

GÖK KUŞAĞININ GİZİ

Eski Keltler gök kuşağından çok korkarlardı. Ünlü bilginler onu vicdan azabı çekerek incelediler. Şimdi atom uzmanları onunla deneyler yapıyorlar. Bulduklarını aşağıda okuyacaksınız.

Gök kuşağı araştırmaları

Eski Yunandan Aristoteles gök kuşağının Tanrıların elçilerinin geçmesine özgü bir köprü olmadığını anlamıştı. Fransalı Descartes çarşıta yakılmasını göze alarak gök kuşağını incelemek için bir kilo ağırlığında dev bir su damlası yapmıştı. İngiltere'li Newton gök kuşağında kırmızı rengin neden daima dışta olduğunu buldu. Almanya'lı Hans Pauly atomların alanında da bir gök kuşağı bulunduğunu kanıtladı.

Atom araştırmacıları gök kuşağı ile deneyler yaptılar. 1964'te Bonn Üniversitesinde Pauly ve Hundhausen adındaki atom fizikçileri "atom-gökkuşağını" buldular. Bunun üzerine Amerikan ve Rus bilim adamları büyük bir gayretle bunların üzerinde incelemeler yapmaya başladılar. Hatta bir gök kuşağı-bombasının bile gelişmekte olduğuna dair söylentiler vardır. Eğer bu gerçekse, bundan pek birşey öğrenmemize olanak olmayacaktır. Nükleer silahlar daima çok sıkı gizli tutulan şeylerdir. Bununla beraber gök yüzündeki gök kuşağı gizli değildir ve biz onu inceleyebiliriz. Belki sonra da gök kuşağı hakkında daha çok şeyler öğrenir ve kendi kendimize gök kuşağı bombası ile ilgili söylentiler hakkında bir fikir edinebiliriz.

Gök kuşağı neden meydana gelir? Güneş ışığından M.Ö. 384-322 yıllarında yaşayan ve Makedonya sarayında sonradan dünyanın Büyük İskender adıyla tanınacağı genç veliahdı okuma, yazma öğreten büyük bilgin Aristoteles bu konu ile ilgili neler bulmuştu? O Yunanlı hemşehrilerinin gök kuşağını hâlâ bir tanrıça sandıklarına çok üzülüyordu. Kendisine gelince, o Olympus dağında yaşadıkları söylenen Zeus, Hermes gibi tanrılara artık inanmıyordu. Onlar orada Nektar içerler ve gök kuşağı tanrıçası İris'i tanrısal haberlerle dünyalılara gönderirlerdi. Aristoteles yalnız ve yalnız doğaya inanıyordu. Gök kuşağının da doğal bir nedeni olmalıydı. Acaba bu neden

neydi? Büyük bilgin yalnız gözleriyle gördüğüne inanıyordu. Gök kuşağı da yağmur bulutları tarafından garip bir şekilde yansıyan güneş ışıklarından başka bir şey değildi.

İşte bu yanıtla, bütün ülkelerin bilim adamları binbeşyüz yıl yetindiler. Ta ki 1304 yılında bir Alman Rahibi olan Freibergli Theoderich küre şeklinde bir cam şişeyi su ile doldurdu ve güneş ışığına tuttu. Gördüğü bir gökkuşağı idi. Heyecan verici buluş şuydu: Yağmur bulutları güneş ışıklarını yansıtıyorlardı, onları yansıtan su damlaları idi. Küre şeklindeki şişesi içinde bir kilo ağırlığındaki su damlası ile Pater Theoderich yeni gözlemlere girişti. Örneğin o, bir gökkuşağının oluşması için güneş ışınlarının ne gibi bir yol izlemelerinin gerektiğini de buldu. Onlar önden su damlasının içine giriyorlar, bir tarafından öteki tarafına geçiyorlar ve damlanın, arka tarafındaki iç yüzüne çarpıyorlardı. Oradan da eğri bir surette her yana yansıyorlardı. Böylece bir ışık dairesi meydana geliyordu. Fakat gözlemci her damladan yalnız tam gözlerine gelen ışını görüyordu. Gök kuşağının "resmi" birçok su damlalarından gelen birçok ışınlardan bir araya geliyordu.

