" renk olarak algılanan en enerjik fotonlarının enerjileri en düşük enerjili Gama-ışını fotonundan 40 bin kat küçüktür!

Gama-ışınları, elektromanyetik tayfın en enerjik elektromanyetik ışıması olmakla birlikte Evrendeki en enerjik süreçlerin sonucu olarak üretilirler. Gama-ışınları kaynakları arasında nötron yıldızlarını, süpernova patlamalarını ve kütle aktarımı yapan karadelikleri örnek verebiliriz.

Gama-ışınları kendi gökadamızdaki gökcisimlerinden kaynaklanabileceği gibi gökadamız dışında da çok sayıda Gama-ışını kaynağı mevcuttur. Gökadamız dışında özellikle dikkat çekilmesi gereken Gama-ışını kaynakları konumları gökkürede yönbağımsız (izotropik) olarak dağılmış olan Gama-ışını patlamalarıdır (daha fazla bilgi için bkz. [2]). Şimdiye kadar gökadamız dışındaki Gama-ışını kaynakları arasında tespit edilen en yüksek enerjili Gama-ışınları, GRB190114C isimli Gama-ışını patlamasından gelmiştir [3]. Bu kaynaktan yaklaşık 20 dakikalık süre içinde 0.2-1 TeV (1 TeV = 1000 GeV) enerji aralığında Gama-ışını fotonları MAGIC Çerenkov teleskopu dizisi [4] tarafından tespit edilmiştir.

Gama-ışınlarının enerjileri arttıkça genellikle kaynaklardan gelen Gama-ışını fotonlarının sayısı (ya da başka deyişle yüksek enerjilerdeki Gama-ışını akısı) düşmektedir. Şimdiye kadar 1 TeV üzerinde hiçbir gökada dışı kaynak tespit edememizin esas sebebi de aslında gökada dışı Gama-ışını kaynaklarının bize uzak olmalarından ötürü çok yüksek enerjili Gama-ışınlarında tespit edilemeyecek kadar sönük kalmalarıdır. Bu tespiti yapabiliyor olmamızın esas nedeni, bizim gökadamızda -dolayısıyla da- bize çok daha yakın olan Gama-ışını kaynaklarından çok daha enerjik Gama-ışını fotonlarını tespit edebiliyor olmamızdır. Bir başka deyişle Evrende daha enerjik Gama-ışını kaynakları olabileceğini sadece teorik olarak öngörmüyor aynı zamanda kendi gökadamızda da bu kaynakları gözleyebildiğimiz için buna emin olabiliyoruz.

2019 yılında ilk kez bir gökada kaynağından 100 TeV'nin üzerinde enerjilere sahip Gama-ışını fotonları tespit edilmiştir [5]. Bu çok yüksek enerjili Gama-ışınlarının kaynağı Yengeç Atarcası'nı da içeren Yengeç Bulutsusu'ydu (Yengeç Bulutsusu ve içindeki genç Yengeç Atarcası özellikle yüksek enerji astrofiziğinin en çok bilinen ve çalışılan kaynakları arasında yer almaktadır, bu kaynakla ilgili daha ayrıntılı bilgi için bkz. [6]).

100 TeV üzeri Gama-ışını kaynaklarının aynı zamanda 100 TeV üzerinde enerjilere sahip kozmik ışınların kaynağı da olan "kozmik parçacık hızlandırıcıları" olduğu düşünülmektedir. Bu tür doğal parçacık hızlandırıcıları, X-ışınları ve Gama-ışınlarınca parlak olan nötron yıldızı ve karadelikler ile genç süpernova kalıntıları gibi gökcisimlerinin civarlarındadır. 100 TeV aynı zamanda 0,1 PeV'ye yani "0,1 Peta Elektron Volt'a" eşit olduğu için bu tür doğal parçacık hızlandırıcılarına "PeVatron" adı verilmektedir. 100 keV mertebesindeki foton enerjileriyle başladığımız Gama-ışınlarında en sonunda PeV mertebesine (yani keV enerjilerinin trilyon katı enerjilere) ulaşmış bulunuyoruz! Pevatron adı verilen bu hızlandırıcıların fiziği ve astronomisi merak uyandırmaya devam etmekte ve konuyla ilgili hem kuramsal hem de gözlemsel çalışmalar bilim camiasınca heyecanla takip edilmektedir.

