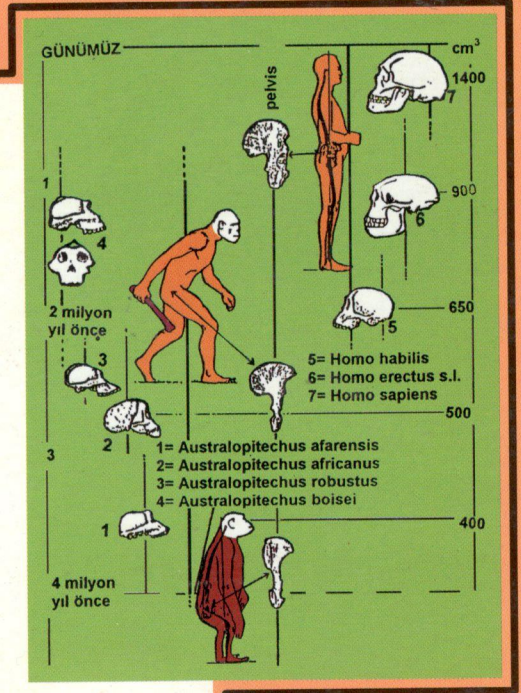
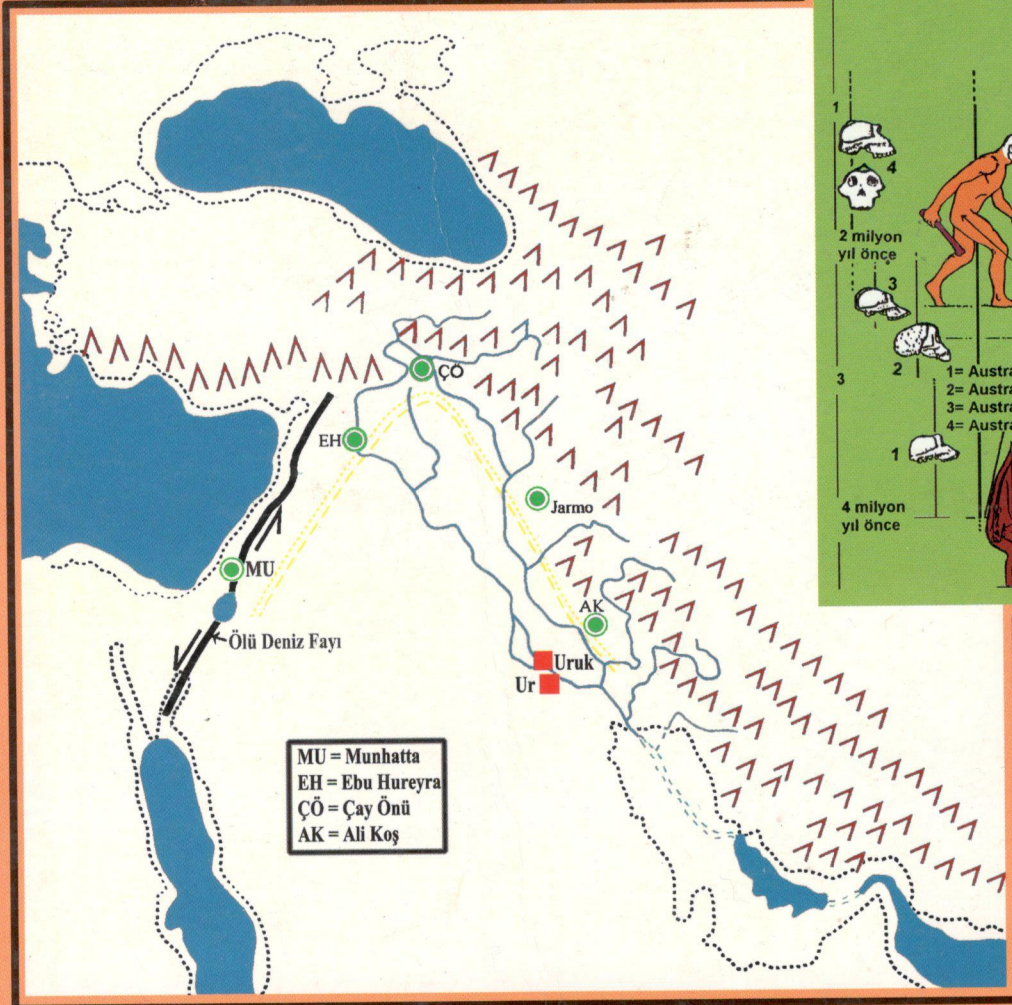


JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını

Mayıs 1998 Sayı 52

ISSN 1016-9172



- Mühendislik Eğitimi
- Hidrojeoloji
- Mühendislik Jeolojisi
- Maden Jeolojisi
- Hidrojeokimya
- Karst Hidrojeolojisi
- Uzaktan Algılama
- Tarihsel Jeoloji

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Editörler

Kemal TÜRELİ
Aydın ARAS

Sekreter

Ercan BAYRAK

Teknik Yönetmen

Ercan KUŞÇU

Makale İnceleme Kurulu (Sayı 52)

Cem SARAÇ (HÜ)

Ercan TÜRKEL (DSİ)

Metin CAN (MTA)

Metin TEŞREKLİ (MTA)

Tahir ÇEBİ (İller Bankası)

Şener TEOMAN (MTA)

Sefer ÖRÇEN (MTA)

Kemal ERDOĞAN (MTA)

Sahibi ve Yayın Sorumlusu

Ayhan KÖSEBALABAN

Yönetim Yeri

Bayındır Sokak No:7/1 Kat: 1
Kızılay-ANKARA

Yazışma Adresi

P.K.464 06424 Kızılay-ANKARA

Tel : (0-312) 434 30 01

Fax : (0-312) 434 23 88

www.jmo.org.tr

bj-o@tr-net.net.tr

ISSN 1016 - 9172

YÖNETİM KURULU

Ayhan KÖSEBALABAN	Başkan
Aydın ÇELEBİ	İkinci Başkan
Mutlu GÜRLER	Yazman
Ali KAYABAŞI	Sayman
Önder AYDOĞDU	Mesleki Uygulamalar Üyesi
Faruk OCAKOĞLU	Yayın Üyesi
Cumhur GAZIOĞLU	Sosyal İlişkiler Üyesi

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yılda iki kez yayınlanır. Dergi Oda'nın amaç, ilke ve yayım koşullarına uygun bilimsel ve teknik yazılara açıktır. Yayınlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlara ait olup, Jeoloji Mühendisleri Odası ve Dergi sorumlu değildir.

REKLAM FİYATLARI

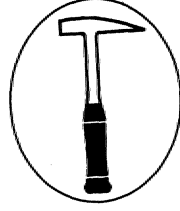
Arka Dış Kapak (Renkli)	60.000.000.-TL
Arka İç Kapak (Renkli)	50.000.000.-TL
Arka İç Kapak (S/B)	40.000.000.-TL
Ön İç Kapak (Renkli)	50.000.000.-TL
Ön İç Kapak (S/B)	40.000.000.-TL
İç Sayfa (Renkli)	30.000.000.-TL
İç Sayfa (S/B)	25.000.000.-TL
1/2 Sayfa (S/B)	15.000.000.-TL

Tescilli bürolara ve sürekli reklam yayımlanması isteminde % 10 indirim yapılır. Bu sayı 1000 adet basılmıştır.

Teknik Hazırlık
ECE Reklam 0(312) 466 33 22

Mayıs 1998

Sayı 52



JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

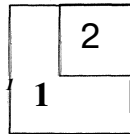
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayın

İçindekiler

Makaleler

- 1 Mühendislik eğitiminde kalite sorunu ve çözümü: Profesyonel Mühendislik
K, Ercin KASAPOĞUJ
- 5 Kuyu yeri seçimine yönelik Mr hidrojeolojik etil sistematğinde jeohidrolojik ve hiir@jeol.ojik ortam kavramlarının önemi
Turgut ÖZFAŞ
- 17 Zeminlerin şişme özellikleri
Işık YILMAZ ve Ergun KARACAN
- 27 Nadir metal yatakları jeolojisi
Ali Haydar GÜLTEKİN
- 42 Turgutlu (Manisa) kaplıcaları sıcak ve mineralli sularındaki sodyum bikarbonat zenginleşmesi
Gülliekin TARCAN ve Şevki FİLİZ
- 50 Bir havzada yağış, akış ve yeraltı suya seviye değişimlerinin irdelenmesi
Mustafa YURDAKUL
- 57 Harstık alanlarda baraj; yeri hidrojeolojisi çalışmalarında morfolojik indikatörlerin pratik yararları
Mehmet EKMEKÇİ
- 63 Uzaktan algılamanın temel kavramları ve jeolojideki, uygulama alanları
• *Kaan Şevki KAVAK*
- 75 Dünyanın oluşumundan insanlığın gelişimine; Değişimler ve Dönüşümler
ismet GEDİK
- 140 "Eskişehir sepiolitinin özellikleri ve seramik bünyelerde kullanılması" adlı makale hakkında
Aydın ARAS

Tartımm



Kapak resmi :

- 1) Dünyada rastlanılan en eski toplumsal yerleşim yerlerinin, bulunduğu ve bu bölgenin son buzul devri sırasındaki coğrafik görüntüsü.
- 2) insanların ve diğer iki ayaklı *Australopithecus'lann.* son 5 milyon yıllık zam.an içerisindeki çeşitli tüllerine ait. kalıntılar.

AÇIKLAMA ve ÖZÜR

Jeoloji Mühendisliği Dergisinin Kasım, 1997» 51 inci sayısının, 41-47'ine **sayfalarında** Mehmet EKMEKÇİ'nin "Karstik alanlarda baraj yeri hidrojeolojisi çalışmalarında morfolojik indikatörlerin pratik yararları" adlı **makalesinin** başlık ve özünün **altına** Mustafa YURDAKUL'un "Bir havzada yağış» akış ve yeralüsuyu seviye' **değişimlerinin irdelenmesi**" adlı **makalesinin** **metin kısmı .. basılmıştır.**

Editörlüğümüzün hatası sonucu meydana gelen bu yanlışlıktan ötürü yazarlardan ve okuyucularımızdan, özür dileriz, Bu **sayımızda** her İki **makalenin** orijinallerini **tekrar** yayınlıyoruz. Saygılarımızla,,

Jeoloji Mühendisliği Dergisi Editörleri

K. Ercin KASAPOĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe - Ankara

Mühendislik eğitiminde kalite sorunu ve çözümü: Profesyonel Mühendislik

Giriş

20. yüzyıl tarihe "Bilgi Çağı", Mimlerine göre de "Verimlilik Çağı" olarak geçti. Ancak 21. yüzyıl kesinlikle bir "Değişim" çağı olacaktır. Kalite ve bilişim, çağı olacaktır. Çünkü 21. yüzyılda tüm'dünyada» tim. insanlığı, her alanda ve her konuda,, büyük ve önemli değişiklikler beklemektedir. Bu yüzyılda ülkelerin geleceği» bu değişikliklere ne ölçüde, ayak uydurabildiklerine bağlı olacaktır. Bu değişimin, temel hedefi ise,, daha güvenli, daha zengin daha iyi yaşam koşullarına sahip daha mutlu bir toplum yaratmaktır. Bu konuda liderliğe soyunacak olan ülkelerin en önemli ve en büyük kaynağı ise, hiç kuşkusuz, iyi eğitilmiş, iyi yetişmiş kaliteli mühendisler olacaktır.

Günümüzde,, tüm dünyadaki "küreselleşme" eğilimleri paralelinde, pek çok kavram gibi mühendislik kavramı da değişmeye uğramış; yeni hedefler, yeni eğilimler ortaya çıkmıştır. 21. yüzyılda» ülkelerin bilim ve teknoloji gereksinimleri ve bu gereksinimlerin karşılanmasında mühendislerin, ve onları yetiştirecek olan üniversitelerin ve mühendislik fakültelerinin rolü de bugünkünden farklı olacaktır. Bugün, bilim ve teknoloji, heyecan verici bir biçimde,, hem birbirleri ile yarışmakta, hem de birbirleri ile işbirliği içerisindedirler.,

Ayrıca, 21. yüzyıla doğru,, toplumun bilim, teknoloji ve mühendislik konularındaki değer yargıları da değişmektedir., Bugün araştırmacılar, özellikle biz akademisyenler, başarımızın ölçüsü olarak,, yayımladığımız makalelerin sayısını, aldığımız patentleri, atıfları, varsa Nobel ödülleri önemsürmekteyiz. Oysa» tüm bu bilimsel etkinliklere 'vergileri ile destek olan,, bu etkinlikleri vergileri, ile finanse eden» toplumun halk kesiminin, bu konudaki ölçüleri çok farklıdır; onların ölçüleri; sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi» rekabet» ekonomik refah» ulusal güvenlik» yaşam kalitesi, yeni iş olanaklarının yaratılması.

Buradaki değişimin anlamı şudur. Biz, akademisyenler olarak, teknik kaynaklarımızı, bundan böyle, üretimi, artır-

mak,, kaliteyi, yükseltmek ve 21. yüzyılın pazar ürünlerini üretmek yönünde- kullanmak, durumundayız.

Bu konuda Üniversite-Sanayi işbirliği, kaçınılmazdır; ve yaşamsal bir öneme sahiptir. Akademik kesim, olarak biz» herşeyden önce,, özellikle mühendislik, eğitim programlarımızı,, sanayinin de gereksinimleri ve beklentileri -doğrultusunda yeniden, ele. alıp geliştirmek durumundayız.

Örneğin;

- Değişen, ve gelişen Türkiye'de ve Dünya'da, 21. yüzyılda nasıl bir mühendislik tanımı öngörüyoruz?

- Bu tanıma ve 21. yüzyılda oluşacak yeni Türkiye ve dünya standartlarına uygun bir mühendiste aranması gereken nitelikler neler olmalıdır?

ve bizim, için hepsinden, daha önemlisi

- Bu niteliklere sahip mühendisleri nasıl yetiştireceğiz?

Bugün Türk Üniversiteleri ve özellikle Mühendislik Fakülteleri olarak, 21. yüzyılın, mühendislerini yetiştirirken, bizlere düşen bir başka önemli görev de; mevcut bilgi birikimimizi ve yaratıcılığımızı kullanarak, yeni ve özgün teknolojiler geliştirmek; ve ülkemizi ithal yabancı teknolojiye bağımlı olmaktan kurtarmak olmalıdır..

Mühendislik nedir?

Mühendislik bir "düşünce sistematiğidir, "Matematik düşünme" becerisidir..

* Mühendislik, "Yaratıcılıktır"tır.

- Düşünce yaratır

- Ürün yaratır..

* Mühendislik "Düşünce üretmek"tir.

* Mühendislik "Ergonomi"dir.

Yani; insanın çalışma koşullarının, rahatlatılmasını, güvenliğini ve üretkenliğini arttırmayı amaçlar;.

Sonuç olarak mühendislik, bir bilim değil bir sanattır;

bilimi uygulama sanatıdır. Bu sanatın iç temel ilkesi;

- Güvenlik
- Ekonomi ve
- Uygulanabilirliktir.,

Bir başka anlamda "Mühendislik", "Bilimsel bilginin uygulamada kullanımı"dır. Ancak, bu tanım, uygulamada önemli bir faktör olan. "Ekoomf'yi içermediği için, uygulayıcı profesyonel mühendislere göre eksik bir tanımdır. Jeoloji mühendisliği, maden mühendisliği, inşaat mühendisliği, makina mühendisliği, kimya mühendisliği vb. gibi.,

ABO' Arizona Üniversitesi'nden bir inşaat mühendisi olan merhum. Prof. R. L. Şloane ise, mühendisliği çok ilginç bir şekilde tanımlamıştır. Mühendislikte Eknominin önemi vurgulayan bu tanıma göre;

"Mühendislik, sıradan bir kişinin 2\$*a yaptığı işi., 1\$*a yapabilmektir".

Görüldüğü gibi,, "mühendislik", anlamı ve kapsamı, 'henüz yeterince açık olarak, tanımlanabilmiş bir sözcük değildir. Her ne kadar bazı sözlükler, mühendisliği bir "bilim" olarak tanımlıyorsa, da; mühendislik bir bilim değil» sanattır. Mühendislik» bilimi uygulama sanatıdır. Be sanatın temel amacı, bilimlerden, bilimlerin ortaya koyduğu ilkelerden ve kuramlardan yararlanarak, anları uygulayarak insanlığın türlü gereksinimlerine yanıt, vermek, onların türlü sorunlarına güvenli» ekonomik ve pratik, (uygulanabilir) çözümler getirmektir, örneğin; jeoloji- mühendisliği, gibi.

Bilim adamı ile mühendis arasındaki fark

Her ikisi de temel, bilimlerle uğraşır, her ikisi de matematiği kullanıyor; ama bilimadamı, temel bilimlerle matematiği yeni bilgiler üretmek için kullanıyor, mühendis ise, aynı bilgileri bir ürün, bir parça* bir sistem, bir süreç, bir hizmet üretmek için kullanıyor.

Bir mühendis ile bir bilimadannın birbirinden ayıran en güzel söz, belki de şu;

"Bilimadamı, var olanı keşfeder; mühendis ise hiç olmayan yeni bir şey yaratır"*.,

işte- burada da "yaratıcılığın"*¹¹ mühendisliğin, temel öğelerinden biri olduğunu görüyoruz.. Bilimadann'ın işi; bilgiyi genişletmek, yeni bilgiler üretmek; mühendisin, işi'ise, uygulamaktır.

Mühendislik eğitiminde kalite sorunu ve çözümü

Mühendislik mesleği, doktorluk mesleği gibi, özel ve uygulama ağırlıklı bir eğitimi gerektiren;; aynı zamanda,, ilke ekonomisini ve insan, yaşamını doğrudan etkileyebilen,, önemli bir meslektir. Be nedenle, bu meslek mensuplarının çok iyi eğitilmiş ve yetiştirilmiş, olmaları bir zorunluluktur. Nasıl iyi eğitilmemiş ve iyi yetiştirilmemiş bir doktor» bilgi,, beoeri ve. deneyim, yetersizliği. nedeniyle bir hastanın sağlığını tehlikeye sokabiliyor» hatta yaşamını yitirmesine neden olabiliyorsa; aynı şekilde, imvereitelerimizden, yeterli, bilgi birikimi, deneyim, ve beceri kazanmadan mezun olan mühendislerin de,, yapıları binaların, yolların, köprülerin, çökmesi; barajların yıkılması» uçakların düşmesi, hem ülke "ekonomisine hem. de insan yaşamına büyük zararlar verebilir ve nitekim, vermektir' de,,.

Yalnız eğitim politikaları sonucu, bugün Tilkiye'de tıp eğitimi gibi» mühendislik eğitiminin de kalitesi ne yazık ki» büyük ölçüde düşmüştür. BE düşüşün iki temel nedeninden biri.» üniversitelerimizde mühendislik eğitimine ayrılan parasal, kaynakların yetersizliği; diğeri ise» üniversite giriş kontenjanlarının plansız.» programsız, çoğu zaman politik baskılarla,, bilinçsiz bir şekilde arttırılması sonucu, mühendislik bölümlerindeki, öğrenci sayısının no:rmalin çok üzerinde olmasıdır. Bugün üniversitelerimizin, sahip oldukları sınırlı olanaklarla, bu çok kalabalık öğrenci gruplarına, mesleğin gerektirdiği uygulamaları yaptırılmaları; gerekli deneyim ve- beceriyi yeterince- kazanmaları olanaklı değildir.

Sonuç olarak, tansiyon ölçmesini bilmeyen doktorlar gibi» matematikte dört. işlemi bile beceremeyen mühendisler de, ne yazık ki, üniversitelerimizden, mezun, olabilmekte ve bunların bir bölümü, şu. veya ta şekilde, meslekleri, ile ilgili bir işe girip, sorumlu makamlara gelebilmekte; ilke ekonomisini ve insan, yaşamını etkileyebilecek büyük projelere imza atabilmektedirler.

Bu tür mühendislerin attıkları imzaların kendilerine yüklediği, sorumlulukları denetleyecek, yasal düzenlemelerin de yeterli olmayışı,, durumun ciddiyetini, daha da arttırmaktadır.

Öte yandan» bugün Türkiye'de hangi mühendislik dalında ne kadar ve ne nitelikte yetişmiş elemana gereksinim vardır? Be gereksinim gelecek, beş veya on yılda ne- düzeyde olacaktır?¹ Bu konu. da, henüz yeterince araştırılmış ve belirlenmiş değildir., Ö nedenle, bu tür bilgiler dikkate alınmaksızın, salt üniversite^ kapılarındaki birikimi azaltmak .amacı ile, bazen, de politik baskılarla,, üniversite kontenjan- larının gelişi güzel, arttırılması sonucu; özellikle mühendis-

Ek. faMİtekrindere, her yıl ÷lke gereksinimlerinin çok ÷zerinde bii' sayıda. m÷hendis mezun olmakta ve dolayısıyla, bunların yalnızca 2/3 sine, yakın bir 'bölümü ancak, meslekleri ile İlgili bir iş bulabilmekte, 1/3 e yakın bir bölümü ise işsiz kalmakta veya meslekleri İle ilgili olmayan bir işte çalışmaktadırlar.

Mühendislik, gibi zor ve pahalı 'bir eğitim sonunda, işsiz kalma kuşkusuna ise, öğrencinin, üniversitedeki başarısını, da olumsuz yönde etkilemektedir.

Ayrıca, gereksinim, fazlası mühendislerin eğitimi, için. her yıl devlet bütçesinden yapılan harcamaların,, gereksinim dBynlan daha .az sayıdaki mühendislerin daha iyi, eğitilmeleri ve yetiştirilmeleri, için yapılması, kuşkusuz çok daha akıllı bir yaklaşımdır.

Seren

Üniversite giriş kontenjanlarının, hiç bir bilimsel veriye dayanmaksızın, ÷lke gereksinimleri, gözardı edilerek,,, plan-sız ve programsız bir şekilde sürekli artırılması,,maddi olanakları zaten, çok sınırlı ve yetersiz olan. üniversetelerimizi uygulama, ağırlıklı olması nedeniyle,, ancak sınırlı. sayıdaki öğrenci grupları ile gerçekleştirilmesi olanaklı olan mühendislik eğitimi"ni, çok kal.ab.alık öğrenci .grupları ile ve dolayısıyla, uygulamaya gereken önem. ve ağırlık verilmeden, yapmak durumunda bırakılmış; bu da, sonuç olarak, üniversitelerimizdeki mühendislik eğitiminin kalitesinin büyük ölçüde düşmesine; ÷lkemiz insanların can güvenliğinin ve ÷lke ekonomisinin üniversite diplomalı fakat eğitimleri yetersiz,, gerekli bilgi birikimi, deneyim ve beceriden yoksun, sorumlulukları belli olmayan mühendislerin eline terkedUmesine neden olmuştur.

Ç

özüm

Sorunun kısa vadede çözümü üniversitelerimizdeki mühendislik eğitiminin, çağdaş bir düzeye eriştirilmesi ile olanaklıdır,- Türkiye gibi henüz kalkınma çabasında olan bir ÷lke için gerçek anlamda çağdaş bir. eğitim dizeyi ise,, o ÷lkenin koşullarına en uygun ve kalkınma yönündeki .gereksinimlerine en iyi biçimde yanıt, verebilecek, nitelikteki bir eğitim dizeyidir. Bu da, her şeyden önce,, mühendislik fakültelerimizin çeşitli, bölümlerine alınacak öğrenci sayılarının, mühendislik eğitimin niteliği ve ÷lke gereksinimleri dikkate alınarak, planlı ve programlı bir' şekilde belirlenmesini ve mühendislik fakültelerimizin maddi olanaklarının yeterli, bir düzeye getirilmesini zorunlu kılar. Sorunun uzun vadede çözümü ise, bugün ABD"'de uygulanmakta olan profesyonel mühendislik sisteminin getirilmesi ile olanaklı

olabilir.

Bu sistemde, bir mühendisin, hangi üniversiteden mezun olursa olsun, insanların can. güvenliğini ve ÷lke ekonomisini etkileyebilecek büyük ve önemli projelerde sorumluluk .alabilmesi ve imza. yetkisine sahip olabilmesi için. önce, mesleği ile ilgili uygulayıcı bir kuruluşta, en az 3 veya. 5 yıl gibi belirli bir süre çalışmış olması; ondan sonra da, üniversiteler, uygulayıcı •kuruluşlar ve ilgili meslek, odalarının birlikte düzenleyecekleri, her yıl ya da iki yılda bir yapılacak doktorlanra Tıpta Uzmanlık Sınavı (TUS) gibi yüksek düzeyli ve ciddi bir sınavı başarılarak "PROFESYONEL MÜHENDİS" (PM) belgesi alması gerekir.

Böylece, yeterli eğitim,, bilgi, deneyim ve beceriden yoksun ehliyetsiz kişilerin mühendislik, mesleğinde yetki ve sorumluluk sahibi olmaları büyük ölçüde önlenebilir.

A.B.D. Örneği

Amerika Birleşik Devletlerinde "Profesyonel Mühendislik" (PE) belgesi için.,

Başvuru Koşulları

* .ABET tarafından onaylanmış en az 4 yıllık, bir üniversitenin mühendislik bölümünden "Lisans"* (BS) derecesi ile mezun olmak.

* Uygulayıcı bir danışmanlık şirketinde» mühendislik alanında, en az 4 yıl çalışmış ve deneyim kazanmış olmak;

* Mühendislik alanında bir projeye veya projelere bizzat katılmış ve yürütmüş olmak.,

* ABD* de PE belgesine sahip .5 mühendisten Teklif Mektubu "Referans" almış olmak.

* ABD dışındaki bir üniversiteden mezun olanlar için İngilizce (TOEFC) sınavından en az 600 pu.an almış olmak.

Sınavlar

1) Engineer-Intern Test. (E I T)

Fizik, kimya» biyoloji, statik, mukavemet, diferansiyel denklemler, termodinamik, elektrik devreleri» akışkanlar mekaniği, mühendislik ekonomisi» "Calculus" vb. temel mühendislik, konularını içeren, "çoktan seçmeli" bir "Açık-kitap" sınavı.

Sınav süresi. : 8 saat.

Som adedi: 100

2) Professional Engineer Test (F E T)

inşaat, çevre» jeoteknik, yapı mühendisliği vb. mfffaen-dişlik konularındaki 16 ayn metin arasından seçeceğiniz 8

konuda, yine "çoktan seçmeli" bir "açık-kitap" sınavı.

Sınav süresi ; 8 saat

Sora adedi : 100

* Her iki sınavda da "başarılı" olabilmek için en az 70/100 puan almak gerekiyor.

* Sınav Soruları.

National Council of Examiners for Engineering and surveying (NCEES) olarak bilinen Ulusal bir Sınav Komisyonu tarafından hazırlanıyor ve değerlendiriyor.

* Sınav Komisyonu» Üniversitelerden,, ilgili Meslek odalarından ve uygulayıcı Mühendislik Şirketlerinden gelen üyelerden, okşuyor,.

Turgut ÖZTAŞ

İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 80626 Maslak-İstanbul

Kuyu yeri seçimine yönelik bîr hidrojeolojik etüd sistematüğinde jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam kavı anılarının önemi

Hidrojeolojik etütlerin yaygın ve önemli konularından biri; "en uygun kuyu yerinin seçimi" ve buna bağılı olarak "geçilecek yeraltı ortamının olası jeolojik ve hidrojeolojik durumunun öngörülerek" açılması önerilen "sondaj kuyusunun projelendirilmesi"dir. Bu husus, incelenen atanın büyüklüğünden bağımsız olarak bir dizi araştırmanın belirli bir sıra içerisinde sistematik olarak gerçekleştirilmesini gerektirir. Meteorolojik, hidrolojik ve jeofizik çalışmalarla sağlanacak olan tüm verilerin bir bütün olarak değerlendirilmesi sonunda, yüzeydeki ve yeraltındaki jeohidrolojik ortamların tanımlanarak modellenmesi ve yararlanılabilecek nitelikte bir hidrojeolojik ortamın varlığı ya da yokluğu ancak ortaya çıkartılabiür.

Bu yazıda; gerek yazar tarafından bizzat gerçekleştirilen ve gerekse başka araştırmacılara ait incelenen bir çok çalışma sonunda geliştirilmiş ve son derece başarılı sonuçlar vermiş olan "en uygun kuyu yeri seçimine yönelik bir hidrojeolojik etüd sistematüğü", uygulanan bir araştırma kapsamında örneklenerek etüd sistematüğünün odaklandığı jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam kavramları tanıtılmış, oluşturulan hidrojeolojik ortam modelinden hareketle en uygun kuyu yeri seçilmiş ve bura-

da açılması önerilen sondaj kuyusunun maliyet hesaplarına esas oluşturacak bir ön projelendirme yapılmıştır

Giriş

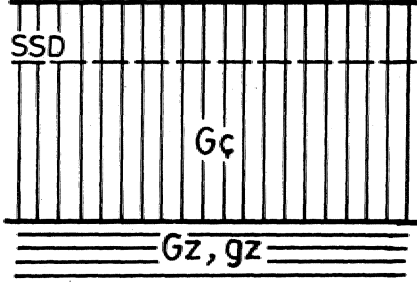
Su kuyusu (sondaj, keson) açılmasına en uygun yerin belirlenmesine yönelik, bir hidrojeolojik çalışmada, araştırmanın gereken içerikte ve düzeyde yapılamamasının, temelinde, jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam değerlendirmesine gereken önemin verilmemesi ya da. bu kavramların kişiden kişiye, değişen ve olması gerekenden daha farklı anlamlarda, kullanılması yatmaktadır. Özellikle jeohidrolojik ortam tanımlamasının yapılmadığı veya yelerince anlaşılmadığı bu türden çalışmalarda .ancak farklı geçirimsizlikteki jeohidrolojik ortamların konumsal durumlarına bağılı olarak varlığından söz edilebilecek olan hidrojeolojik ortamlar ve bınlam bir türünü oluşturan sataşlılar (önceki karşılığıyla akiferler), hatalı bir değerlendirme ile kayaç türü bazında ayrımlanmaktadır. Böylece yeraltısuyu havzasının geometrik modeli 'kurulamadığı için kaya yeri, derinliği ve teknik özellikleri hatalı olarak belMenmekte, bunun, sonucunda da. ortama ve kuyuya ait jeohidroök parametreler gerçekçi olarak ifade edilememektedir.