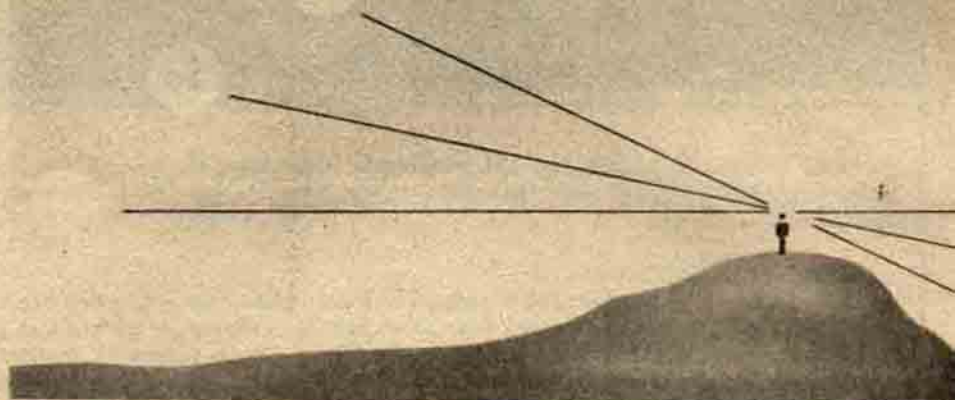
İLK ALMAN GÖK KUŞAĞI ARAŞTIRMACISI TANRIYI TEDİRGİN ETMEKTEN KORKMUŞTU

Bir uçaktan ya da yüksek bir dağ tepesinden

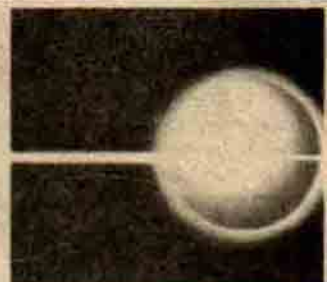
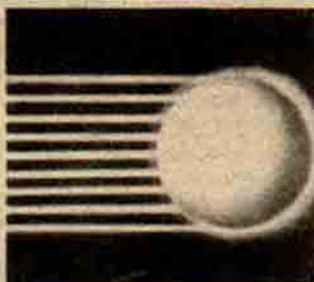
her gök kuşağının tam bir daire olduğunu görmek kabildir. Biz yer yüzünden yalnız onun bir parçasını, bir yayını, görebiliriz, çünkü dairenin düşü- nülen merkezi güneşle gözlemcinin gözlerinden geçen çizginin üstündedir. Bu yüzden gök kuşağı dairesinin en büyük kısmını yer "yutar".

Gelelim Theoderich'e, zavallı rahip yuvarlak şişesiyle yaptığı denemeler sırasında vicdanının baskısını duyuyordu. Çünkü 1304'de gök kuşağının araştırılması çoğu insanlar için neredeyse tanrıyı tahkir sayılıyordu. Zira B İbel (Hiris- tiyanların Kutsal Kitabı, İncil + Tevrat) da (Musa-

Gök kuşağı ile uğraşan araştırmacıların son s



Gökkuşağı bir dairedir. Yüksek dağlardan bakılırsa daire şeklinde bir gök kuşağı görülür. Bu dairenin merkez noktası ise gözlemcinin ve güneşten geçen çizginin



Su damlası ve yakıcı güneş: İşte gök kuşağı bunlardan oluşur.

Her ışık ışın hava su sınırlarında kırılır veya yansır.

Orta ışın dikine çarpar ve güneşin kendisi tarafından geri yansır.