2019'dan bugüne kadar tümü kendi gökadamızda olmak üzere 100 TeV üzeri enerjili Gama-ışını kaynakları keşfedilmeye devam edilmektedir. Bu kaynaklar gözlendikçe yeni enerji rekorları da rapor edilir olmuştur. Gama-ışını gözlemleriyle ilgili en yeni enerji rekoru 2021 Mayıs ayında Nature dergisinde yayınlanan bir makalede duyurulmuştur [7]. Bu makalede analiz edilen gözlemler, Çin'in Siçuan eyaletinde yer alan Su Çerenkov Detektör Dizisi (the Water Cherenkov Detector Array – WCDA), Kilometre Kare Dizisi (Kilometer Square Array – KM2A) ve Geniş Görüş Açılı Çerenkov Dizisi (Wide Field-of-view Cherenkov Telescope Array – WFCTA) isimli Çerenkov dizileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir (bu dizilerin yer aldığı bilimsel tesis için bkz. [8]).

Söz konusu makalede [7], biri Yengeç Bulutsusu olmak üzere toplam 12 kaynaktan 100 TeV üzeri foton enerjilerine sahip Gama-ışınlarının tespit edildiği belirtilmiştir. Yengeç Bulutsusu'nun haricinde yüksek enerjili Gama-ışınlarının tespit edildiği diğer kaynakların konumlarının yeterince hassas olarak belirlenemediği belirtilmiş, bu sebeple ne tür kaynaklar olduğu açığa kavuşturulamamıştır. Tespit edilen toplam 530'dan fazla 100 TeV üzeri enerjiye sahip fotonların arasında en enerjik fotonlar LHAASO J2032+4102 isimli kaynaktan gelmiştir. Bu kaynaktan tespit edilen maksimum foton enerjisi PeV kadardır.

Artan gözlem imkânları bu enerji rekorunun yakın gelecekte kırılmaya devam edeceğine dair ümitlerimizin sürmesini olanaklı kılmaktadır. Sadece bu fotonların tespit edilmiş ve edilecek olması değil, aynı zamanda bu fotonları meydana getiren fiziksel süreçlerin de gelecekte daha iyi anlaşılacağını öngörürsek pek yanılmış olmayız.

Kaynakça

[1] İnam, S.Ç. 2019. "Evrenin en enerjik olaylarını atmosferimizde tespit etmek", Bilim ve Ütopya, Temmuz 2019, sayı 301.

[2] İnam, S.Ç. 2017. "Gama-Işını patlamaları", Bilim ve Ütopya, Mart 2017, sayı 273.

[3] Acciari, V.A. vd. 2019. "Teraelectronvolt emission from the γ-ray burst GRB 190114C", Nature, 575, 455.

[4] https://magic.mpp.mpg.de/

[5] Amenomori, M. vd. 2019. "First Detection of Photons with Energy beyond 100 TeV from an Astrophysical Source". Physical Review Letters, 123, 051101.

[6] İnam, S.Ç. 2019. "Yengeç Bulutsusu ve Atarcası", Bilim ve Ütopya, Mart 2019, sayı 297.

[7] Cao, Z. vd. 2021. "Ultrahigh-energy photons up to 1.4 petaelectronvolts from 12 γ-ray Galactic sources", Nature, 594, 33.

