

10.sayı

KUTLU ZUHUR DERGİSİ

Tarih - Edebiyat - Psikoloji - Bilim Teknik

Hakikat Zuhur Edene Değın

Zuhur Tarih



Bosna Fethi

Osmanlı İmparatorluğu'nun Balkanlardaki genişlemesi, salt askerî bir fetihler silsilesinin çok daha ötesindeydi; bölgenin demografik, kültürel ve inançsal dokusunu kalıcı olarak dönüştüren karmaşık bir jeopolitik entegrasyon sürecidir. Fatih Sultan Mehmet'in 1463 yılında gerçekleştirdiği Bosna Fethi, bu sürecin en çarpıcı ve çok boyutlu örneklerinden birini teşkil etmekteydi. Adriyatik kıyılarındaki Venedik ile kuzeyinde dönemin en güçlü Hristiyan devletlerinden biri olan Macaristan Krallığı arasında sıkışmış, iç savaşlar ve mezhepsel çatışmalarla yorgun düşmüş olan Bosna coğrafyası, tabii ki Osmanlı İmparatorluğu'nun himayesi altına girmesiyle birlikte bölgenin en önemli uç beyliği hâline gelmiştir.

1463 Seferi Öncesi Bosna: Jeopolitik Sıkışmışlık ve Teolojik Çatışmalar Bosna'nın Osmanlı tarafından fethini tam anlamıyla idrak edebilmek için bölgenin 15. yüzyıldaki siyasi ve teolojik atmosferini yakından incelemek elzemdir. Bosna, coğrafi konumu itibarıyla gerek Ortodoks gerekse Katolik kiliselerini bir arada barındırmaktaydı; ancak Bosna'yı dönemin diğer Balkan devletlerinden ayıran özellik, halkın önemli bir kısmının ve yerel aristokratların her iki ana mezhebi reddederek kendi inanç sistemlerini, yani Bogomilizmi benimsemiş olmalarıdır.

İlber Ortaylı'nın ufuk açıcı tespitleriyle vurguladığı üzere, Bogomilizmin kökeninin Anadolu'ya, bilhassa Sivas Divriği yöresine kadar uzandığı bilinmektedir. Bu inanç; Ermeniler arasında yerleşik olan ve daha sonra kısmen bugünkü Bulgaristan'a, oradan da Bosna'ya kadar yayılan Pavlisyen hareketinin bir devamı niteliğindedir.

Bogomilizme göre Hz. İsa sadece bir peygamberdi ve kilisenin inançları, ikonları ve haç, onlar tarafından reddedilmiş bir inanç biçimiydi. Bölgenin teolojik yapısını kavradığımıza göre şimdi fethiye doğru geçelim.

1463 Bosna Fethi

Osmanlı'nın Bosna'ya ilgisi, 1463 yılındaki nihai seferden çok daha önce, 1386'lı yıllara kadar gitmektedir. Bu dönemlerde askerî faaliyetlerden ziyade tasavvuf ehli âlimlerin bölgeye giderek halkı İslam'a davet ettiği bilinmektedir; yani fethin altyapısı, kalplerin İslam'a ısındırılmasıyla başlamıştır.

1463 baharına gelindiğinde ise Fatih Sultan Mehmet Han bizzat ordusunun başında Bosna'ya yürümüş ve bölgenin en uç noktası olan Bihaç'a kadar ciddi bir askerî mukavemetle karşılaşmadan ülkeyi fethetmiştir.

28 Mayıs'ta Saraybosna yakınlarındaki Milodraz Ovası'nda Bosnalı Fransisken rahiplerine verilen Ahidname, modern insan hakları beyannamesinden asırlar önce kaleme alınmış bir inanç, hürriyet ve can güvenliği vesikası olarak tarihe adını yazdırmıştır. İşte bu şekilde, Türklerin inanca, yaşama hakkına ve can güvenliğine ne kadar önem verdiği tekrardan gösterilmiştir.



Kaynakça

Aruçi, M. (1992). "Bosna-Hersek". Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi (Cilt 6, s. 295-303). İstanbul: TDV Yayınları.

İnalcık, H. (2001). Osmanlı İmparatorluğu Klasik Çağ (1300-1600). İstanbul: Yapı KrediYayınları.

Okiç, M. T. (1971). "Bosna'nın Osmanlılar Tarafından Fethinden Önceki Durumu ve Bogomiller". Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi.

Ortaylı, İ. (2007). Osmanlı Barışı. İstanbul: Timaş Yayınları.

Mehmet Sinan KILINÇ



Zuhur Edebiyat

B(V)ARAN

Bırakıp gitmek istiyor insan .
Bu şehiri, bu hisleri, bu kirlileri .
İzi silinmeyenleri .
İzini silmek istediklerini .
İzini silmek istemediklerini.
Bırakıp gitmek istiyor insan .
Yalnızlık gibi kalmak istiyor .
Ama yalın-ızlık.
Yalın duygular ve yalın duygusuzluklar .
Yalın olmak istiyor insan .
Berrak bir semada ;
Bir bulut, bir yıldız ,bir güneş, bir ay olmak istiyor .
Baran olmak istiyor belki de
toprağa düşüp ...
Belki de ,varan olmaktı ,nihai gaye.

Sılanur Mutlu



Uçurumlar var biliyorum,
ama bilirsin, ben uçurumları severim"...

Uçurum çiçekleri açar kalbimde; Kimsesizlerin babasıyım ben,
yeminleri bozan, olasılıkları kıran
Uçurum çiçekleriyim ben.

Uzun kuraklıklardan sonra
Bir uçurum çiçeği kopar kalbimde.

Bir vedabukadar can yakmaz,
Bir elvedabukadar sessiz olmaz.

Ne imkânsızsın bende,
Ne de inanılabilecek kadar olanaklı.

Ez- davudi



KIYAM-I ŞÜHEDÂ

Zulmet-i şeb çöktü birden, o meşum gecede,
Bir rûh-ı muazzam uyandı her hecede.
Sarsıldı zemin, asuman feryâd u fîzâr ile,
Millet ki kıyam eyledi aşk u vakar ile.
Yırtıp da karanlığı parladı hakkın nûru,
Sokaklar ki fethetti o mukaddes gururu;
Huda rızası için başladı bir kıyam gecesi,
Arşı titretti şühedânın tekbir sesi.

Hain pusu kurmuş, sanır ki mülk sahipsiz,
Bilmez ki bu topraklar ulu, bî-nihayetsiz.
Nümâyân oldu o dem şehadetin esrarı,
Ki canla ödedi yiğitler bu kutlu kararı.
Bir lahzada geçtiler masivadan, candan,
Kevser şarabın içti her biri o kandan.

Zaman durdu, akmaz oldu sular, sustu cihan,
Tarihin en uzun gecesiydi bu feryada nişan.
Lakin rüzgâr döndü, koptu zincir zincir acı,
Baş eğmedi namerde vatanın baş tacı.
Gördü gözler nihayet, fecre gebe sarsılması;
Müyesser oldu sabahsız bir gecenin kırılması.

Saf tuttu melekler, açıldı göğün kapısı,
Ezelden ebede mühürlendi bu mülkün tapusu.
Kuruldu köprülerde ölümü öldürenlerin safı,
Cennet-i âlâda buldu her mücahid feyz u afı.
Parlar gök kubbede, asılı kalmış nâzenin,
Ebediyet Divanının Yıldızlarıdır her birinin.
Sînelerinde parıldar o mukaddes iman,
Her bir şühedâ kabri, kanla yazılmış birer ferman.