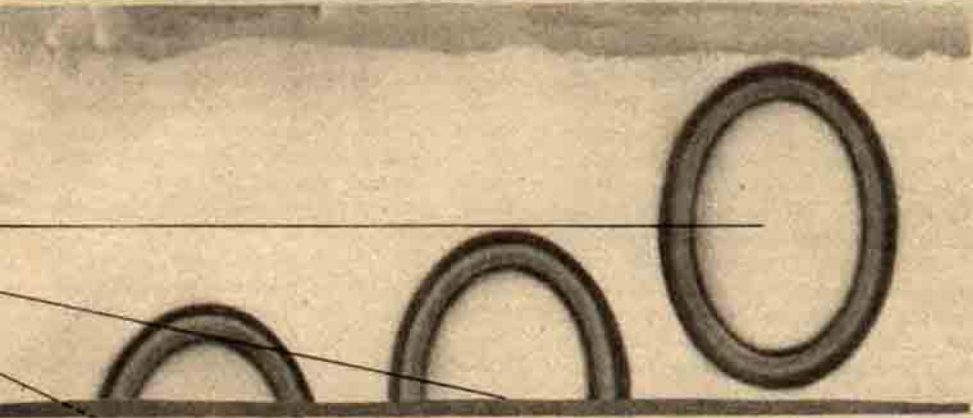


Gök kuşağı bir tüneldir. Güneş ışığı yağmur cephesinin derinliğine doğru içeri girer. Gök kuşağı pırıldayan su damlacıklarından bir tünel (borusundan) başka bir şey değildir.

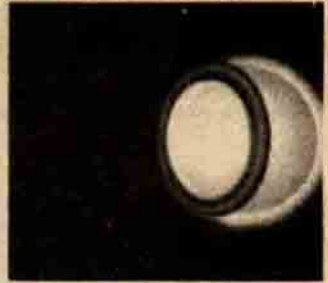
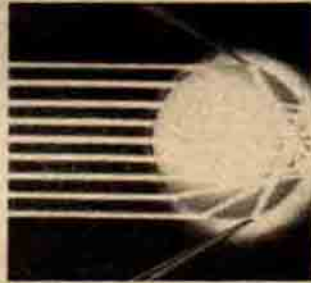
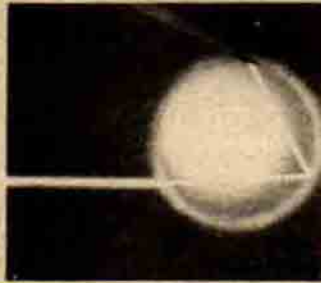
nın ilk kitabında dokuzuncu bölümde) açık seçik Tanrının gök kuşağını insanlarla olan bağlılığının bir işareti olarak yarattığı yazılıydı. O zaman bu, gök kuşağının kutsal olduğu anlamına gelirdi, hatta daha da fazla, onun Tanrının planlarında büyük bir rol oynadığını da ifade ederdi. İnsanlar

Tanrının sırlarına karışabilirler miydi? Bu onu şaşırtıyordu. Theoderich'den üçyüz yıl sonra tanrısal sırlara daha fazla burnunu sokan Fransız doğa bilgini René Descartes (1595-1650) ise daha da esaslı olarak bu gizle uğraşmak cüretini gösteriyordu. O da kendinden önce gelen Theoderich

ulabilmek için bilgisayarlara ihtiyaçları var.



uzantısından. Güneş ne kadar yüksekte ise daire de o kadar derine iner ve ondan yalnız görünen bir parça kalır: İşte bu gök (yağmur) kuşağıdır.



Öteki ışınlar renklerine (dalga uzunluklarına) göre doğrultularından çarpılır ve sıraya girerler.

Birçok ışınlar doğrultularını 138 derece değiştirirler. Buna gök kuşağı açısı denir.

Her damlanın içinde tam ve daire şeklinde, bütün renklerden oluşan bir gök kuşağı meydana gelir.



Her gözlemci su damlalarının doğrudan doğruya onun gözüne yansıttığı ışık sinyallerini görür ve başka bir şey göremez. Okuyacağınız yazıda daha geniş ayrıntılar bulacaksınız.