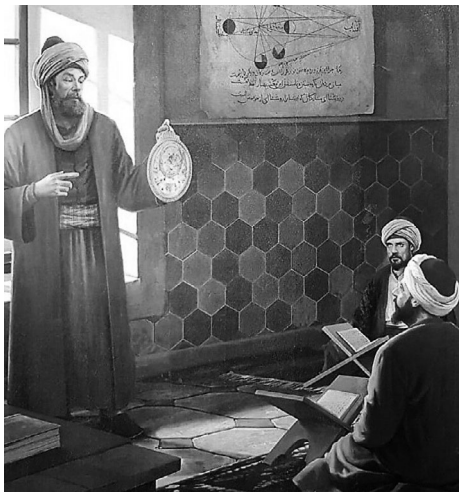
[8] http://english.ihep.cas.cn/lhaaso/

PARANTEZ

Düşünce alanında Türk-Rum etkileşimi meselesi

Prof. Dr. Remzi DEMİR • Ankara Üniversitesi DTCF Felsefe Bölümü Bilim Tarihi ABD

Türkler, Anadolu'ya yerleştiklerinde ve Rumlar ve diğer yerel ahali ile komşu olduklarında "Anadolu'daki düşünce ve inanç biçimleri"nden de yoğun biçimde etkilenmişler ve kendi uygarlıklarını kurarken bunlardan da istifade etmişlerdi. Şayet bu sav doğruysa, o takdirde bundan sonraki tarihsel soruşturma ve araştırmalarda Türk-Rum Bilim ve Felsefe Tarihi alanındaki bu koşutluk olgusunu göz ardı etmemek gerekmektedir.



Bu çalışmaların yazarları, hem Orta Çağ İslâm hem de Selçuklu ve Osmanlı Dönemi Türk tarihlerinde tesadüf edilen bazı temel özelliklerin Bizans Uygarlığı'nda da mevcut olduğuna dikkat çekiyor.

"*Çalışmalarını 'Uzun Geç Antikçağ'ın' geniş kapsamlı paradigması üzerinde yürüten bilim insanlarına göre, Bizans ve İslâm Dünyası Geç Roma Dünyası'nın bir yandan sürekli temas içinde kalan ancak aşamalı bir biçimde kendi yollarını çizen iki kolu ve vâris-leridir.*"
Gutas, Kaldellis, Long

Bugüne kadar Orta Çağ Türk Bilim ve Felsefe Tarihi'ni şöyle bir perspektiften okumayı tercih ettik:

"Türkler, Orta Asya'dan kitleler halinde İran, Irak, Anadolu ve Suriye sahalarına yayıldılar ve dindaşları vasıtasıyla Orta Çağ İslam Bilim ve Felsefe etkinliklerine dâhil oldular."

Ancak son günlerde Türkçemize de tercüme edilen B*izans'ın Entelektüel Tarihi, Seçme Makaleler* (Editörler: Anthony Kaldellis ve Niketas Siniossoglou, Çeviren: Ercan Ertürk, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 2021) adlı çalışmada yer alan bazı makaleler, öyle anlaşılıyor ki bu tarihsel perspektifin yeniden sorgulanmasını gerekli kılacak.

Bu makaleler nelerdir?

- Elanor Dickey, "Klasik Bilim: Bizans Katkısı"
- Dimitri Gutas, Anthony Kaldellis ve Brian Long, "Arap Dünyasıyla Entelektüel Alışverişler"
- Dominic O'meara, "Bizans'ta Bilimsel Anlayışlar"
- Anne Tihon, "Astronomi"
- Timothy S. Miller, "Tıbbî Düşünce ve Uygulama"
- Dimitri Gutas ve Niketas Siniossoglou, "Felsefe ve Bizans Felsefesi"
- Tuomo Lankila, "Bizans'ın Yeni Platonculuğa Yaklaşımı"
- Christophe Erismann, "Bizans'ta Mantık"
- Michele Trizio, "Aristoteles Okuma ve Yorumlama"
- Marie-Hélène Blanchet, "Ferrara-Floransa'da Teoloji, Felsefe ve Politika"

"Bizans'ın Entelektüel Tarihi, Seçme Makaleler adlı çalışmada yer alan bazı makaleler, öyle anlaşılıyor ki bu tarihsel perspektifin yeniden sorgulanmasını gerekli kılacak."