Sonuçta, kuyu yerinin hatalı seçilmesi ve hesaplanan jeohidrolik parametrelerin geneli yansıtmayan, değerleri, nedeniyle yeralüsuyu ortamından beklenen verim alınamamakta, proje ve işletme maliyetlerinde gereksiz artışlar meydana gelmektedir., Bu durum gerçekleştirilen hidrojeolojik çalışmanın sonuç alabilirlik üzerine yararım şüpheli kılmakta, proje çalışmaları sırasında yapılan işiefişçin de "Bu çalışmalara ne gerek vardı?" dedirtecek derecede sebep-sonuç etkileşiminden kopuk ve konulan birbiriyle iliş-

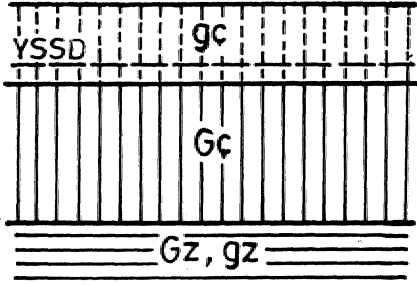
HİDROJEOLÖJİK ORTAMLAR

SUTAŞIR'lar

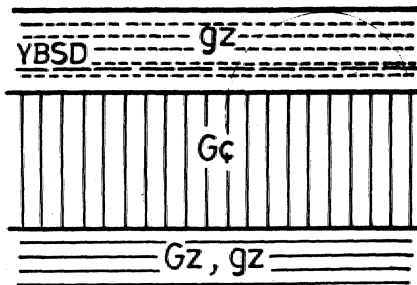
Serbest Sutaşır



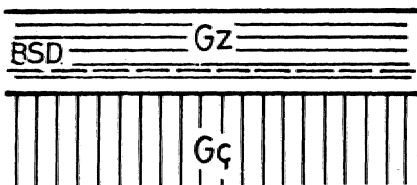
Yarıserbest Sutaşır



Yarıbasınçlı Sutaşır

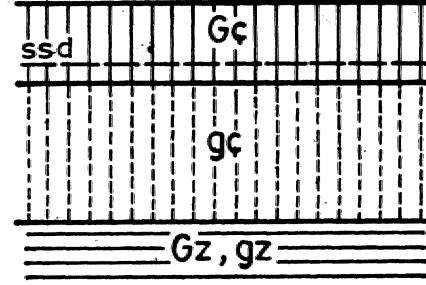
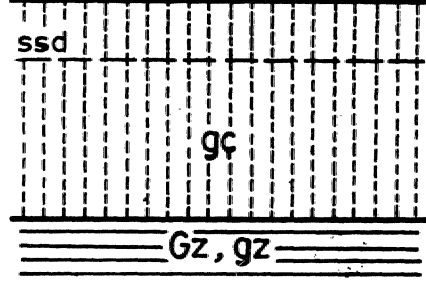


Basınçlı Sutaşır

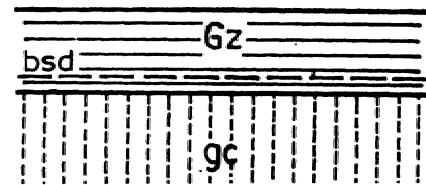
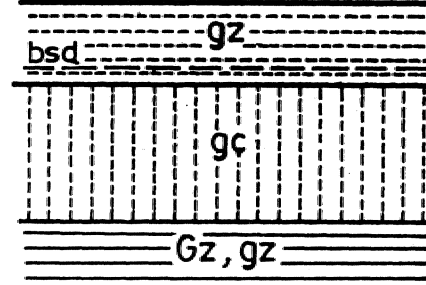


YARISUTAŞIR'lar

Serbest Yarisutaşır



Basınçlı Yarisutaşır



Şekil 1. Hidrolojik Ortamlar.

Tablo 2., Hidrolojik ortamlar ve özellikleri

HİDROJEOLOJİM. ORTAMLAR						
Sıralanmak	Serbest	Yanserbest	Yarıhasınçlı	Basınçlı	Serbest	Basınçlı
Tavan	Gç	gç	gz	Gz	Gç, gç	Gz, gz
Rezervuar			Gç			gç
Taban		Gz	gz		Gz	-gz
(Meri adlama		Yaklaşık karşılığı				
* Sufaşır		Akifer				
* Serbest		Serbest				
* Yanserfoest						
(Sızmalı)		Sızmalı				
* Yanbasınçlı		Gecikmiş Debii				
(Süztülmeli)		* Basınçlı				
* Yansutaşır		Akitard				
* Serbest						
* Basınçlı						

Kuyu yeri seçimine yönelik Mr hidrojeolojik etüt sistematiği

BE bölümde; gerek yazar¹ tarafından bizzat, gerçekleştirilen, ve gerekse başka araştırmacılara ait incelenen bir çok çalışma sonunda geliştirilmiş ve son derece başarılı sonuçlar vermiş olan. "en uygun kuyu yeri seçimine yönelik bir hidrojeolojik etüt sistematiği" taratılmış, bu kapsamda yapılması, zorunlu, çalışmaları içeren rapor ekleri sıralanmış ve tüm bu ekler, uygulaması da yapılmış olan bir hidrojeolojik etüt çerçevesinde ömeklenmiştir.

Önerilen etüt sistematiğinin içeriği

Hidrojeolojik etütlerin yaygın ve önemli konularından birisini; "en uygun kuyu yerinin seçilmesi"¹ ve buna bağlı olarak "geçilecek yeraltı, ortamının olası, jeolojik ve hidrojeolojik durumunun öngörülerek" açılması önerilen "sondaj kuyusunun projelendirilmesi" oluşturur. Bu husus; incelenen alanın büyüklüğünden bağımsız olarak bölgeye ait meteorolojik,, hidrolojik» jeolojik ve jeofizik verilerin, bir bütün halinde ele alınarak yüzeydeki ve yeraltındaki jeohidrolojik ortamların tanımlanması,, modellenmesi ve yararlanılabilecek nitelikte bir hidrojeolojik ortamın varlığının ortaya çıkartılması sonunda ancak gerçekleştirilebilir.

En gerçekçi sonuçlara ulaşmayı sağlayacak olan bir proje- raporunun aşağıda 'belirtilen içeriğe, uygun olması gerektiği öngörülmektedir.

L GİRİŞ

1.1. Proje İçeriği

1.2. Çalışma Yöntemleri ve Kullanılan Araçlar

2, İNCELEME ALANIMIN TANIM.

2.1. Coğrafik Durum

2.2. Morfoloji ve Bitki. Örtüsü

2.3., İklim, ve Meteoroloji

2,3., 1. Yağış, sıcaklık ve buharlaşma

2,3,2. -.Meteorolojik su. bilançosu

3. JEOLJİ.

3.1. Litoloji ve Stratigrafi

3.1.1.

3.2. Yapısal Jeoloji

3.2.1. Takalara ve- kıvrımlar

3.2.2. Çatlaklar ve faylar

4. JEOFİZİK

4.1. Arazi Çalışmaları ve ölçümlerin Planlanması

4.2. Uygulanan Yöntemler ve Kullanılan Aletler

4.3. Değerlendirme ve- Yorumlama

4.3.1. Özdirenç ölçüleri

4.3.2. SP ölçüleri

5., YERALTISUYU JEOLJİSİ-HİDROJEOLJİ:

5.1. Hidroloji

5.1.1. Drenaj ağı (akarsu, kuru dere)

5.1.2. Su noktaları (kaynak,, kuyu)

5.2., Jeohidrolojik Ortamlar

5.2.1. Geçirimsiz ortam (Gz)

5.2.2. Yarıgeçimsiz ortam (gz)

5.2.3. Yarıgeçimli ortam, (gç)

5.2.4. Geçirirli ortam (Gç)

5.3. Hidrojeolojik Ortamlar

5.3., 1., Sutaşır (akiferler)

5.3.2., Yansutaşır (akitardlar)

- 5.4. Yeraltı Su Dizeyi
- 5.5. Jeohidrolik Katsayılar
- 5.6. Su Kimyası
- 6. YERALTKUYU SAĞLAMA OLANAKLARI
- 6.1. Sondaj Kuyuları ile Yeraltısuyu Sağlanması
- 6.2. Keson Kuyular ile Yeraltısuyu Sağlanması
- 6.3. Diğer¹ Seçenekler
- 7. SONUÇ ve ÖNERİLER
- 8. YARARLANILAN KAYNAKLAR

H. ÖNERİ: ETÜT DÜZENİ İÇİNDE OLACAK EKLER

Yukarıda verilen öneri içerikte yapılacak, bir çalışmada aşağıda belirtilen rapor eklerinin bulunması zorunludur.

1. Bölgesel Jeoloji Haritası ve Jeoloji Kesiti
Ölçek: 1/25.000; (Şekil 2)
2. Bölgesel. Hidrojeoloji Haritası ve Hidrojeoloji Kesiti,,
Ölçek: 1/25.000, (Şekil 2)
3. Ayrıntılı Jeoloji Haritası
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 3).
4. Ayrıntılı. Hidrojeoloji Haritası
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 3)
5. Jeofizik ölçüm Sistemi Planı
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 4)
6. Jeolojik Panel. Diyagram.
Ölçek: 1/5.000; (Şekil 5)
7. Hidrojeolojik Panel Diyagram
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 5)
8. Sutaşır Ortamın Taban Topografyası Haritası
" Ölçek: 1/5.000, (Şekil 6)
9. Sutaşır Ortamın Eş Kalınlık Haritası
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 6)
10. önerilen Sondaj Kuyuları ve Özellikleri
(Tablo 3)

Sonuç

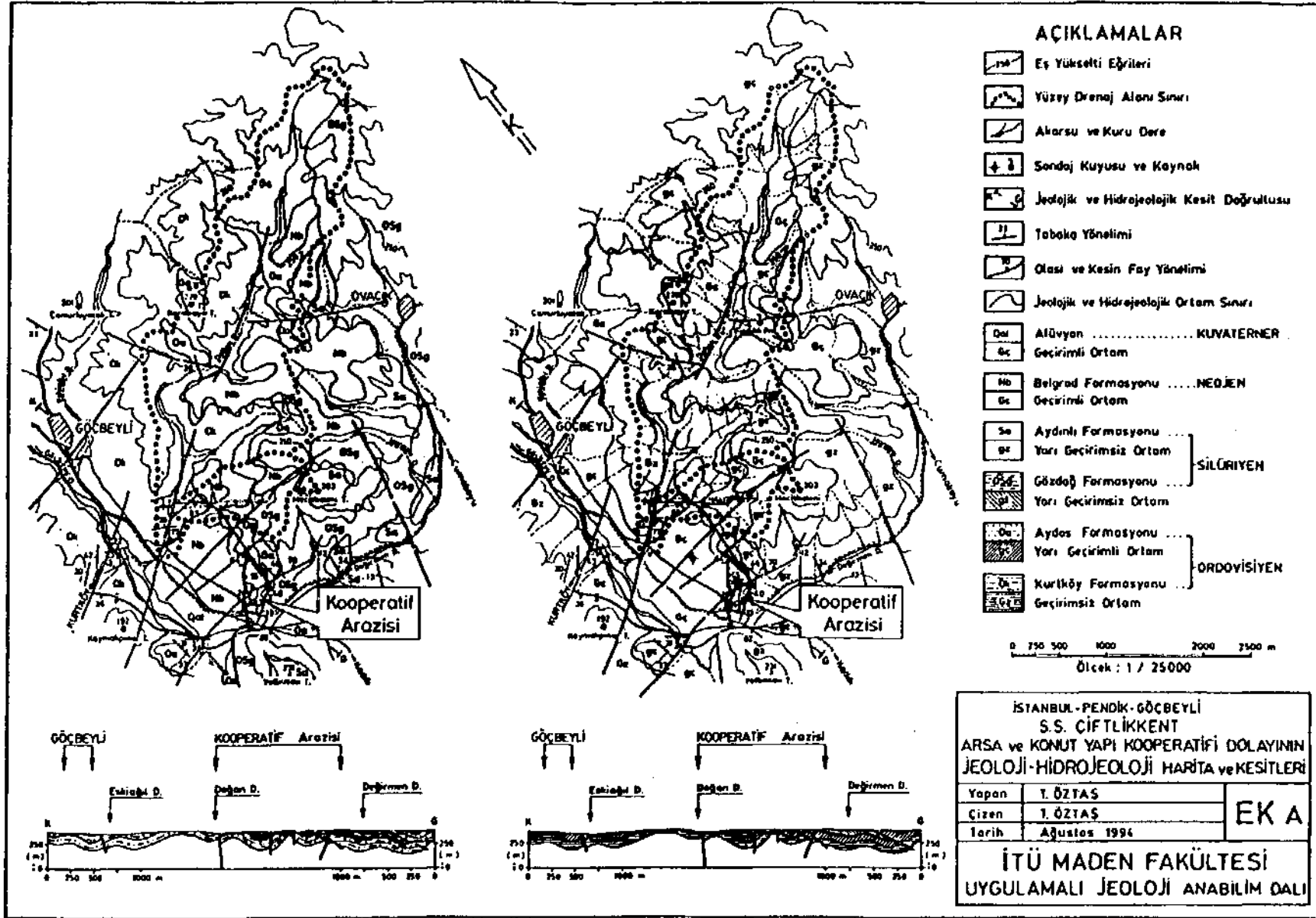
Su kuyusu (sondaj, keson) açılmasına en uygun yer(ler)in belirlenmesine yönelik, bir hidrojeolojik çalış-

manın temelinde, bu yazı kapsamında tanımlanan jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam kavramlarının iyi anlaşılması ve inceleme alanı genelinde iyi bir hidrojeolojik modelcine yapılması yatmaktadır. Uygulanagelen klasik hidrojeolojik haritalama sistemi gereken yaran sağlamaktan uzakta. Halbuki jeohidrolojik ortam türlerine- göre yapılacak bir haritalama, yeraltının hidrojeolojik yapısını kolaylıkla görebilmek, yanısıra» bölgedeki yeraltısuyu rezervuarlarını (sutaşır ve yansutaşırılan), yer ve türlerini,, jeohidrolik parametrelerin olası büyüklüklerini, kuyu yeri. olabilecek en uygun lokasyonları ve öneri kuyuların projelendirmeye esas oluşturan teknik özelliklerini, belirlemeye yönelik mühendislik verilerini tam olarak sağlayacaktır (Şekil 2-6, Tablo 3).

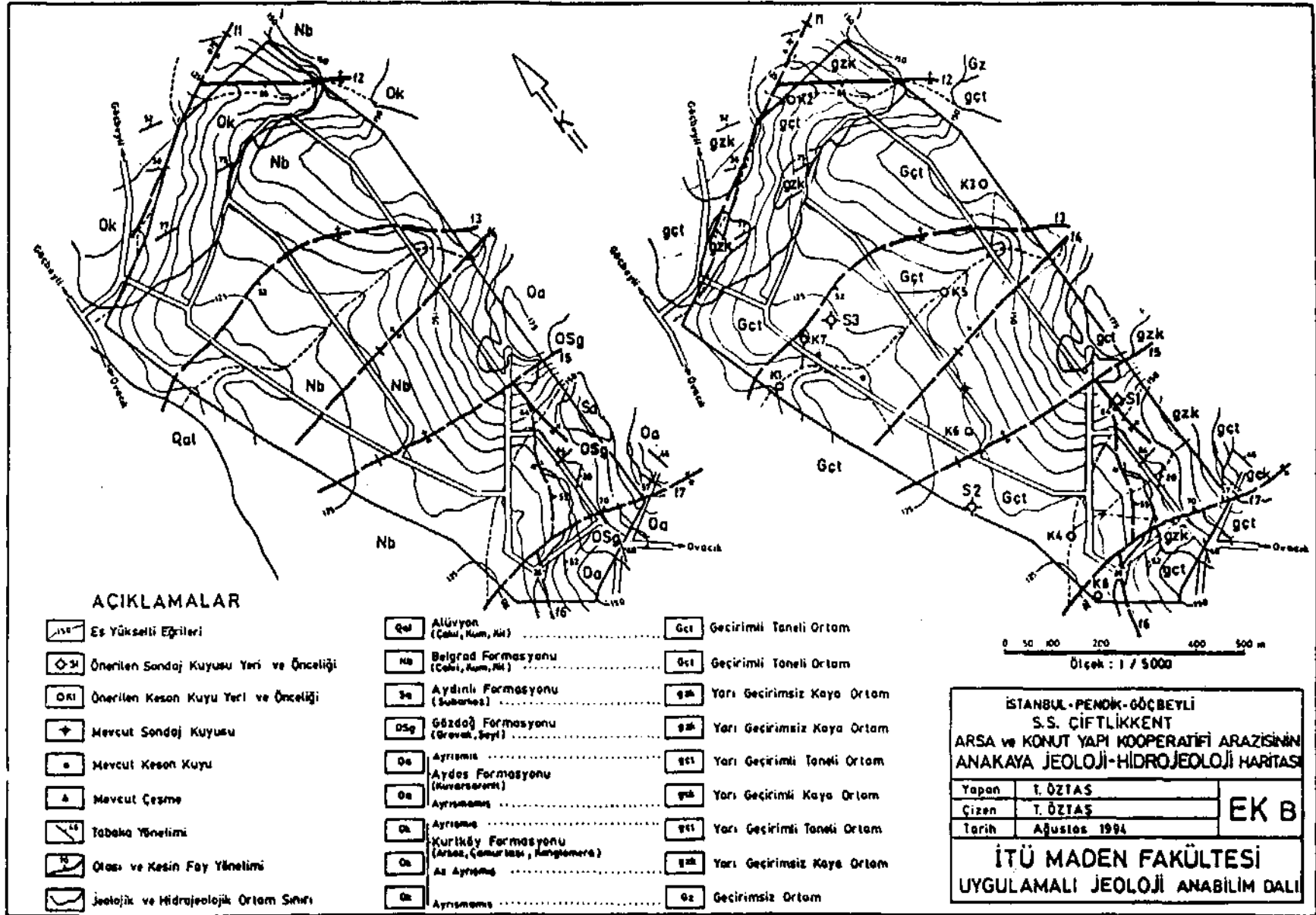
Sonuçta, toyu yerinin en düşük hata yüzdesiyle seçilmesi» açılacak kuyuların en gerçekçi, şekilde projelendirilmesi ve hesaplanacak jeohidrolik. parametrelerin gerçeğe en yakın değerleri nedeniyle yeraltısuyu ortamından, optimum verim alınabilecek, gerek proje ve gerekse işletme maliyetlerinin de en rantabl düzeyde tutulabilmesi sağlanabilecektir.

Depnilen, Belgeler

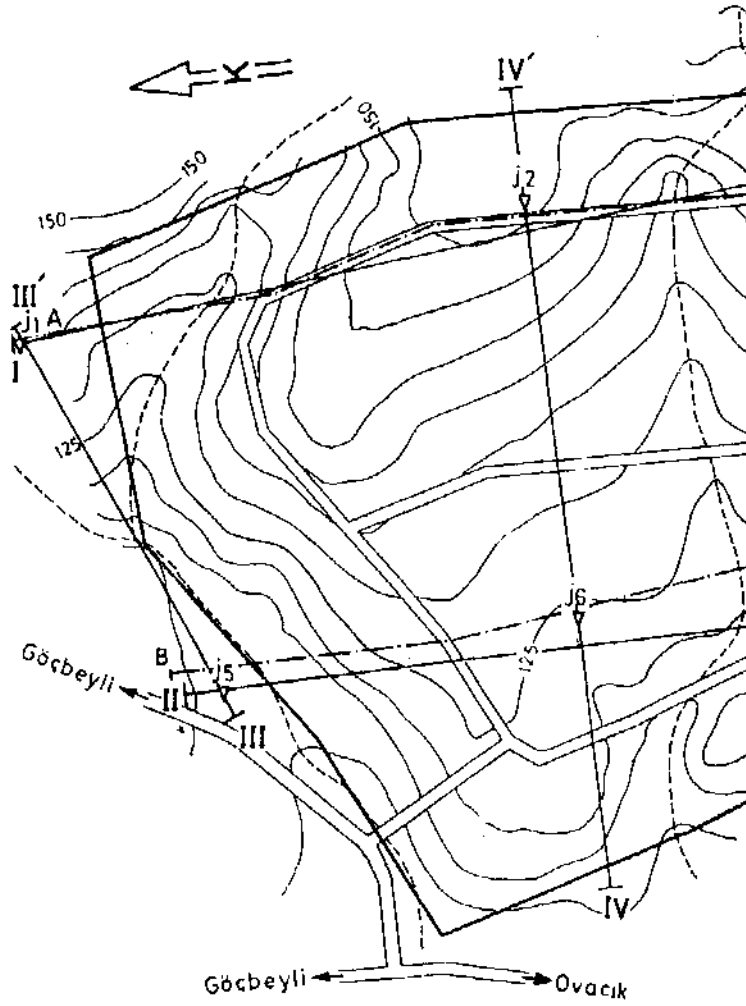
- Öztaş, T., 1982» Yeraltısuyu açısından jeolojik ortamlar ve akiferlerin sınıflandırılması,, Jeoloji Müh. Derg., S. 15, s. 21-28» Ankara
- Öztaş, T., 1983,, Yeraltında, su toplanmasını denetleyen etmenler¹ ve hidrojeolojik ortamlar,. Kuyu .Derg., S.6, s.4-5, İstanbul
- Öztaş, T.» 1994,, İstanbul-Pendik-Göçbeyli Köyü S.S., Çiftikent Arsa ve Konut. Yapı Koop. arazisinde yeraltısuyu. potansiyelinden yararlanılabilirlik, Rap. No. 28. R/93, (yayınlanmamış), İstanbul.
- Öztaş, T., 1995, Akifer nitelikli İstanbul hidrojeolojik ortamlarının yeri ve özellikleri üzerine genel bir bakış, İstanbul Su Kongresi'95 Bildiriler Kitabı,, s. 49-63,, İstanbul
- Öztaş, T., 1995, İstanbul-Üsküdar-Y. Dudullu S.S. Perşembe Paşa-Kasunpaşa Demircileri. Küçük Sanayi Sitesi (DES) arazisinin yeraltısuyu durumu, Rap., No. 5.R/95» (yayınlanmamış), İstanbul.
- Öztaş, T., 1996, Kocaeli-Akmeşe Ataman Çiftliği arazisinde yeraltısuyu sağlayabilme olanakları, Rap. No. 96/33,, İstanbul,



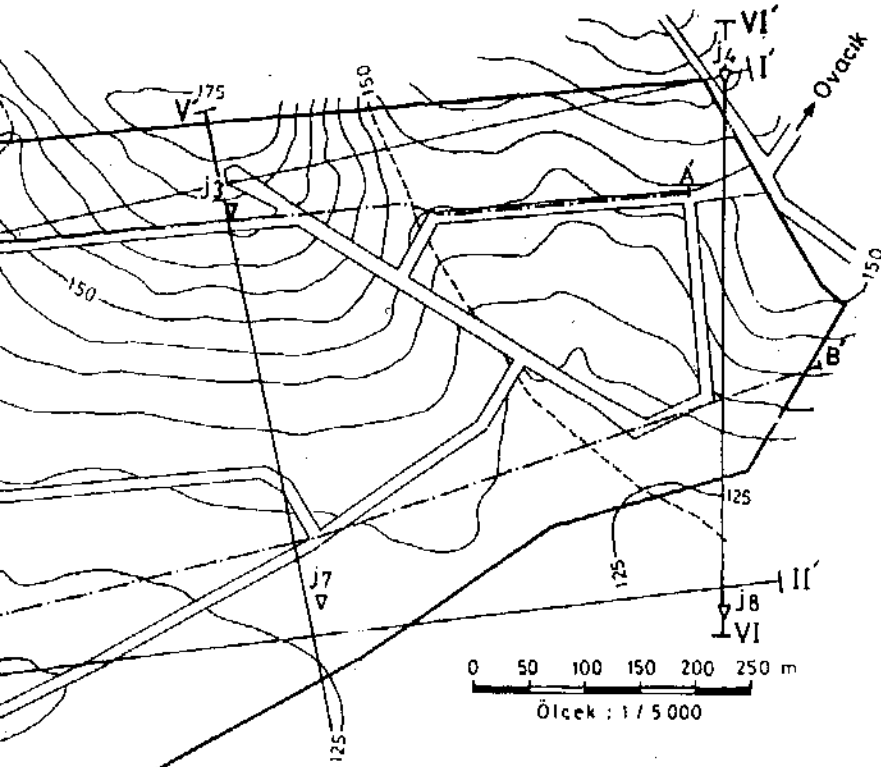
Şekil 2. Bölgesel jeoloji ve hidrojeoloji haritaları ve kesitleri









Şekil 3. Ayrıntılı jeoloji ve hidrojeoloji haritaları.

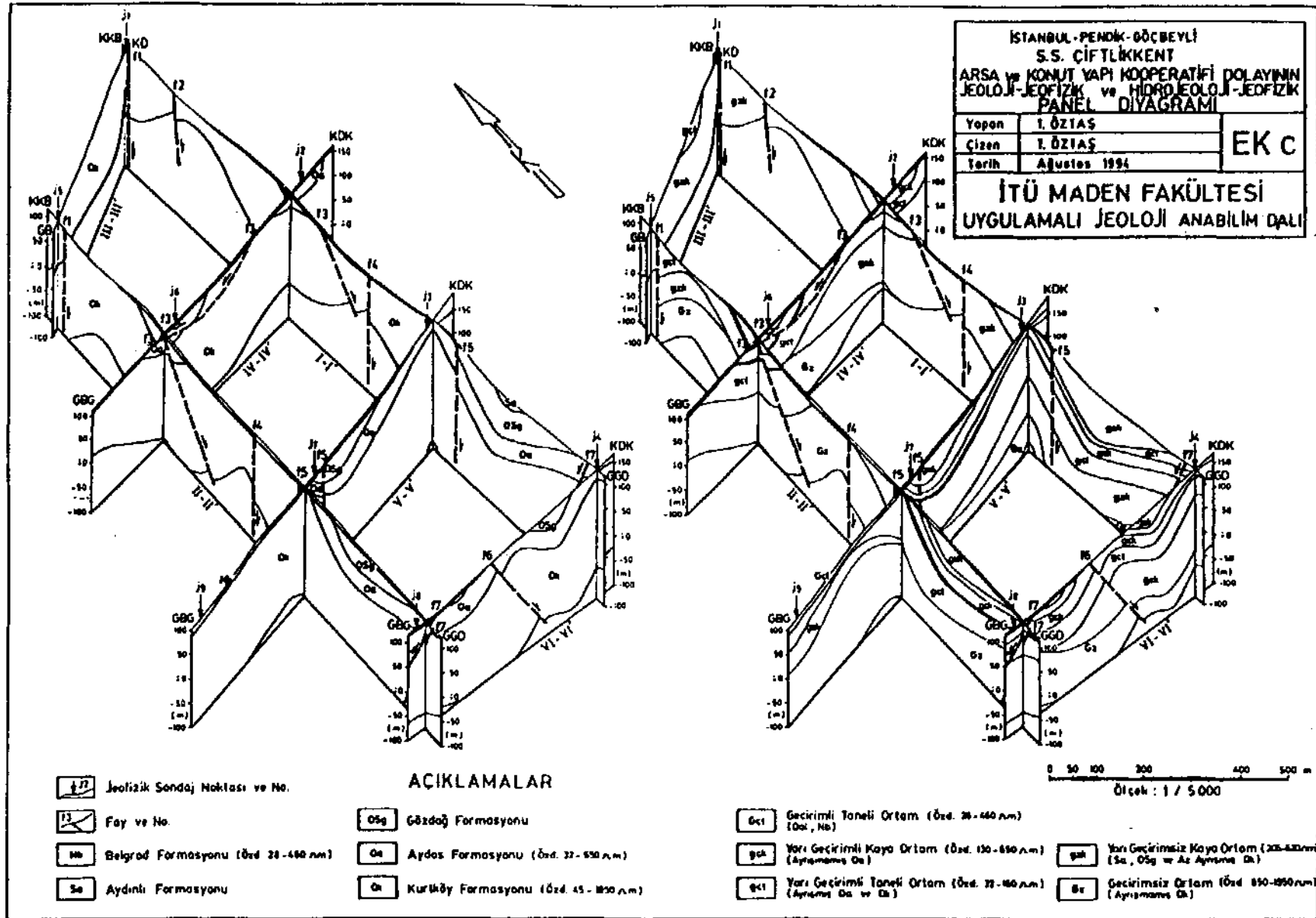


Şekil 4. Jeofizik ölçüm Sistemi planı.