Döküldü dudaklardan son nefeste bir avaz:
"Vatan sağ olsun!" dendi, edilmedi niyaz.
Arş-ı Alâ'da yankı buldu o eşsiz hitap,
Sonsuzluğa Mühürlenene Son Söz; kapandı kitap.
Kabirlerinde diri, rûhları şâd u mesrur,
Nûrdan haleler içinde her biri pür-nur;
Onlardır ezelden ebede asil ve serseri,
Bu mülk-ü İslam'ın, vatanın ebedi bekçileri.

Üzeyir Özkul

HATAY VATANLA KUCAKLAŞIRKEN

**Asi Nehri sessiz aktı yıllarca,
Hasret vardı her taşında toprağın,
Bir yanda umut, bir yanda bekleyiş,
Dinmedi özlemi güzel Hatay'ın.**

**Toroslardan esen yiğit rüzgârlar,
Taşdı Anadolu'nun selamını,
Bir milletin kalbinde yaşayan sevda,
Bekliyordu kavuşmanın zamanını.**

**Gözünü ufuktan ayırmadı halk,
Bayrağı düşürmedi hiçbir zaman,
Çünkü bilirdi ki aynı kökten gelir,
Aynı ezanla başlar her yeni sabah.**

**Atatürk dedi ki; Hatay benim davam,
Bu söz yankılandı dört bir diyarda,
Diplomasiyle kazanıldı zafer,
Silah değil, hak konuştu baharda.**

**Ve geldi o kutlu Temmuz günü,
Sevinç doldu Antakya'nın yolları,
Kırıkhan'dan Reyhanlı'ya kadar uzandı,
Hürriyetin en güzel şarkıları.**

**Al sancak yükseldi göklerde yeniden,
Hasret sona erdi yıllar ardından,
Hatay vatanla kucaklaştığında,
Tarih geçti altın harfler ardından.**

**Bugün de Asi'nin sularında akar,
O büyük kavuşmanın hatırası,
Hatay yalnız bir şehir değildir artık,
Bir milletin sabrı ve zafer marşı.**

Mahmut Umut Akar

KİMLİK

Kendimi nasıl görüyorum, görünüyorum nasıl?
İşte bu, kimlik ile mümkündür. Kimlik; bir özellik
Bir nitelik ki onunla imtiyâzlar olur hâsıl
Cebimde durur. Taşımıyorsam neye vardır benlik?

Ki bir insicâmdır o, bir bütünlülük, süreklilik
Varlığımın delîlidir, mutlaka bir gereklilik
Tanımlar yerimi, mâdemki öğeyim sosyolojik
Ontolojik, epistemolojik, etik ve estetik

Duygu, düşünce, tavır, âiti olduğum toplumda
Şekillenir. Gelişir ve büyürüm ben. Her durumda
Etkileşerek aydınlanırım. Olur, kusûrum da
Demek; birbirine denk düşmeli iç ve dış dinamik

İşte dil, işte temsîl, anlam kazanırım üstelik
Bana bunları kullanma becerisi verir kimlik
Şahsiyet, mizâc, hûy, sâyesindedir bu birliktelik
Yeter bana kimliğim, cebimde olmasın metelik

Proaktif, aktif, rol oynadım, ‘Emniyet’ tir adım
‘Kânûn, Nîzâm’, soyadım. Huzûru, güveni sağladım
EBEDÎ der: Nerede kaos, kargaşa? Toparladım.
‘Türk Polis Teşkîlâtı’nın bir ferdiyim. İşte, kimlik...

Ozan Edebi

Güvenmek

Güvenmek... Güven nasıl da tatmin eder insanı... Emniyet hissi nasıl da iyi gelir. Benden sana yarardan, iyilikten başka bir şey dokunmaz demek... Ya dürüstlük, kendi olabilmek değil mi? Önce kendini bilmek, anlamak, farketmek... Doğruya sevdalı olmak... Ne olursa olsun bu sevdadan vazgeçmemek... Unutmadım, unutmayacağım demek... Güven; seni kendim gibi önemsiyorum demek... Seni görüyor, duyuyor, seviyorum demek. Müthiş bir konfordur bu insana. Söylenmeyen yoktur o halde, şüphe de bizi dolduramaz. Varsa gerçektir yaşanan ve yaşanacak olan. Gözle görülür, kalple idrak edilir. Güven; tanır, bilir beni dedirtir. Bende ki yerini de. Tanımadan kime, neye itimat eder ki insan? Kime dayanır düşmemek için... Yarı yolda bırakmaz, mutlaka gelir. Dilimden anlar, bana yanlışlarımı dahi uygun şekilde anlatır dedirtir. Bir işin önünde ve sonunda ne yapacağını öngörebilirsin. Önemlisin deyip hesaba katar, sırtını sıvazlar, kalbin dayanır ona... "Güven bana." demek hâl iledir. Seni kabul ediyorum demektir, her şekilde... Ya da edemiyorum, olmuyor, çözemiyorum düğümleri yüreğimde. Ama nazikçe, suçlamadan... Uymayan ne varsa, uygunca denmeli der güven. Yoksa onun yerine; dolmayan bir boşluk, bir tedirginlik hissi, bir telaş alır bizi en güzel anlarda bile. Sığamaz insan hiç bir yere. Yaşamak, kendini bir bırakamayış olur. Hep tutuş, sıkış, sonra vazgeçiş olur, en olmadık denilen yerde. Birbirinden, paylaşılan güzelliklerden, verilen mücadeleden, ömürden... İnanmak güvenmekle başlar, "Emrolunduğumuz gibi dosdoğru olmakla". Sana güveniyorum, beni incitmezsin, kandırmazsın, seversin en azından insan yanlarımı... Kendini de bir o kadar bilirsin, bulursun, beni bulduğun gibi... Sen kendini bulamazsan ben sende kaybolurum.

Yüksel Çapal

Zuhur Psikoloji

Partnerler Neden Her Şeyi Kafasına Takar?

Dışarıdan bakıldığında birçok erkek duygularını kolay kolay belli etmiyormuş gibi görünür. Bu nedenle çevresindeki insanlar, onların yaşanan olayları çabuk unuttuğunu ya da fazla önemsemediğini düşünebilir. Oysa psikoloji, bunun her zaman doğru olmadığını gösteriyor. Pek çok erkek, yaşadığı olayları uzun süre zihninde tekrar tekrar değerlendirebilir.

Bunun en önemli nedenlerinden biri, duygularını ifade etme biçimleridir. Toplumda erkeklerin güçlü görünmesi gerektiğine dair yaygın bir beklenti vardır. Bu nedenle bazı erkekler üzüntülerini, korkularını veya hayal kırıklıklarını açıkça paylaşmak yerine kendi içlerinde yaşamayı tercih eder. Konuşulmayan duygular ise zamanla zihinde büyüyebilir.

Ayrıca sorumluluk duygusu da önemli bir etkidir. İlişkilerde hata yapmaktan, partnerini üzmekten veya yetersiz görünmekten korkan erkekler, yaşanan en küçük tartışmayı bile günlerce düşünebilir. "Acaba yanlış mı söyledim?", "Farklı davranıyordum sonuç değişir miydi?" gibi sorular zihni sürekli meşgul edebilir

Geçmiş deneyimler de bu durumu etkileyebilir. Daha önce güven problemi yaşamış, eleştirilmiş veya hayal kırıklığına uğramış kişiler, yeni ilişkilerinde yaşanan küçük olayları bile eski deneyimlerinin ışığında değerlendirebilir. Bu da olayların olduğundan daha büyük hissedilmesine neden olabilir.