Bu çalışmaların yazarları, hem Orta Çağ İslâm hem de Selçuklu ve Osmanlı Dönemi Türk tarihlerinde tesadüf edilen bazı temel özelliklerin Bizans Uygarlığı'nda da mevcut olduğuna dikkat çekiyor:

1. Dünyevî Bilgi'de Yunanlar ve Dinî Bilgi'de ise İbranîler örnek alınmıştı.
2. Bilimlere daha çok pragmatik bir açıdan bakılmıştı ve bu bağlamda aritmetik, astronomi (takvim yapımı ve dinî günlerin belirlenmesi) ve tababet gibi disiplinlere öncelik verilmişti.
3. Felsefe, esasen teoloji ve teosofiden (tasavvuf) ibaret kalmıştı.
4. Müfredatta mantık öğretimine özel bir yer verilmişti ve Aristototeles'in *Organon*'unun birkaç kitabı yanı sıra Porphyrios'un (yaklaşık 234-305) İsagoge'si de yoğun bir biçimde okutulmuştu.
5. Bilim ve felsefe, kısa bir süre içinde dinin hizmetine sokulmuştu.
6. Yüksek eğitim, dinî ve idarî sahalar için ihtiyaç duyulan memurları yetiştirmek için tasarlanmıştı.
7. Yeni Platonculuk'un Hıristiyan türevleri olan mistik ve asketik yaklaşımlar çok yaygındı ve dönem dönem fanatiklerin saldırılarına maruz kalmıştı.
8. Düşünce Tarihi'nin temel dinamiği Ortodoks Teolojisi ile Yunan Felsefesi arasındaki çatışmaydı ve neticede çatışmayı Kilise kazanmıştı.

Konuyla ilgili başka bir metin de, sonradan İslâm Düşüncesi'ni de derinden etkileyecek bu ihtilafa dikkat çekmişti:



Orta Çağ İslâm ve Selçuklu ve Osmanlı Dönemleri bilim ve felsefe tarihi yazılırken, Bizans Âlimleri ile olan etkileşimleri göz ardı etmek doğru olmayacaktır.

"Geç Antik Çağ'dan Orta Çağlar'a geçişte (yani dördüncü asırdan yedinci asıra) Patristik Düşünce, iki aidiyetin yani Hellenizm ile Hıristiyanlık'ın gölgesi altında gelişti. Bu iki etkinin özellikleri arasındaki salınım, asırlar boyunca Bizans düşünsel ve inançsal kimliğinin belirlenmesinde büyük etkide bulunacaktı; Bizans Düşüncesi'nin en meşhur meyvelerinin yetişmesini sağlayacak ve ateşli polemikleri ve dramatik ihtilafları kışkırtacaktı."[1]

Benzerliklerin sayısı artırılabilir; ancak bu kadarı bile şu soruyu sormamızı kaçınılmaz kılmaktadır:

Bu benzerlikleri nasıl açıklamalıyız?

Kanaatime göre en muhtemel açıklama şudur ki Türkler, Anadolu'ya yerleştiklerinde ve Rumlar ve diğer yerel ahali ile komşu olduklarında "Anadolu'daki düşünce ve inanç biçimleri"nden de yoğun biçimde etkilenmişler ve kendi uygarlıklarını kurarken bunlardan da istifade etmişlerdi.

Şayet bu sav doğruysa, o takdirde bundan sonraki tarihsel soruşturma ve araştırmalarda Türk-Rum Bilim ve Felsefe Tarihi alanındaki bu koşutluk olgusunu göz ardı etmemek gerekmektedir.

Burada şöyle bir itiraz gündeme gelecektir:

Hayır! Türkler, bilim ve felsefeye ilişkin temel eğilimlerini ve birikimlerini, 1071 öncesi süreçte İran ve Irak sahalarında birlikte yaşadıkları dindaşlarından almışlardır.

Bu sav bir dereceye kadar doğrudur; çünkü şurasını unutmamak gerekir ki Müslümanlar kendi bilim ve felsefe geleneklerini oluştururken Antik Çağ birikiminin büyük bir kısmına Bizanslılar üzerinden sahip olmuşlardır; o takdirde "Bizans Etkisi" daha işin başında mevcuttur diyebiliriz.

Elbette özellikle de IX. yüzyıldan sonra Müslümanlar da Rumları etkilemişlerdir, ama bu durum Rumlar'ın da Müslümanları etkilemiş oldukları gerçeğini değiştirmemektedir.