gibi yuvarlak bir şeyi suyla doldurdu, bu dev damla içindeki ışınların açısını ölçtü ve büyük bir tehlikeyle karşı karşıya gelmek cesaretini gösterdi. Doğa bilgileri 17 nci yüzyılda Katolik Kilisesinin pek sevdiği insanlar degildi. Zavallı Galileo Galileinin Engizizyon hakimlerinden neler çektiğini herkes anımsıyordu. Yazdığı müthiş bir itirafname ile (Bkz. Bilim ve Teknik Sayı 147 Sayfa 13) yaşamını güç belâ kurtarabilmişti. René Descartes böyle bir dava ile ilgili olmasını istemiyordu. Bu yüzden kendi gözlemlerinden birkaç giz tutabilen dostlarından başkasına bir şey anlatmadı. Onlarda bu bilim adamına bir kaçamak yol gösterdiler, bastıracağı kitaba adını koymayacaktı. Bütün Avrupa (beyaz üzerine siyah) neden bir gök kuşağı olduğunu öğrenmekte gecikmedi, çünkü güneş ışığı bir su damlasında bir demet şeklinde sıkışıyordu, aksi takdirde o bütün gök yüzüne düzenli bir surette yayılacaktı ve değişik renkli hiç bir kuşak (yay) görülmeyecekti. Bu buluşu yapanın kim olduğu ilk önceleri tamamiyle bilinmiyordu. Yazarın adı olmayan bu kitapta çok kez asıl gök kuşağının yanında ikinci, fakat daha zayıf bir kuşağın daha bulunmasının nedeni de yazılıydı. Bunun sebebi şuydu: Bazı güneş ışınları su damlasının iç yüzeyine bir kez değil, iki kez çarpıyorlardı ve böylece parlaklıklarından önemli bir kısmını yitiriyorlardı. Esas kuşakla ikinci zayıf kuşak arasındaki karanlık kuşağın nedeni de bilinmeyen yazar tarafından açıklanıyordu. Bu damlanın iç yüzeyine üç, dört veya beş kez çarpan ve bu yüzden parlaklıklarını fazlasıyla yitiren ışınlardan oluşuyordu ve böylece insanlar onları artık göremiyordu.

İŞIĞI FRENLEYEN ŞEY NEYDİ? HER SU DAMLASI BU GÖREVİ GÖREBİLİYORDU

Bunu çözen de bir İngiliz oldu, o gıya başına düşen bir elma yüzünden çekim kanunlarını çözen İsaak Newton idi. 1666 yılında Newton camdan prizması ile güneş ışığını renkli şeritler haline sokmayı başardı. Bununla beyaz ışığın gerçekten bütün renkli ışınlardan bir araya geldiğini kanıtlamış oluyordu. Newton'un deneyleri sırasında meydana çıkardığı tayf (spektrum) tıpkı bir gök kuşağına benziyordu. Onun içindeki renkler de gök kuşağındaki renk sırasını izliyordu. Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor. Bundan sonra artık gök kuşağının renklerini açıklamak güç bir şey olmadı. Newton'un kuramı şuydu: Güneş ışınları su damlasına çarptıkları zaman öne doğru eğri olarak dışarıya yansılar, sudan (damladan) havaya geçerken hızlarını ve böylece de doğrultularını değiştirmek zorunda kalırlar. Bu "kırılma" değişik kuvvettedir, ışığın kırmızı, sarı, yeşil, mavi veya mor olmasına göre. Kırmızı ışık sandan daha az kuvvette kırılır, sarı yeşilden

daha az kuvvette ve bu mora kadar böyle sürer. Ana gök kuşağında kırmızı şerid'in daima dışta (sonraki tali gök kuşağında ise içeride) olması bundandır. İngiliz bilgini bununla gök kuşağının bütün gizlerini açığa çıkarmış olduğunu sanmıştı. Ne büyük yanılğı! Örneğin ana gök kuşağının aşağı kısmındaki o garip ışık şeritleri nereden geliyor. Bunlar girişim (Interferans) şeritleridir, (birbiri üzerine gelen ışık dalgaları birbirlerini karşılıklı kuvvetlendirirler veya zayıflatırlar). Hatta neden bazen gök kuşağı tamamiyle beyaz olur, buna sis kuşağı denir? Yanıt: yalnız büyük su damlalarında kırılma açısı güneş ışığını yeter derecede değişik karıştırarak kadar büyük olabilir. Bugün bile gök kuşağı araştıncıları tamamiyle tatmin olmamışlardır. Onlar damlanın içindeki olguları karmaşık kurallara göre hesap ederler. Bunun için de bilgisayar (computer) kullanmak zorundadır.