Bununla birlikte, her erkeğin aynı olmadığını unutmamak gerekir. Kimileri yaşadığı sorunları kısa sürede geride bırakabilirken, kimileri daha düşünceli ve analizci bir yapıya sahiptir. Bu durum cinsiyetten çok kişilik özellikleri, yaşam deneyimleri ve stres düzeyiyle ilişkilidir.

Sonuç olarak, bir erkeğin her şeyi kafasına takması zayıflık göstergesi değildir. Bazen bu durum, duygularını sessizce yaşamayı tercih etmesinden, bazen de yaşadığı ilişkiye verdiği değerden kaynaklanabilir. Sağlıklı iletişim kurabilen ve duygularını paylaşabilen çiftlerde ise bu düşünce döngüsü zamanla azalabilir.

Peki Kadın Partner Neden Her Şeyi Kafasına Takar?

Toplumda kadınların duygularını daha fazla yaşadığı ve yaşanan olayları uzun süre düşündüğü yönünde yaygın bir inanış vardır. Ancak psikolojiye göre bu durum yalnızca "duygusal olmakla" açıklanamaz. Birçok kadın partner, yaşanan olayların nedenini anlamaya çalışır, ilişkisini korumak ister ve bu nedenle bazı konuları zihninde tekrar tekrar değerlendirebilir.

Bunun en önemli nedenlerinden biri, ilişkiye verilen duygusal yatırımdır. Partneriyle kurduğu bağı önemseyen bir kadın, küçük bir tavır değişikliğini, eksik bir cümleyi ya da beklenmedik bir sessizliği bile anlamlandırmaya çalışabilir. Bu süreç bazen olayın kendisinden çok, olayın ne ifade ettiği üzerine düşünmeye dönüşebilir.

Güven ihtiyacı da önemli bir etkidir. İlişkide belirsizlik, ilgisizlik hissi veya iletişim eksikliği yaşayan kadınlar, yaşananları zihninde farklı ihtimallerle değerlendirebilir. "Benden uzaklaşıyor mu?", "Yanlış bir şey mi yaptım?" gibi sorular zaman zaman kaygıyı artırabilir.

Geçmiş deneyimler de düşünce biçimini etkileyebilir. Daha önce hayal kırıklığı yaşamış, güveni sarsılmış veya duygusal olarak incinmiş kişiler, yeni ilişkilerinde benzer durumlarla karşılaştıklarında daha temkinli davranabilir. Bu nedenle küçük olaylar bile eski anıları tetikleyerek olduğundan daha büyük hissedilebilir.

Ancak her kadın aynı değildir. Bazıları yaşananları kolayca geride bırakırken, bazıları daha ayrıntılı düşünen ve analiz eden bir yapıya sahip olabilir. Bu farklılık; kişilik özellikleri, yaşam deneyimleri, stres düzeyi ve ilişkiye yüklenen anlam gibi birçok etkene bağlıdır.

Sonuç olarak, bir kadının her şeyi kafasına takması yalnızca "fazla duygusal" olmasıyla açıklanamaz. Çoğu zaman bu durum, ilişkiye verdiği önemden, güven ihtiyacından veya yaşadığı deneyimlerden kaynaklanabilir. Açık iletişim, karşılıklı anlayış ve duyguların sağlıklı şekilde paylaşılması ise bu düşünce döngüsünün azalmasına yardımcı olabilir.

Aralarındaki en temel fark, düşünme biçiminde ortaya çıkabilir. Erkekler daha çok "Nasıl çözebilirim?" sorusuna odaklanırken, kadınlar "Bu neden oldu ve ne anlama geliyor?" sorusunu daha fazla sorgulayabilir. Ancak bu kesin bir kural değildir; kişilik özellikleri ve yaşam deneyimleri bu eğilimlerden çok daha belirleyici olabilir.

Her iki cinsiyette de geçmiş deneyimler, özgüven, bağlanma biçimi, stres düzeyi ve iletişim kalitesi, olayları ne kadar kafaya taktığını önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle "Kadınlar her şeyi kafaya takar." ya da "Erkekler hiçbir şeyi umursamaz." gibi genellemeler psikolojik açıdan doğru değildir.

Sonuç olarak, kadınlar ve erkekler benzer duyguları yaşayabilir; çoğu zaman farklı olan, bu duyguları ifade etme ve işleme biçimleridir. Sağlıklı iletişim, karşılıklı empati ve güven duygusu güçlendikçe, her iki tarafın da gereğinden fazla düşünme eğilimi azalabilir

Beyza Nur Bulut

Bilim Teknik

Evrenin Büyüklüğü

Cümleten selamünaleyküm, Kutlu Zuhur Dergisi takipçileri. Bu ayki sayımızda evrenin boyutlarına değineceğiz; gözlemlenebilir ölçeklerden başlayıp kavraması zor ölçeklere doğru ilerleyeceğiz. Keyifli okumalar dileğiyle.

1 Evrenin Boyutlarını
Haritalandırma Metodolojisi

2. İnsan Ölçeğinden Yıldızlararası
Boşluğa : 10^0 - 10^6 metre

3. Galaktik Sistemler ve Yerel
Grup : 10^0 - 10^{22} metre

4. Süper Kümeler, Çekim
Havzaları ve Büyük Özgöl₂₃₂₄
Hızlar : 10^0 - 10^8 metre

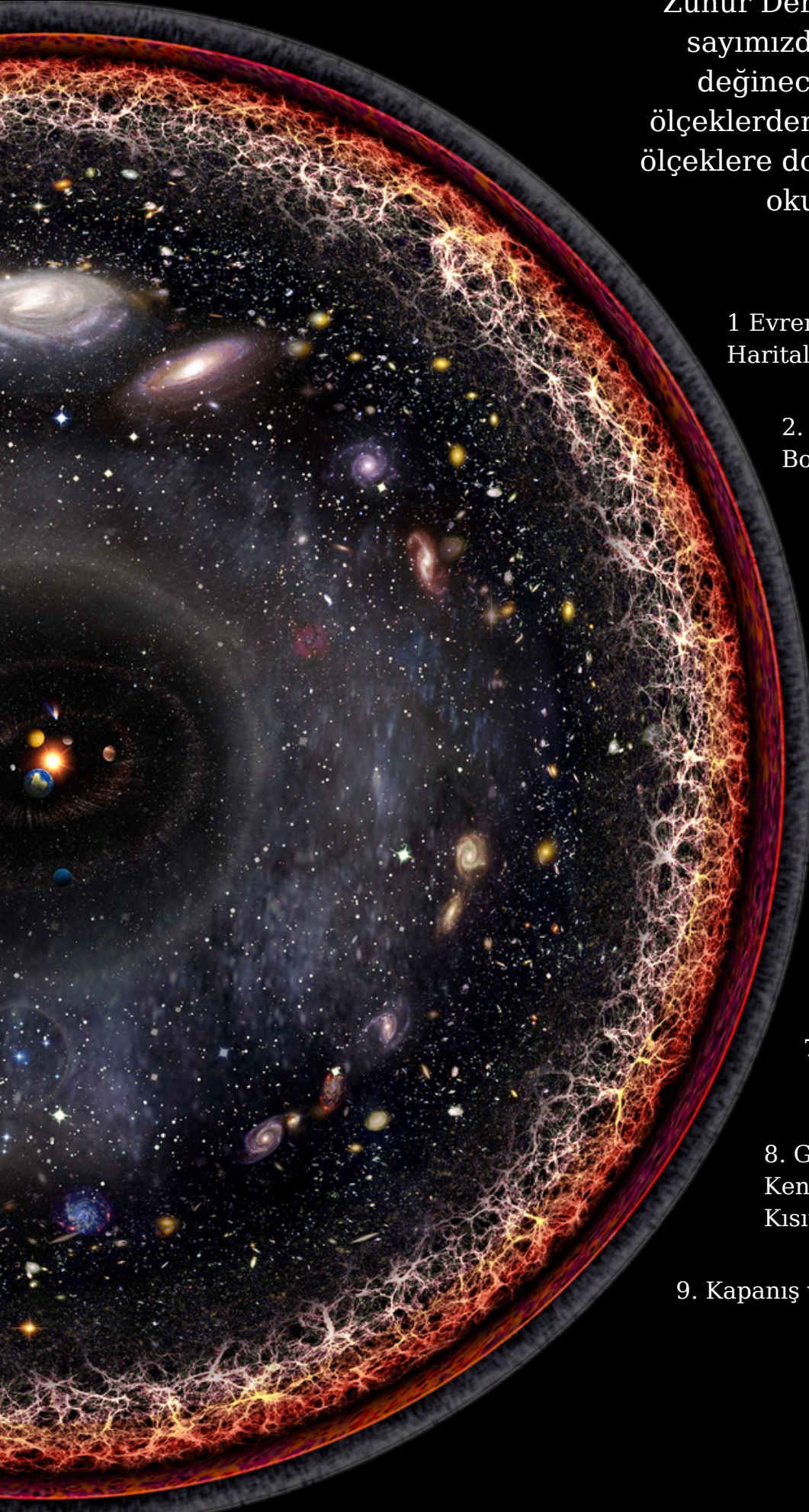
5. Kozmik Megayapılar ve
Kozmolojik İlkenin Sınırları
 10^{25} metre