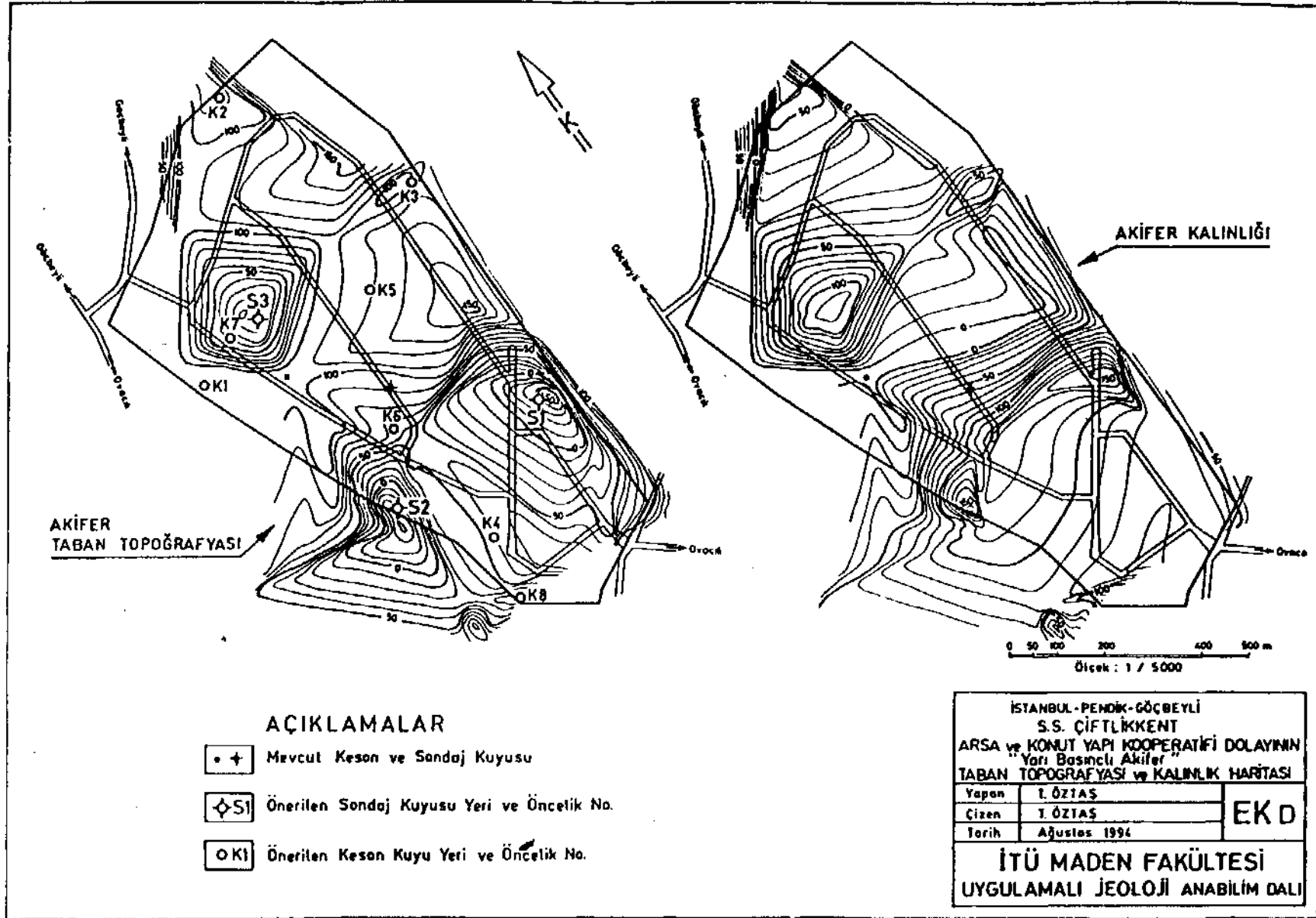


AÇIKLAMALAR

- | | | | |
|--|--------------------|---|-------------------------|
|  | Es Yükselti Eğrisi |  | Kesit Doğrultusu |
|  | Kuru Dere |  | Jeofizik Sondaj Noktası |
|  | Plân Yolu |  | Jeofizik Profil Hattı |



Şekil 5. Jeolojik ve hidrojeolojik panel diyagramları.



Şekil 6. Sutaş ortamının taban topoğrafyası ve eş kalınlık haritaları.

Tablo 3. Önerilen sondajların ve keson kuyuların örnek projelendirmeye yönelik olası özellikleri.

Kuyu Türü	KuyuKodu ve Önceliği	Ağız		Seçim Nedeni	Olası Ortam ve Kalınlığı (m)		Türleri
		Kotu (m)	Derinlik (m)		Jeoloji	Jeohidroloji	
Sondaj Kuyusu	S1	154	191	Çanak Fay	Osg~50 Oa ~70 Ok ~90	gzk ~ 70 gçt ~ 20 gçk ~ 30 gçt ~ 70	Yarısutaşır~120 (Basınçlı)
	S2	128	163	Çanak Drenaj	Nb ~5 OSg~20 Oa ~50 Ok ~90	Gçt ~ 5 gzk ~ 30 gçt ~ 25 gçk ~ 35 Gz ~ 5 gçt ~ 60	Sutaşır~5 (Serbest) Yarısutaşır~60 (Basınçlı) Yarısutaşır~60 (Basınçlı)
	S3		107	Çanak Fay	Nb ~5 Oa ~10 Ok ~90	Gçt ~ 5 gçk ~ 15 Gz ~ 5 gçt ~ 80	Yarısutaşır~20 (Serbest) Yarısutaşır~80 (Basınçlı)
Keson Kuyu	K1	112	15	Morfoloji Fay	Nb ~5 Ok ~10	Gçt ~ 5 gçt ~ 10	Yarısutaşır~15 (Serbest)
	K2	122	15	Çanak Fay Morfoloji	Ok ~15	gçt ~ 15	Yarısutaşır~15 (Serbest)
	K3	158	20	Çanak	Nb ~5 Oa ~10	Gçt ~ 5 gçk ~ 10	Yarısutaşır~20 (Serbest)
	K4	126	10	Morfoloji	Nb ~5 OSg~15	Gçt ~ 5 gzk ~ 15	Sutaşır~5 (Serbest)
	K5	131	20	Morfoloji	Nb ~5 Oa ~15	Gçt ~ 5 gçt ~ 15	Yarısutaşır~20 (Serbest)
	K6	129	10	Fay Morfoloji	Nb ~5 OSg~15	Gçt ~ 5 gzk ~ 15	Sutaşır~5 (Serbest)
	K7	119	20	Morfoloji Fay	Nb ~5 Oa ~15	Gçt ~ 5 gçt ~ 15	Yarısutaşır~20 (Serbest)
	K8	127	20	Morfoloji	Nb ~5 Oa ~15	Gçt ~ 5 gçt ~ 15	Yarısutaşır~20 (Serbest)

Işık YILMAZ, Ergun KARACAN

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

Zeminlerin şişme özellikleri

Mühendislik yapılarında meydana gelen deformasyonların bir çoğu, zemin hareketlerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle de zeminlerin şişme özelliklerinden kaynaklanan temel hareketleri üzerlerindeki yapının elemanlarını kırmakta, çatlatmakta ve birçok deformasyonlar oluşturmaktadır. Zeminler, farklı mineralojik, dokusal, kimyasal bileşim ve konsolidasyon özelliklerine bağlı olarak değişik şişme yüzdesi ve şişme basıncı değerlerine sahiptirler. Bu özelliklere bağlı olarak şişme basıncı değerleri birkaç kg/cm^2 den birkaç ton/m^2 ye kadar değişebilir. Eğer bu şişme basıncı, kil üzerine etkileyen inşaat yükünü aşarsa, zeminde oluşacak kabarma önemli temel sorunlarına neden olabilir, Bu nedenlerle, üzerine inşaat yapılacak zeminin şişme karakteristikleri, arazi ve laboratuvar deneyleri ile açıkça ortaya konulması ve uygun temel tasarımı yapılması, önlemlerin alınması son derece önemlidir.

Giriş

Zeminlerdeki killerin şişme özelliklerine, bağlı olarak, mühendislik yapılarında bir çok deformasyon sorunlarıyla karşılaşılması muhtemeldir. Şişme potansiyeli, yüksek, zeminler üzerinde inşa edilen mühendislik yapılan, üzerinde,, özellikle de hafif yapılarda, zemin kabarmaları sonucunda birçok deformasyonlar meydana gelebilmekte, hatta bir kısmı kullanılmaz hale gelebilmektedirler. Zeminlerin şişme özelliklerinin ve mekanizmalarının çok iyi belirlenmesi, zemin davranışlarının, açıklanabilmesi açısından, oldukça büyük önem taşımaktadır. Şişme potansiyeli terimi» birçok araştırmacı tarafından genellikle» zeminlerin hem. şişme

yüzdesi hem. de- şişme basıncı, olarak tanımlanır. Serbest şişme deneyleri doygun koşullarda,, kilin hacim&al değişiminin ölçülmesi olarak kabul edilebilir. Şişme basıncı ile ilgili kabul, edilen tanımlama; su eklendiğinde zemin hacminin sabit kalması için gerekli olan, karşı koyan, kuvvet olarak kabul, edilir.

Killerin şişme basınçları bir' çok. faktör tarafından denetlenmektedir., Yerinde (arazide) veya sonraki su içeriği, yerinde yoğunluk, yöntem, ve kompaksiyon derecesi şişme basıncını denetleyen fiziksel faktörlerdir., Bununla birlikte, fizikokimyasal davranış ve taneler arası» taneler içi kuvvetler ve reaksiyonlarla kontrol, edilen zemin türleri nedeni ile zeminin türü majör bir faktördür., Killerin şişmesi birincil olarak elektriksel çift tabakaya bağlıdır. Kil-su sistemindeki değişebilen katyonlar' kil. 'üzerinde yer' almayıp, yüzeyden farklı uzaklıklarda bulunurlar.. Pozitif yüklü iyonlar ve negatif yüklü kil yüzeyi arasındaki elektriksel kuvvet, katyonları yüzeye çeker, fakat termal enerjileri onları yüzeyden uzağa dağıtır. Elektriksel çekme ve termal dağıtma, arasındaki denge yüzeydeki, yüksek konsantrasyonlu ve yüzeyden düşük uzaklıktaki katyonları tağıtmayı sağlar. Bitişik tanelerin dağılmış iyon tabakalarının birbirleri ile etkileşimi, şişme- özeliğini açıklayıcı bilgi verir. Negatif yüklü yüzeydeki, iyonların teorik, dağılımı Gouy ve Chapman, tarafından hesaplanmıştır (Sridharan ve diğ., 1986),

Killerde nem etkileşimi

Toplam su içeriği ve sn tatma enerjisi killerin, tüm özelliklerini etkileyen en önemli iki faktördür. Su içeriği; kıvamlılık, dayanım ve yoğunluğu., su tutma enerjisi, ise; hacimsel değişim., konsolidasyon ve hidrolik iletkenlik gibi temel özellikleri etkilemektedir.,

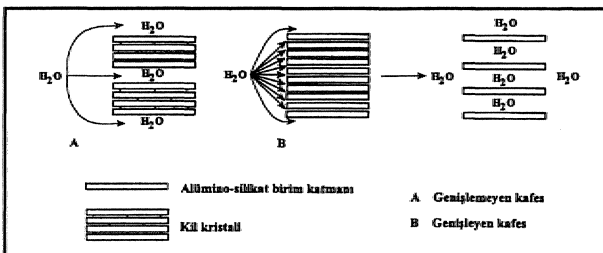
Killer üzerindeki mühendislik, uygulamalarının hemen 'hepsi kildeki doğal su içeriğini, bozar. Killer üzerine uygulanan gerilimler,, doğal ve yapay yükler ise kilin yapısında nem. hareketine neden olur; ve killerdeki haamsal değişimler, kemin, her zaman bu nem. hareketi ile kontrol edilir.. Eğim. yenilmesi ve konsolidasyon. gibi süreçler de yine b**"

ölçüde, bu nem hareketi ile ilgilidir, 'Killerde nem hareketi, kil-su sistemi, içerisinde içsel eğimden kaynaklanan kuvvetlerle oluşur, içsel eğim ise, sıcaklık değişmesi, doygunluğun artması ve kimyasal bileşimdeki •• değişimlerden kaynaklanır (Gillot 1968: Kasapoğlu, 1989).

Killerde,, kurama, sonucu büzülme-, su emme sonucu şişme gibi. istenmeyen kötü sonuçlar,, bu nem hareketlerinden kaynaklanmaktadır. Buharlaşma, bitki terlemesi ve ısınma, killerde kurumaya neden olduğu gibi; yeraltı su tablasındaki yükselmeler,, yağışlar ve barajlar gibi mühendislik yapılarından sızan kaçak sular da kildeki nem miktarını artırır. Killerin nem miktarındaki değişim, hemen her zaman hacımsal değişimlere neden olur.. Nem .artışı hacımsal büyümeyi,, nem kaybı ise hacımsal küçülmeyi, oluşturur.,

KMİU bir kilin nem absorbe etme kapasitesi çok büyüktür. Su ile temas halindeki ıslak bir Mİ örneği üzerindeki, basıncın azaltılması, kilin su emmesine neden olur. örneğin, aşın konsolide bir kilin şişmesi, gibi., Su emme ve 'hacımsal büyüme, kil denge gözeneklilik oranına erişinceye kadar devam eder. Küllerdeki su emme sonucu oluşan hacımsal büyüme; kil üzerine- etkileyen yük ve şişme basıncının bir fonksiyonudur (Gillot, 1968: Kasapoğlu, 1989).

Killerdeki bu şişme basıncı birkaç: kg/cm² den birkaç ton/m² ye kadar değişebilir., Eğer' bti şişme basıncı» kil üzerine etkileyen inşaat yükünü aşarsa, zeminde oluşacak kabarma önemli temel, sorunlarına neden olabilir. Kilin, mineralojisi, dokusu, kimyasal bileşimi ve konsolidasyon. miktarı, bu tir zemin kabarmalarını etkileyen en önemli jeolojik faktörlerdir. Bilindiği gibi, kil mineralleri arasında "montmorillonit" şişme potansiyeli en yüksek olanıdır. İnce tabaka yapısına sahip olan. montmorillonit. 'kristalleri içerisine giren su, bu tabakalar arasındaki yaklaşık 10Å° olan mesafeyi, önemli ölçüde genişleterek büyük hacımsal büyümeye neden olur (Şekil 1). Bu tir¹ hacımsal büyüme "kristallerarası şişme" (intra-crystalline swelling) olarak tanımlanır. Simektitin yanısıra, bu tür genişleyebilen kil mineralleri arasında,, vermikülit, şişebilen tiorit, halloysit ve bazı. interstratifiye kil minerallerini sayabiliriz., Killerdeki şişme olayında,, kil minerallerinin kristal, kimyasının, en önemli ro-



Şekil 1. Killerde kristallerarası şişme (Gillot, 1968; Kasapoğlu, 1989)

lü oynadığı kuşkusuzdur. Örneğin, kristal yapısı bakımından,, montmorillonit, şişmeyen kil minerali, olarak bilinen illite yüzeysel olarak çok benzer. Ancak illitin,, birim yüzey alanındaki elektron yükü montmorillonitinkinden daha fazladır. Bu nedenle Mitteki katmanlararası bağ (interlayer-bond) mantmorüömütiikinden çok daha güçlüdür¹ ve bu nedenle sn, 'bu güçlü bağları kopararak katmanlararasına girememektedir (Gillot, 1968; Kasapoğlu, 1989).

Şişen zeminler

'Killer üzerine- inşa edilen mühendislik yapılan, zeminlerin şişme özelliğinden kaynaklanan yukarı doğru, kaldırma 'kuvvetine maruz kalırlar. Bu kuvvetler, temel yapılan ve elemanlarını yukarı doğru, kaldıran; çatlatır ve kırar., Şişebilen killer, dünya üzerinde Amerika Birleşik Devletleri,, Güney Amerika,, Afrika, Avustralya, ve Hindistan'da geniş alanlar kaplarlar, özellikle de Teksas, Oklohama ve yukarı Missouri vadisinde yüzeyleirler. Şişen killer genellikle %40 dan büyük likit limit ve %15 den fottyük plastisite indeksine' sahiptirler (Das, 1995).

Su içeriğindeki artış 'killerde şişmeye neden olur., Derinliğe bağlı olarak zeminlerin su içeriğindeki periyodik değişimin .gözlemlendiği zoolara, "aktif zon" denir.. Aktif zonun derinliği lokasyondan lokasyona değişim, gösterir. Amerika'da belirlenen birkaç aktif zon. derinliği aşağıda verilmiştir (Tablo 1). Aktif zon derinliği» belli mevsimlerde zemin, profillerinin, derinliğine karşılık gelen likit indeksinin grafiğinin oluşturulması ile kolayca belirlenebilir.. Şekil 2 Houston* daki Beaumont Formasyonu'na ait. grafiği, göstermektedir.

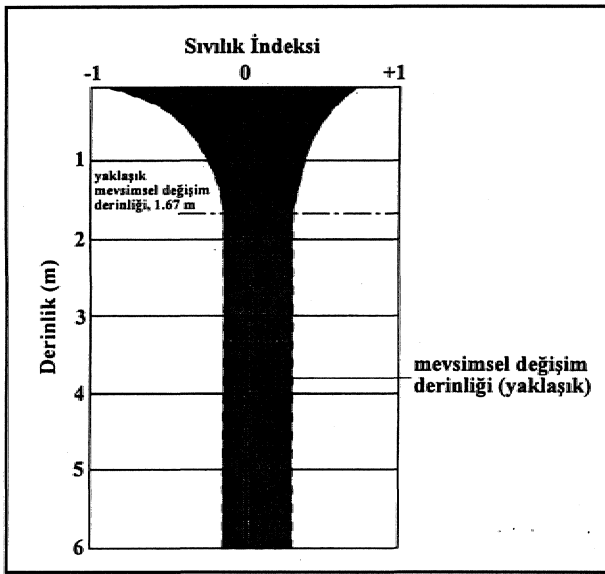
Aktif zondaki mevsimsel değişimlerin şişen, zeminlerin şişme-büzülme özelliğine etkisi, bir¹ örnek olarak Şekil 3' de verilmiştir. Bu, zemin yüzeyinin daha aşağısındaki. derinliklerde arazi deneyleri, ile elde edilen karakteristik düşey zemin ti. arekeuer.in kayıtlarıdır, Mevsimsel zemin, hareketleri hemen hemen 3-4 m derinlikte sona erer.

Şişmenin laboratuvarla ölçülmesi

Killerde olası şişmenin, şiddeti örselenmemiş zeminlere uygulanan basit laboratuvar ödornetre konsolidasyon deneyleri ile belirlenebilir., Sınırlanmamış (unrestrained) şişme ve şişme basıncı deneyi, olmak üzere iki basit, deney vardır.

Tablo 1. Amerika'dan bazı karakteristik aktif zon derinlikleri (O'Neill ve Poormoayed, 1980).

Şehir	Aktif Zon Derinliği (m)
Houston	1.5 - 3.0
Dallas	2.1 - 4.6
San Antonio	3.0 - 9.0
Denver	3.0 - 4.6



Şekil 2. Aktif zon derinliğinin belirlenmesi, Houston "dan bir örnek (O'Neill ve Poormaayed, 1980)

Sınırlanmamış şişme deneyinde,, 6.9 kN/m² düzeyinde düşük sürşarj basıncı altında ödometreye örnek yerleştirilir. Daha sonra örneğe su eklenir ve dengeye ulaşılana kadar örneğin hacimsel genişlemesi (yükseklik; örneğin kesit alanı sabit olmak üzere) ölçülür, Serbest şişme yüzdesi aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$Sw(free)(\%) = (AH/H) 100 \quad (1)$$

Burada; Sw(free)= serbest şişme

AH = doyunluğa bağlı şişme yüksekliği

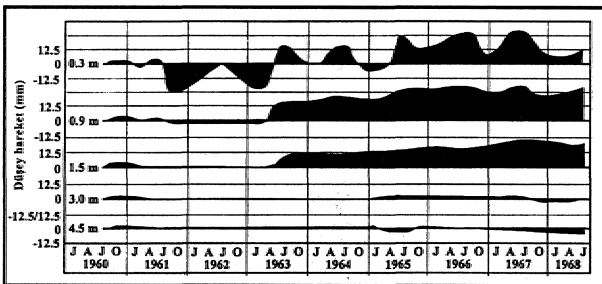
H = örneğin ilksel yüksekliğidir.

Vijayvergiya ve Ghazzaly (1973), bahsedilen yöntemle, çeşitli zeminlerden elde ettikleri sonuçları kullanarak, Şekil 4'e de görüldüğü gibi serbest, şişme, likit limit ve doğal su içeriğinin korelasyon kartını hazırlamışlardır.

Püormoayed (1980) bu karttan, serbest yüzey şişmesinin hesaplanması için aşağıdaki ilişkiyi geliştirmiştir.

$$ASF = 0,0033 ZSw(free) \quad (2)$$

ASF = serbest yüzey şişmesi



Şekil 3. Düşey zemin hareketlerinin mevsimlere bağlı değişimine bir örnek (Das, 1995).

Z = aktif zon derinliği

Sw(fce) = yüzde olarak serbest şişme

SivapiUaiah ve diğerleri (1987) killi zeminlerin şişme, potansiyelini daha iyi belirleyecek gibi gözükken,, modifiye serbest şişme, indeksinin elde edildiği yeni bir deney yöntemi önermişlerdir. Bu deney 10 g örneğin etüvde kurutulması ile başlar,, Zemin daha sonra iyice öğütülür ve içinde 100 ml distile su bulunan beherelere konur,, 24 saat sonra şişen sedhnanın hacmi ölçülür. Daha sonra, aşağıdaki eşitlikten, modifiye serbest şişme indeksi hesaplanır;

$$\text{Modifiye serbest Şişme İndeksi} = (V-V_s)/V_s \quad (3)$$

Burada» V = şişmeden sonraki zemin hacmi

Vs = zemin tane hacmi. = Ws/Gs.W (4)

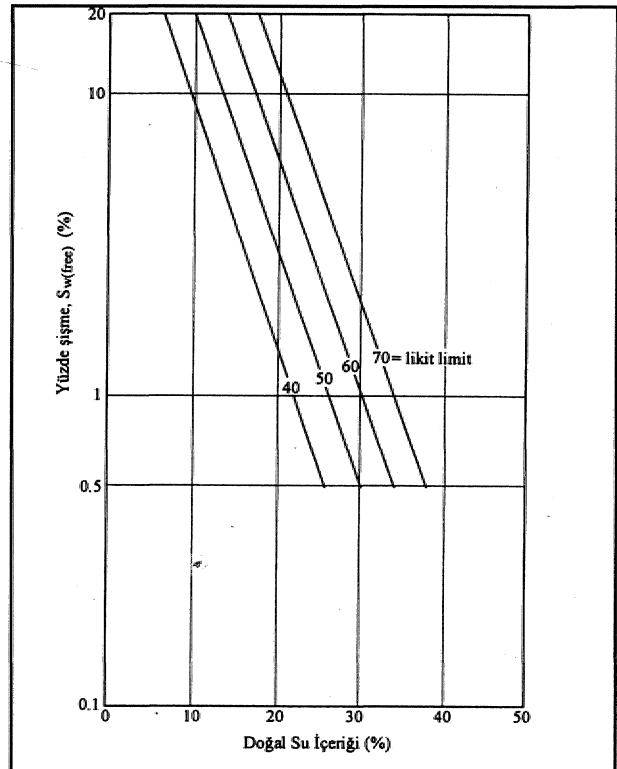
Ws= etüvde kurutulmuş zemin ağırlığı

Gs = zeminin, tane özgül ağırlığı

yTM = suyun birim hacim ağırlığıdır..-

Modifiye- serbest şişme indeksine bağlı olarak» zeminlerin şişme potansiyeli,, kalitatif olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Tablo 2).

Sikh (1993)» Güney Kaliforniya'dan aldığı örnekler üzerinde, yaptığı birkaç serbest şişme deneyi sonuçlarının vermiştir.. Deneyler gerçek örtü basıncı altındaki zemin ar-



Şekil 4. Serbest şişme, likit limit ve su içeriği korelasyon kartı (Vijayvergiya ve Ghazzaly, 1973).

Tablo 2. Modifiye serbest şişme indeksine bağlı olarak şişme potansiyeli (Sivapullaiah ve diğ., 1987).

Modifiye Serbest Şişme İndeksi	Şişme Potansiyeli
<2.5	İhmal edilebilir
2.5 - 10.0	Orta
10.0 - 20.0	Yüksek
>20.0	Çok Yüksek

nekleri kullanılarak yürütülmüştür. Bu deneylerin sonuçları Şekil 5'de verilmiştir. Eğrinin üst sınırı, 1.4 kip/ft² veya daha büyük örtü basıncı için %1'den daha küçük düşey serbest, şişme değerlerini vermektedir (Eşitlik F den hesaplanarak).

•Şişme basıncı deneyleri» konsolidasyon halkasına alınan, örneklere, örtü basıncına eşit, basınçlar' (Po) artı temel tarafından oluşacak tahmini sürşarj basıncının, (Ps) uygulanması ile yürütülür. Daha sonra, örneğe, su verilir. Örnek şişmeye başlayınca,, şişmeye karşı koyan basınçlar azar azar uygulanır. Bu olay nihai şişme oluşuncaya kadar devam eder. Bu andaki, toplam basınç ise;

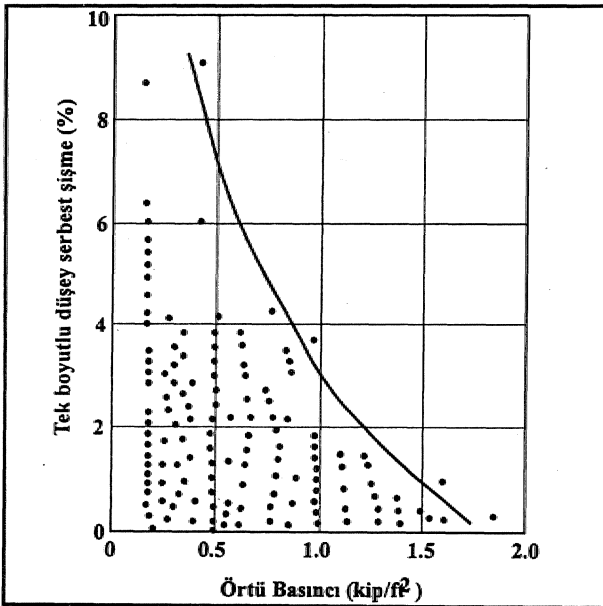
$$PT = PO + Ps + P_1 \quad (5)$$

olur. Burada, PT = şişmeye karşı koyan toplam basınç veya "O" şişme basıncı

$P_1 = SU$ eklendikten, sonra şişmeyi engellemek için kullanılan ek basınçtır.

Şekil 6 şişme basıncı deneyleri esnasındaki basınçlara karşılık, gelen şişme yüzdesinin değişimini göstermektedir. Bu deney için daha, ayrıntılı bilgi Sridharan ve diğerleri (1986) da, verilmiştir.

20-30 kN/m² civarındaki PT değerleri düşük, 1500-



Şekil 5. Bazı Güney Kaliforniya zeminlerinin tek boyutlu düşey serbest şişme sonuçları (Sikh, 1993)

2000 kN/m² civarındaki PT değerleri, ise yüksek değerler olarak kabul edilebilir. Sıfır şişme basıncına ulaşıldıktan sonra,, zemin, örneği örtü basıncı, (Po) seviyesinde yükler adım adım kaldırılır. Bu yük kaldırma aşaması, örneğin şişmesine neden olur.. Her basınç aşaması için denge şişine değerleri kaydedilir. Yüzde olarak, şişmenin (%Sw) değişimi ve uygulanan yükler Şekil 6'daki gibi gösterilir.

Şişme basıncı deneyleri ile,, temel için oluşacak,, yüzeydeki, kabarma (AS) miktarı belirlenebilir (CTNeill ve Poor-moayed, 1980);

$$AS = "L/ \%Sw(l) / (Hi X 0.01) \quad (6)$$

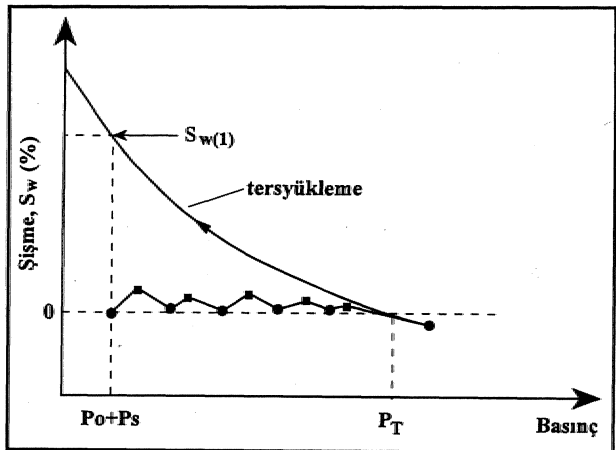
Burada, %Sw(i) = Po + Ps basıncı altındaki i tabakası için şişme yüzdesi

Hi. = i tabakası kalınlığıdır.

Şişen zeminlerin indeks özelliklere göre sınıflaması

Şişen zeminler için sınıflama sistemleri, potansiyel şişmeler nedeni, ile temel yapıda oluşacak sorunlara bağlı olarak geliştirilmiştir.. Bir çok sınıflama sistemleri Tablo 3 ve Şekil 7 de özetlenmiştir. U.S. Army Waterways Experiment Station tarafından geliştirilen, sınıflama,- Amerika Birleşik devletleri'de yaygın, olarak kullanılır. Bu sınıflama Onell ve Poor-moayed (1980) tarafından özetlenmiştir (Tablo 4),.

Bu sınıflamadan başka,, araştırmacılar, zeminlerin bazı özelliklerine bağlı olarak zeminlerin şişme- özelliklerine yaklaşım için sınıflamalar önermişlerdir. Holtz (1959), koloid içeriği,, plastisite indeksi ve büzülme sınırına; Seed ve diğ. (1,962), kil içeriği ve aktiviteye; Altmeyer (1955,, lineer büzülme,, büzülme sınırı ve muhtemel, şişme yüzdesine;; Dakshanamany ve Raman (1973), oluşturdukları plastisi-



Şekil 6. Şişme basıncı esnasında, basınç-şişme yüzdesi değişimi (Das, 1995).

te kartına.; Raman (1967), plastisite indeksi ve büzülme indeksine; Sowers ve Sowers (1970), büzülme sınır ve plastisite indeksine; Wan. Dei' Merwe (1964), kil içeriği,, plastisite indeksi ve aktiviteye bağlı olarak geliştirdiği şişme potansiyeli abağma; Snethen (1.984),,, likit limit, plastM&indeksi, şişme, potansiyeli ve doğal zemin .su emmesine; Oien (1988),,, plastisite indeksine; McKeen (1992), su emme, kuruma anında, hacim. değişikliği ve yumuşak su ölçümlerine; Vijayvergiya ve. Ghazzaly (1.973),, Nayak ve: Christensen (1974) ve Westen (1980) ise ortaya koydukları ampirik eşitliklere bağlı olarak sınıflamalar önermişlerdir¹ (Tablo 3).