Bu kadar modern bilimden sonra bir değişiklik olsun diye eski German'ların veya Japon Şinto-rahiplerinin gök kuşağına değin kuramlarından biraz söz etmek ilginç olacaktır. Eski German'lar için gök kuşağı, yer yüzüne bir gezinti yapmak istedikleri zaman Tanrılara hizmet eden bir köprüden başka bir şey değildi. Japonlar da gök kuşağı hakkında buna benzeyen görüşlere sahiptiler. Hintli'ler, Finladiyalı'lar ve Arap'lar ise onu ölümlerin ruhlarının öteki dünyaya göç ettikleri bir yol olarak görüyorlardı. Eski Babil'de, bilindiği gibi hayatın tadını çıkarmasını bilen bu eski ülkede, ölümlerle pek fazla ilgilenilmezdi, onlarca gök kuşağı bir zıynet eşyası, aşk Tanrıçası İhtar'ın bir gerdanlığı sayılırdı.

ATOM GÖK KUŞAĞI: BUNUNLA BİR SÜPER-BOMBA YAPILABİLİR Mİ?

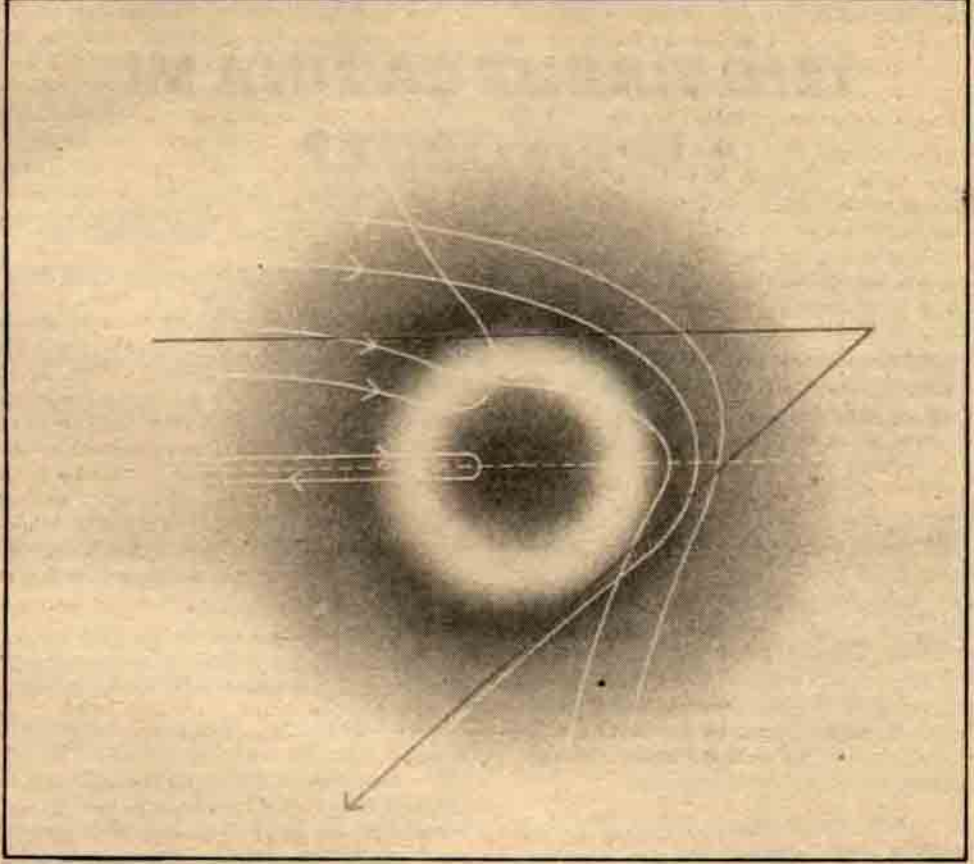
Şimdi biz, bütün bunlardan sonra doğa gök kuşağının atom-gökkuşağı ile ne gibi bir ilişkisi olduğunu düşünelim. Cökkuşağındaki ışık dağılımını gösteren bir eğri gözümüzün önüne getirelim. Yani ışığın hangi doğrultuya çok ve hangi doğrultuya az düştüğünü gösteren bir eğri. Ta eskiden Descartes güneşin ışığını bir su damlasında, tıpkı bir mercekte olduğu gibi "demetlendiğini" fark etmişti. Özellikle çok fazla ışık belirli bir açı altında geri çevrilir; işte bu gök kuşak açısıdır ki, yaklaşık 138° tutar. 1964 yılında Pauly ve Hundhausen adında iki atom fizikçisi bir "atom dağılım eğrisi" çizmege karar verdiler. Onlar Sodyum atomlarını civa atomlarıyla bir araya getirdiler. Bundaki düşünce şuydu: Sodyum atomları civa atomlarının üzerine atlayacaklar ve onlar tarafından başka bir doğrultuya sevk edileceklerdi. Bakalım hangi doğrultuda Sodyum atomları ondan ayrılıp uçacaklardı.