6. Baryon Akustik
Salınımları (BAO): Evrenin
Standart Cetveli

7. Kozmolojik Ufukların Fiziği

8. Gözlemlenebilir Evrenin
Kenarı: CMB ve Topolojik
Kısıtlamalar

9. Kapanış ve Kaynakça



Evrenin Boyutlarını Anlamak

Evrenin devasa yapısını ve büyüklüğünü insan zihniyle kavramak, salt doğrusal ölçeklerle çok zordur. Bir metrelik (insan ölçeği) bir mesafeden başlayarak, gözlemlenebilir evrenin sınırı olan parçacık ufkuna (yaklaşık 46,5 milyar ışık yılı uzaklığa) kadar uzanan bu kapsamlı kozmik envanteri çıkarabilmek için gökbilimciler ileri düzey matematiksel projeksiyonlar, otomatize edilmiş spektroskopik araştırmalar ve konformal (şekil koruyan) logaritmik ölçekler kullanırlar.

Bu yazımızda modern astrofizik, kozmografya (kozmetik haritacılık) ve kuantum kozmolojisi alanındaki en güncel ampirik verileri—Sloan Dijital Gökyüzü Araştırması (SDSS), Cosmicflows hız katalogları, Planck ve WMAP uydu sonuçları dahil olmak üzere amacımız, 1 metreden başlayıp evrenin maksimum teorik yarıçapına kadar çıkacağımız kesintisiz bir topolojik ve astrofiziksel yolculuk sunarken, her büyüklük mertebesinde (magnitude) karşımıza çıkacak yapıları ve bunların arkasındaki fiziksel mekanizmaları derinlemesine incelenmektedir.

Evrenin Boyutlarını Haritalandırma Metodolojisi

Gözlemlenebilir evrenin tamamını tek bir görsel veya analitik düzleme sığdırmak, astronomik ölçeklerin trilyonlarca kat değişmesi nedeniyle muazzam bir haritacılık sorunu yaratır. J. Richard Gott, Mario Jurić ve çalışma arkadaşları, SDSS (Sloan Digital Sky Survey) verilerini kullanarak Dünya'dan kozmik mikrodalga arka plan ışımasına (CMB) kadar uzanan bir "Evrenin Haritası" geliştirmişlerdir. Bu harita, logaritmik haritalama tekniklerine dayanarak, yerel ölçekte cisimlerin şekillerini korur. Kompleks düzlemin logaritma haritasına dayanan bu projeksiyon, Dünya'nın çevresinden (uydular ve uzay istasyonları) en uzak kuasarlara kadar geniş bir yelpazeyi başarıyla gösterir.

Matematiksel olarak, eğer bir koni deklivitesinde (declination) bulunuyorsa, düzlemdeki harita şu şekilde ifade edilir:

$$x = \cos(\alpha \cos(\theta)), y = \sin(\alpha \cos(\theta))$$

Burada α sağ açıklığı (radyan cinsinden) ve θ kırmızıya kayma (redshift) ile belirtilen eş-hareketli mesafeyi (co-moving distance) temsil eder. Eğer Mercator projeksiyonu bir (x, y) düzlemine çizilirse, koordinatlar şu şekilde çizilir:

$$x = \alpha \text{ ve } y = \ln(\tan(\pi/4 + \phi/2))$$

(Burada ϕ enlem, kuzeyde pozitif, güneyde negatiftir). Bu tür konformal haritalar, izotropik büyük ölçekli yapıların harita üzerinde de izotropik görünmesini sağlar, bu da kozmik boşlukların (voids) veya filamanların şekillerinin bozulmadan analiz edilebilmesi için kritik öneme sahiptir.

Projeksiyon Tipi	Temel Özellikleri	Kozmolojik Kullanım Alanı
Konformal Logaritmik (Gott-Jurić)	Şekilleri yerel olarak korur, üstel ölçek artışını yansıtır.	1 metreden CMB'ye kadar tüm evrenin 2D görselleştirmesi.
Lambert Eşit Alan (Azimutal)	Yüzey alanlarını doğru orantılı korur.	Yarımkürelerin dairesel disklerle haritalanması.
Hammer Projeksiyonu	Dünya'yı 2:1 eksen oranlı yatay bir elips olarak gösterir.	Tüm gökyüzü haritalarının (ör. CMB sıcaklık dağılımı) düzleme aktarımı.

Tablo 1

İnsan Ölçeğinden Yıldızlararası Boşluğa

Yolculuğumuz, 10^0 metre (1 metre) boyutundan; insan ölçeğinin ve Dünya üzerindeki günlük biyolojik ve fiziksel deneyimlerimizin temel referansından başlar. Ölçeği her bir logaritmik adımda on kat artırdığımızda ($10^1, 10^2, \dots$), yapıların fiziksel doğası dramatik bir şekilde değişir.

Yeryüzü, Yörünge ve Güneş Sistemi

10^7 metre (10.000 kilometre) ölçeğine ulaştığımızda Dünya'nın tam çapı ile karşılaşırız. Buradan 10^8 metreye çıkıldığında harita, Yakın Dünya Objeleri'ni (NEO), Uluslararası Uzay İstasyonu'nu (ISS), yapay uyduları, Van Allen radyasyon kuşaklarını ve uydumuz Ay'ı kapsamaya başlar. Logaritmik ölçek metreye ulaştığında (yaklaşık 1 Astronomik Birim - AU, Güneş ile Dünya arasındaki mesafe), Güneş'in kendisi haritaya dahil olur. 10^8 ve 10^9 metre ölçekleri, Güneş Sistemi'nin bilinen dev gaz gezegenlerini, asteroit kuşağını ve Güneş Sistemi'nin dış sınırını oluşturan Kuiper Kuşağı'nı (Kuiper Belt) içerir. Astronomlar, derin uzay gözlemleriyle bu bölgedeki Sedna ve 2003 UB313 gibi uzak cüce gezegenleri haritalandırmıştır.