Şişen zeminlerde temel tasarımı

Eğer temel zemini, düşük şişme potansiyeline: sahipse, standart inşaat çalışmaları uygulanır, temel'zemini şişme özelliği, gösteriyorsa, aşağıdaki önlemlerin alınması „gereklidir., a, Temel altındaki, şişen zeminlerin kaldırılması,, b. Şişen zeminlerin yapısının değiştirilmesi işlem, c. inşaat sonrasında, yapı altındaki zeminin su. içeriğiyle, kontrol altına alınması,, d. Diğer yöntemler.

a. Şişen zeminlerin kaldırılması

Şiş derinlikle ve orta. derecede şişen zeminlerin bulunduğu yüzeylerden,, şişen zemin, kaldırılarak, yerine daha az şişen, uygun dolgu malzemesinin serilmesi ve optimum, koşullarda sılaştılması şeklinde gerçekleştirilir (Das, 1995),.

b. Şişen zeminlerin yapısının değiştirilmesi

Kompaksiyon : Kompaksiyon sonucunda, zeminin şişme özelliğini azaltmak için gerekli olan koşul sağlanmaya çalışılmaktadır. Şişen zeminlerin kabarma, miktar» yüksek su. içeriğinde (mümkün olduğunda%3-4 den fazla),, düşük birim, hacim ağırlığında sıkıştırılması ile düşer (Das, 1995).

Ön nemlendirme : Zeminlerin,, yapının inşasından önce su altında hırakalarak şişmenin sağlanması da. bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, suyun yüksek plastisiteli killer¹ içerisinde çok yavaş sızmasından dolayı uzun. zaman; alm.akta,dır., rsla.tm.ad.an sonra zeminin en üst tabakasına %4-5 sönmüş kireç eklenerek plastisite düşürülebilir ve zemin, daha duraylı hale getirilebilir (Das, 1995),.

Nemin bariyerlerle düzenlenmesi. : Farklı kabarmaların etkisi, zeminin so içeriğinin kontrol altına alınması ile azaltılabilir, zeminin sn içeriğinin kontrolü, plaka tipi yapılar da plakanın sınırlan, etrafında yaklaşık 1,5 m derinlikte düşey nem. badyerlerinin inşa edilmesi, ile sağlanabilir. Bu nem bariyerleri, inşa edilen hendeklerin çakıl, yağsız (lean) çimento veya geçirimsiz, membranla doldurulması ile oluşturulabilir.

Zemin stabikzasyonu : Kireç ve çimento yardımı ile • kimyasal stabüizasyon, kullanılabilirliği geliştirir.. %5 kireç içeren, karışım bir çok koşulda elverişlidir. 'Kireç veya çimento su karışımı, zeminin 1st tabakasına karıştırılır ve sıfaştırılır... Kireç veya çimentonun zemine eklenmesi, zeminin likit limit» plastisite indeksi ve şişme 'özelliğini düşürür.. Bu tür bir stabüizasyon, **1-1.5 m** derinliklerde gerçekleştirilebilir. Yüksek kalsiyumlu sönmüş kireç veya dolomitik kireç, kireçle stabilizasyonda kullanılabilir. Şişen zeminlerin stabüizasyonunda diğer bir yöntem, de, zemin içerisine basınçlı kireç karışımı veya kireç-uçucu kül karışımı, enjeksiyonudur,. Bu yöntem genellikle 4-5 m derinliklerde ve bazen de aktif zonun kapladığı bölgenin daha. derinliklerinde kullanılır. Sahanın zemin şartlarına bağlı olarak tek veya çoklu enjeksiyon yöntemleri, planlanır (Şekil 8) (Das, 1995).

c. inşaat sonrası, yapı altındaki zeminin su içeriğinin kontrolü.

İnşaattan sonra, yapı altı ve çevresinde su içeriği değişikliği meydana gelmemesi için yüzey suyu drenajı» binayı çevreleyen geçirimsiz tabaka (kaldırım, kaplama,, geçirimsiz, membran gibi) yapılması,, kökleri ile aşın. su çekmesi veya sulama dolayısı ile toprak nemini arttırması sebebi ile yakın mesafedeki, bitkisel örtünün kontrolü şeklinde uygulanmaktadır.,

d. Diğer yöntemler

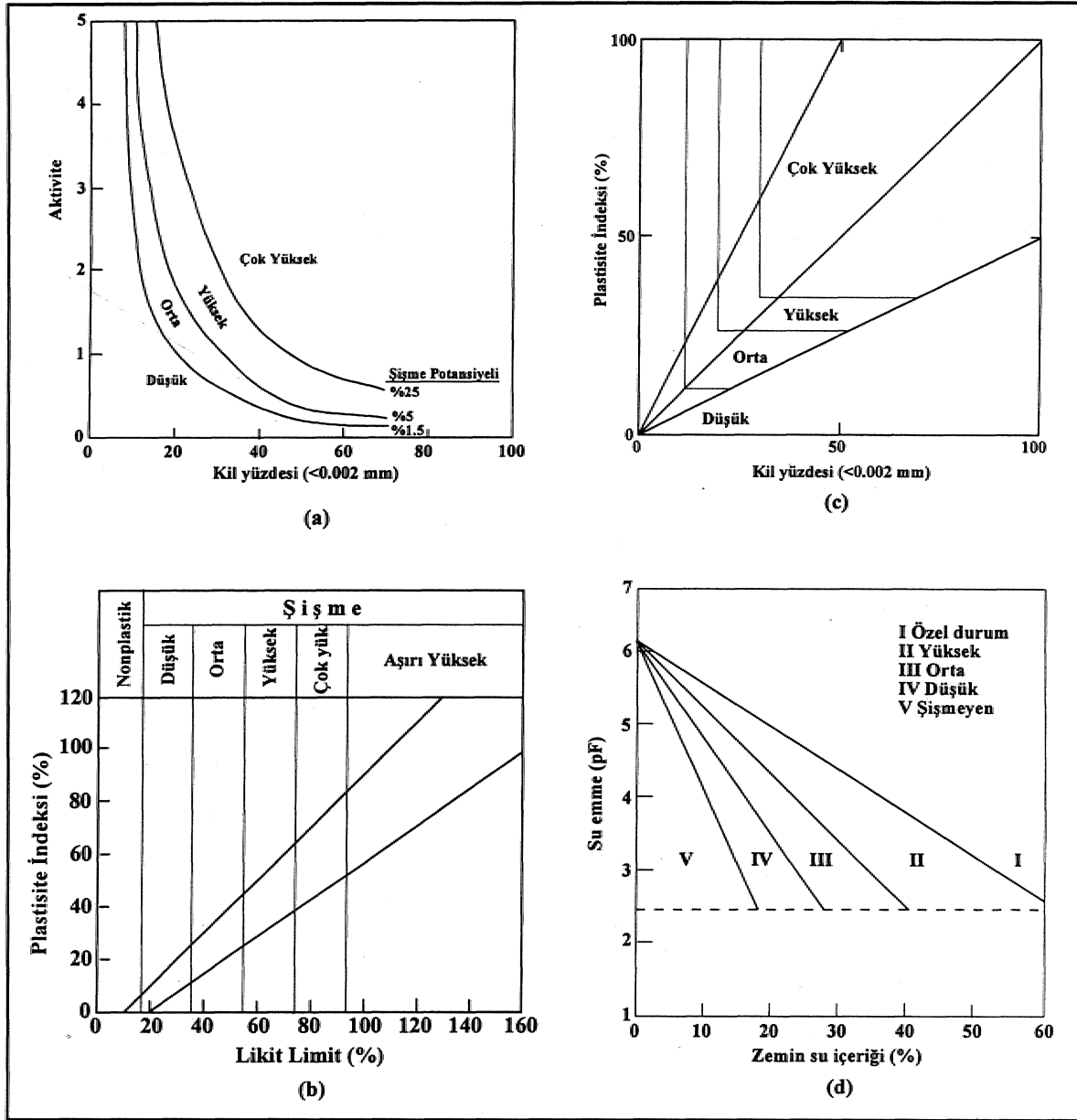
Temellerin mevsimlik değişimlerden etkilenecek derinliğin veya aktif zonan altına, yerleştirilmesi de bir yöntemdir. Kazık, veya pabuç temel sistem seçilerek subasman hatılı, döşeme ve zemin seviyesi, arasında muhtemel şişmeyi karşılamak üzere- boşluk 'bırakılması. Tekil sömeller yapılabırsa, şişen, zemini 'kaldırarak, sömel ve döşeme altlarına 1 m kalınlıktan az olmamak ve bina çevresine en az 3 m kadar -taşmak üzere sıkıştırılmış stabilize malzeme konulması. Şişme basıncını, karşılamak üzere dar sürekli sömeller yapılarak taban basıncının .arttırılması gibi. yöntemler- kullanılabilir (Das, 1.995)..

Şişen zeminlerin üzerine inşaat uygulamaları

Şişen zeminler üzerinde yer alacak, temel türü seçimine özen gösterilmelidir. Tablo 5,, beklenen, toplam kabarma (AS) ve duvar panellerinin Bzunluk-yitikseklik oranlarına bağlı, olarak önerilen inşaat yöntemini göstermektedir, örneğin,,. Tablo 5, bağımsız, hareket eden yapılar için, üzerinde asılı beton döşeme plakasının bulunduğu koyu temel.

Tablo 3. Killi zeminlerin şişme potansiyelinin tanımlanmasında kullanılan kriterlerin özeti (Das., 1995'den değiştirilerek)..

Referans	Kriter	Düşünceler
Holtz(19S9)	' CO28, IP>35, SL<11 (çok yüksek) 2Q£CG£31, 25<IP<41, 7<SL<12 (yüksek) 13^CC<23,15£EP£28,1Û<SL<1,6 (orta)	CC, IPveSLyebağlı olarak
Seed, ve diğ. (1962)	Bkz, Şekil 3,1a	Sıktştımlmış ömek. kullanılan ödometre deneyi,, kil %<2 pm ve aktiviteye bağılı olarak., LS,SL»P\$ ye bağılı olarak.
Altmeyer(1955)	LS<5, SL>12, PS<0.5 (kritik, değil) 5<LS<8,, 1Ö<SL<12, 0.5<PS<L5 (orta) : LS>8> 5L<1Ö, PS>1.5 (kritik)	olarak.
Dakshanamantny ve Raman (1973)	Bkz. Şekil 3.1b	Plastisite kartına bağılı olarak.
Raman (1967)	• IP>32 ve SI>40 (çok yüksek) ' 23<;IP<32,, 30<SI<40 (yüksek) " 12<:IP<23,, 15<SI<30 (orta) IP<12veSI<15(düşük)	İP ve SI ya. bağılı olarak.
Sowers ve Sowers (1970)	SL<10 ve IP>30 (yüksek) 10<SL<12, 15<IP<30(orta) SL>12veIP<15(düşük)	IL=Ö.25 deki doğal su içeriğinde çok küçük şişme oluşacaktır.
Van Der ¹ Merwe (1964)	Bkz. Şekil 3.1c	IP,%MK2 Linıve aktiviteye bağılı olarak.
Snethen(1984)	LL>60,. IP>35, 1^4, SP>L5 (yüksek) 30^LL^60,25<IP<35,1.5^1^ <4 ve 0...5<SP<L5 (orta) LLO0, IP<25, 1 _{nat} <1.S, SP<0,5 (dfşflk)	PS ar'azi şartları için . ortaya konur, T»* olmadan " kullanılabilir, fakat doğruluk azalır.
Chen (1988)	IP>35 (çok yüksek), 20<IP<55 (yüksek) 10<IP<35 (orta) ve :IP<15 (düşük)	İP ye bağılı olarak.
McKeen (1992)	Bkz,. Şekil 3-1d	Su. emme, kuruma. ;anında hacim değişikliği ve • yumuşak su. ölçümlerine: bağılı olarak.
Vijayvergiya ve Ghazzaly(1973)	logSP=(1A12X0.44LL-w _o +5.5)	Eşitlikten.
Nayak ve Christensen (1974)	SP=(0.00229IP)(l .45c)/w _o +6.38	Eşitlikten.
Weston (1980)	SP=0.00411(LL _w) ⁴¹⁷ q	Eşitlikten.
Not.		
C= kil, %		PS= muhtemel şişme, %
CC= koloid. içeriği, %		q= sürşarj
IL= sıvılık indeksi, %		SI= büzülme indeksi= LL-SL, %
LL= likit limit		SL= büzülme simim,, %
Ll _w =ağırlıkça likit limit, %		SP= şişme potansiyeli, %
LS= lineer büzülme, %		w _o = doğal su. içeriği.
IP= plastisite indeksi., %		T.Mt ⁻ doğal, zemin, su, 'emmesi, tsf



Şekil 7. Şişme potansiyelinin belirlenmesinde kullanılan abaklar (Abduljawwad ve Al-Sulaimani, 1993).

Tablo 4. Şişen zeminlerin sınıflaması (O'Neill ve Poormoayed, 1980)

Likit Limit	Plastisite İndeksi	Şişme Potansiyeli	Şişme Potansiyeli Sınıflaması
<50	<25	<0.5	Düşük
50-60	25-35	0.5-1.5	Orta
>60	>35	>1.5	Yüksek

Şişme Potansiyeli= Örtü basıncına eşit basınç altındaki düşey şişme

kullanımını önerir. Şekil 9 da bu tür bir-temelin, şematik şekli görülmektedir. Kuyu temellerin tabanları, şişen zeminlerin, aktif zon derinliğinin, altına yerleştirilmelidir. Kuyuların dizaynı için, kaldırma kuvveti (U) ne bir yaklaşım için aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır (Das., 1995),

(7)

Burada; D_s = kuyu çapı

Z = aktif zon derinliği

ϕ_{ps} = kuyu duvarı-zemin efektif sürtünme açısı

PT = sıfır yanal şişme için basınç (Bkz. Şekil 6, Eşitlik 5). "

Pekçok koşullarda ϕ_{ps} değeri" 10° ile 20° arasında, değişim göstermektedir. Laboratuvar, sıfır yanal, şişme için ortalama şişme basıncı hesaplanmalıdır. Laboratuvar sonuçlarının, bulunmadığı zaman, Pt ve ϕ_{ps} değerleri aktif zondaki kilin, drenajsız kayma dayanımına (cu) eşit olarak alınabilir. Pabuçlu- kuyu temelleri kaldırma kuvvetlerine karşı koyan, bir ankraj gibi görev yaparlar. Kuyu temel, ağırlığını ihmal ederek;

$$Q_{net} = U'D \quad (8)$$

olur, Burada; Q_{net} = kaldırma yükü

D = ölü yüküdür.

$$Q_{net} = (c \ll N \ll / FS X icf4)(D_b 2 - D2) \quad (9)$$

Burada C_u = kuyu temelin yer aldığı, kilin drenajsız kohezyonudur. Son olarak, eşitlik 8 ve 9 birleştirildiğinde aşağıdaki, eşitlik (eşitlik 10) elde edilecektir.

$$U - D = (cu N \ll / FS)(T/4)(D_b 2 - D2) \quad (10)$$

Burada; N_e = taşıma gücü faktörü (oluşturulmuş tablolardan bulunur)

FS = güvenlik, faktörü

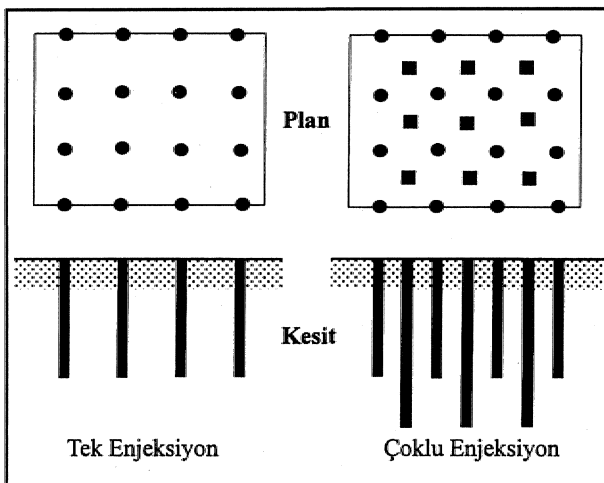
D_b = kuyu pabucu çapıdır.

Sonuçlar

Bazı killi suya doymun olmayan zeminlerin so emerek hacminin artması veya su bulabildiği halde hacminin artmasının engellenmesi durumunda aşın basınçlar oluşturması, zeminin şişine özelliğinden kaynaklanmaktadır. Genellikle kurak veya yan kuak Mimlerde karşılaşılan, bu tip şişmeye eğilimli zeminler, su içerikleri azaldığında da hacim azalmasına, (büzölmeye) maruz kalırlar, Bina temelleri, yol,

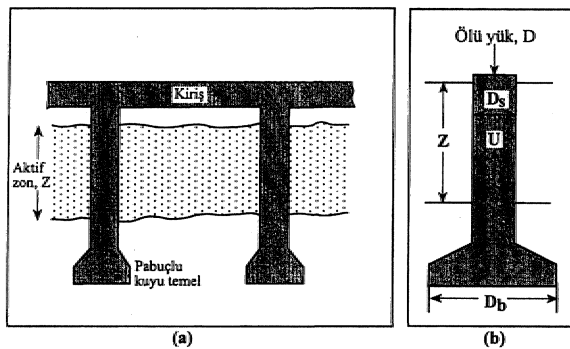
Tablo 5. Şişen killi zeminler üzerinde inşaat (Gromko, 1974),

Beklenen toplam kabarma (mm)		Önerilen İnşaat	Yöntem	, Diifincder
L/H-12S	L/H-23			
0 - 6,35	İ2/7	Önleme gerek yok.		
6.35 -12.7	" 12.7 - 50.8	Hareketleri talere edebilecek rijit yapılar (gerektiğinde: çelikli betonarme)	<i>Temeller:</i> Tekil Şerit temel Sürekli temel <i>Döşeme betonu:</i> Sürekli (waffle) 'Tuğla' <i>Duvarlar:</i>	Zemin taşıma gücüne bağlı olarak, temeller küçük ve derin olmalıdır. Süreklilik eğilme ve bükfihnelere karşı koyar. Döşeme betonları bükilmeyi karşılayacak şekilde: dizayn, edilmeli ve kırışden bağımsız olmalıdır. Duvarlar esnek, olmalıdır. Düşey yönde rijit bağlantılar- olmamalı ve tuğlalar; bağ barlar ve bantlarla güçlendirilmelidir.
12.7-50.8	50.8-101.6	Hareketleri azaltacak yapılar	<i>Eklemler:</i> Serbest Esnek <i>Duvarlar:</i> Esnek Birim yapı Çelik kafes <i>Temeller:</i> Üç nokta Hücresele Krikolar	Yapısal, birimler arasındaki birleşimlerden kaçınılmıdı; veya esnek olmalıdır» eklemlere sugeçirmez malzeme: konabilir. Duvarlar veya dörtgen yapı birimleri yükseltilmelidir. Hücresele temeller, önemsiz zemin şişmelerine müsaade eder ve şişme basınçlarını azaltır. Üç-nokta yüklemesi basımsız hareketlere müsaade eder., Ayarlanabilen krikolar müteahhit için, zahmetli, ve zor olabilir.
>50.8	>101.6	Hareketten bağımsız yapılar	<i>Kuyu temeller:</i> Doğrusal kuyu. Bell tabanlı <i>Asılı döşeme:</i>	Yüke uygun küçfık çaplı ve aralıklı :kuyu temeller olmalıdır. Kırış alttan serbest olmalıdır. Döşeme' zeminin 30-4,5 cm kadar üzerinde, kırış- tizerinde asalı olmalıdır.



Şekil 8. Yapılarda kireç karışımı enjeksiyon işleminin planlaması.

havaalanı ve kanal yapılan» bora hallan altındaki veya istinat yapılan, arkasındaki, şişme özelliğine sahip» nisbeten kuru zeminlerin, yüzey suyu, pis ve temiz su kaçakları, kapalıite sonucu, su yükselmesi» yeraltı su seviyesinin, yükselmesi, zeminde buhar halinde varolan rutubetin termal akımla hareketi ve daha serin bölgede yoğunlaşması gibi nedenlerle, su içeriklerinin artarak, şişmesi, üst yapıya büyük çaplı zararlar verebilmektedir. Özellikle şişme özelliğine sahip temel zeminleri,, üzerlerindeki düşük sürşarji basıncına sahip hafif yapılara büyük zararlar verebilirler. Bu tür hafif yapıların temellerinin, mevsimlik yağış ve sıcaklık değişiminden etkilenen sığ derinliklerde inşa edilmesi, durumunda birbirini takip eden şişme- ve büzülme devrelerine maruz, kalması,, ciddi çatlak ve hasarlara neden olabilir, Yılmaz ve Karacan (1997) mevsimsel yeraltı su seviyesinin değişimine bağlı olarak, şişme ve büzülme sonucu, temellerde iki yönlü; hare-



Şekil 9. a. Pabuçlu kuyu temel ve kiriş inşaatı, b. Eşitlik 7'deki parametrelerin tanımları (Das, 1995)

ket sonucu,, binalarda hasarlar' tesbit etmişlerdir., Yeraltı su seviyesi, derinde ise, temel seviyesi ve su tablası arasında hacim, değişikliğine maraz kalabilecek tabaka kalınlığı artacağından, muhtemel hareketler de büyüyecektir.

Killi zeminlerin şişme özelliklerinin çok iyi belirlenmesi,, zemin davranışının açıklanabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Laboratuvar' ve arazi deneyleri ile şişen zeminlerin, özellikle şişme yüzdesi ve şişme basıncı olmak üzere tim karakteristikleri belirlendikten sonra, üzerindeki yapı yükleri de hesaba katılarak, uygun temel sistemi, seçilmelidir.. Eldeki veriler kullanılarak zemin yüzeyinde oluşacak kabarma miktarı da hesaplanabilmektedir.

Killerde- tesbit edilen şişme basınçları kg/cm^2 düzeyinden. ton/m^2 düzeyine kadar, kilin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir., Eğer bu. şişme basınçları» üzerindeki, inşaat yükünü aşarsa, zeminde meydana gelecek olan kabarma, önemli temel sorunlarına neden olabilmektedir., Bu şişme özellikleri kilin mineralojisi, dokusu, kimyasal bileşimi ve konsolidasyon. miktarı gibi özelliklerle de yakından ilişkilidir. Örneğin montmorülanit şişme potansiyeli en yüksek olanıdır.. Buna. karşın, illit ise şişmeyen veya çok az. şişen bir kil mineralidir.

Şişen zeminler üzerinde temel tasarım yapılırken, tüm bu özellikler' iyice- belirlenmeli ve temel tasarımı buna göre gerçekleştirilmelidir., Şişebilen temel zeminlerinde, şişen zeminlerin kaldırılması,, yapısının değiştirilmesi, yapı altındaki zeminin su içeriğinin kontrolü gibi bir' çok iyileştirme yöntemleri, de vardır.

Değinilen Belgeler

- Altmeyer, W. T., 1955, Discussion of-engineering properties of expansive clays.. Journal of the Soil Mechanics, and Foundations Division.. American Society of Testing and Materials, Vol. 81, No. SM2, p. 17-19..
- Chen, F. H., 1988, Foundations on Expansive Soils. Elsevier, Amsterdam.
- Dakshinamany, V. and Raman,» V., 1973, A simple method of identifying an expansive soil. Soils and Foundations,, Vol. 13,, No. 1, p. 97-104..
- Das, B. M., 1995,, Principles of Foundation. Engineering. PWS Publishing Company,, a division of International Thomson Publishing Inc. Boston,, U. SA, 828 p..
- Gromko, G. J., 1974,, Review of expansive soil. J. of the Geoteek. Engineers, Am., Soc. Of Civ. Engng. Vol. 100,, No. GT6, P.667-687..
- Holtz, W. G., 1959, Expansive clays-properties and problems. Journal of the Colorado School of Mines, Vol. 54,, No. 4,, p. 89-125.

- Kasapoğlu, K. E., 1989» Killerin jeo-mühendislik özellikleri. IV. Ulusal Kil Sempozyumu Bildiriler Kitapçığı, s. 3-29.
- McKeen, R.-G., 1992» A model for predicting expansive soil behaviour. Proceedings, 7th International Conference on Expansive Soils, Dallas, Vol. 1, p. 1-6.
- Nayak, N. V. and Christensen, R. W., 1974, Swell characteristics of compacted expansive soils. Clay and Clay Minerals» Vol. 19, p. 251-261. * •
- O'Neil» M. W. and Poormoayed, N., 1980» Methodology for foundations, on expansive, clays., Journal of Geotechnical Engineering, Division,, American Society of Civil Engineers» Vol. 106,, No. GT12, p. 1345-1367.
- Raman,, V., 1967» Identifications of expansive soils from the plasticity index and the shrinkage index data. The Indian Engineer, Vol. 11, No. 1» p. 17-22.,
- Seed» H. B» Woodward,, R. J., Jr., and Lundgren» R., 1962, Prediction of swelling potential for compacted clays. Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division,, American Society of Civil Engineers, Vol., 88, No. SM3, p. 53-87.
- Sikh,, T. S., 1993,, Swell potential versus overburden, pressure. Geotechnical Testing Journal» American, Society for Testing and Materials, Vol.' 16» No. 3,, p. 393-396,
- Sivapulkian, P. V., Sitharam, T. G. and Rao,, K. S. S» 1987» Modified free swell index for clay., Geotechnical Testing Journal,, American Society for Testing and Materials, vol. 11, No. 2» p. 80-8,5.
- Snethen, D. R» 1984,, Evaluation of expedient methods, for identification and classification of potentially expansive soils., Proceedings, 5th International Conference on Expansive Soils, Adelaide, Australia, p. 22-26.
- Sowers,, G. B. and Sowers, G. F., 1970. Introductory Soil Mechanics and Foundations» 3rd ed. Mcnrrillan, New York.
- Sridharan. A., Rao,, A. S. and SivapuUaiah, P. V., 1986,, Swelling pressure- of clays., Geotechnical Testing Journal, American Society for Testing and. Materials, Vol. 9» No. I, p. 24-33.
- Von Der Merwe, D. H., 1964,, The prediction of heave from, the plasticity index and percentage clay fraction of soils. Civil Engineer in South Africa» Vol. 6, No., 6, p. 103-106.
- Vijayvergiya, V. N. and Ghazzaly, O. L» 1973» Prediction, of swelling potential of natural clays., Proceedings,, 3rd Int. Research and Engineering, Conference on Expansive Clays,, p. 227-234.
- Weston,, D. J., 1980,, Expansive roadbed, •treatment for Southern Africa. Proceedings, 4th International Conference on Expansive Soils,, Vol. 1» p. 339-360.,
- Yilmaz, I. and Karacan., E, 1997» Geotechnical properties of-alluvial soils: an example from south of Sivas (Turkey). IAEG, Bulletin of International Association of Engineering Geology, France» No., 55.

Ali Haydar GÜLTEKİN

LT.Ü. Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 80626, Maslak - İstanbul

Nadir metal yatakları jeolojisi

Nadir metaller, alkalın-ultramafik ve karbonatit komplekslerine ek olarak yaygın bir şekilde peralkalin ve peraliminyumlu volkanikler, granitler ve granitik pegmatitler içinde de cevherleşmeler oluşturur, Ticari yönden en önemli yataklar çoğunlukla pegmatit ve karbonatlarla ilişkilidir, Genel olarak nadir metal veya nadir element terimi tantalum, niobyum,, lityum, berilyum, zirkonyum ve nadir toprak elementleri ifade etmek için kullanılır. Bu tür yatakların, özellikle de granit ve granitik pegmatitlerle ilişkili yatakların oluşumunda pek çok tektonik, magmatik ve hidrotermal işlev tek tek veya birlikte rol oynar. Cevher içeren granitler çok evreli bir batolitik kimyasal farklılaşmaya uğramış olan uc üyesini temsil eder ve tantalum, niobyum, kalay ve lityum için büyük, ancak düşük içerikli kaynaklarını oluştururlar Tantalum- ve lityum için başlıca kaynak olan pegmatitlerin oluşumundan, esas olarak nadir metalce zenginleşmiş post-magmatik sıvılar sorumludur, Volkanik ana kayalı yataklar çoğunlukla hidrotermal aberasyona uğramış tüf ve riyolitler içinde, hidrotermal sistemlerle alakalı oluşumlar gösterirken, karbonatitlerle ilişkili yataklar alkali intrüzyonların kenar zonlarında ortaya çıkar.

Birincil nadir metal yataklarının ayrışması sonucu oluşan ikincil yataklar, esas olarak denizel ya da alüvyal plaserler şeklinde oluşumlar sergiler. Gümüzde bu tür yataklar yalnızca zirkon için işletilmektedir.

Giriş

Son yıllarda, nadir metal yataklarının oluşumunda rol oynayan, tektonik,, magmatik ve Mdotennal işlevlerin daha iyi anlaşılması bu yataklara olan ilgiyi yeniden, canlandırmış, araştırmaların bu yönde yoğunlaşmasına yol açmıştır. Genel olarak "Nadir Toprak" veya, "Nadir Elementler" terimi tantalum» niobyum, lityum, berilyum» zirkonyum gibi elementlerle, birlikte itriyum ve lantanyumdan lutetiyuma kadar¹ olan nadir toprak elementleri ifade eder., Doğada bilinen, pek çok nadir metal minerali içinde çeşitli oranlarda toryum ve uranyum içeren, nadir toprak mineraleri dana fazla araştırma konusu olmuştur.