Yüksek duyarlı ölçü aygıtları, doğrultusunu değiştiren her sodyum atomunun yeni doğrultu-

sunu saptıyordu. Böylece atom dağılım eğrisi meydana çıkmış oluyordu. Bu atomların dünyasında da optikte, ışık biliminde, olduğu gibi benzer yasalıkların bulunduğunu kanıtlıyordu. Işık nasıl bir ortamdan (örneğin hava) ötekine (örneğin su) geçerken kırılıyor veya yansırırsa, böylece atomlar da başka atomlarla temasa geldikleri zaman, doğrultularını değiştirirler veya yansırılar. Fakat bunda garip olan şey, atomlar

arasındaki bu "temaslarda da" bir gökkuşak açısının ortaya çıkmasıydı. Özellikle birçok atomlar belirli bir doğrultuda tekrar birbirlerinden ayrılırlar. Fazla birşey açıklanılmamasına rağmen Prof. Hans Pauly'nin bir "atom gök kuşağından" söz etmesinin nedeni budur.

Acaba bu atom gök kuşağı ne işe yarayacaktır? Bu son on yıl içinde on esas temel araştırmada çok faydalı olmuştur. Atom zarflarının büyük-



Atom Gökkuşağı:

Sodyum (Na) atomları bir civa atomu üzerine doğru koşuyorlar (ok) ve su damlalarındaki ışık ışınları gibi yollarından başka yollara sapılıyorlar.

lögü ve türlü türlü zarfların arasındaki karşılıklı etkinin şiddeti şimdikinden çok daha dakik surette saptanabilmektedir. Atom silâhları araştırmasıyla bunun bir ilgisi yoktur. Nükleer patlayıcı başlıklar, patlama kuvvetlerini atom zarflarındaki kuvvetlerden değil, atom çekirdeğindeki enerjiden alırlar. Bugün şunu bilmekteyiz ki, atom çekirdek parçacıklarının çarpışmasında da bir gök kuşağı etkisi vardır. Atom çekirdekleri içindeki kuvvetlerin hareketleri hakkında yeni anlayışlara varmak için ondan faydalanmak kabil olacaktır. Onlar aynı zamanda yeni atom silâhla-

rının yapılmasında tasarımcılarının (dizayner) çok işine yarayacaktır.

Atom bombaları pek hoş giden bir konu değildir. Bunun için yazımızın sonunda yine gök kuşaklarının hoş bir tarafına dönelim. Bu bir masaldır ve bir satır tutar. Gök kuşağının yer yüzüne değdiği noktayı kim bulursa, o orada bir küp altın bulur. Bu masalın ardında bir masal daha vardır ki, bu gerçektir. Bundan binsekiz yıl önce Tuna kıyılarında yaşayan Keltler gök kuşağının büyümlü kuvveti olduğunu iddia ederlerdi ve buna karşılık da bir karşı-büyük bulmuşlardı. Kelt rahipleri

(Druid'ler) bu büyüyü bozabilmek için gök kuşağının tam yere dediği noktaya anahtar şeklinde altın sikkeler koyarlarmış. Tuna'nın her iki tarafında o devirden kalma birçok anahtar şeklinde altın sikkenin bulunduğu söylenir. Oralarda dolaşırken veya kazarken şanslı olanlar

belki bir tane bulabilirler ve masalların her zaman yalnız bir masal olmadığını da anlarlar.