Oort Bulutu ve Yakın Yıldız Sistemleri

Mesafeyi 10^{15} ila 10^{16} metre (yaklaşık 1 ışık yılı) aralığına taşıdığımızda, Güneş Sistemi'ni devasa bir küresel kabuk gibi saran, trilyonlarca kuyruklu yıldız çekirdeğinden oluşan Oort Bulutu bölgesi ile karşılaşırız. Büyüklük 10^9 metreyi aştığında artık Güneş'in kütleçekimsel hakimiyetinden çıkarak, tamamen yıldızlararası uzaya (interstellar medium) geçmiş bulunuruz.

Güneş'e en yakın yıldız sistemi olan Alpha Centauri (yaklaşık 4,3 ışık yılı veya 4×10^{16} metre) ile gece gökyüzünün en parlak yıldızı Sirius ve ötegezegen barındırdığı bilinen ilk yıldızlardan 51 Pegasi bu ölçekte karşımıza çıkar.

Galaktik Sistemler ve Yerel Grup

Yıldızlararası boşluktan galaktik boyuta geçtiğimizde, 10^0 ile 10^{24} metre aralığına ulaşırız. Bu ölçeğe, 100.000 ila 120.000 ışık yılı çapa sahip sarmal galaksimiz Samanyolu bütünüyle gözlemlenebilir hale gelir. Haritalarda bu bölge, merkezdeki süper kütleli kara delik (Sagittarius A*), yıldız oluşum bölgeleri içeren sarmal kollar, atarcalar (pulsarlar) ve yüz milyarlarca yıldızdan oluşur.

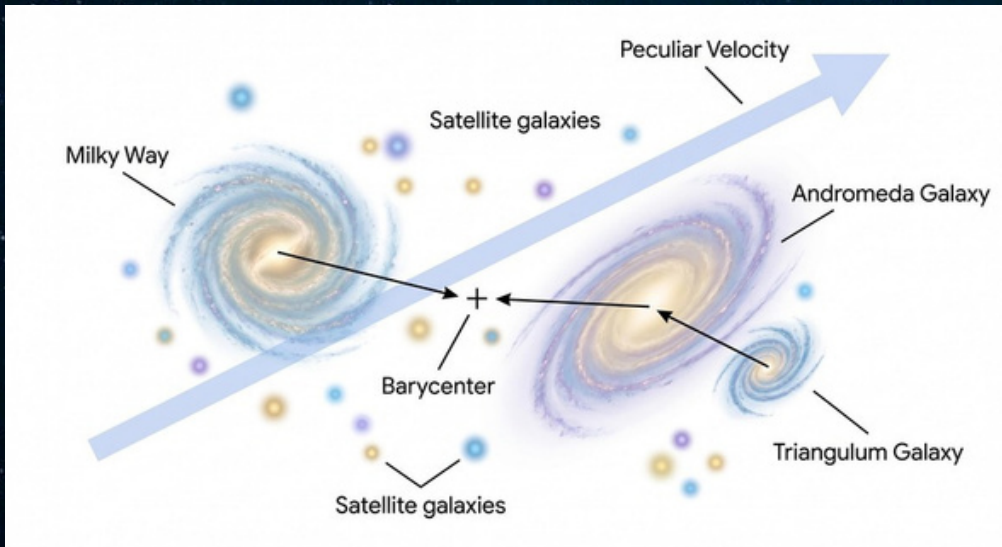
SDSS DR17 ve Galaktik Sınıflandırma

Bu trilyonlarca yıldız ve galaksinin haritasını çıkarmak, ancak otonom spektroskopik algoritmalarla mümkündür. Sloan Dijital Gökyüzü Araştırması Veri Sürümü 17 (SDSS DR17), bu evren haritalandırmasının belkemiğini oluşturur. DR17 veritabanı, evrendeki nesnelerin Kırmızıya Kayma (redshift, z) değerlerini ölçerek, uzamsal konumlarını belirler. Modern analizlerde, kara kutu (black-box) makine öğrenimi modellerine alternatif olarak, yıldız, galaksi ve kuasar ayrımını yapmak için "Sembolik Regresyon" (Symbolic Regression - SR) teknikleri kullanılmaktadır. PySR, Fiziksel Sembolik Optimizasyon (PhySO) ve Çok Görünümlü Sembolik Regresyon (MvSR) gibi algoritmalar sayesinde astronomlar, 100.000'den fazla spektroskopik onaylı nesneyi 0.8948'lik çok yüksek bir Cohen's Kappa değeriyle sınıflandırmıştır.

Bu sayede yıldızların $z \approx 0$ (galaktik ön plan), galaksilerin $z \sim 0.1 - 0.8$ ve kuasarların $z > 2$ bölgelerinde yoğunlaştığı, analitik olarak kanıtlanmıştır. ✓

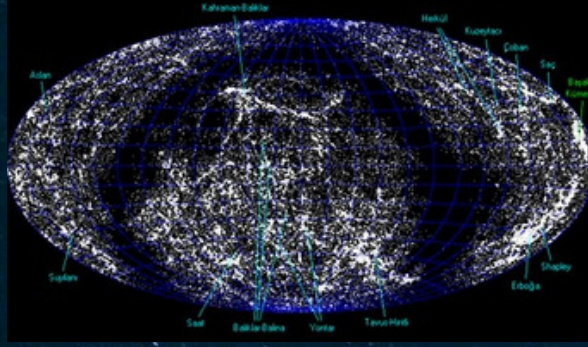
Yerel Grup Dinamikleri

10^{22} metre (yaklaşık 1 Megaparsek - Mpc) çapına ulaştığımızda, Samanyolu ve en büyük komşusu Andromeda Galaksisi'nin (M31) oluşturduğu "Yerel Grup" (Local Group) galaksi kümesini görürüz. Büyük ve Küçük Magellan Bulutları gibi onlarca cüce galaksiyi de barındıran bu yapı, yaklaşık 10 milyon ışık yılı çapındadır. Yerel Grup içerisindeki galaksilerin hareketi, evrenin Hubble genişlemesinden (kırmızıya kaymadan) bağımsızdır. Aralarındaki yerel kütleçekimsel çekim, uzayın genişlemesine baskın gelir ve birbirlerine doğru hareket etmelerine sebep olur.



Süper Kümeler, Çekim Havzaları ve Büyük Özgül Hızlar

Ölçek 10^{23} 10 metre (yaklaşık 10-100 Mpc) boyutlarına çıktığında, evrenin büyük ölçekli yapısının (Large Scale Structure) temel taşları olan galaksi kümeleri, süper kümeler ve devasa kozmik boşluklar (voids) görünür hale gelir. Galaksiler rastgele dağılmamıştır; karanlık maddenin kütleçekimsel etkisiyle oluşan ipliksi filamanlarda toplanır ve bu ipliklerin kesişim noktalarında kümeler meydana getirirler.