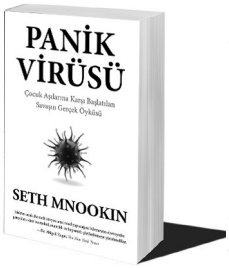
Sonuç: Orta Çağ İslâm ve Selçuklu ve Osmanlı Dönemleri bilim ve felsefe tarihi yazılırken, Bizans Âlimleri ile olan etkileşimleri göz ardı etmek doğru olmayacaktır. Bu etkileşim, bugüne değin uzanan bazı temel düşünsel eğilimlerin ve birikimlerin teşekkülünde önemli bir rol oynamış olmalıdır.[2]

1) Efthymios Nicolaidis, Eudoxie Delli, Nikolaos Livanos, Kostas Tampakis ve George Vlahakis, "Science and Orthodox Christianity: An Overview", ISIS, Cilt 107, Sayı 3, Eylül 2016, s. 548.

2) Bu hususa, daha önce Melek Dosay Gökdoğan ile yayımlamış olduğumuz bir makalede de şu cümlelerle dikkat çekmiştik: "Bu çalışmada sergilenen bilgiler açıkça göstermektedir ki bilim ve felsefe alanlarında, Müslümanlar (ve burada incelediğimiz yıllar göz önüne alınacak olursa özellikle İlhanlı, Selçuklu ve Osmanlı Dönemleri'nde yaşayan Türkler) ile Rumlar birbirlerini karşılıklı olarak etkilemişler ve biçimlendirmişlerdir; ancak Matematiksel Bilimler -ki Yunan ve İslâm Bilim Anlayışları göz önüne getirilecek olursa, bunlardan birisi de astronomidir- gibi bazı alanlarda, Müslüman (ve dolayısıyla Türk) matematikçilerin, Ortodoks matematikçiler üzerinde büyük bir hâkimiyet kurdukları alenen görülebilmektedir. Buna karşın, mezkûr tarihî meselenin bütün boyutlarıyla aydınlatılabilmesi ve Rumlar ile Türkler arasındaki ilmî ve felsefî etkileşimin genel yapısının doğru bir biçimde kavranabilmesi için, Bizans ve Osmanlı Düşünce Tarihi'ne -yani kısaca ve kabaca formüle etmek gerekirse, Bilim Tarihi + Felsefe Tarihi + Edebiyat Tarihi'ne- ilişkin araştırmaların gelişmesini beklemek uygun olacaktır; ancak hemen şunu hatırlatmakta yarar vardır ki düşünce alanında "yeni" bir "şey" yaratmak çok güçtür ve toplumlar arasındaki düşünsel etkileşim sanılandan çok daha yoğundur.", bkz. Melek Dosay Gökdoğan ve Remzi Demir, "Bizans İmparatorluğu'nun Yıkılış ve Osmanlı İmparatorluğu'nun Kuruluş Sürecinde (1300-1453) Rumlar'da Bilim ve Felsefeye Kronolojik Bir Bakış", Bilim ve Ütopya, Sayı 128, Şubat 2005, s. 58-62.

KİTAPKURDU

Hazırlayan: A. Gökalp ÇİFTCİOĞLU



PANİK VİRÜSÜ
Çocuk Aşılarına Karşı Başlatılan Savaşın Gerçek Öyküsü
Seth Mnookin

Mnookin Panik Virüsü'nde ebeveynlerle, kamu sağlığı yetkilileriyle, bilim insanlarıyla ve aşı karşıtlarıyla yaptığı görüşmeleri bilimsel kuram ve müspet bulgularla irdeleyip çocuk aşısının ne yaptığını, ne yapmadığını ve ne yapamayacağını çözümlerken, kötü bilim ve mantıksal yanılgılar gibi "dürüst hataların" yanında pek de dürüst veya iyi niyetli olmayan kimi amaç ve oluşumlara da ışık tutuyor. Ama hepsinin ötesinde, çok daha temel bir soruya yanıt arıyor: Gerçeğin ne olduğunu nasıl bilebiliriz? Ona nasıl ulaşabiliriz? Panik Virüsü, akılcı düşüncenin hüküm alanında irdelemede bulunan, sürükleyici ve bazen yürek burkan bir tıbbi detektiflik hikayesi—aynı zamanda da korkunun akla, duygunun mantığa üstün geldiği halde neler olduğunu anlatan çağdaş bir ibret öyküsü.