1800'lü yılların sonlarına doğru nadir toprak elementlerle (REE) ilgili çalışmalarda bulunmuş olan. araştırmacılar bu elementleri sergiledikleri, kimyasal davranışlarına göre üç farklı grupta toplamışlardır. Etkisini uzun yıllar¹ sürdürmüş olan bu tür bir sınıflandırma gtnümüzde yerini.» daha fazla taraftar bulmuş olan atom numaralarına göre yapılan sınıflandırmalara, bırakmıştır. Buna göre nadir toprak mineralleri seryum ve itriyum veya karmaşık grup olmak üzere iki, farklı sınıfa ayrılır. Atom numarası 57 ile 64 arasında değişen lantanyum (57), Seryum (58), praseodiyum, (59), neodimium (60), prometiyum. (61), samaryum (62), europiyum (63) ve gradolinium (64) birinci grubu oluştururken ikinci gruba ait mineralleri itriyum (39), disprosiyum (66), holmiyum (67) erbiyum (68),. teliyim (69), iterbiyum. (70 ve hitetiyum teşkil eder., itriyum ve. seryum, yer kabuğunda diğer minerallere oranla daha fazla bulunmalarından dolayı buldukları gruba adını vermiştir.

Bilinen başlıca yatakların alkalın-ultramafik ve karbonatit komplekslerle ilişkili olduğu nadir metaller, yaygın şekilde peralkalin ve peraliminyumlu volkanik, kayalar, granitler ve granitik pegmatitler' içinde de. ekonomik yığılımlar gösterir. Granitik magmalar içinde nadir metal, cevherleşmesi çoğu zaman, granitik 'kitlenin • kristalleşme, perdoyu içinde ele alınır- ve kalay cevherleşmeli ile belirgin bir şekilde jenetik ilişki, yansıtır. Magmanın farklı kimyasal bileşimli fazlara ayrılması, intensif kütlelere bağlı yatakların, oluşumunda, özel bir öneme- sahiptir.

Sanayinin pek çok kolunda, düşük oranda ancak hayati önemde bir girdiyi oluşturan nadir metaller' uzay,, elektronik,, seramik,, cam, çelik, kimya, ve petrol endüstrisinde önemli bir yer işgal eder' (Tablo 1). Yakın zamanlarda bazı yeni teknolojilerin, devreye girmesi, ile nadir metallere olan talep artış göstermiş, özellikle güneş kolektörleri, otokatalizörler ve yüksek sıcaklık siper iletkenleri^ ilgili teknoloji geliştirme çalışmalarında nadir metallere geniş ölçüde faydalanılmaya başlanmıştır. Ancak bu yatakların araştırılmasında engelleyici en önemli faktör,, katın sayılı büyük- lükte tanımlanmış olan 'rezervlere karşılık günümüzde hala düşük miktarlarda tüketiliyor olmalarıdır. Bununla birlikte önümüzdeki yıllarda, nadir metallere, tüketimindeki artışın yüksek olacağı varsayılmaktadır. Böylece bazı geleneksel kaynaklara olan ilginin, yeniden artabileceği ve araştırmaların tekrar yoğunluk kazanacağı düşünülmektedir,, diğer yandan, nadir- metalleri, kalay cürüfları gibi geleneksel kaynaklardan sağlamak yerine doğrudan, granitik pegmatitlerden kazanma eğilimi,, daha rasyonel, bir şekilde gittikçe ön plana çıkmaya başlamıştır.,

Bu çalışmada nadir' metal mineral yatakları ilişkide oldukları kayaçlar dikkate alınarak genel bir yaklaşımla sınıflandırılmış, her bir tür için karakteristik jeolojik özellikler tanımlanarak bunlara ait mineral parajenezleri verilmiştir. Dünyadan ve Türkiye'den verilen yatak örnekleri ile de tanımsal nitelikli jeolojik ve kimyasal veriler genelleştirilmeye çalışılmıştır.

Nadir metal kaynağı ve mineraloji

Bilinen çok sayıda nadir metal kaynağına karşın jeolojik literatürde daha çok spesifik minerallerle ilgili bilgilere rastlanır' (Tablo 2). Yatakların oluşumu ve mineralojisi hakkındaki temel bilgiler esas olarak nadir toprak ve toryum için işletilmiş olan sınırlı sayıda yataktan sağlanmıştır. Lityum, niobyum-tantalium ve nadir metal element içe-

Tablo 1. Nadir metallerin taşıyıcı kullanım alanları.

Eftner	Endüstri ve kullanımı alanları
Berilyum	Uzay endüstrisi, elektronik: sanayi, mücevher
Lityum	Cam,, seramik» televizyon yapımı, kimya sanayi,, pil yapımı
Niobyum	Çelik endüstrisi, alaşımlar, nazy endüstrisi
Nadir topraklar	Katistler, metatarp, seramik, gübre yapımı, manyetizma.
Tantalium	Elektronik, sanayi, süper- alaşımlar, uzay sanayi
Zirkonyum	
Kumlar	Dökümcülük» refrakter sanayi,, seramik sanayi
Diğerleri	Aşındırıcı, polimerler,, seramik yapımı, mücevher..

ren mineral kaynakları değerlerine oranla daha yaygın oluşumlar 'halindedir ve nispeten iyi gelişmiş yataklar oluşturur. Endüstriyel, ölçekli, berilyum esas olarak iki farklı kaynaktan,, topaz içeren, riyolitlerle ilişkili bertrandit ve granitik pegmatitlerdeki beril yataklarından elde edilir., Berilyum için potansiyel kaynakları ise granit ve siyenitlerle, ilişkili olarak görünen fenakit yatakları oluşturur. Lityum üretiminin yapıldığı başlıca kaynaklar granitik pegmatitlerdir, 'bu kayaçlarla ilişkili olan petalit lityum üretildiği bir' diğer önemli kaynaktır.. Potansiyel kaynakların ise lepidolit gibi lityumca, zengin, mika içeren, asidik kayaçlar,, kalay granitleri ve buharlaştırma proseslerinin 'uygulandığı tozlu, sular oluşturur. Niobyum için ana kaynak büyük oranda, alkaline-ultramafik ve karbonatit kompleksleri ile alakalı ikincil yataklardır. Tantalium üretimi, bir miktar' niobyumla birlikte tamamıyla granit ve granitik pegmatitlerden karşılanır. Bununla birlikte ana kaynağı eliyval ve alüvyal plaserler olan, kalay madeni üretiminde bir yan ürün olarak bir' miktar tantalium elde edilmektedir., Ancak son yıllarda, kalay cürüflarından tantalium eldesi» kalay üretimindeki düşüşe bağlı olarak belirgin bir azalma göstermiş, bunun doğal, bir sonucu olarak da -pegmatitlerin işletilmesine olan talep yükselmiştir. Primer zirkon, kaynakları, peralkalin granitler ve siyenitler içinde dissimine oluşumları sergileyen zirkon, elpidit, katapleit, lasovit, dalyit, arnırtongit gibi silikat, 'minerallerinden oluşur., genel olarak granitik kayaçlara yönelik işletmecilik, zirkonyumun düşük fiyatı nedeniyle bugün için ekonomik olmaktan uzaktır.. Bu nedenler de tamamıyla ikincil yataklardan zirkonyum, kazanılması, yoluna, gidilmektedir. Bazı Cu,, Fe ve fosfat, yataklarında bir yan ürün olarak, baddeleyit üretiminin, yapıldığı bilinmektedir.,

Nadir toprak ve toryum mineralleri için en önemli kaynak alkali plutonlar ve bunlardan titremiş olan plaserlerdir. İşletilen, birincil yataklarda, seryum, ve itriyum grubu lantanitler kısmen fluorit, apatit gibi mineraller" toryumda içerebilen monazit,, bastnaesit, itrofluorit, itroserit, şerit ve bazı ' karmaşık oksitlerden oluşur. Apatit, ksenotim, godolinit, betafit» brannerit, oksenit, fergusonit ve samarskit zaman zaman yerel ölçekte ekonomik yığılımlar yapılabilen minerallerdir. Bunlara, torit ve torianit gibi monazitten daha fazla toryum, içeren ancak doğada fazlaca yaygın olmayan toryum oksid ve silikat mineralleri, ilave edilebilir. Tüm bu mineraller içinde ana cevher' minerali, olarak monazit ve bastnaesit belirgin bir şekilde daha fazla ticari öneme sahiptir..

Monazit için en önemli ticari kaynak, güncel ve fosil, sahil ve akarsu plasedendir. Bastnaesit ise esas olarak karbonatlı, tercih eder.. Baha az, oranda pegmatitlerde skamlarda ve bazı hidrotermal damarlarda ortaya çıkar. Son yıllarda,, plaser yataklara, dayalı toryum işletmeciliğine yönelik

kaygıların yükselmiş olması birincil yataklara, özellikle karbonatlıere olan ilgiyi arttırmış» bunun doğal, bir' sonucu olarak, doğrudan karbünatitlere dayalı madenlik faaliyetlerinde bir artış olmuştur.

Nadir mineral yataklarının sınıflandırılması

Nadir metal yataktan, oluşumlarından doğrudan sorumlu tektonik,, mağmatik ve hidrotennial işlevler¹ dikkate alınmadan, içinde yatakları olan kayaçlarda olan münasebetlerine göre şu şekilde sıralandırılır.

A- Primer yataklar

- 1- Volkanik kayaçlarla ilişkili yataklar
- 2- Grani.tik. kayaçlarla ilişkili yataklar
- 3- Pegmatitlerle ilişkili yataklar¹
- 4- Alkalin-ultrarnafik ve karbonatitlerle ilişkili yataklar

B- İkincil yataklar¹

- 1- Alüvyal (Akarsu) plaser yataklar
- 2- Sahil plaser yataktan

Bu sınıflama kapsamına girmeyen, ancak fazlaca da yaygın, olmayan bazı sedimanter birimlerle ilgili nadir metal yataklarından bahsetmek mümkündür. Örneğin Idaho (A.B.D.)Ma denizel fosfatik şeyller içinde önemli oranda lityum tespit edilmiştir. Keza tozlu sular, buharlaştırma prosesleri ile lityum elde edilen, kaynaklar arasındadır.,

A- Primer yataklar

1- Volkanik kayaçlarla ilişkili, yataklar

Volkanizmayla ilişkili nadir metal, yatakları çoğunlukla hidrotennial alterasyona uğramış volkanik, kayaçlar veya bu kayaçlar tarafından kesilmiş olan. sedimanter birimler içinde dissémine: veya çatlak dolguları şeklinde izlenir;. Yapısal kontrollü yataklanma, cevherleşmeyle eş zamanlı olarak anakaya alterasyonuna da yol açan. hidrotennial solüsyonlarca oluşmuş cevherleşme için en belirgin özelliştir, Volkanik kayaç ekseriyetle tuf, riyolit ve trakit olup, sedimanter örtü kayaç: hemen hemen, değişmez bir şekilde kumtaşılandır. oluşur.,

Bu tür yataklarda sıvı inklüzyonlar üzerinde yapılan, çalışmalar, cevherleşmeye neden olan solüsyonların fluor içeriğinin belirgin bir¹ şekilde yüksek öldüğüne, ve bir¹ indikatör olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Yataklarda yaygınca, izlenen cevher mineralleri fluorit» bastnaesit, berttrandit daha az olarak da barittir.. Bu minerallere Rb_f U, Th, Ta, Nb, Y, Be, Cs ve Re elementleri, içeren mineraller di-

şlik miktarlarda eşlik eder. Metal kaynağı ya doğrudan, intrizyon. yapan magmanın kendisidir veya mevcut çatlaklar içinde dolaşan, hidrotermal sıvıların, reaksiyona girdiği katılaştırılmış mağmatik veya diğer yankayaçtır,

'Çoğunlukla volkanizmayla eş. zamanlı gelişmiş olan kırıklar boyunca yükselen nadir metallerce zengin poslmağmatik sıvılar.» bir taraftan yankayaçlar içinde özellikle de türlerde camlaşma, zeolitleşme ve kUleşme gibi bir dizi hidrotermal. alterasyona neden olurken., diğer taraftan, damar dolguları ve dissémine türde cevherleşmelere- yol açar. Böyle bir oluşum mekanizması, içinde, birbirinden bir kırılma peryodu ile ayrılmış iki veya daha fazla sayıda mineralleşme evresi görülebilir. Gelişen mineral birliği çoğu zaman yatak için karakteristiktir ve çok evreli cevherleşmeyi yansıtan bir çok dokusal ilişki yansıtır. Genel olarak, bir sonraki evrede oluşan, mineraller-ilk oluşanların, kısmen veya tamamen yerini almıştır.,

Bu türün en iyi bilinen yatakları A.B.D'de Utah eyaletinin Spor Mountain sahasında altere tufier içinde bulunan bertrandit yataklarıdır., Bu yataklar dünya berilyum, üretiminin yandan fazlasını, yalnız, başlarına verir.. Cevherleşme, nadir metallerce zenginleşmiş riyolitlere ilişkilidir ve Paleozoik, temeli oluşturan, kısmen, fluorit ve bertrandit tarafından ornatılmış dolomit ve dolomitik kireçtaşı parçalarından yapıları breşleşme zonları içinde veya kırıklar içinde- damar dolguları şeklinde- oluşmuştur. Sahada cevherli damarlar bir kaç yüz metrelik mesafe içinde değişen kalınlıklarda izlenirler., Benzer¹ türde bir- diğer yatak Batı Avustralya'da fluorit zengin altere 'Mirdler içinde bulunan Brockman Zr-Nb:REE yatağıdır., Cevherli, altere türler daha sonraki bir evrede ürakitik. lav akıntıları ile örtülmüştür.

Alkali trakifve löko-ri yolitlerle ilişkili Gallinas flüorit-bastnaesit yatakları ayrıntılı çalışmalara sahne olmuş ilk nadir metal, yatakları olarak büyük bir üne. sahiptir. Permiyen kumtaşları içinde epitermal damarlar ve- breş dolguları şeklinde izlenen'yataklar A..B.D'de merkezi New Meksiko'da Lincoln Country'nin kuzeyinde, Carrizozo'dan yaklaşık 70 km kadar¹ uzakta yer alır, Gallinas sahası, Prekamhriyen yaşlı bir granitik çekirdek ile bu çekirdeği üzerleyen ve alkali, trakit ve riyolitlerle kesilmiş Permiyen yaşlı sedimanter kayaçlardan yapıldır. Cevherleşmeye neden olan hidrotennial solüsyonlara porfiritik karakterli trakit ve riyolitler kökensel olarak ilişkilidir. Volkanik kayaçların alkali doğası kimyasal, bileşimleri yanında, (yaklaşık % 14 K₂O + Ma₂O), riebeMt, ejiiin-ojit, titanlı ejirin., aşın sodik plajioklaz, albitleşmiş ortoklaz ve ilişkili, bastnaesit cevherleşmesiyle belirgindir. Fluorit ve nadir toprak mineralleri içeren breş ve damar dolgularının yataMandığı sedimanter istif., tipik olarak. transgressifdir ve karasal konglomeralardan arkozik

Tafoio 2. Nadir metal yataklarında izlenen çeşitli mineraller ve ilişkili kayalar

Mineral	Kimyasal. Mleşira	ilişkili kayaç			Önemli yataklar
		Granitik kayaç	Pegmatit	Alkalın-ultramafik ve karbonatit	
Berilyum mineralleri					
Beril	$Be_3Al_2CSi_3O_6$	x			Topaz riyolitlerle^ ilişkili Spor mountain.. (Utah) yatağı Thor
Bertrandit	$Be_4Si_2O_7(OH)_2$	x.			Lake (Kanada) yatağı.
Fenakif,	Be_2SiO_4	x			
Lityum. Mineralleri					
Spodumen	$LiAlSi_2O_5$		x		Avustralya Greenbushes, Kanada Tanco, Zimbabve
Petalit	$LiAlSi_4O_{10}$		x.		Bikita yatakları, Şili ve Nevada ¹ da tuzlu sular., Brezilya Minas Geras,
Lepidolit	$K(Li,Al)_3(Al,Si)_4O_{10}(OH,F)_2$		x		Namibya Karibib Yatağı, Arjantin
Euknptit	$LiAlSi_4O_{10}$		x		Sierras Pampanes
Ambligomt	$LiAl(PO_4)(F,OH)$		x		
Ni-Ta mineralleri					
Tantalit-koLumbit	$(Fe,Mn)(Nb,Ta)_2O_6$	x		x	Batı AvustralyaWodgina ve Greeebush.es. yatağı» Tanco
Betafit	$(U,Ca)Nb,Ta,Ti_3O_{15} \cdot BH_2O$			x	(Kanada), Güney ÇİE Tayland kalay cürüfları ve plaseden, Güney Asya
Biannerit	UTi_2O_6			x.	kalay plaseden, Brezilya Araxo ve Catalao yatağı Kanada
Ökseoit	$YNatTiO_6$		x.	x	Niobec yatağı (Ni)
Fergesonit	$(YJEr)(Na, Ta, Ti)O_4$			x	Kanada Strange Lake ve- Thor Lake yatağı» Moğolistan. Khaldzon-
Smarskit	$(Y,UJFeXNa,Ta,Ti)_2P_6$			x	Bregtey yatağı., Avn.stealya. G.Afrika,
Mikrolit	$(Ca,Na,Fe)_2Ta_2(O,OH,F)_7$			x	BrezEya, A.B.D (Florida), Sierra leona kıyı plaseden (Zirkon için. birincil yataklar fazlaca önemli değildir. Ticari kaynaklan tamamen plaserlere dayanır),.
Zirkonyum, mineralleri					
Zirkon	$ZrSiO_4$				Mountain Pans (Kaliforniya)
Elpidit	$Na_2ZrSi_6O_{15} \cdot 3H_2O$	x	x.		Baü Avustralya Mount weld ve Olympic Dom yatağı,
Katapleüt	$Na_2ZrSi_6O_9 \cdot 2H_2O$	x			Moğolistan Khaldzon Buregley
Lasovit	$Na_2ZrSi_4O_{11}$	x			Kuzey Sibirya Tonitor yatağı,,
Dalyit	$K_2ZrSi_6O_{15}$	x			
Arms'troogit	$CaZrSi_6O_{15} \cdot 2H_2O$	x			
Gittiüisit -	$CaZrSi_2O_7$	x			
Baddeleyit	ZrO_2				
'REE mineralleri					
Monazit	$(Ce, La, Nd, Th)PO_4$	x	x	x	
Kseriötüm	$(Y, Er)PO_4$	x	x		
Basmaesit	$(Ce, La, Nd, Pr)CO_3F$		x.	x	
Sent	$(Ca, Mg)_2Cl_2(Ce)_8(SiO_4)_7(OH, H_2O)$	x	x.	x	
Itrofluorit		x.	x		
Itroselit.			x	x.	
Toiyum mineralleri.					
Torit.	$HfSiO_4$		x	x	Çoğunlukla nadir toprak, mineralleri ile birlikte
Torianit	TiO_2		x	x	

knmtaşlarına geçiş gösterir. Tim istif alkali intrüzyonlarla eşzamanlı olarak, faylanmış, oluşan 'kinklar daha sonra cevheri? solüsyonlarla doldurulmuştur. Bazı cevherli, damarlar* doğrudan porfiritik traktitler içindedir. Cevherleşme, kumtaşlarının faylanma şiddet ve büyüklüğünün bir fonksiyonu olarak gelişmiş, faylara, paralel konumlu tektonik breş zonları içinde yoğunlaşmıştır. Diğer yandan bir kısım cevherleşme iki veya daha fazla sayıda fayın 'kesişmesi ile gelişmiş baca şekilli breş zonları içinde oluşmuştur. Mineralizasyon breşler içinde açık, boşluk dolguları, şeklindedir. Kalınlıkları bir kaç 10 santimetre kadardır. Nadiren, knmtaşlarının yataklanma düzlemleri, boyunca "stratabond** tipi cev-

Tablo 3. Gallinas Mountain sahasında bazı yatakların mineral bileşimleri (Percach and Heinrich 1964)..

Mineral	12	3	4	5	6	7	8
Fluorit	X	x	x	x	X	x	x
Kuvars	M	tr	m	m	m	tr	m
Barit	x	x.	tr	m	M	M	M
Bastnaesit	m		tr	te	tr	tr	te
Kalsit	tr	te	te	tr			m
Kalsedon							tr
Pirit	tr	tr	tr	tr	te	tr	m
Galen		m		te		tr	tr
Bornit	te		te-		tr		te
Kalkosin		m	M		te		tr
Limonit	te		tr	tr	te	tr	te
Hematit	tr	te	tr	tr		tr	te
Piromorfite		tr	tr				te
Serusit		-					m
Anglesit		ti ¹					tr
Krisokol			m.	m		te	te
Malakit	te		te		tr		tr ¹
Azurit.		tr	tr				te

X= %50'den büyük 1: Red Cloud Fluorit Yatağı 6c Bottleneck Yatağı
 x= %25-50 arası 2: Red Cloud Cu Yatağı 7: Congress Yatağı
 M= % 10-25 arası 3: Little Sonder Yatağı 8: Rio Tthto Yatağı
 m= %5-10 arası 4: Last Chance. Yatağı
 tr= %5'den az 5: Eagle Nest Yatağı

herleşmelere benzer oluşumlara da rastlanılır. Yankayaç alterasyonu ise gelişmemiştir,, ancak bir iki. yatakda düşük şiddetli silisleşme ve cevher-yaukayaç sınımda az miktarda pirit oluşumu mevcuttur.

Gallinas Mountain sahasında toplam .29 yatak tespit edilmiştir. Bunlardan dördü bakır, beşi demir geri 'kalanlar ise fluorit ve bastnaesit için işletilmişlerdir. Genel olarak yataklar, demir yatakları ve bastnaesitin eşlik ettiği bakır-fluorit yatakları olmak üzere iki farklı grup oluşturur. Bazı yatakların mineral bileşimi tablo 3'de topluca verilmiştir. Fluorit» bakır için işletilen yataklarda dahi en bol görülen mineraldir., Bu minerallere değişik oranda kuvars,, barit», pirit, bastnaesit» kalsit., CE mineralleri, galen ve albit eşlik eder. Limonit,, hematit» bakır sülfidlerin alterasyonu sonucu oluşmuş krizokol, malakit, azurit ve galenden itibaren gelişen piromorfite» serusit süperjen .mineralleri, oluşturur.

Gallinas Mountain sahası fluorit-bastnaesit yatakları ana faylanma sonrası gelişmiş ikincil kuvvetlere uygun kırılma periyodu ile ayrılmış en az iki farklı mineralizasyon evresine ait veriler içerir. İlk faz,, sırası ile kuvars,, barit, sülfid mineralleri, fluorit,, bastnaesit ve az miktarda kalsitten yapıldır. Bu tir- bir oluşumu destekleyen başlıca veriler kuvars dolgulu kırıklar,, asidik çözeltilerle yenilmiş barit kristalleri içinde fluorit oluşumları ve fluorit diHmleri boyunca bastnaesit kristallenmeleridir. ilk oluşan mineraller daha sonraki bir evrede kırılmış* bükülmüş ve mikro faylanmaya uğramıştır. Oluşan bu kırıklar ikinci, fazı oluşturan barit, fluorit ve yerel olarak, bol görünen 'kalsit tarafından doldurulmuştur. Süperjen mineral oluşumları ise yatakta gelişen son fazı temsil eder. Yatakları, alkali, traktitik magm.alarda», türemiş hidrotermal sıvıların bölgesel etkili gerilmeler ile oluşan fay ve breş zordan içinde metalleri çöktürmeleri, ile oluştuğu ileri sürülmüştür (Percach. and. Heinrich 1964).

2.- Granitik kayalarla ilişkili yataklar'

Granitlerle ilişkili yalıklar, niğmalann kristalleşme periyodunun bir- parçasını oluşturan nadir metal .mineralleri içerir. Çoğunlukla hidrotermal. alterasyon ürünlerinin eşlik ettiği cevherleşmenin nadir metal içeriği fazlaca yüksek değildir. Bu nedenle pek çoğu ancak, atmosferik ayrışmanın önemli miktarda ayrılmış malzeme oluşturduğu, alanlarda -ekonomik özelli^ kazanır., Yatakların yaşı Preterozoikten Se.nezoyi.ge kadar değişim, gösterir. Tipik olarak 4 km"den daha az derinliklere yerleşmiş olan bu yataklar anakayanın alüminyum doygunluk indeksine göre iki farklı, grupta toplanır.. Peralumnyumlu türler orojenik kuşaklarda, yeşil şist fasiyesi metamorfik kayaların içinde post orojenik plutonlar şeklinde görülür.. İkinci grubu oluşturan peralkalin granitler çoğunlukla gerilme kuvveâeri etkisi ile subvolkanik soku- lular faalında kıtasal kabuk içine yerleşmişleniir ve. zaman

zaman nonperalkalin kayalarla bir birlik oluşturlar.

Peraluminyumlu granitler yüksek oranda alkali feldspat içermeleri, ile: karakteristiktir ve büyük çoğunlukla topaz ve lityumca zengin mikalar ile alakalı Ta-Sn cevherleşmeleri. ihtiva ederler. Cevher genellikle tantalit-kolumbit ve tantal» yumca zengin kasiteritten oluşur ve daha çok granitik kütlelenin içinde- en'fazla evrimleşmiş fasiyeslesn. apisal. kesimlerine yerleşmiştir',. Al_2O_3 , Na_2O , F, Li, Rb, Cs, Ga, Nb, Sn ve Ta yönüyle .zenginleşme, buna karşın. Ti » Mg » Ca, Zr, Sr ve Eu'ca tüketilme granitik kütlelenin göze çarpan en belirgin kimyasal özelliğini oluşturur, kayacın yüksek bor içeriği, magmanın Fe içeriğinin bir fonksiyonu olarak zengin. to.rm.al.in oluşumları verirken» minerallerin yüksek Ta/Nb oranı muhtemel cevherleşme için önemli bir belirteçtir. Düşük P_2O_5 (%0.1 den. az) içeren tirlir I-tipi, Yüksek. P_2O_5 (%0.40'dan fazla.) ihtiva eden topazlı. granitler ise fraksiyonelişmiş S-tipi granitlerle pek çok yönden benzerlikler gösterir.

Cevherleşme ile ilişkili peralkalin karakterli alkali feldspat granit ve- siyenitlerde yüksek Fe, F, Nb, Zr, Rb, Sn ve- REE içerikleri buna karşın düşük CaO, Ba, Sr değerleri saptanmıştır. Bu kayaların Ta/Nb oranları belirgin şekilde düşüktür. Optik çalışmalar,, eprinin eşlik ettiği primer arfretsomt oluşumun kayaç için karakteristik olduğunu ortaya koymuştur. Başbca cevherleşme hidrotermal alterasyonlarla eş zamanlı .gelişim gösteren Zr, Nb ve REE yataklanması şeklindeki.

Peralkalin kayalarla ilişkili olduğu belirlenmiş olan. önemli yataklardan biri Brezilya'daki Amazonas yatağıdır. Esas olarak atmosferik, ayrışmaya uğramış peralkalin granitlerden beslenen yüksek SN-Ta-Nb içerikli plaser tür bir oluşum olan. yatak, önemli miktarda, nadir¹ metal rezervi içerir. Ana cevher minerallerine Mryolit ve REE mineralleri de çeşitli oranda eşlik eder. Büyük bir¹ potansiyel kaynak oluşturan granitik kitlenin, işletilmesi ise bugün için ekonomik görünmemektedir.

Granitik kayalar içinde nadir metal zenginleşmesine yol açan işlevlerle ilişkin bir çok fikir ileri sürülmüştür. Ortaya atılan ilk oluşum modellerinden biri 1950*11. yıllarda,, Sibirya'daki bazı yataklar üzerinde- çalışmalarda bulunmuş olan Rusyalı jeologlar tarafından, geliştirilmiştir.. Nadir metal yatakları yönüyle o yıllarda ileriye yönelik, görünen ve bugünde yaygın taraftan bulan bu düşünceye göre» cevherleşmeden tüm. granitik kütle içinde metal taşıyan ve kayaçta alterasyona neden olan post magmatik sıvılar sorumludur. Böylece nadir metal yatakları ile birlikte izlenen, albitleşme ve gteyzenleşme gibi aberasyonların doğrudan cevherleşme ile olan. münasebetleri, daha iyi anlaşılmuştur. Granitik kütlelenin alt. seviyelerinden metalleri çözmüş olan sıvı-

lar' daha üst seviyelere hareketleri ile bir taraftan kayaçta çeşitli alterasyonlara neden, olurken, diğer taraftan da metalleri, çökerterek nadir metal, cevherleşmelerine yol açmışlardır.

Nadir metal cevherleşme-siyle ilişkili, bir¹ diğer model esas olarak uçucularca zengin magmanın evrimleşmesine dayanır. Buna göre cevher mineralleri içeren granitik kayaç 'kimyasal ayrıntılaşmaya (chemical fraetionation) uğramış büyük hacimli, bir batolitin parçasıdır. Uçucularca varsıl magmanın farklılaşması sonucu ortaya çıkan fazlar¹ içinde,, nadir metal cevherleşmelerine en. fazla, evrimleşmiş olanlar içinde rastlanılmaktadır.