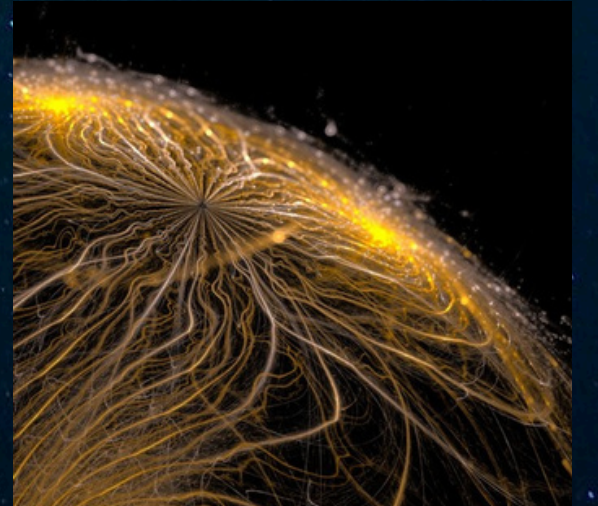
Laniakea Süper Kümesi ve Havza (Watershed) Modeli

Yerel Grubumuz, çevresindeki 2.000 civarında galaksiyi barındıran devasa Başak (Virgo) Kümesi'nin çekimsel yörüngesinde yer alır. Uzun yıllar Samanyolu'nun "Yerel Süper Küme" adında bir yapıya ait olduğu düşünülmüştür. Ancak 2014 yılında R. Brent Tully, Hélène Courtois, Yehuda Hoffman ve Daniel Pomarède, Cosmicflows verilerini kullanarak "Laniakea" ("Sonsuz Cennet") Süper Kümesi'ni tanımlamıştır.

Laniakea, yaklaşık 160 Mpc (520 milyon ışık yılı) çapa sahip olup, 10 güneş kütlesi ağırlığındadır ve 100.000'den fazla galaksiyi barındırır. Bu keşifteki asıl yenilik, süper kümelerin statik yoğunluk bölgeleri olarak değil, kinematik "çekim havzaları" (basins of attraction) olarak tanımlanmasıdır. Tıpkı Dünya'daki su havzalarında yağmur sularının dağ zirvelerinden (watershed divides) vadilere doğru akması gibi, galaksiler de evrensel genişlemeden (Hubble akışından) arındırıldığında ortaya çıkan "özellik hızlarıyla" (peculiar velocity) içe doğru hareket ederek ortak bir çekim merkezine, yani Laniakea'nın durumunda "Büyük Çekici"ye (Great Attractor) doğru akmaktadır. Pavo-Indus filament, Norma ve Başak Kümeleri de Laniakea'nın bu nehir ağının kollarıdır.

Shapley Çekim Havzası ve Yeni Paradigmalar

Bununla birlikte, evrenin yapısal hiyerarşisi Laniakea ile sınırlı değildir. 2024 yılında Valade, Libeskind ve ekibi, Cosmic Flows-4 verilerindeki 56.000 galaksinin hız hareketlerini analiz ederek, olasılıksal (probabilistic) bir evren haritası ortaya koymuşlardır. Bu analize göre, bir zamanlar evimiz sandığımız Laniakea, aslında çok daha muazzam olan Shapley Çekim Havzası'nın (Shapley Basin) yalnızca bir alt bileşeni veya uzantısı olabilir. Bu, yerel hareket akışlarımızın ve özgül hızlarımızın, Shapley Süper Kümesi merkezli ~200 Megaparseklik devasa bir havzanın dinamiği tarafından dikte edildiğini göstermektedir.



Kozmik Megayapılar ve Kozmolojik İlkenin Sınırları

Uzaklık 1 milyar ışık yılını (yaklaşık 300 Mpc veya 10 metre) aştığında, karşımıza "Kozmik Ağ"ı (Cosmic Web) oluşturan dudak uçuklatıcı büyüklükte yapılar çıkar. Standart kozmolojik modele göre, yeterince büyük ölçeklerde evren homojen ve izotropiktir. Buna "Kozmolojik İlke" denir. Yadav ve meslektaşlarının 2010 yılında belirlediği fraktal homojenlik üst sınırına göre, evrendeki yapıların en fazla Mpc çapında olması beklenir. Ancak günümüz gözlemleri, bu kısıtlamayı sarsan devasa megayapıları açığa çıkarmıştır.

Yapı Adı	Yaklaşık Uzunluk	Kırmızıya Kayma (z) / Uzaklık	Açıklama
Sloan Büyük Duvarı	1.37 Milyar Işık Yılı	$z \approx 0.073$	SDSS ile keşfedilen erken dev yapı.
Güney Kutbu Duvarı	1.37 Milyar Işık Yılı	~ 500 Mly ($z \approx 0.04$)	Samanyolu'nun toz bölgesinin ardında kalan büyük galaksi duvarı.
Büyük Halka (Big Ring)	1.30 Milyar Işık Yılı	~ 9.2 Milyar Işık Yılı	BAO ile açıklanamayacak kadar büyük asimetrik halka.
Dev Ark (Giant Arc)	3.30 Milyar Işık Yılı	~ 9.2 Milyar Işık Yılı	Büyük Halka'nın yakınında, MG II soğurma çizgileriyle keşfedilen ark.
Huge-LQG	4.00 Milyar Işık Yılı (1.24 Gpc)	$z = 1.27$ (~ 9 Gly)	73 kuasardan oluşan, Kozmolojik İlke'ye meydan okuyan kümelenme.
Herkül-Kuzeytacı Büyük Duvarı	~ 10 Milyar Işık Yılı	$z \approx 2$ (~ 10 Gly)	Gözlemlenebilen en büyük filaman yapısı.

Tablo 2

Güney Kutbu Duvarı

Temmuz 2020'de, Daniel Pomarède ve R. Brent Tully öncülüğündeki bir ekip, Dünya'dan sadece 500 milyon ışık yılı uzaklıkta yer alan ve en az 1,37 milyar ışık yılı uzunluğa ulaşan Güney Kutbu Duvarı'nı (South Pole Wall) haritalandırdı. Bu devasa yapı, göksel Güney Kutbu yönünde yoğunlaşmakta ve yarım daireden daha büyük bir yay çizerek kuzey gökyüzüne doğru bükülmektedir. Böylesine büyük ve nispeten "yakın" bir yapının bugüne kadar tespit edilememesinin nedeni, "Kaçınma Bölgesi" (Zone of Avoidance) olarak adlandırılan Samanyolu galaksimizin diskinin arkasında gizlenmiş olmasıdır. Hamiltonian Monte Carlo yöntemleriyle Cosmicflows-3 hız verilerindeki akış sapmaları (divergence) hesaplanmış ve görünmeyen kütlelerin gravitesinin galaksilerin özgül hızlarında (peculiar velocities) bıraktığı "imza" analiz edilerek bu yapının 3 boyutlu topolojisi çıkarılmıştır.

Huge-LQG ve Homojenlik Tartışması

Evrenin daha da derinlerinde (yaklaşık 9 milyar ışık yılı uzakta, $z = 1.27$), Kozmolojik İlke'yi daha radikal biçimde sarsan Büyük Kuasar Grubu (Huge-LQG) yer alır. Roger G. Clowes ve ekibi tarafından SDSS DR7 verileri kullanılarak 2013 yılında rapor edilen bu yapı, 73 aktif₁₈ kuasardan oluşmakta, 1,24 Gigaparsek (4 milyar ışık yılı) uzunluğa ve tahmini 6.1×10 güneş külesine ulaşmaktadır.