P.M. den

Çeviren: Nüvit OSMAY

YENİ BİR BUZ ÇAĞINA MI GİRİYORUZ?

Bülent BÜKTAŞ

Bilginler son yüzyılın ılık havasını normal görmüyorlar. Zira iki milyon yılı aşan bir süredir dünyaya hakim olan buzdur. Acaba iklimimiz değişiyor mu? Geo dergisinde çıkan bir yazının aşağıdaki özeti insanoğlu için büyük önem taşıyan bu ilginç konuya ışık tutmaktadır.

Bulutsuz bir gün Kuzey Atlantik'te Shannon'dan Boston'a 11.000 metre yükseklikte uçan bir yolcu, uzakta beyaz bir çizginin denizin koyuluklarından ayrıldığını görür. Daha yaklaşıncaya, bunun kuzey güney doğrultusunda bir ufuktan diğerine uzanan girintili çıkıntılı bir sınır eğrisi olduğu anlaşılır. Söz konusu görüntü bulutlar değil, buzdur. Newfoundland kıyıları önünde bu buzlar, hemen hemen aralıksız yüzer buzlarla kaplı soğuk Labrador akıntısı ile sıcak Golfstrom akıntısını birbirinden ayırır.

Burada dünya iklimini oluşturan üç ana unsur bir araya gelmiştir. Güneşin gönderdiği enerji, bunu yansıtan buz ve kar yığınları ile deniz yüzeyinde değişen sıcaklıklar. Bilginlere göre havamızın durumunu tayin eden, bu üç kuvvetin birleşmesidir.

Dünya ikliminin son yıllarda hızla değiştiği konusunda genellikle görüş birliği vardır. Bundan ürken uzmanlar kendi kendilerine şu soruları sormaktadır. Dünya acaba soğuyarak yeni bir buz çağına doğru mu gidiyor? Yoksa tersine endüstri tesisleri, otomobiller ve diğer bazı nedenlerle gezegenimizin ısınmasına mı yol açıyor? Çocuklarımız ve torunlarımız acaba nasıl hava koşulları ile karşılaşacaklardır? Bu soruların cevapları insanoğlunun akibetini etkileyecektir.

Deniz Jeoloğu John Imbrie "bu sorular karışımzdaki en önemli problemlerdir" demektedir.

Aslında bugün bu soruları cevaplandırmaya yardımcı olabilecek yapay uydular ve güçlü kompüterler gibi araçlarla değerli bir takım bilgiler elimizde mevcuttur.

İklimimize acaba ne oluyor? 1940'tan bu yana yıllık ortalama ısı derecesi durmadan düşmektedir. (Bu güne kadar yaklaşık yarım derece)

Bu, görünüşte ufak bir gerilemenin hissedilir sonuçları olmuştur. Nitekim 1950 ile 1975 yılları arasında İngiltere'de bitkilerin yeşillenme süreleri 15-20 gün kadar azalmıştır. Kuzey Amerika'nın orta batısında mahsul zaman zaman yazın donmaktadır. İzlanda kıyılarında 40 yıllık bir buzsuz süreden sonra deniz tekrar donmaya başlamıştır. Alaska ve İskandinavya'da buzulların çekilmesi yavaşlamış, İsviçre'de hatta tekrar ilerlemeler başlamıştır.

Endüstriyel gelişme ile beraber dünya atmosferindeki karbondioksit oranı, yakılan kömür ve petrol yüzünden devamlı artmıştır. Bu kokusuz ve renksiz gazın daha da fazlalaşması kırmızı altı ışınların (ısınım) uzaya yayılmasını engelleyerek dünyanın ısınmasına neden olabilir. Tersine, bazı bilginler insanoğlu tarafından uzaya savrulan parçacıkların güneş ışınlarını yansıtarak dünyayı soğutacağını ileri sürmektedir. Böylece birbirile çelişen birçok kuram vardır.

Son bir milyar yıl içinde dünyanın önemli kırsımları en aşağı dört dönem boyunca buzla kaplı