Granitik magmaların kimyasal ayrıntılaşması sonucu oluşmuş önemli yataklardan biri Çin'in güneyinde Liangxi eyaletinde geniş bir alana yayılmış Yashan batoliti ile ilişkili cevherleşmedir (Yin ve dig., 1995). Kuvvetli bir kimyasal farklılaşmaya, uğramış olan. batolit orta-iri- taneli muskovit granit, ince taneli porfiritik muskovit granit, orta. taneli muskovit .granit, lityumdu mika. granit ve topaz-lepidolit granit, olmak üzere beş farklı fazdan oluşur (Şekil 1). Volumetrik olarak batolit içinde en önemli fazı iri taneli muskovit granit teşkil eder... Ancak cevherleşme bu çok. evreli batolitin bir uç üyesini oluşturan daha küçük hacimli topaz-lepidolit graniti içinde yer alır. Stratigrafik olarak, batolitin. en ist kesiminde yeralan topaz-lepidolit granit, kuvars (%20-25), K-feldspat (%5'd.en az) ve topaz (%.2'den az) felnokristalleri içeren bir- porfiritik. kayaç görünümündedir. Lepidolit ise daha ince 'tanelenmiş kristaller halinde az miktarda ince taneli kuvars ve albitle birlikte fenokristaller arasındaki boşlukları doldurur., Kayda, değer bir diğer husus fenokristaller içinde- 0.5 mm,¹ den daha. küçük uzunluklara sahip -albit kristallerinin, kansantrik dizilimleridir. Bu dizilim kayaç içinde yer yer kartopu yapılı albit görünümü verir.

Cevherleşmesi tüm granit kütleleri içinde saçılmış Ta-Nb mineralleri şeklindedir. Bir miktar cevherleşme lityumlu :mika içeren, granitlerde manganca zengin kolumbit-tantalit, tantalyumca zengin kasiterit ve- :mikrolitten oluşur.. Kolumbit-tantalit minendleri çoğunlukla koyu renkli olup 0.04- - ö.,2 mm tane boyu aralığında değişim, gösterirler. Belirgin bir şekilde granitik üst kesimlerinde- daha iri. tanelenmişlerdir., Genel olarak Mb-Ta-Se minerallerinin kristalleşmesi topaz-lepidolit granit kristalleşmesinin bir birleşik parçasını oluşturur. Cevherleşmede post magmatik alterasyon etkisi ya. yoktur ya da çok az izlenir.

Topaz-lepidolit graniti kimyasal olarak yüksek. F, Li, P,, Al_2O_2 ve Na_2O içeriği yanında oldukça düşük SiO_2 , TiO_2 , - MgO , CaO ve K_2O içeriğiyle karakteristiktir (Tablo 4). Batolit içinde diğer granit fazları ile mukayese edildiğinde Rb,, Nb ve Ta'ca kuvvetlice zenginleşmiş, bina. karşın Sr ve

Zr'ca da tüketilmiştir. .Bu kimyasal bileşim, magma, odası içinde gelişmiş kimyasal ayrışma, mekanizmasıyla belirli uyuma yansır' (Yin ve diğ., 1995).

Alkali granitik protonlarla ilişkili bir diğer önemli yatak Moğolistan'daki nadir toprak içeren Bayan Obo demir yatağıdır. .Demir için işletilen, ve esas olarak, skarn tip bir cevherleşme olan yatakta nadir metaller bir yan ürün olarak kazanılmaktadır (Spencer and Shannon, 1983).

3- Pegmatitlerle ilişkili yataklar

Pegmatitler, özellikle granitik pegmatitler- tantalyum, lityum ve diğer bazı nadir metaller için önemli birer kaynak oluşturur. Cevherli tırlar çoğunlukla Arkeen-Proterozoik yaşlıdır' ve: esas olarak metamorfik sahalarda üst yeşüşt - alt amfibolit fasiyesi kayaçları içinde yer alırlar. Genel olarak, cevher post. tektonik. peralüminiyümlü granitlerle ilişkili pegmatitler içinde izlenir. Nadir metal pegmatitleri basit veya, asimetrik zonlu yapılar gösterir. Çoğunlukla kompleks cevherleşmeler SB.naflar ve magmanın kristalleşmesini takip eden bir süreçte, nadir metal içeren kalıntı magmatik eriyiklerce oluşmuşlardır. Cevher minerallerine ilave olarak, albit* kuvars, spodümen, mikroklin, ambligonit, K-feldspat gibi mineraller de içerirler. Bazı yataklarda pegmatit bileşiminin %50'den fazlasını spodümenin oluşturduğu saptanmıştır (Pollard, 1995). En yaygın izlenen cevher minerallerini kolumbit-tantalit, mikrolit, kasiterit, vodginil, beril ve bentrandit, teşkil eder.

Pegmatitlerle ilişkili yatakların oluşumunda uçucularla zengin sıvı fazların doğrudan, payı vardır. Özellikle granitik pegmatitlerin, tanımsal nitelikleri ana magmanın kimyasal fraksiyonlaşmasıyla şekillenmeye başlar, ancak magmanın uç kimyasal bileşime doğru evrimleşmesi cevherleşme için ilk adımı, oluşturur. Nadir metalce zenginleşmiş kalıntı magmalar daha sonraki bir evrede katılmış kayacın, kabuk kesimine veya çevre kayaçlar içine enjekte olarak pegmatitlere bağlı nadir metal yatakların oluşumuna yol açarlar.

Pegmatitik nadir metal yatakları nadiren büyük oluşumlar verir. Pek çoğu, mineralojik öneme sahiptir. Alkali ve bu subalkali yataklarla ilişkili berilyum ve tantalyum mineralleri, granitik pegmatitlere bağlı lityum oluşumları ticari yönden, en önemli türleri oluşturur.

Bu türün en önemli yataklarından biri Avustralya'nın batısında Greenbushes pegmatitlerine bağlı olan. ve Dünya, Ta. trettioünün %50'den fazlasını yalnız başına veren Li - Sn - Ta cevherleşmesidir (Partington ve diğ., 1995). Balingup metamorfik kuşağı içinde, Perth'in 250 km güneyinde bulunan Arkeen yaşlı muazzam büyüklükteki bu pegmatit, kısmen, orta-yüksek sıcaklık, düşük basınç metamorfizması etkisinde kalmıştır, tnce-orta taneli amfibolit içine bir seri lineer dayk şeklinde sokulmuş olan Greenbushes pegmatiti

kilometrelerce uzunlukta, yüzlerce metre kalınlıktadır (Şekil 2). Sahada etkili olan heterojen deformasyon ve metamorfizma nedeniyle, bazı noktalarda pegmatitin primer özellikleri korunmuştur. Bunlardan hareketle pegmatitik 'kitle içinde kontakt zonu, lityumlu zoe, K-feldspat zonu ve albit zonu. olmak üzere dört farklı mineral, bileşimine sahip zon tanımlanmıştır. Her bir zon esas olarak sıcaklığın bir fonksiyonu olarak gelişmiştir. En düşük oluşum sıcaklığı 700°C olarak tespit edilmiştir.

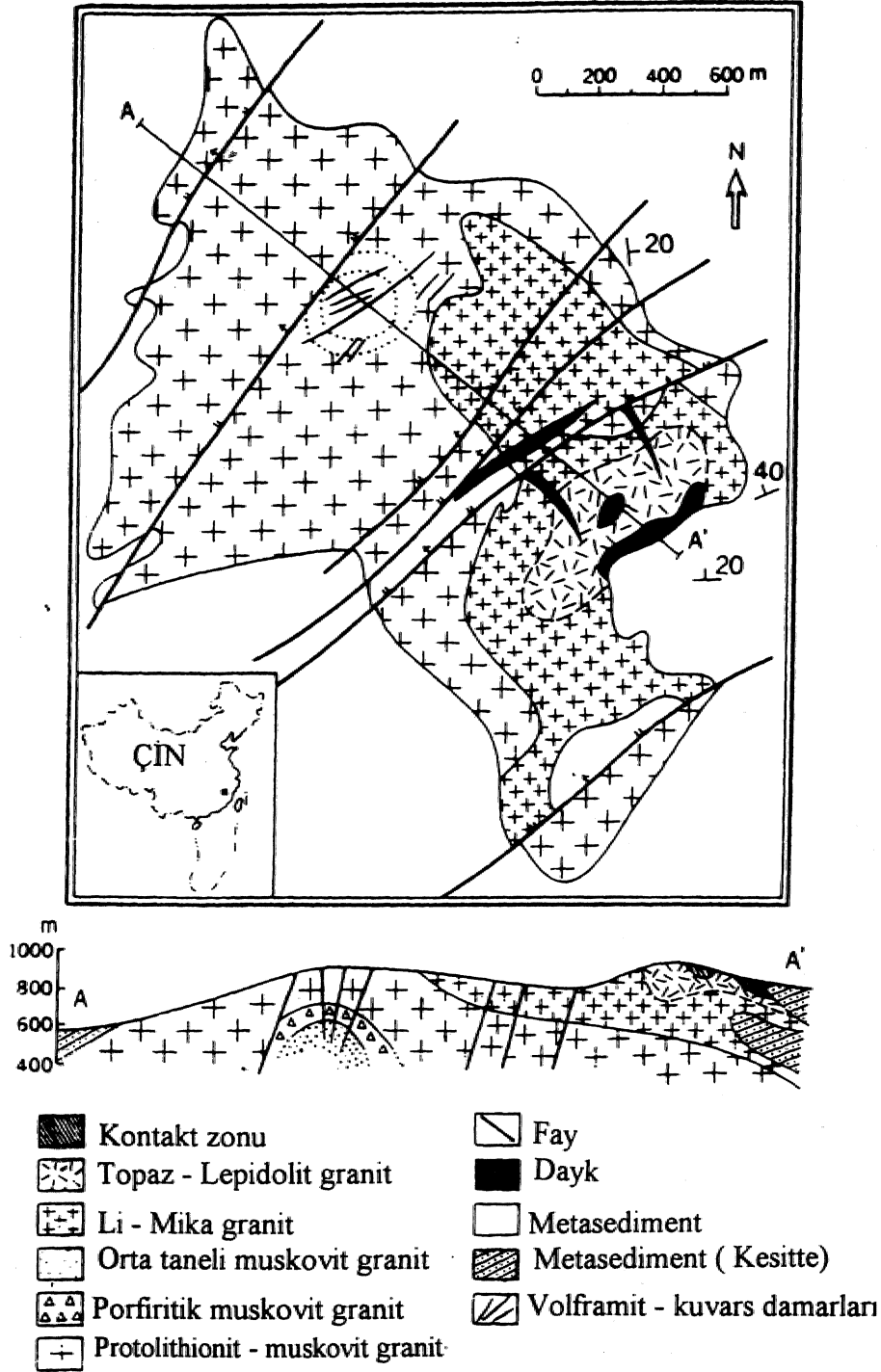
Pegmatitik kütle içinde 10'dan fazla tantalyum içeren mineral belirlenmiştir. Ana cevher minerallerine kasiterit! ve spodümen eşlik eder. Bu minerallerle butikte izlenen silikat mnerallerini ise albit,, kuvars, turmalin, biotit, zirkon, skapolit, mikroklin ve muskovit oluşturur. Cevher belirgin bir şekilde albit; zonunu, daha az, olarak da. turmalince zengin alt. zonu tercih etmiştir. Bununla birlikte her iki zonda da. kalay ve tantalyum kristalleşmesi tumalinalle eş zamanlı gelişmiş görünmektedir. Kayaç, K-feldspata oranla daha fazla albit içerir ve lityum içeriğindeki azalmaya karşılık Sn. ve Ta değerlerinde artış ile yüksek K/Rb, Sr/Rb, K/Li ve Nb/Ta oranları, gösterir (Tablo 4),

ilk. oluşan tantalyum mineralleri kasiterit, ve termalin içinde inklüzyonlar halinde vodginit ve iksiolitdir. Pegmatitin deformasyona maruz kalmış kesimlerinde, kırıklar içinde kristalleşmiş olan tantalyum mineralleri kalay içermezler' ve ikinci bir fazı temsil ederler. Cevherli zonlarda bir miktar' zirkon,, monazit ve uranit gibi minerallere de rastlanılmıştır. Tantalyum içeren diğer önemli bir mineral de düşük oranda U, Ce ve Th içeren mikrolittir. Genel olarak, sıcaklığın, bir fonksiyonu olarak birbirinden farklı üç mineralizasyon evresi, gelişmiştir, ilk evrede,, 750°C ve 5 kbar basınç altında primer' turmalin oluşmuşken, ikinci evrede metamorfik değişimler' eşliğinde yaklaşık 680°C ve 5 kbar' basınç, koşulları, altında pegmatitik kütle 'kristalleşmiştir. Son. evre 620°C ve 5 kbar basınç altında gerçekleşen greyzenleşme ve metasomatik zonlanmayı yansıtır. Birinci, mineralizasyon evresinde daha çok tantalit oluşumu, ikinci ve üçüncü evrede ise mikrolit 'kristalleşmesi, egemendir.

4- Alkalin-ültramafik ve karbonatitlerle ilişkili yataklar

Bu tip kayaçlar, esas olarak niobyum ve nadir toprak element cevherleşmeleri, içermeleriyle dikkati, çeker. Cevher :mineralleriniT'az oranda, baddeleyitin eşlik ettiği primer piroklor, bastnaesit, fluorit ve barit oluşturur. Atmosferik ayrışmaya maruz kaldıkları yerlerde ikincil, piroklor ve monazit içeren zonlar gelişebilir. Karbonatitler» nadir metaller dışında, apatit, filogopit» magnetit, provskit ve vermikülit gibi mineraller içinde yer yer önemli kaynak kayaçlardır.

Nadir metal yataklarında özel bir yere- sahip olan. karbonatitler kalsit,, dolomit ve diğer karbonatlarca zengin alkali



Şekli- L. Yashan balioluinin basitleştirilmiş jeolojik haritası ve enine kesiti (fin et al 1995)..

Tablo 4., Nadir • meta!cevherleşmeleri içeren granit ve pegmatitlerin kimyasal bileşimleri (Major elementler %, iz elementler ppm),

	1	2	3	4	5
Si.O ₂ '	73.72	69.52	74.63	69,20'	69,14
TiO ₂	0.12	0.02	0.06	0.04	0.06
Al ₂ O ₃	15.25	17.91	15.81	18.58	14.67
Fe ₂ O ₃	1.24	1.72	0.13	0.16	1.31
MnO	0.08	0.70	0.15	0.12	
MgO	0.20	0.01	0.06	0.01	0.23
CaO	0.54	0.01	0.12	0.12	0.97
Na/>	2.89	0.23	4.26	6.96	4.82
K ₂ O	5.05	3.26	4.06	2.58	2,07
P ₂ O ₅	0.09	0.05	0.22	0.62	0.61
Li			723	5243	2325
Ba	130	174			
Rb	907	1050	1786	3269	5159
Sr	33	9	11	7	65
Ga	26				
Nb	45	132	62	69	87
Ta	59	86	65	137	93
Th	38	6			11
U	12	8			13
Zr	126	85	23	19	27
Y	38	26			
Zn	60	128			
W	1038	27			
Sn	1043	3883			707
Nb/Ta	1.63	1.50			0.12-1.6
K/Rfo	59	26			0.02-20

1: Sn, Nb-Ta, W cevherleşmesi içeren Khao Tosae graniti (Tayland,, Suwimprecha et. ai 1995).

2: K-fekspat-muskovk-tunnaltin pegmatit (Tayland, Suwimonprecha et. al., '1995).

3: YkhunTa-Nb-li Yatağı, Lityumla mika granit (Çin, Yin et. al. 1995).

4: Yichun Ta-Nb-li Yatağı, Topaz-lepidolit granit (Çin,, Yin et. al. 1995),

5: Greenbushes pegmatiti,, Batı Avustralya (Partingfan et al., 1995)..

ultrabazik kayalarla jenetik ilişkili çoğunlukla damar şekilli kayalardır. Esas olarak, kıta içi havzalarda gelişen liftlerle ilişkilidirler. Dünyada saptanmış olan 200'e yakın, karbonat oluşumunun yansı Afrika 'kıtasında, bulunur. Doğu Afrika'da bulunanlar esas olarak nefelinli türlerle ilişkilidirler ve lift, bölgelerinde karbonatit lavları şeklinde izlenirler. Son yıllarda nadir metallerle olan ilginin artması doğal olarak bu kayalara olan ilginin de artmasına neden olmuş, bunun sonucunda da, daha ayrıntılı olarak incelenmişlerdir. Ancak Dünya'da nadir metal cevherleşmeleri içeren karbonatitler fazlaca yaygın değildir.

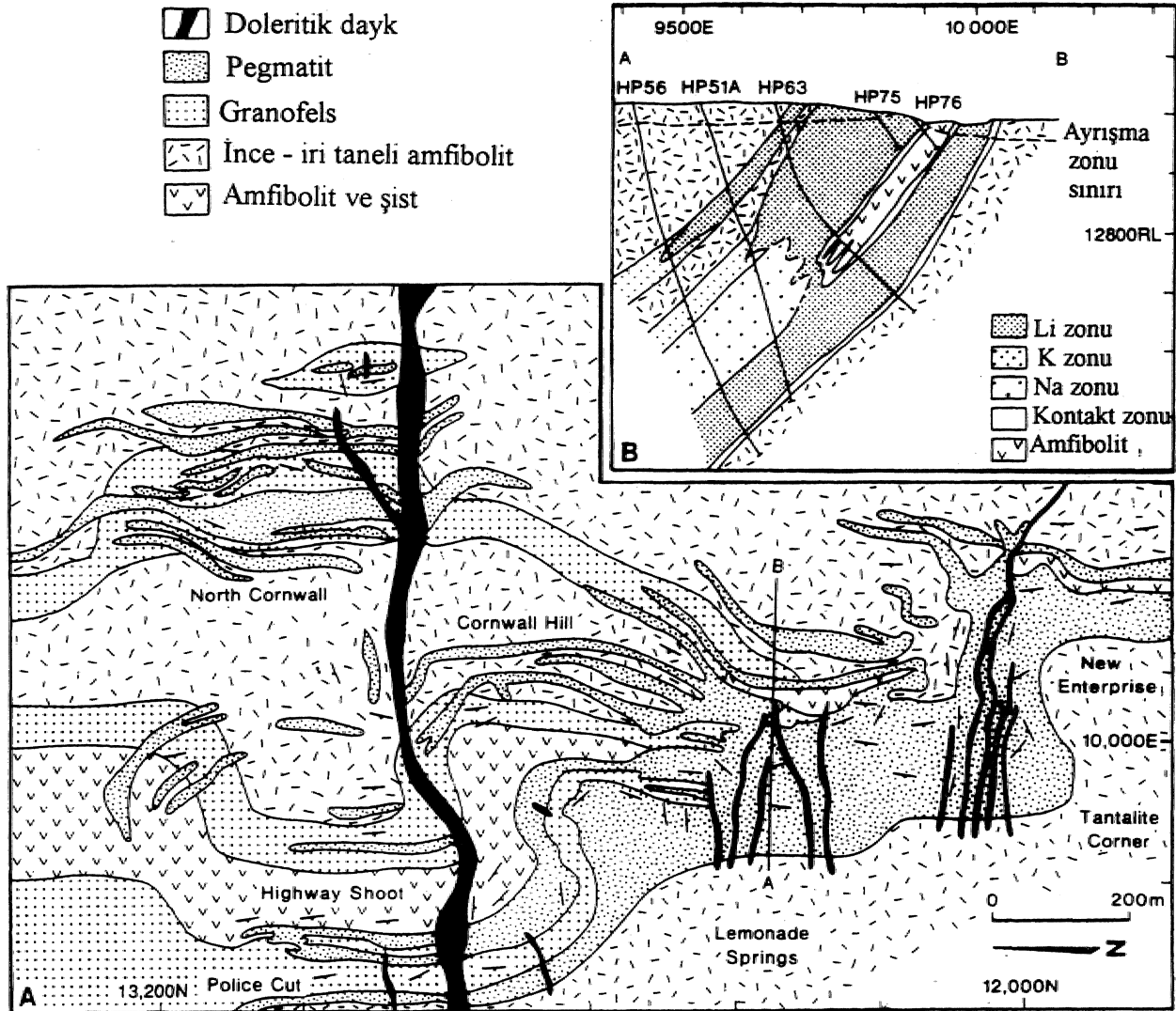
Karbonatitlerin oluşumunu üzerine pek çok fikir ileri, sürülmüş ve tartışılmıştır. Alkali ultrabazik intrüzyonlarla olan münasebetleri pek çok yerde açık bir şekilde izlenmiştir. Karbonatit varlığının tespit edilmiş olduğu- Dünya'nın en büyük intrüzyonlarından biri olarak kabul edilen Rusya'daki Gulinskij alkali ultrabazik intrüzyonu magmatik differansiyasyonun lam olarak görüldüğü iyi bir örnek oluşturur. Intrüzyon kütlesi içinde merkezinden kenarlarına doğru farklı, seviyeleri işgal eden bir çok kayaç gözlenmiştir. Magmanın kristalleşmesi ile birlikte ilk oluşumları çekirdeği, teşkil eden dünit, proksenit gibi ultrabazik kayalar olmuştur. Bu ilk kristalleşme, fazını, gelişen, ilk mineralleri, de etkilemiş, olan kuvvetli bir otometamorfizma evresi takip etmiştir. Üçüncü bir faz olarak çekirdek, kayaların çevreleri bir şekilde alkali siyenit ve teralitler kristalleşmiş ve nihayet magmatik diferansiyasyon intrüzyonun kontakt bölgelerinde karbonatit oluşumu ile sona ermiştir. Ultrabazik magmalardan itibaren gelişen benzeri kayaç oluşumlarına Alan'daki (Rusya) Konder masifinde de rastlanılmıştır. Karbonatit oluşumunda belki de en çok tartışılan konulardan biri kalıntı magmatik eriyiklerin, 'karbonat içeriği, olmuştur. Bu konuda iki farklı görüş bulunur. Birincisine göre, karbon, kaynağı doğrudan magmanın kendisidir. Diğer görüş, bu fikri, kabul etmekle birlikte intrüzyon yapan magmanın reaksiyonel ilişkilere girdiği 'kireçtaşı, mam gibi kayalardan da bir beslenmenin olabileceğini ileri sürer.

Karbonatitler içerdikleri cevher türüne göre apatit-magmatit karbonatlar, nadir metal, ve mineral, karbonatlar ve fillogopit karbonatlar olmak üzere, üç farklı grup oluşturur. Ancak her durumda kayanın %80-90'ını karbonatlar teşkil eder. Karbonatlar içinde en fazla görülen kalsittir. Nadiren, dolomit, ankerit ve siderit gibi minerallerde rastlanılır. Ni-Ta-cevherleşmeleri esas olarak apatit-magnetit karbonatlarla ilişkilidir, Dünyada nadir metal cevherleşmeleri içeren önemli yataklar belirli bir oranda toryum da içermektedir (Yersel 1978, Spencer and Shannon 1983, Pollard 1995, Tablo 5).

Eskişehir'e, bağlı Sivrihisar ilçesinin 35 km kuzeybatı-

sında, Kızılcaören köyü yakın civarında yer alan toryumlu fluort-barit-REE yatağı, içerdiği mineraller yönüyle Türkiye'de bilinen tek nadir metal cevherleşmesini oluşturur. 1960'lı yıllardan beri çeşitli araştırmacılarca ayrıntılı incelenmiş, olan yatağın, oluşumuna, yönelik olarak, esasen, biri hidrotermal diğeri karbonatitik olmak üzere iki farklı görüşleri sürülmüştür (Uçmak 1969, Kaplan. 1976, 1977, Yakabağcı 1977; Nakaman 1979, Çağatay 1981, Özgenç 1981, Stumpfl and Kınkoğta 1983, Kınkoğlu 1983).

Batı Anadolu'da KD-GB doğrultulu Tersiyer öncesi tektonik, zonlardan birini oluşturan Sakarya zonu içinde Türkiye'nin bilinen başlıca, toryum kaynağını oluşturan yatak altère olmuş grovaklar Ye piroklasitler içinde damarlar şeklinde oluşmuştur. Kompleks cevher içeren sahada serpantinler muhtemelen, en yaşlı kayaç durumunda olup peridodit orijinlidir (Şekil 3). Bölgede genellikle, hakim, durumundaki aşın tektonik olaylar sonucu, serpantinler yer yer ilksel özelliklerini, kaybederek şisti, bir görünüm kazanmış ve tamamen antigorite dönüşmüştür. Cevher içeren grovak ve piroklastik kayalar Permiyen yaşlı kireçtaşı olistolitleri içeren, klastik kayalar ile diyabazik dayk ve lavlardan oluşan ve Batı Anadolu'da, geniş, alaylar kaplayan Karakaya, Formasyonuna eşdeğer kabul edilen, serinin bir parçasını oluştururlar. Eğim alımlı ve doğu-batı uzanımlı bir fay ile serpantinlerin üzerine gelen Triyas yaşlı kompleks, seri fillit, fillitik şist, metagrovak, metaarkoz, şeyi çamurtaşı ile ekzotik kireçtaşı bloklarından yapıldır. Kompleks seri içinde stratifikasyona uygun yerleşmiş, olan, spilitik bazaltlar sedimantasyon esnasında deniz dibi lav akıntılarını işaret eder, Cevherli sahada Jura yaşlı kayalar konglomera, kumlası ve fosilce zengin kireçtaşlarından oluşan bir transgresif istifte temsil edilir. Stratigrafik olarak istifin alt kesimini oluşturan konlorneralar yukarıya doğru ince-orta taneli kumtaşlarına geçiş gösterir. Birinin açık gri ve sarımsı renkli konkoidal kırımlı kireçtaşları sınırlı bir alanda, yüzeylenmiştir. Orta Oligosen kadar süren bir çökeltme boşluğu ve/veya aşınma, etkisinde kalan bölgede. Üst Oligosen - Alt Miyosen'de itibaren KKB-GGD yönlü derin, gravite tayları ile birlikte ilk volkanik faaliyetler başlamıştır. Trakitik tüflerle başlayan volkanik faaliyet sahanın, güneyinde oluşan büyük gravite fayı boyunca trakitik lavlar şeklinde gelişmiş, bunu izleyen, dönemde aynı fay boyunca fonolit damlan serpantinleri keserek yerleşmiştir. Cevherleşme, fonolit, yerleşmesiyle eşzamanlı olarak, ortamda breşleşme ile birlikte gelişen dairesel ve ışınal kık sistemleri içinde gelişmiştir (Özgenç 1983). Paleosen yaşlı alkali trakit ve fonolitler, andesit, traki-andesit ve riolit de içeren Batı Anadolu volkanik provensine aittir ve Ege rift sistemi gelişiminin son evresiyle ilişkilidir.



Şekil 2. Greenbushes pegmatitinin jeolojik haritası (Partington et. al. 1995).

Kızılcaören'de ana cevher- mineralleri çoğunlukla damar dolgu.so şeklinde oluşan fluorit, barit ve az miktarda bastnaesitten oluşur. Bu minerale aksesuar olarak hrokit, pirit» flogopit, kuvars, kalsedon, kalsit ve dolomit, teşkil eder. Toryum bastnaesit ve hrockit minerallerine bağlıdır. Yatakta fluorit ve barit içeriği. %30-70 arasında, değişir. Ortalama %0.2 ThO₂ eşdeğerli 380 bin ton. toryum ve 4 milyon ton ortalama %3 (Ce, La, Nd ve- Y) REE içerikli cevher tespit edilmiştir.

Cevherleşmenin jenezi ile ilgili sürdürülmüş olan bazı çalışmalar sakada karbonatit varlığından, bahsetmektedir (Özgenç 1983). Ancak bu kay açlarla ilgili bulgular- yeterince açık değildir' ve yatakta bir iki. lokasyonda görülmekle sı-

nırlıdır, Mevcut mineral parajenezi daha çok hidrotermal sistemlerle ilişkili cevherleşmelere uyumlu olup,, karbonatit yataklar için iyi. bir indikatör olan piroklor ve seril gibi mineraller kesin olarak, saptanmamıştır. Bunlar' ve diğer sahha gözlemleri yanında cevher damarlarının volkanik kayalara yakınlığı» karbonatüere bağlı bir cevherleşme modeline ilave olarak, nötr-asitik plutemlarla ilişkili bir hidrotermal cevherleşmenin düşünülmesine yol açmıştır.

B- İkincil yataklar

İkincil yataklar esas olarak nadir- metal içeren granit,, pegmatit ve karbonatit gibi kayaların ayrışma taşınma ve

M fo 5, *Dünyada başlıca bastnaesit oluşumları (Perkcah and Heinrich 1964)*

Yatak	Oluşum	İlişkili Mineraller
Hidrotermiül Oluşumlar		
Gallinas Mountains, N. Mexico	* Kumtaşlan içinde ipeteimal damarlar	Fluorit, harit, kuvars, galen, pirit
Karonge Yatağı, Unindi	Şistler içinde mesotermal kuvars damarlan	Monazit, barit, pirit, kuvars
Beiyin öbo, Suiyuan, Çin	Demir yataldan içinde fluorit damarlan	Fluorit, barit, magnetit, oborit
Pdtgietersnis yatağı, G. Afrika	Granit içinde damar ve baca	Huoserit, turmalin, kasiterit
Kontak Metsoniatik Oluşumlar		
Riddaihyattan yatağı, İsveç .	Skaniarda replasman bandlan	Allanit, törnefoöhmit, şerit, magnetit
Norberg Yatağı» İsveç	Skarnlarda replasman bandlan	şerit, ortit, floorit, törneböhmit
Kychtym Yatağı, Urallar	Alkali siyenit kantağında yakın granitik gnays içinde bandlar	Allanit, şerit,, törneböhmit
Mağmatik Yataklar		
Ambositra yatağı,,, Madagaskar	Alkali siyenit, pegmatit	Tbrendrikit, .şevkinit, riebekit
Koreng Sahası, Urundi	Granit, pegmatit	Bilgi yok
.Jamestown, Kolorado, ABD	Alkali granit	
Bancroft, Ontario, Kadana.	Granit	Torit, Uranifit, piroldor
Muhtemel mağmatik oluşumlar		
Pocos de Caldas, Brezilya	Nefelinli siyenit	.Allanit, seriamit
Westerly yatağı, ABD	Granit.	Monazit, sfen
Langesund&fjord yatağı» Norveç	Nef elin siyenit pegmatit	Analsit, zirkon, ejirin
Anat-Agder Country, Norveç	Pegmatit	Monazit, ksenotim, allanit
Karbonafit Oluşumları		
Moutain Pass,,, Kalifo:miya, .ABD	Alkali intriisiflerle ilişkili karbonatlar	Şerit, parasit, mon.azit, fluorite
Powderhom 'district, Kolorado	Piroksenitler içinde karbonatit dayklan	Sinşisit, şerit
Tun.dıla. yatağı, Myassâland Doğu Afrika.	Alkalin komplekslerde karbonatit	.Ankerit
tkiincil Alterasyon Olpsumlan		
Osterby, İsveç	Granit, pegmatit içinde pluoserit alterasyonu	Fluoserit, lantanit
Cheyenne Mountain, {Colorado	Pegmatit içinde- fluoserit alterasyonu	Huoserit
Eibeiton sahası, Georgia ABD	Granit içinde allanit alterasyonu	Allanit
Jefferson Contry, Kolorado, .ABD	Granit içinde .allanit alterasyonu	Allanit, monazit
Vest-Agder Contry, Norveç	Granet pegmatit içinde Allanit Alterasyonu	Allanit
Tysfjord, Norveç		Allanit, fluorit, zirkon

ağır mineral derisiiürlerine uygun alanlarda yığılması sonucu oluşurlar. Ticari, yönden, en önemli türlerini alüvyal ve kıyı plaser yataklar teşkil eder. Bunlara, ilave olarak birincil yataklar üzerinde veya. yakın çevresinde- alüvyal türde yataklar oluşabiürse de bu tir plaserler daha çok. ana kaya ile birlikte işletilir¹ ve birincil yataklarla bir .arada, değerlendirilir.