Bu yapının boyutu, standart evren modelinin öngördüğü homojenlik sınırının (260 Mpc) çok üzerindedir. Yine Alexia Lopez tarafından aynı bölgede keşfedilen 3,3 milyar ışık yılı uzunluğundaki "Dev Ark" (Giant Arc) ve 1,3 milyar ışık yılı çapındaki "Büyük Halka" (Big Ring) gibi yapıların varlığı, evrenin temel varsayımlarına dair ciddi sorular ortaya atmaktadır. Kimi araştırmacılar (örneğin Seshadri Nadathur), SDSS verileri üzerinde gerçekleştirilen fraktal boyut analizleri (fractal dimension analysis) ile, Huge-LQG gibi oluşumların fiziksel, yerçekimsel olarak bağlı süper yapılar (structures) olmaktan ziyade, Poisson nokta sürecindeki (Poisson point process) yoğunluk dalgalanmaları sırasında algoritmaların (üç boyutlu minimal yayılan ağaç veya single-linkage hiyerarşik kümeleme) ürettiği istatistiksel artefaktlar olabileceğini öne sürerek homojenliğin ihlal edilmediğini savunmuştur.

Baryon Akustik Salınımları (BAO): Evrenin Standart Cetveli

Yukarıda bahsedilen devasa yapıların boyutlarının milimetrik hassasiyetle hesaplanabilmesi ve Kozmolojik İlkenin sınırlarının test edilebilmesi, evrenin kumaşına işlenmiş "standart bir cetvel" sayesinde mümkündür: Baryon Akustik Salınımları (BAO).

Büyük Patlama'dan sonraki ilk 379.000 yıl boyunca evren, elektronların ve protonların serbestçe dolaştığı aşırı sıcak, opak bir foton-baryon plazması formundaydı. Fotonlar, bu ortamda uzun mesafeler kat edemiyor, Thomson saçılması (Thomson scattering) nedeniyle sürekli baryonlarla etkileşime giriyordu. Ortamdaki yerçekimi (maddeyi çeken) ve aşırı foton radyasyon basıncı (maddeyi iten) arasındaki zıt yönlü savaş, plazma içinde saniyede ışık hızının yaklaşık $1/\sqrt{3}$ hızla yayılan devasa küresel ses dalgaları, yani akustik dalgalanmalar yarattı.

Evren soğuyup 3000 K sıcaklığın altına düştüğünde ("Rekombinasyon Çağı"), elektronlar ve protonlar birleşerek nötr hidrojen atomlarını oluşturdu. Fotonlar maddeden bağımsız hale gelip serbest akışa geçerken (Bugünkü CMB), ses dalgalarının ilerlemesi de aniden durdu ve o an ulaştıkları maksimum yarıçap (ses ufku - sound horizon, r_s) evrenin madde yoğunluğu dağılımına "donarak" sabitlendi.

Günümüzde, SDSS ve DESI gibi derin gökyüzü taramaları ile galaksilerin iki noktalı korelasyon fonksiyonu hesaplandığında, galaksilerin birbirlerinden eş- hareketli mesafe olarak (yaklaşık 490 milyon ışık yılı) uzakta bulunma olasılıklarının net bir şekilde zirve (peak) yaptığı görülür. BAO dalga formülasyonunda yapılan basit integral hesaplamalarının, yüksek çözünürlüklü DESI verilerinde ufak sapmalara (systematic bias) ve düzeyinde hatalara yol açabileceği uyarısı, standart modellerde evren parametrelerini ölçerken BAO cetvelinin kalibrasyonuna ne kadar bağımlı olduğumuzu göstermektedir.

Kozmolojik Ufukların Fiziği

Mesafeler milyarlarca parsek mertebesine (max yarıçapa) geldiğinde, sadece fiziksel yapılar değil, uzayzamanın ve ışığın sınırlarının kendisiyle karşılaşırız. Kozmologlar T.M. Davis ve C.H. Lineweaver'in kaleme aldığı "Genişleme Karmaşası" (Expanding Confusion) isimli makale, popüler bilimde yerleşmiş olan ufuk yanlışlarını mükemmel bir şekilde açıklar.

Galaksiler bizden uzaklaştıkça, uzaklaşma hızları Hubble Yasası'na göre artar ($v = H_0 \times D$). Evrenin genişlemesinden dolayı, Hubble sabiti (H_0) belirlenen belli bir mesafe olan . uzaklaşma hızı ışık hızına (c) eşit olur. Bu küresel sınıra Hubble Küresi (Hubble Sphere) denir ve günümüzde yaklaşık 14.4 milyar ışık yılı uzaktadır. En yaygın bilimsel yanlışlardan biri, ışık hızından hızlı uzaklaşan galaksilerin ışığının bize hiçbir zaman ulaşamayacağı ve bu durumun Özel Görelilik teorisini (SR) ihlal ettiğidir. Ancak uzaklaşma eylemi nesnelerin uzay içinde hareket etmesiyle değil, aradaki uzayın dokusunun eşnemesiyle olur. Işık hızından daha hızlı uzaklaşan galaksilerin yaydığı fotonlar, evrenin genişleme oranının ($H(t)$) zamanla azaldığı dönemlerde yavaş yavaş iç kısımlara (subluminal bölgeye) geçerek sonunda bize ulaşabilir. Yani bizler, Hubble küresinin ötesini aktif olarak görebilmekteyiz.

Parçacık Ufku (Gözlemlenebilir Evren Sınırı)

İçinde bulunduğumuz zaman noktasında, $t=0$ 'dan (Büyük Patlama) itibaren seyahat eden bir fotonun bugün ulaşmış olabileceği toplam eş-hareketli mesafeye Parçacık Ufku denir. Gözlemlenebilir evrenin gerçek sınırı burasıdır. Işığın yaşı 13.8 milyar yıl olmasına rağmen, evrenin o tarihten bu yana genişlemesinden ötürü bu sınır günümüzde yaklaşık 46.5 milyar₂₆ ışık yıl (4.4×10^{26} metre) yarıçapındadır. Logaritmik haritalarımız tam olarak bu çizgiye, evrenin bu max yarıçapına kadar çizilir.

Kozmik Olay Ufku

Olay Ufku, geçmişten değil gelecekte bahseder. Bugün ($t=t_0$) çıkan bir fotonun, sonsuz gelecekte ulaşabileceği en uzak eş-hareketli mesafedir. Kozmolojik sabit Λ ve karanlık enerji nedeniyle evrenin genişlemesi ivmelendiği için, bugün gönderdiğimiz bir ışık sinyali sonsuza dek uzaya doğru gitse de, şu an bizden yaklaşık 17 milyar ışık yılı ötede olan bir galaksiye asla ulaşamayacaktır. Yani ufuklarımız zaman geçtikçe büzülmemekte (comoving event horizon) ve uzak galaksiler olay ufukumuzu terk ederek erişilmez olmaktadır.

Ufuk / Sınır Tipi	Mevcut Yarıçap Uzaklığı	Kozmolojik Tanım
Hubble Küresi	$\sim 14.4 \text{ Gly}$	Uzaklaşma hızının ışık hızına (c) eşit olduğu küre. Ötesi gözlemlenebilir.
Kozmik Olay Ufku	$\sim 17.0 \text{ Gly}$	Şu an yola çıkan ışığın evrenin sonuna dek ($t = \infty$) gidebileceği maksimum mesafe.
Parçacık Ufku	$\sim 46.5 \text{ Gly}$	Gözlemlenebilir evrenin mevcut fiziksel (comoving) sınırı. İlk ışığın geldiği mesafe.