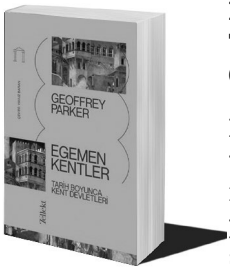
Görünmez Adam Yayıncılık, 2021, 528 sayfa.



İNSAN DENEN HAYVAN
Hastalıkta ve Sağlıkta Hayvanlardan Öğrenebileceklerimiz
Barbara Natterson-Horowitz /Kathryn Bowers

İnsan Denen Hayvan'da Horowitz ile bilim yazarı Kathryn Bowers, insan sağlığıyla hayvan sağlığı arasındaki çarpıcı paralelliklere dikkat çekerek tıpta insanmerkezciliğin aşılması çağrısında bulunuyorlar.

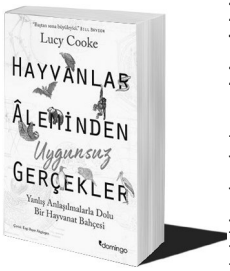
Metis Bilim, Nisan 2021, 368 sayfa.



EGEMEN KENTLER
Tarih Boyunca Kent Devletleri
Geofrey Parker

Kent devletini jeopolitik bir form olarak ele alan ve kentin sürekli değişen statüsünü araştıran Geoffrey Parker bu eserinde, dünya tarihi boyunca çeşitli kentleri ve kent devletlerini inceliyor. Platon ve Aristoteles'in mükemmel bir devlet türü olarak gördüğü Yunan polis'ini, Roma imparatorluk başkentini, Venedik ve Rönesans kentlerini, Alman Hanse'sini, Rus ve Baltık kentlerini derinlemesine ele alıyor. Parker ayrıca erken dönem İslam toplumunda kente atfedilen politik rolü tartışıyor ve kent devletlerinin Kuzey Avrupa'da yeniden canlanmasıyla başlayan ancak ulus devletin yükselmesiyle son bulan gelişme sürecini gözler önüne seriyor.

Tellekt, Haziran 2021, 276 sayfa.

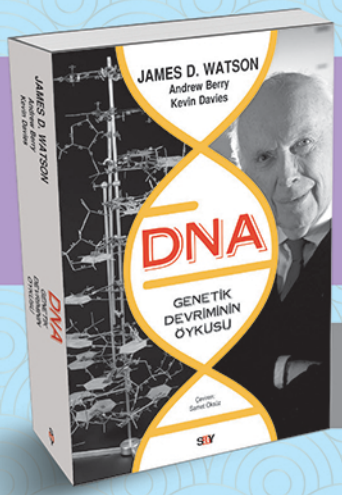


HAYVANLAR ALEMİNDEN UYGUNSUZ GERÇEKLER
Yanlış Anlaşılmalarla Dolu Bir Hayvanat Bahçesi
Lucy Cooke

Atomu parçalamış, Ay'ı fethetmiş, Higgs bozonunun izini bulmuş olabiliriz ama iş hayvanları anlamaya gelince önümüzde hâlâ uzun bir yol var. İster didişen bebek pandaların videosu ister el ele tutuşmuş penguenlerin fotoğrafı; söz konusu hayvanlar olduğunda masumiyet, sadakat, ölçülülük, çalışkanlık gibi basmakalıp insani erdemleri onlara yüklemeden duramıyoruz. Bu kitap sadece hayvanları değil, tüm o akıldışı önyargıları ve uçuk hayal gücüyle insanı da anlatan, yanlış anlaşılmalarla dolu bir hayvanat bahçesi.

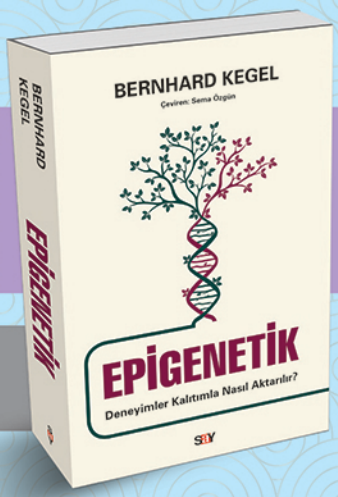
Domingo Yayınevi, Mayıs 2020, 456 sayfa.