Alüvyal plaserler akarsularca taşınan, malzemenin, hidrolik koşullar etkisi altında yığılması sonucu oluşurlar. Ay- rık malzeme içinde ekonomik derişimler oluşturan nadir¹ metal mineralleri, daha çok toryum içerebilen monazit, zir- kon., öksenit, ksenotim, brannerit ve niobyl.m-tantal.3ram minerallerinden ibarettir. Bunlara plaser¹ yataklarda yaygın- ca izlenen ağır minerallerden kasiterit, manyetit, ilmeoit, kromit, granat, rutil ve turmalin değişik oranlarda eşlik eder. Kesiteritin izlendiği Ni-Ta plaser yatakları daha çok primer¹ kalay yatakları yakın civarında ortaya, çıkarlar, ya- takların metal içerikleri. 10-25 .g/m³ arasında, değişir. Alüv- yal plaser yataklara Nijerya, Zaire ve Kanada²da. rastlanıl- maktadır.. Kadanadaki radyoaktif pirit içeren konglomera- lar., önemli toryum kaynaklarıdır. Benzer şekilde» Güney Afrika'da Prekamhriyen yaşlı Witwetarsrand kumtaşlan ve konglomeralar¹ içinde, toryum mineralleri, içeren metamor- fizmaya uğramış plaser¹ türde bir oluşum¹ saptanmıştır.

Sahil plaser yataklar Brezilya, Avustralya, Mısır., Sierra Leonna ve A.B.D'de .geniş alanlara yayılmış büyük olu- şumlar şeklindedir. Genel olarak, nadir metal mineralleri, kumlar içinde ağır minerallerle birlikte yataklanmıştır. .Akarsularca kıyıya, taşınmış olan kumlar¹ çoğu zaman dalga- lar, gel-git hareketleri ve kıyı akıntılanca yeniden işlen- miştir. Kıyıya paralel mercek, şerit., cep ve tabaka şekilli oluşumlar gösteren zengini zonlar, çoğu zaman siyah, renkli ve ince tanelenmiş olup iyi boylanma, gösterirler. Kıyı pla- ser yataklar arasında, dikkati çeken en. önemli yataklar.,, Avustralya'nın doğu ve batı kıyılarında, rutil ve ilmem'tin bir- yan. inin olarak kazınıldığı zirkon plaserleridir. Doğu- daki plaserler¹ için kaynak kayaçlar, kıyıya malzeme taşıyan akarsuların, akaçlama havzaları içinde bulunmaktadır. Batı- da yer alan plaserler için kaynak kayaçlar¹ granulit fasiye- sin.de metamorfizmaya uğramış olan kayaçlar ver Permiyen yaşlı tortul kayaçlardır., Birincil kaynak ile kıyı plaserler .arasındaki mineral benzerliği batıdaki plaserlerde daha. faz- ladır. Büyük, rezervler¹ içeren yataklarda ortalama, içeriği %0.25 kadar olan rutil, düşük içeriğine rağmen bir yan, liran olarak işletilmektedir, En önemli yataklar Eneabba, Capel- bunbury, Cape Naturaliste ve Albany sahasında yer alır (Force 1976),.

Sonuçlar

Nadir metal yatakları birincil ve- ikincil yataklar olmak üzere- iki büyük ekonomik gruba ayrılır., Genel olarak pri- mer nadir metal yatakları, içinde bulunduktan mağmatik. ka- yacın kristalleşme sürecinin bir parçasını oluşturur ve mağ- matik-hidrotermal sistemlerle- ilişkilidir., Özellikle, tantal- yum-niobyum-lityum cevherleşmeleri içeren granitler, aşın. kimyasal ayrılanlaşmaya uğramış granitik. magmalardan tü- reyeyen nadir örneklerdir ve çok evreli batolitin ayrılanlaşmış uç iyesini oluştururlar. Tantal.ye.m, niobyum, 'kalay ve. lit- yum için. düşük dereceli kaynaklardır. Karbonatit ve peg- matitik yataklar uçucularca zengin post-magmatik sıvılar¹ tarafından oluşturulmuştur.. Volkanik kayaçlar içindeki ya- taklar ise tamamen hidrotermal sistemlerle alakalıdır. Yay- gın faydalanmaya maruz; kalmış alkalın karakterli volkanik kayaçların yüzeylendiği sahalardaki damar dolguları ve breş zonlan. nadir metal, cevherleşmeleri için oldukça umut- lu oluşumlardır.

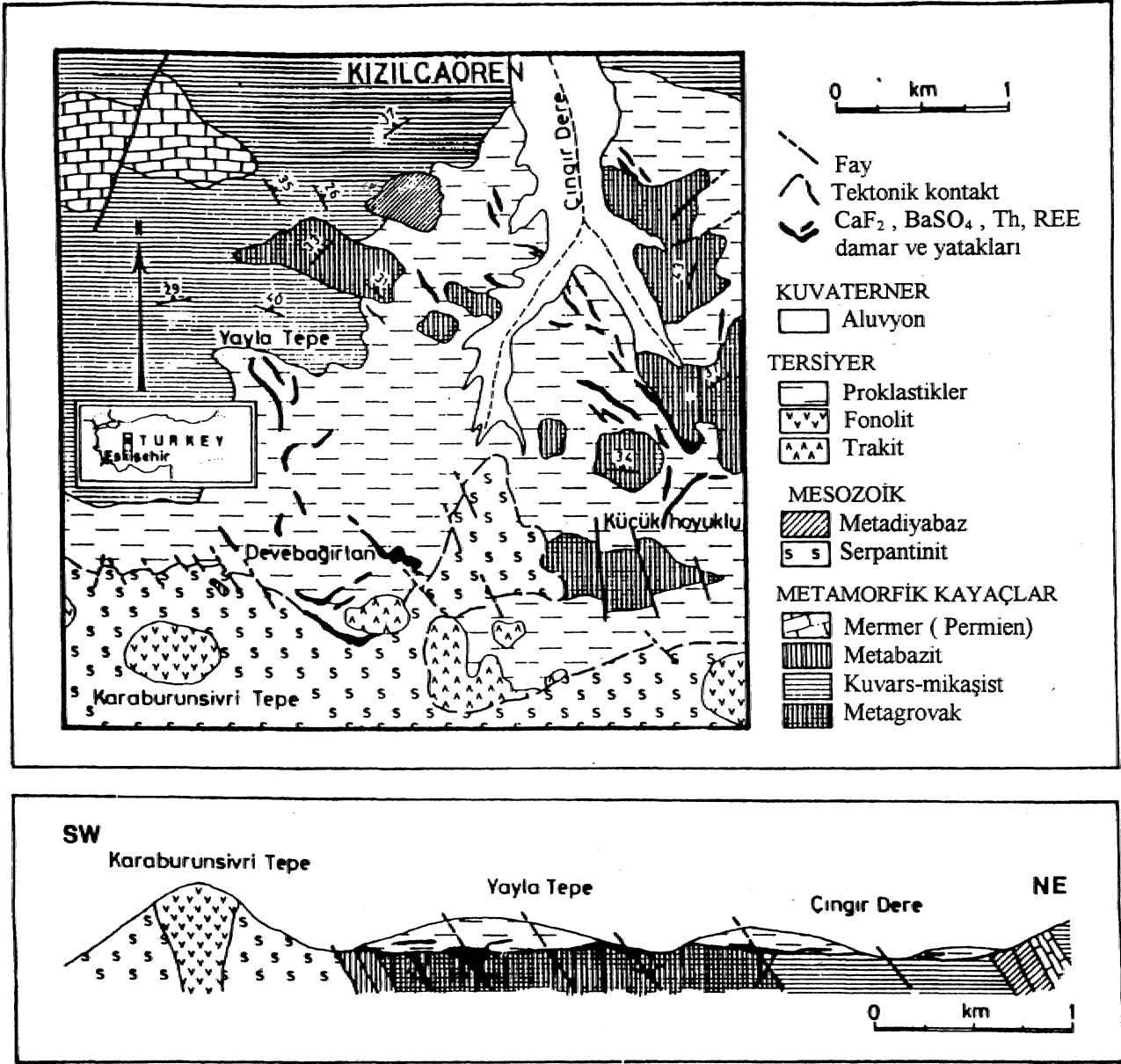
Primer yatakların aranmasında jeokimyasal, prospeksi- yon yöntemleri iyi sonuç verir, bu amaçla alkali karakterli mağmatik ve volkanik kayaçlar üzerinde ayrışma sonucu gelişmiş malzeme örneklenebilir. Birincil yataklar için önemli, problemlerden biri anak.ye.amn metal içeriği tespi- tindeki, güçlüktür. Ancak bu yatakların araştırılmasında ve: geliştirilmesi önündeki en önemli engel, hatırı sayılır mik- tarda tespit edilmiş olan. rezerve karşılık, tüketimlerinin dü- şük rakamlarda, kalmasıdır. Bu nedenle bugün işletilmeyen pek çok yatak, teknolojiye gelişmelere bağlı olarak gele- cekte işletilecek birer potansiyel kaymak olarak, önem arz eder.

Gevşek malzeme içinde bulunmaları nedeniyle düşük tenörlerin. daM ekonomik, olarak işletildiği plaser yataklara yönelik işletmecilik bazı Ni-Ta Ye zirkon yatakları ile sınırlıdır., Günümüzde gelişen çevresel kaygılar bu tür yatakların işletilmesi, önündeki başlıca engeldir. Diğer yandan., cevher minerallerinin çoğunlukla ince taneli oluşları ve bü- tünüyle serbestlenmemiş olmaları üretimlerindeki, diğer bir zorluktur. Doğal olarak., nötr-asitik mağmatik plutonlardan ve pegmatitik sahalardan beslenen sahil ve .akarsu kumları- nın yayıldığı yerler¹ muhtemel derişimler yönüyle daha umutlu salıdan oluşturur.

Değinilen Belgeler

Çağatay, N., 1981, Türkiye'nin Bazı Radyoaktif Cevherleşmeleri Üzerine Mineralojik Çalışmalar, T.J.K. BulL C.24, S. 2, Ankara.

Force, E.R., 1976, Metamorphic Source- Rocks of Titanium Placer Deposits-A. Geoche.mi.cal cycle, U.S. Geological Survey Professional Paper, 959-B, 16 p.



Şekil 3. Kızılcaören fluorit-barit-REE yatağının jeolojik haritası ve enine kesiti (Kırkoğlu 1983).

Kaplan, H., 1976, Eskişehir-Sivrihisar-Kızılcaören Köyü Yakın Güneyi "Nadir Toprak Elementleri-Toryum kompleks Cevher yatağı" üzerine 1975 yılında, yapılmış çalışmalar hakkında ara rapor, MTA. Rad. min. Servisi., Rapor No: 474.,

Kaplan, H., 1977., Eskişehir-Sivrihisar-Kızılcaören Köyü Yakın Güneyi "Nadir Toprak Elementleri-Toryum kompleks Cevher yatağı" Jeoloji Müh., S.2, pp. 29-34,

Kırkoğlu, M. S., 1983., Fluorite-Baryt-Th-See-Lagerstätten im be-
beit von Kızılcaören, Provinz, Eskişehir, West. Türkei, D:
Ph., Dissertation Montanuni.versi.tat. Leoben., 19-83.

Nakoman, E., 1979, Radyoaktif Hammaddeler Jeolojisi, M.T.A.
Enstitüsü, Eğitim Servisi., No. 20» s. 575, Ankara

Özgenç, I., 1983., 'Kalkın Köyü (Sivrihisar-Eskişehir)' Nadir Top-
rak Elementleri Fluorit-barit Yatağının, incelenmesi» Do-
çentlik Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 131 sayfa, izmir.

Partington, G. A., McNaughton, N.J. and Williams, I.S., 1995, A
Review of the Geology, Mineralization and Geochrono-
logy of the Greenbushes Pegmatite, western. Australia
Econ. Geol., vol. 90, pp. 616-635.

Percath, R.M. and Heinrich» E,W, 1964, Fluorite-Barite Deposits of
the Gallinas Mountains, New Mexico and Bastnaesite
Paragenesis, Econ. geol., Vol 59., pp. 226-239,

- Pollard, P.J., 1995» Geology of Rare metal **Deposits: An Introduction and Overview**» **Earn. Geol. Vol. 90.** pp.. 489-494,
- Spencer, S. and Shannon» J. R.**, 1983, **Rare Earths and Thorium Industrial Minerals and Rocks**,, Vol.. **2. Fifth Edition.**, New York, pp. 11.09-1148.,
- Uçmak» F., 1969» **Eskişehir-Sivrihisar-Beylikahı- Bölgesi** Toryum cevheri nihai raporu,, MTA. Rad., Min.. Servisi., Rapor No. 343. Ankara.,
- Yakabağı, A.**, 1977, **EsMşehir-Sivrihisar-Kızılcaören Köyü Yakın Güneyi. "Nadir Toprak Elementleri ve Toryum Kompleks Cevher Yatağı"** üzerine 1976 yılında yapılmış çalışmalar hakkında rapor ve **Kocadevebağutan Sektörü** ile Küçük-höyükli Sektörü. Rezerv Hesabı,, MTA. Rad. Min.. Servisi,, Ankara.
- Yersel, G., 1978» **Karbonatit Maden Yatakları, Jeoloji Mühendisliği**» Sayı 4, Sayfa 14-17.,
- Suwimonprecha, P., Cerny, P. and Friedrich, G.**, 1995., **Rare Metal Mineralization Related to Granites and Pegmatites**, Phuket, Tayland.. **Econ. Geol.**, Vol.. **90.**, pp.603-615.
- Stumpfl, E. R.** and Kıokoğlu» M. S., 1983., **Ftuorite-Barite-Rare Earths Deposits at Kızılcaoreo» Turkey**,, Mitt. Osterr. Geol... Ges. 78, pp.. 193-200..
- Yin, L., Pollard,, D. J., Shouxi, H. and Taylor, R. G., 1995, **Geological, and Geochemical Characteristics of the Yichun Ta-Nb-Li Deposit**, Ljiangxi Proven.ee» South. China, **Econ., Geol.**, Vol. 90, pp. 577-5:85.

Gültetim TARCAN, Şevki FİLİZ

Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 3510e Bornova - İzmir

Turgutlu (Manisa) kaplıcaları sıcak ve mineralli sularındaki sodyum bikarbonat zenginleşmesi

Turgutlu'nun yaklaşık 15 km kuzeydoğusunda yer alan inceleme alanında alttan üste doğru sırasıyla Mesozoyik şistler, mermerler, şist-mermer-fillit arda Utması ve dolomitik mermerler gibi Menderes Masif ne ait kayalar ile bunları yataya yakın bir bindirme fayı ile üstleyen ofiyolitik kayalar ve bu birimleri uyumsuz olarak üstleyen Neojen yaşlı tortul kayalar ve Kuvaterner yaşlı alüvyon ve traverten birimleri bulunmaktadır. Toplam- debileri 50-100 l/s arasında değişen ve birçok değişik gözeden çıkan sıcak ve mineralli su kaynakları yumuşak ve sodyum bikarbonatça zengin sular içermektedirler. Sodyum (ve bikarbonat) iyonunun artışı, tersine kalsiyum- iyonunun azalışı iyon değişimi ile açıklanabilir. Bu iyon değişimi karbonatların çözünürlüğü ile artan sudaki kalsiyum (ve/veya magnezyum) ile şistlerin ya da Neojen yaşlı tortulların killerdeki minerallerde bulunan sodyum katyonlarının yer değiştirmesi sonucu oluşan doğal yumuşatma tepkimesi olarak gerçekleşir.

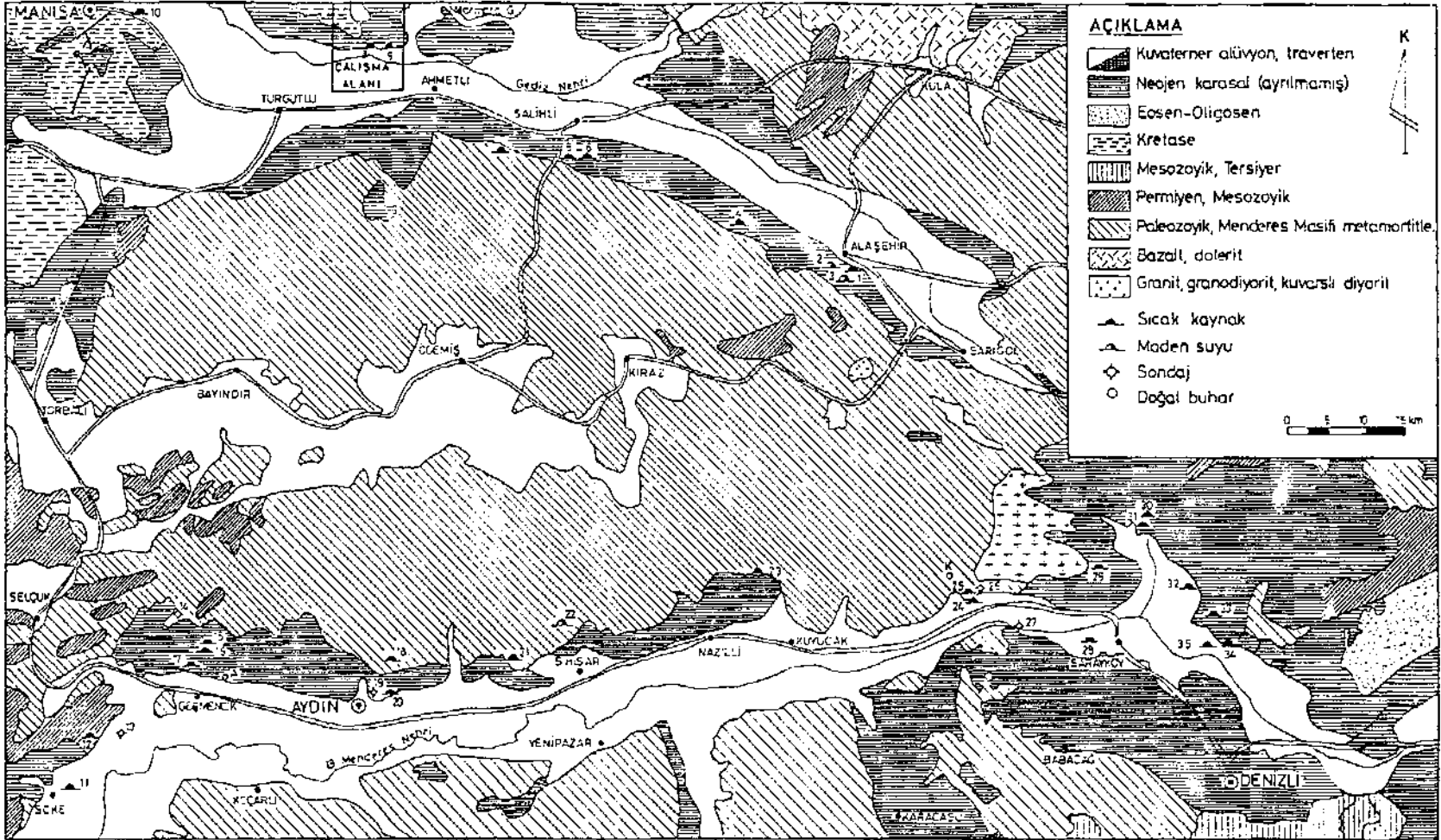
Giriş

Bu çalışma Turgutlu Kaplıcaları çevresinde yapılan hidrolojik çalışmaların bir bölümünü kapsar, inceleme alanı Gediz Havzası'nda yaklaşık 160 km² lik bir alan kaplar (Şekil 1), Bu çalışmada sıcak suların oluşumu, hazne kaya

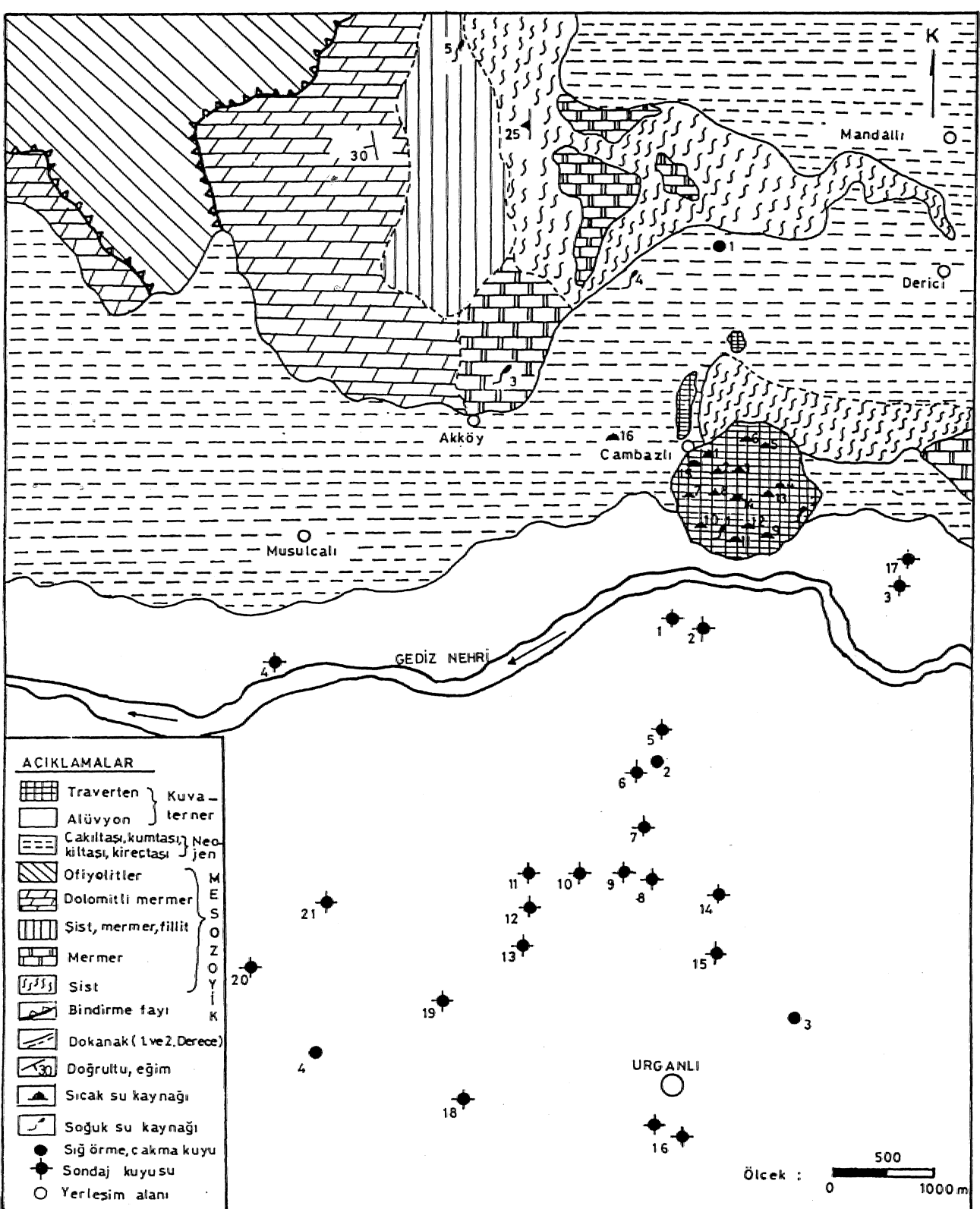
sıcaklıkları, sahadaki yüksek bor derişimi, sahanın jeotermal dan özellikleri vb. diğer hidrojeolojik problemlere değinilmeksizin sıcak, ve mineralli suların genel hidrojeokimyasal özellikleri ile sodyum ve bikarbonat zenginleşmesinin nedenleri üzerinde durulmuştur. Şekil F deki haritada görülen Batı Anadolu'daki sıcak ve mineralli suların birçoğunda da benzer hidrojeolojik problem, ve koşullar bulunması nedeniyle yerbulduru haritası olarak kullanılmıştır. Suların kimyasal analizleri. D.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı'nda AFHA-A.WWÄ-WPCF (1975) standartlarına uygun, olarak yapılmıştır.

Jeolojik yapı

İnceleme alanında stratigrafik konumuna, litolojik ve hidrojeolojik özelliklerine göre alttan üste doğru sırasıyla Mesozoyik yaşlı şist., mermer, şist-mermer-fillit aşdalanması, dolomitti, mermer ve ofiyolitler ile Neojen yaşlı karasal tortullar, Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyon birimleri ayırt, edilmiştir (Şekil 2). Alanın, temelini, oluşturan şistler başlıca mika şistlerle temsil edilir ve irili, ufaklı, mermer, meta kuvarsit., meta serpantinli, mercekleri içerir., Mermer birimi şistlerle uyumlu ve mercek konumludur. Erdoğan ve Güngör bu iki birime Bayındır Formasyonu, adını verip, Triyas yaşlı olabileceğini, düşündüklerin belirtirler.. Şist ve mermer birimlerinin üzerine uyumlu olarak şist-mermer-fillit ardalanmasından oluşan birim ve onun da üzerine yine uyumlu olarak, dolomitti mermer' birimi, gelir.. Erdoğan, ve Güngör (199:2) bu iki birimi "Kayaaltı Formasyonu" adı altında inceleyerek, yaşının Geç Triyas'dan (Moriyen-Resiye) başlayıp, Jura (Liyas-Dogger-Makn), Erken. Kretase ve Geç Kretase'ye (Geç Kampamyen'e) değin, devam ettiğini belirtirler. Tüm bu birimlerde- baskın eğim yönü batı ve güneybatı olup, metamorfizma derecesi eğim yönüne doğru gidildikçe azalmaktadır., Dolomitli mermer birimini yataya yakın bir bindirmeyle üstleyen ofiyolitler çoğunlukla, ser-



- | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Alanya Kp. (31.5°C) | 9. Uranlı Kap. 2 (78.5°C) | 17. Çamur (65°C) | 24. Ortakçı Kpl. (50°C) | 31. Yenice (40.8°C) |
| 2. Sarıkız md. sy. (14.5°C) | 10. İlicak Kay (27°C) | 18. Nardere İlicası (37.1°C) | 25. Kızıdere (100°C) | 32. Gölemezli (57°C) |
| 3. Bahçedere md. sy. (16.5°C) | 11. Sazlıköy (25°C) | 19. İlicabaşı son. (60°C) | 26. KD-16 Son. (200°C) | 33. Karahayit (55°C) |
| 4. Sazdere İlicası (32.5°C) | 12. Gümüş (42°C) | 20. İmamköy (25.5°C) | 27. Tekkehamamı Son. (60°C) | 34. Pamukkale (35°C) |
| 5. Kurşuntlu Kay. (62°C) | 13. Gümüş Son. (41.2°C) | 21. Salavatlı (39°C) | 28. İnaltı (55.5°C) | 35. Göz pınarı (28°C) |
| 6. Çelikli Kay. (34.5°C) | 14. Çamköy Son. (92°C) | 22. Güvendik md. sy. (37°C) | 29. Bâmekaya (36°C) | A. Aktas |
| 7. Sarı Çamur (50.2°C) | 15. Bozköy Kükürülü (62°C) | 23. Gedik (32°C) | 30. Kamara (56.8°C) | K. Kızıdere |
| 8. Uranlı Kap. 1 (64°C) | 16. Bozköy Çelikli (53°C) | | | |



Şekil 2, İnceleme alanının jeoloji haritası ve su noktalarının yeri.

pantiniüerden, serpantinleşmiş ultrabazik kayalardan, mafik volkanilerden ve yer yer' de kumlası..., şeyi ve çörtlerden ibarettir, Erdoğan, ve- Güngör' (1992) ofiyolitlerini içinde bulunan pelajik. kireçtaşı dilimlerinden elde ettikleri fosillerin Bemasiyen (E. Kretase)-Tliro:niyen. (G. Kretase) yaşını verdiğini belirtirler. Tim bu birimleri uyumsuz olarak örten. Neojen yaşlı 'karasal tortullar çakıltası, 'kumlası, kiltası, mam ve gösel kireçtaşlanndan oluşur. Güncel ve eski sıcak su çıkışlan çevresinde gözlenen travertenler ve Gediz, Nehri alüvyonlan yörenin en genç oluşuklarıdır.