Tablo 3

Not: Gly = Milyar Işık Yılı

Gözlemlenebilir Evrenin Kenarı: CMB ve Topolojik Kısıtlamalar

Madde yoğunluğu ρ_m ve radyasyon yoğunluğu ρ_r (46.5 milyar ışık yılına, $z \approx 1089$)

madde yapılarından ziyade; radyasyon çıkar: Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işıması (CMB). Burası "Son Saçılma Yüzeyi"dir; yani plazmanın soğuyup fotonların ilk kez serbest kaldığı anın fotoğrafıdır. Planck (2018) uydusunun ölçümleri sayesinde CMB içindeki mikro-Kelvin ölçekli sıcaklık dalgalanmaları ve polarizasyon haritaları mükemmele yakın bir hassasiyetle ölçülmüştür.

Bu analizler, $(\Lambda$ CDM) altı arametreli standart modelini doğrulamış; karanlık madde yoğunluğunu $\Omega_c h^2 = 0.120 \pm 0.001$, baryon yoğunluğunu $\Omega_b h^2 = 0.0224$ ve evrenin mekansal düzlüğünü $\Omega_K = 0.001 \pm 0.002$ olarak saptamıştır

CMB Anomalileri Kötülük Eksen (Axis of Evil)

Tüm bu hassasiyete rağmen CMB, bazı bölgesel anomaliler taşır. Evrenin en büyük ölçekli sıcaklık anizotropilerinin (düşük l multipollerinin), Güneş Sisteminin ekliptik düzlemi (görünür hareketimiz) ile kafa karıştırıcı biçimde aynı hizada olduğu tespit edilmiştir. Bu tuhaf quadrapole (iki kutuplu) ve octopole (sekiz kutuplu) dizilime "Kötülük Eksen" (Axis of Evil) adı verilmektedir.

Kopernik İlkesi'ni sarsan bu eksen hizalanmasının, sadece istatistiksel bir tesadüf mü olduğu, galaktik toz maskeleyen hatasından mı kaynaklandığı, yoksa evrenin ilk evrelerindeki öteleme simetrisi (translational invariance) ihlalinin mi doğduğu yoğun tartışma konusudur. Başak Süper Kümesi gibi yoğun yapıların kütleçekimsel sürüklenme etkisinin CMB fotonlarını saptırdığı yönündeki iddialar mevcutken; WMAP ve Planck uydularından elde edilen çapraz polarizasyon verilerinin analizi, eksen hizalanmasının tamamen kozmolojik bir fiziksel kökenden ziyade %50 oranında şans eseri (chance fluctuation) olabileceğini göstermiştir.

Kuantum Kozmolojisi ve Torus (T^3) Topolojisi

Planck 2015 "Arka Plan Geometrisi ve Topolojisi" analizleri, CMB üzerinde birbirini tekrar eden daire desenleri (circles in the sky) arayarak evrenin çoklu-bağlantılı (multi-connected) bir geometriye sahip olup olmadığını test etmiştir. Gözlemler evrenin "düz" olduğunu gösterse de, düzlem kavramı sonsuz olmak zorunda değildir. Düz bir hiper-torus, gözlemlenebilir sınırlardan çok daha büyük olabilir.

Teorik astrofizik alanında son dönemde geliştirilen $SL(3, \mathbb{Z})$ formları ve $GL(3)$ için otomorfik dinamikler kullanılarak yapılan Hartree-Hawking kuantum dalga fonksiyonu analizleri, 3-Küre (S^3) yerine 3-Torus (T^3) uzayı, Casimir etkisinin (fermionik ve bozonik alanların) yönlendirdiği bir genişleme ile bugünkü devasa boyutlarına ulaşmış olabilir. Bu topolojik model, enflasyonun $\mathcal{N} \gtrsim 250$ e-katlanması (e-folds) geçirdiğini ve sonsuz enflasyon (eternal inflation) mekanizması dahilinde mevcut evrenin eş-hareketli boyutunun (comoving size)

$\sim e^{180} H^{-3} \approx 10^{78} H^{-3}$ gibi inanılmaz oranlara çıkabileceğini öngörmektedir ki bu değer parçacık ufkundan sayısız kez daha büyüktür.

Kapanış ve Kaynakça

1 metreden başlayıp, yerel yıldız sistemlerinden galaksilere (Sembolik regresyonla saptanan milyarlarca SDSS DR17 objesi), oradan çekim havzalarıyla haritalanmış Laniakea ve Güney Kutbu Duvarı gibi megayapılara, Baryon Akustik Salınımları cetvelinde 500 metrece 46.5 milyar ışık yılındaki CMB parçacık ufkuna kadar uzanan bu harita; insanlığın teknolojik ve kavramsal ileleyişinin zirvesidir. Evren, salt doğrusal mesafelerle anlaşılamayacak kadar iç içe geçmiş bir kinematik ve termodinamik yapıdır.

Söz gelimi, boyu iki metreyi dahi aşmayan insanoğluna sorsanız, 40 metrelik evrenin tamamında tamamında kontrol sahibi olmak ister. Böylesine aciz bir varlığın bu kadarını, hatta daha da fazlasını istemesi, onun başıboş bırakılmadığının bir göstergesidir.

Son zamanlarda gelmiş olup da sevdiğim bir âlim zatın sözüyle son noktayı koymak isterim: "Onu tanıyan, zindanda dahi olsa bahtiyardır. Onu unutan, saraylarda da olsa zindandadır, bedbahttır."

— Bediüzzaman Said Nursi

-  astro.princeton.edu A Map of the Universe J. Richard Gott, III, 1 Mario Jurić, 1 David Schlegel, 1 Fiona ...
-  mapoftheuniverse.net The Map of the Universe — 200,000 galaxies from the Milky Way to the edge of...
-  astro.princeton.edu Logarithmic Maps of the Universe
-  scispace.com A Map of the Universe (2003) | J. Richard Gott | 318 Citations - SciSpace
-  arxiv.org Quantum noise in time-dependent media and cosmic expansion - arXiv
-  arxiv.org Comparison of symbolic regression algorithms in Star/galaxy/quasar separation - arXiv
-  aip.de New map of the universe shows mega structures | AIP
-  arxiv.org [1409.0880] The Laniakea-supercluster of galaxies - arXiv
-  researchgate.net (PDF) The Laniakea supercluster of galaxies - ResearchGate
-  academic.oup.com Search for interacting galaxy clusters from SDSS DR-17 employing optimized frien...
-  public.nrao.edu Newly Identified Galactic Supercluster Is Home to the Milky Way
-  sciencenews.org Milky Way connected to a vast network of galaxies - Science News
-  arxiv.org Baryon Acoustic Oscillations in the Lyman Alpha Forest - arXiv
-  arxiv.org The BAO scale -- how standard is the standard ruler? - arXiv
-  arxiv.org Angular BAO Measurements with the DESI DR1 BGS Sample - arXiv
-  physicstoday.aip.org Baryon acoustic oscillations: A cosmological ruler - Physics Today
-  scribd.com Davis and Lineweaver - Expanding Confusion Superluminal Expansion of The Universe | PD...
-  cambridge.org Expanding Confusion: Common Misconceptions of Cosmological Horizons and the Su...
-  explainingscience.org The Observable Universe and Its Horizons - Explaining Science
-  www.mpa.mpa-garching.mpg.de Expanding Confusion: Common Misconceptions of Cosmological H...
-  researchgate.net (PDF) Expanding Confusion: Common Misconceptions of Cosmological Horizons an...