Say popüler bilim kitaplarını takip edin, bilimdeki gelişmeleri kaçırmayın!



Hayatın sırrı 1953'e kadar saklı kalmıştı. Ancak ikili sarmalın keşfi ve bunun mümkün kıldığı genetik devrimle, geleneksel olarak tanrıların elinde tuttuğu güçlerin bir gün bizim olabileceğini düşünmek için gereken temellere ulaştık. Tarihin en büyük bilimsel araştırmalarının birinin gerçekleştirilmesine öncülük eden kişinin, James D. Watson'un kaleminden bu öykünün başlangıçtan günümüze kadarki tüm detaylarını okuyun.

James D. Watson
çev. Samet Öksüz
504 sayfa



Bilim insanları yakın zaman içerisinde, sonradan kazanılan özelliklerin de DNA gibi kuşaktan kuşağa aktarılabildiğini keşfettiler. Epigenetik sözcüğü işte bu yapıları ifade ediyor. Bu epigenetik "programlar", genleri, hatta bir kromozomun tamamını "açıp kapatabiliyor", çevre ile genom arasında ara halka görevi yapıyor. Biyolojide etkileyici bir paradigma değişimine tanık olacaksınız…

"Bernhard Kegel hücre çekirdeğinin içinde olup bitenleri öyle iyi anlatıyor ki, biyoloji bilmeyenler bile konuyu anlayabiliyor."

— Spiegel

Bernhard Kegel
çev. Sema Özgün
384 sayfa



Matematik, evrenin işleyişini anlamak için bize güçlü bir araç sunar. Daha ötesini anlamak için bize daha geniş düşünmeyi öğretir. Mickaël Launay bu şaşırtıcı eserde, süpermarket raflarında başlayan ve kara deliklerin akıl almaz derinliğinde son bulan sürükleyici bir yolculuk aracılığıyla basit bir bakış açısı değişikliğinin en karmaşık olayları nasıl aydınlatabildiğini gösteriyor.

"Matematiğe yeni başlayanlara eğlence garantisi veren bir eser."

— Le Monde

Mickaël Launay
çev. Hazal Çelik
288 sayfa



Albert Einstein genel görelilik kuramı üzerindeki çalışmasını 1915 yılında tamamladıktan sonra İzafiyet Teorisi adlı kitabını kaleme aldı. Sıradan okura hitap eden İzafiyet Teorisi özel ve genel görelilik kuramları üzerine şimdiye dek yazılmış en açıklayıcı kitap olma unvanını koruyor. Ünlü kitabın 100. Yıldönümü Basımı ise Einstein'ın düşüncesinin ve eserinin evrimini günümüz bağlamında değerlendiren yorumlar içeriyor.

"Görelilik yüz yıldır kitaplara, köşe yazılarına, makalelere konu oldu, ama en iyi açıklamayı yine usta bizzat yapıyor."

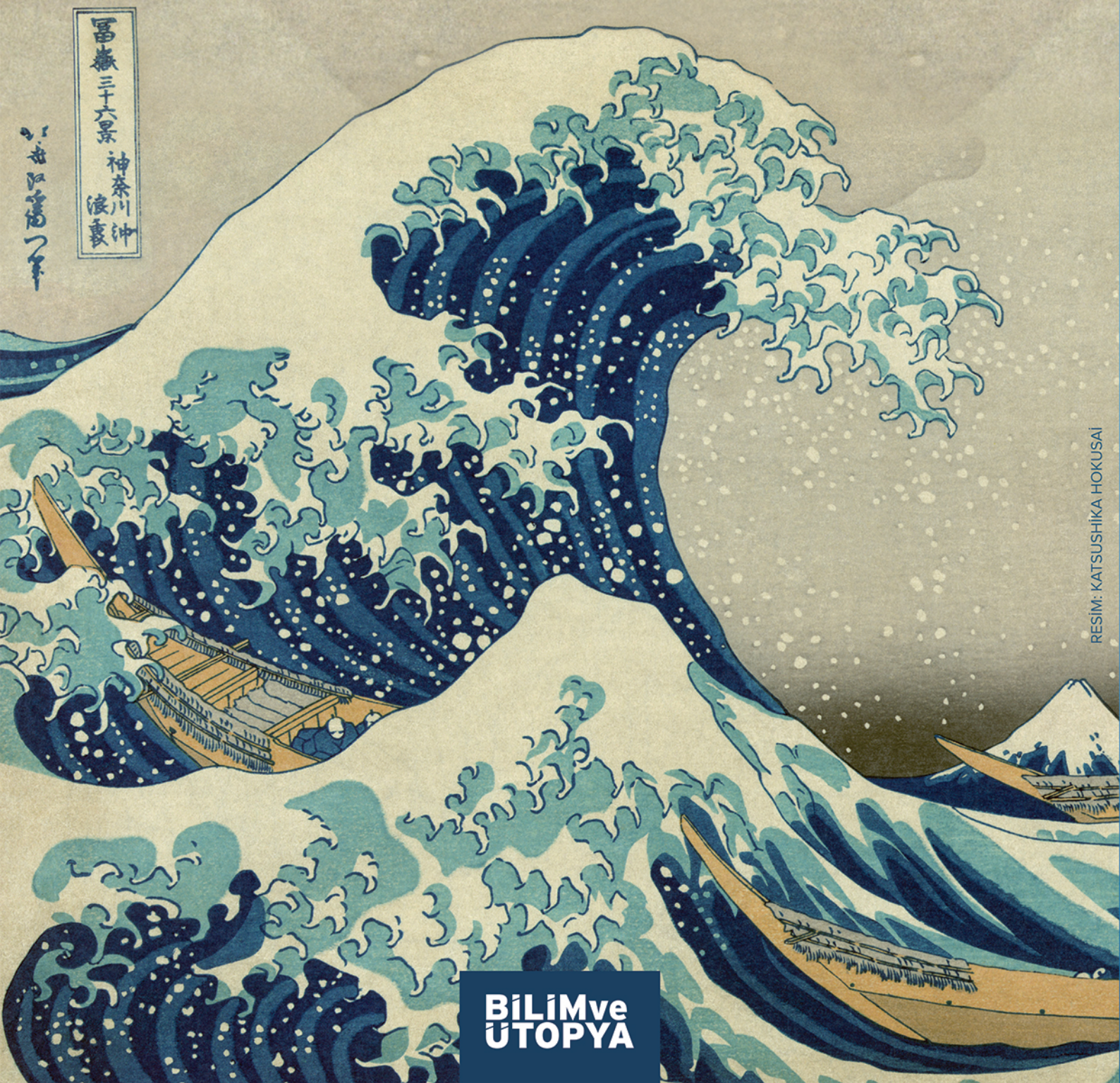
– BRIAN GREENE, Columbia Üniversitesi

Albert Einstein
çev. Gülen Aktaş
280 sayfa

www.sayyayincilik.com / www.saykitap.com
Tel.: (0212) 512 21 58 • e-posta: dagitim@saykitap.com
www.facebook.com/sayyayinlari www.twitter.com/sayyayinlari www.instagram.com/sayyayincilik

“HİÇBİR ZAMAN, BAŞKA TOPLULUĞA EGEMEN OLAN BİR FATİH, DOĞA DIŞINDA BULUNAN BİR KİŞİ GİBİ, DOĞAYA EGEMEN DEĞİLİZ; TERSİNE, ETİMİZ, KANIMIZ VE BEYNİMİZLE ONDAN BİR PARÇAYIZ, ONUN TAM ORTASINDAYIZ, ONUN ÜZERİNDE KURDUĞUMUZ BÜTÜN EGEMENLİK, BAŞKA BÜTÜN YARATIKLARDAN ÖNCE ONUN YASALARINI TANIMA VE DOĞRU OLARAK UYGULAYABİLME ÜSTÜNLÜĞÜNE SAHİP OLMAMIZDAN ÖTE GİTMEZ.”

FRİEDRİCH ENGELS



RESİM: KATSUSHİKA HOKUSAİ

BİLİM ve ÜTOPYA