Hidrojeoloji

Bu bölümde sıcak ve soğuk suların genel Mdrajeoklrn- yasal. özellikleriyle: iyon. değişimi gibi konulara değinilmiştir. Alanda saptanan ve Şekil 2'deki haritada gösterilen. 18 sıcak ve mineralli su kaynağı,, 3 soğuk su kaynağı (mermerlerden gelen), 4 sığ koyu (alüvyon ve. Neojen. tortullarda, bulunan), 21 sondaj kuyusu (alüvyonda bulunan) ve- Gediz Nehri sulan 1992 yılı boyunca her ay periyodik olarak örneklerek., kimyasal analizleri yapılmıştır. Bu çalışmadaki hidrojeokimyasal değerlendirmelerde tüm sıcak ve mineralli suların ve tüm soğuk suların yıllık ortalama değerlerinin ortal.amalan kullanılmıştır.

Hidrojeokimyasal değerlendirmelerde suda, çözünmüş başlıca iyonlardan her birinin litrede miligram (mg/l) olarak tahlil edilen derişimleri kullanılarak» litrede milieşdeğer ağırlık (miliekivalan/l = meq/l)» molarite (mo'l/l), .anyon ve katyonların, yüzdeleri (%meq/l), iyon etkinlik katsayıları (F), iyon etkinlikleri (AC) hesaplanmıştır. Sulardaki iyonlaşma, gücü, bazı iyon oranlan (meq/L olarak), doygunluk indeksleri vb. gibi aşağıda, çok kısa, Mr şekilde özetlenen bazı hidrojeokimyasal hesaplamalar Ye grafiksel gösterimler (25°C 1 atm, basınç- st.and.art şartlarına göre) Excel 5,0 bilgisayar programına adapte edilmiştir., Bu şekilde hız ve kolaylık kazandırılan hidrojeokimyasal değerlendirmelerde iyonların yalnızca mg/l. değerleri yerine konularak çizelge ve grafikler elde edilmiştir- (Levha 1 ve -2), Çizelgelerdeki hesaplamalarda kullanılan bazı bağıntılar' aşağıda kısaca özetlenmiştir (Tarcan, 1995),.

İyonlaşma Gücü (I) : (LSZCiZi² (C=m.olarite, Z=değerlik). iyon etkinlik katsayılarının (Pnin) hesabı için Debye-Hifcke (LogF = -AZi² f⁵) ve Davies (LogF = ~AZi² (I^oYI+I^o)-Q.,21) bağıntıları kullanılmıştır. A sabiti, bu çalışmada 0.51 olarak alınmıştır ve I = iyonlaşma gücüdür.

Sic = logKaCa⁺CaHCOBIfc/KcI^o"*1] (kalsit doyma indeksi)

SI_D = logKaCa⁺aMg⁺aHCOa')²^2/ KDAO''f (Dolomit doyma indeksi)

SI_s = log[(aCa⁺)(aSO₄²⁻)/Ks] (Sülfat doyma indeksi)

.-logPcoa = logKIO^XaHCOsIK^{co}) ((CO₂ temi basıncı, atm. olarak)

Bağıntılarda a iyon etkinliğini (AC), K ise termodinamik denge sabitini yansıtır.,

{aH⁺)(aHCO₃⁻)/(aH₂CO₃)=K:1 =10^{m⁴} (Karbonik asit için)

(aH⁺)(aCO₃²⁻)/(aHCO₃⁻)=K2 =1Cf^{co} (Bikarbonat için)

(aCa⁺⁺)(aCO₃²⁻)/(aCaCO₃) = Kc = 10^{*4} (Kalsit için)

(aCa⁺⁺)^{0.5}(aMg⁺⁺)^{0.5}(aCO₃²⁻)/[aMg(CO₃)₂] =KD=10¹⁷ (Dolomit için)

(aCanCaSO¹/aCaSO^{Ks}=10^{*6} (Sülfat için)

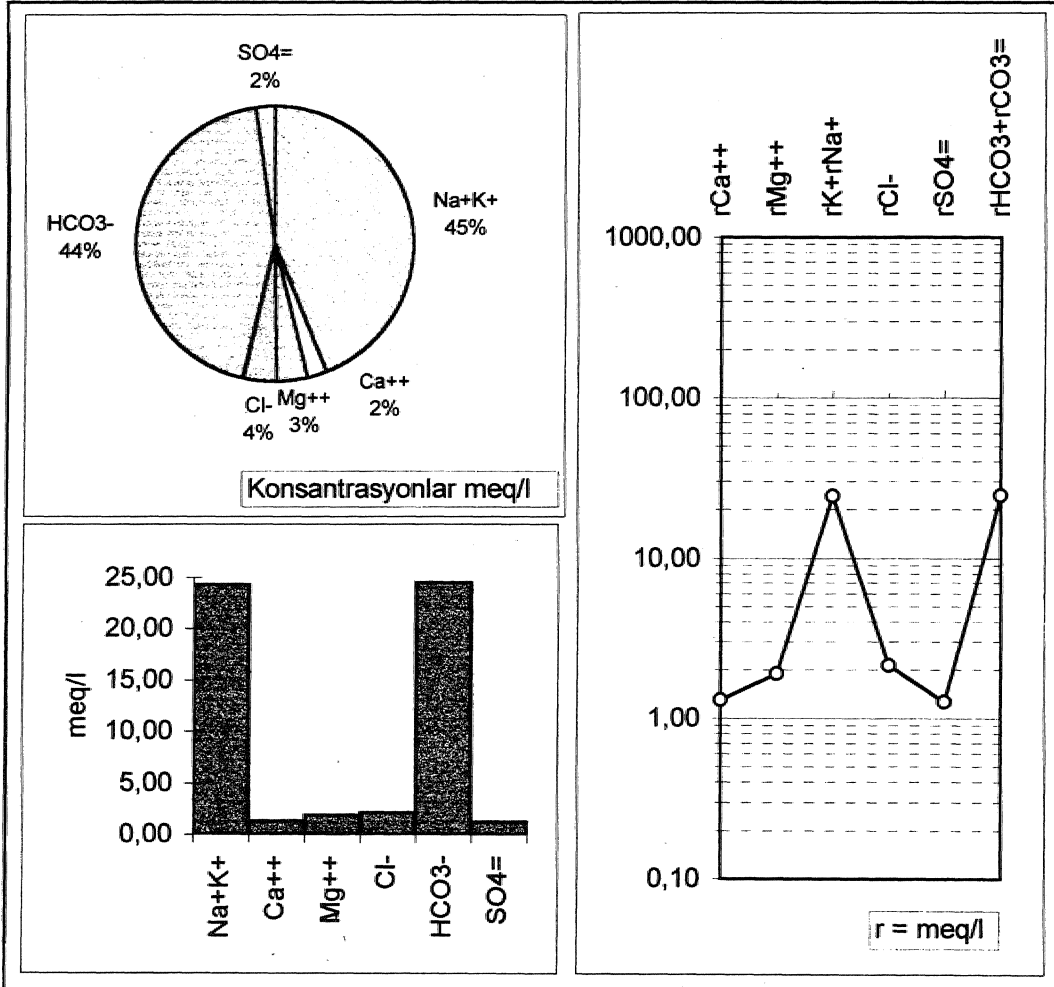
(aH₂CO₃)/Pco2 =Kco₃=10^{nL46} (Karbondioksit için)

Pozitif doyma indeksleri çökeltilici,, negatif doyma, indeksleri ise çözüdürücü özelliğe karşılık gelir. Suların, kaynarken. köpUnne katsayısı (Fo) = 6.2 r Na*+ 78 r K⁺ (r=meq/l) bağıntısıyla bulunur. Fo < 60 ise kaynarken köpürmeyen su, 60<Fo<2ÖÖ ise kaynarken köpüren su ve F>200 ise kaynarken çok köpüren, su özelliğini yansıtır., Suların kimyasal analizlerinde yapılabilecek hatalar anyon katyon dengesinden e=XKasyon-£Anyon / E iyon x. 100 (meq/l) bağıntısıyla hesaplanabilir. Hata yüzdesinin genellikle %5'den düşük olması istenir., Sulama amaçlı sodyum tahlikesi SAR = Na/KCa⁺+Mg^{**})¹] bağıntısıyla bulunur., Suların sertliği Toplam Fransız, Sertliği, olarak tammlanmış olup, pratik olarak 5x(rCa⁺⁺+rMg⁺⁺) bağıntısıyla (re=meq/l) bulunabilir. Levha 1 ve 2 ayrıntılarıyla incelenecek olursa yöredeki sıcak ve mineralli suların doğada az bulunabilen yumuşak ve ileri derecede sodyum ve bikarbonat zenginleşmesi gösteren sular olduğu soğuk suların ise bir çok yerde görülebilen, katyonların hiçbirini, birbirini, geçmeyen bikarbonatlı ve sülfath sular olduğu anlaşılabilir..

İyon değişimi

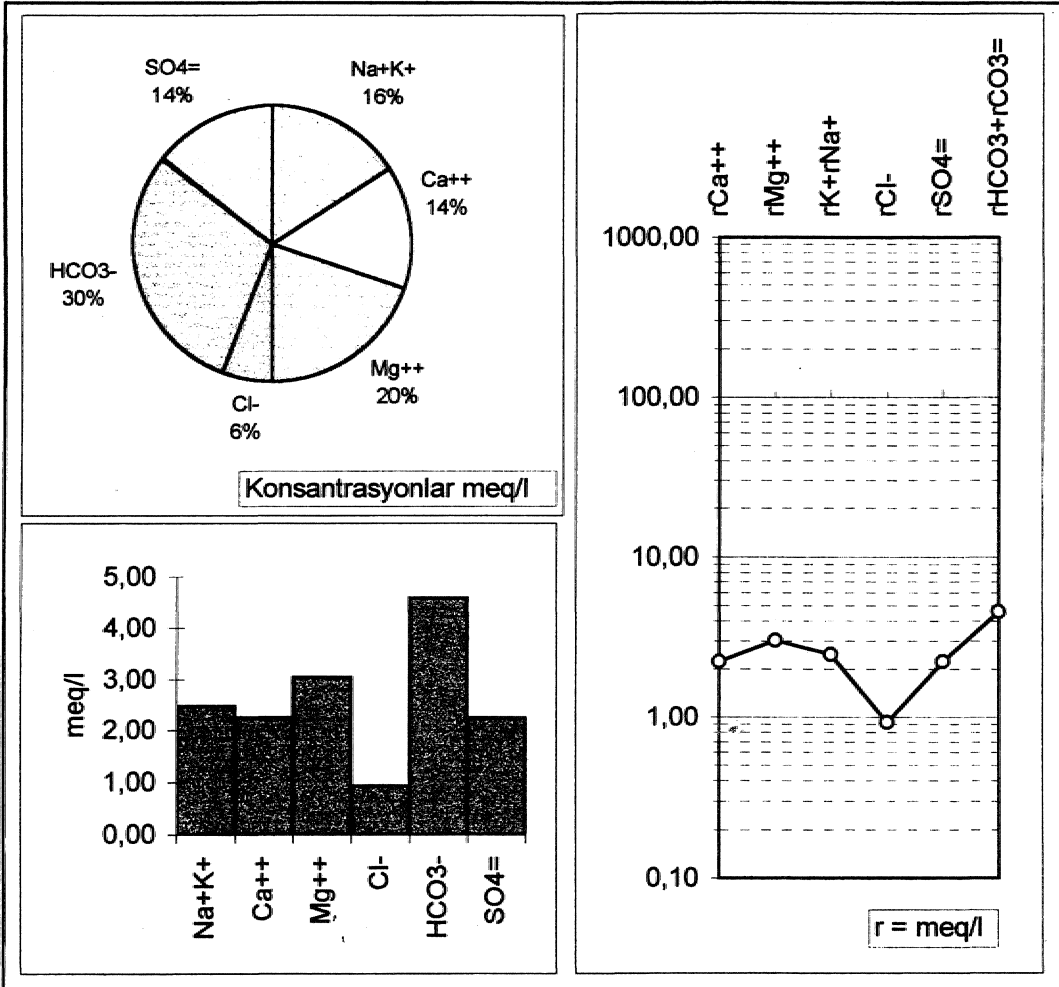
inceleme, alanındaki sıcak ve- mineralli sularda çözünmüş halde bulunan, iyonlardan sodyumun artışı, tersine- kalsiyumun (ve/veya magnezyumun) azalışı iyon değişimi ile açıklanabilir. Yumuşak su elde edilmesinde önemli bir rol oynayan Ca ve Na katyonları arasındaki, değiş tokuş kavramı yeni değildir., Daha önce- bir çok akifer sistemi için belirtilmiştir {Foster, 1950; Krothe .and Paozek, 1979; Thors-

Örnek Adı :		Turgutlu Sıcak ve Mineralli Suları				Laboratuvar no =		HST	
Örnekleme Tarihi : Yıllık Ortalama (1992)						Sıcaklık(°C) (max) =		78	
İYON	mg/l	meq/l	% meq/l	C (mol/l)	CZ2	.5CZ2	F	AC	
Na+	529	23,01	83,65	0,02301	0,02301	0,0115	0,85	0,0195	
K+	51	1,31	4,75	0,00131	0,00131	0,0007	0,85	0,0011	
Ca++	26	1,30	4,72	0,00065	0,00259	0,0013	0,51	0,0003	
Mg++	23	1,89	6,88	0,00095	0,00378	0,0019	0,51	0,0005	
Cl-	76	2,14	7,67	0,00214	0,00214	0,0011	0,85	0,0018	
HCO ₃ -	1496	24,52	87,78	0,02452	0,02452	0,0123	0,85	0,0208	
SO ₄ =	61	1,27	4,55	0,00064	0,00254	0,0013	0,51	0,0003	
Toplam Katyon Miktarı (meq/l)				27,507	PH (-log H)		=	6,76	
Toplam Anyon Miktarı (meq/l)				27,938	EC (µmho/cm)		=	2195	
Toplam İyon Miktarı (meq/l)				55,444	Si (mg / l)		=	31,00	
İyonlaşma Gücü				0,030	B+++ (mg / l)		=	9,50	
SAR (Sodyum Ad. Oranı) (%)				18,223	Sertlik (Fr)		=	15,94	
rCl / (rSO ₄ +rHCO ₃) Oranı				0,083	rCa/rMg Oranı		=	0,69	
Sic (Kalsit Doyma İndeksi)				-0,29929	Sis(Sülfat Doyma İndeksi)=		=	-2,36	
Sid(Dolomit Doyma İndeksi)				-0,1174	LogPCO ₂ (CO ₂) Kısmi Basıncı=		=	-0,58	
Fo (Köpürme Katsayısı)				1528,62	%e (Hata Yüzdesi)		=	-0,78	



Levha 1. İnceleme alanındaki termal suların hidrojeokimyasal özellikleri

Örnek Adı : Turgutlu Soğuk Su Ortalamaları					Laboratuvar no =			CST	
Örnekleme Tarihi : Yıllık Ortalama (1992)					Sıcaklık(°C) =			18	
İYON	mg/l	meq/l	% meq/l	C (mol/l)	CZ2	.5CZ2	F	AC	
Na+	54	2,35	30,25	0,00235	0,00235	0,0012	0,89	0,0021	
K+	5	0,13	1,65	0,00013	0,00013	0,0001	0,89	0,0001	
Ca++	45	2,25	28,92	0,00112	0,00449	0,0022	0,64	0,0007	
Mg++	37	3,04	39,18	0,00152	0,00609	0,0030	0,64	0,0010	
Cl-	33	0,93	11,97	0,00093	0,00093	0,0005	0,89	0,0008	
HCO ₃ -	280	4,59	59,07	0,00459	0,00459	0,0023	0,89	0,0041	
SO ₄ =	108	2,25	28,96	0,00113	0,00450	0,0023	0,64	0,0007	
Toplam Katyon Miktarı (meq/l)				7,765	PH (-log H)			=	7,41
Toplam Anyon Miktarı (meq/l)				7,770	EC (µmho/cm)			=	810
Toplam İyon Miktarı (meq/l)				15,536	Si (mg / l)			=	11,00
İyonlaşma Gücü				0,012	B+++ (mg / l)			=	0,80
SAR (Sodyum Ad. Oranı) (%)				1,444	Sertlik (Fr)			=	26,44
rCl / (rSO ₄ +rHCO ₃) Oranı				0,136	rCa/rMg Oranı			=	0,74
Sic (Kalsit Doyma İndeksi)				-0,01933	Sis(Sülfat Doyma İndeksi)=			=	-1,68
Sid(Dolomit Doyma İndeksi)				0,1466	LogPCO ₂ (CO ₂) Kısmi Basıncı=-			=	-1,94
Fo (Köpürme Katsayısı)				155,629	%e (Hata Yüzdesi)			=	-0,03



Levha 2. İnceleme alanındaki soğuk su ortamlarının hidrojeokimyasal özellikleri.

tenson ve dig.; Chapelle ve Knobel, 1983).

$CO_2 + CaCO_3 + H_2O = Ca^{**} + 2 HCO_3^-$ çözünürlük tepkimesi, ile doğal yumuşatma tepkimesi olarak. $Ca^{**} + 2 Na_{(ex)} = Ca_{(ex)} + 2 Na^+$ kation değişim tepkimesi birleştirilecek olursa,,

$CaCO_3 + e_2CO_3 + 2 Na_{(ex)} = Ca_{(ex)} + 2 Ma^* + 2 HCO_3^-$ tepkimesi, ya da,

$Ca^{**} + 2 (HCO_3^-) + katı-2 Na^+ = 2 Na^* + 2(eCO_3^-) + katı-Ca^{**}$ tepkimesi elde edilebilir. Tepkimelerde kalsiyumun, katı faza geçerek azalışı, tersine sodyumun sıvı faza geçerek artışı ve dolayısıyla, bikarbonat zenginleşmesi, açıkça, gerilmektedir. En yaygın, doğal iyon değiştiriciler zeolitler ve killerdir. En yaygın kil. mineralleri 5 grup altında toplanabilir. 1) Kaolinit grubu, 2) Montmorillonit (Simektit grubu), 3) Illit grata,, 4) Klorit grabe, 5) VenmknHt grubu. Her gmp bileşimsel ve yapısal olarak» az ya da çok» pekçok farklı mineral türü içerebilir. Bununla birlikte bu beş grup da tabakalı, alüminyum silikat, mineralidir.

Jeolojik maddelerin kation değişim kapasitesi (KDK) 100 gramik bir kura örnekte yer değiştirebilen kationların milli ekivalan miktarı olarak tanımlanır. Yani birimi meq/100 g dır, Hofmann ve diğ., 1956 verilerine göre baz. kil gruplarının kation, değişim kapasiteleri., Kaolinit için 3-15,, Montmorillonit için 80-150,, Illit ve Klorit için 10-40, Sepiolit için 20-30, Halloysit için 5-50, Vermikulit için ise 100-150 meq/100 g olarak belirlenmiştir. Bu deneysel verilerden görülebileceği gibi montmorillonit tipi killerin kation değişim kapasitesi çok yüksek olup, iyon değişiminde özel. bir öneme sahiptir. Ayrıca gül (1989) toprak örnekleri üzerine yapmış olduğu, deneysel, çalışmalarda, ağırlıklı olarak monmorillonit bulunan toprakların (64.78 meq/100 g değeri ile) en. yüksek KDK. değerine sahip olduğunu, montmorillonitin 'hiç saptanamadığı toprakların ise (5.71 meq/100 g değeri, ile) en düşük KDK değerine sahip olduğunu göstermiştir.

Gevrek, ve diğ. (1989) Menderes. Masifi kayalarında, ve Neojen karasal tortullarında montmorillonitin çok. yaygın olduğuna değinirler. Benzer şekilde Kon ve. Baykal (1993) yaptıkları X ışını difraktometre ve kimyasal analiz çalışmaları ile Turgutlu killerde (inceleme alanındaki sıcak suların örtü kayasını oluşturan Neojen yaşlı karasal tortulların killerde) mantmorilonit tipi. killerin baskın olduğunu belirtirler, Çolak (1995) de Turgutlu killeri üzerine yapmış olduğu yan kantitaüf analiz sonucu %51 simektit (montmorillonit),. %35 illit, %14 kaolinit saptanmıştır., Ayıca, killerin toplam kayaç min. içeriklerinin başlıca %17-21 kuvars» %7-11 kalsit,, % 12-16 illit-plajiolklas-K feldispat

birlikteliği ve %56-60 arasında değişen simektitlerden oluştuğuna, değinir. Görülebileceği üzere Na ve. Ca arasındaki doğal yumuşatma, tepkimesi, için en uygun Mİ :minerali montmorillonittir. Bu killer de Turgutlu çevresinde oldukça yaygındır. Yeraltısulanndaki yaygın iyonlar .arasında kation değiştirebilme düzeni $Na^+ > K^+ > Mg^{++} > Ca^{++}$ şeklindedir. İki. değerli kationlar daha, sıkı bağlanmış ve tek değerli iyonlarla yer değiştirmeye, eğilimlidirler. Bununla birlikte kation değişim tepkimesi geri. dönüşümlüdür ve. yüksek iyon etkiniMerin.de tek değerli iyonlar iki değerli iyonların yerini alabilir.

İnceleme alanındaki jeotermal sistemde (sıcak ve mineral su akiferinde) kireçli maddelerin çözünmesi ile sular da kalsiyum miktarı artar ve daha sonra da bu kalsiyum iyon değişim yerindeki Mİ. minerallerinden sodyum, ile yer değiştirir, bu. oluşum süreci sıcak ve mineral su özelliğindeki yumuşak ve sodyum, bikarbonat su tipini yansıtan bir yeraltısuyunun ortaya çıkmasını sağlar. İyon değişimi nedeniyle sudaki kalsiyum derişiminin azalmasıyla, sodyum derişim artar. Ma iyonundan daha kolay soğrulabilme yeteneğinde olan Ca. iyonu katı maddede (yani. 'killerde) soğralur ve killerdeki. Na iyonu da çözeltiliye (sıcak ve mineral sulara) geçer. İnceleme alanındaki, kation değişiminin, kanıtları aşağıda özetlenmiştir.

1- Su 'kimyası verileri: Sodyum ve bikarbonat iyonunun bolluğu, ve kalsiyum, ve- bikarbonatın azlığı.,

2- Kayaç kimyası, verileri; Sıcak su kaynaklarının yakınından alınan ayrılmış jeolojik maddelerde kalsiyum oksit 'yüzdelerinin, yüksekliği (%45-5G),, sodyum oksitlerin düşüklüğü (%Ö.5-Ö,7), sUiyum oksitlerinin düşüklüğü (%X.7-939)..

3- Jeolojik veriler: Sahadaki akifer sisteminde halit (NaCl) gibi suda çok çözünebilen sodyum mineralleri bulunmaktadır. Hazne kaya litolojileri mermer ve şisttir. Ayrıca alandaki tüm jeolojik birimlerden alınan, örneklerin kimya analizi de düşük sodyum oksit yüzdeleri göstermektedir. İnceleme alanındaki suya sodyum verebilecek tek mineral olan sodyum plajiolklaslar da aşağıda belirtileceği gibi. silikatların ayrışma tepkimelerinin sahada baskın olmaması nedeniyle suya. bu denli sodyum kazandırmış olamaz.

4- Mineralojik ve jeokimyasal veriler: Menderes Masifi ve Neojen yaşlı karasal tortullarda yapılan kil analizlerinde yüksek KDK değerine sahip montmorillonit (simektit) tipi killerin yaygın olarak bulunması.

5- Kayaç kimyası ve jeolojik verilerde belirtildiği gibi alandaki suların jeokimyasal oluşum sürecinde baskın tepkime iyon değişimi yerine silikatların ayrışması olsaydı, sıcak suların bulunduğu alanda silisli maddelerin çökme-

si, çatlakların SiO₂ dolgulu olması, seda ve ayrışmış çevre kayaç kimyasında da çok yüksek silisyum derişinden, beklenirdi. Sahada bütün bu beklentilerin olmayışı baskın tepkimenin doğal yumuşatma tepkimeleri olduğunu göstermektedir.

Sonuçlar

inceleme alanında 50-100 l/s toplam debiye sahip ve sıcaklıkları 20-80°C arasında değişen, çok sayıda gözeden çıkan ve bu çalışmada toplam 18 kaynak grubu altında toplanılan sıcak ve mineralli suların hazne kaya litolojileri şistler ve mermerler,, örtü kayaları ise killi düzeyler içeren Neojen yaşlı karasal, tortullardır¹. Bu sıcak ve mineralli sular iyon. değişim, tepkimeleri ile killerde bulunan sodyum iyonu ile sularda bulunan kalsiyum (ve/veya magnezyum) iyonunun yer¹ değiştirmesi sonucu oluşan, yumuşak ve yüksek oranda sodyum-bikarbonat içeren sulardır.

Değinilen Belgeler

- APHA-AWNA-WPCF, 1975 Standart, methods for examination of water and waste water., Forteenth edition., copyright by American. Public- Health Association., Washington D.C., 1193 p.
- Chapelle, F. H., Knobel, L. L., 1983., Aqueous- geochemistry and exchangeable cation composi... of glauconite in the Aquia aquifer., Maryland., Groundwater, v. 21., no. 3» 343-352.
- Çolak., M» 1995, The Emet, and Kırka borate mines (Turkey) 1- Mineralogy and chemistry of the clays 2-Ceramic applica-

tions of their tailing products. Ph., D. thesis., Fribourg University, Switzheland.

- Erdoğan, B., Güngör., T.,, 1992» Menderes Masifi 'nia kuzey kanadının, stratigrafisi ve tektonik evrimi. TPJD Bült 4/1, 9-34.
- Foster, M. D., 1950» The origin of high sodium bicarbonate waters in the- Atlantic and, Gulf Coastal Plains. Geochimica et Cosmochimica Acta. v. 1, 33-48-..
- Gevrek, A. L., Karamandereci, I. H., Aydın» N., 1989, Aydın- Germencik Jeotermal kuyulanna ait örneklerin kil mineralojisi ve hidrotermal alterasyon çalışması, IV. Ulusal Kil Sempozyumu, 20-23 Eylül 1989» Ç.Ü. Sivas Bildirileri, 119-121.
- Gül, R., 1989; Adsorpsiyon olayı ile katyon değiştirme kapasitesi (KDK) arasındaki ilişki. IV.. Ulusal Kil Semp. 20-23 Eylül 1989, Sivas, Bildiriler.
- Hofmann., V., Weis, G., Kock, A., Mehter, V. A., Schol, Z., 1956, Inte-rcrystalline swelling cation exchange and anion exchange of minerals of the montmorillonite group and of kaolinite, Nat., Acad. Sei.. Publ. 456, 273-287.
- Krothe, N. C.,, Parizek, R. R., 1979, An anomalous occurrence of sodium bicarbonate water in a flood, plain in a carbonate terrain.. Groundwater., v. 17, no.6, 595-605.
- Kun, N.,, Baykaı, A., 1993, Turgutlu yöresi killerinin teknolojik özellikleri. Altıncı Ulusal Kil Sempozyumu, 8-11 Eylül 1993, İstanbul, Bildiriler Kitabı., 651-663.
- Tarcan, G., 1995, Hydrogeological study of the Turgutlu Hot -Springs. Dokuz Eylül Üniv. Graduate School of Natural and Applied Sciences., Ph. D. thesis., 214 p.
- Thorstenson, D. K., Fisher., D. W., Croft., M. G., 1979., The geochemistry of the Fox Hills-Basal Hell Creek aquifer in Southwestern North Dakota and, Northwestern South Dakota.. Water Research, v. 15, no. 6, pp. 1479-1498...

Bir havzada yağış, akış ve yeraltısuyu seviye değişimlerinin irdelenmesi

Bir havzaya düşen yağış, buharlaşarak atmosfere geri gider. Süzülerek yeraltısuyuna ulaşır ve akışa geçerek kısa bir sürede denize ulaşır. Akışta yaz aylarında yeraltısuyu boşalması etkisi büyüktür. Havzada, yağış akış ile sıkı ilişkilidir, Yeraltısuyu için beslenimde beslenme periyodu yağışları ile ilişki kurar. Boşalıtımda ise akiferin tipi ve dinamik rezervin büyüklüğü ile ilişkilidir.

Havzada yağışların azalması feyzan akışlarını anında etkiler. Yaz akışlarını ise yeraltısuyu belirler ve yağış akışına nazaran uzun süre azalmı gösterir. Havzada çeşitli nedenlerle dinamik rezervin azalması olumsuz yönde bir çok etkilere neden olur. Bu sunumda verisi bol ve model özelliği taşıyan Küçük Menderes Havzası yağış, akış ve yeraltısuyu seviye değişimleri örnek olarak verilmiştir.

Giriş

Bu çalışmada yaklaşık 3500 km²'lik Küçük Menderes Havzasında yağış, akış ve yeraltısuyu seviye değişim ilişkileri verilmeye çalışılacaktır.

Havzada birbirleri ile korelasyon veren 8 adet yağış istasyonu vardır. Örnek olarak Bayındır (İzmir) DMİ etkin yağış grafiği verilmiştir (Ek: 1). Graf 1930-1993 yılları arasında kapsar, Graf incelendiğinde 1964-1977 yılları arasında kurak, 1978-1984 yılları arasında yağışlı ve 1985-1993 yılları arasında kurak devre olduğu görülür.

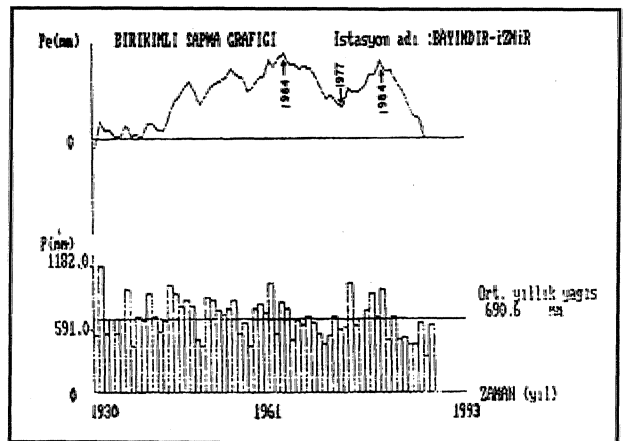
İzmir-Selçuk karayolunun Küçük Menderes'i kestiği yerde, havza dışısında 3254 km drenaj alanlı Elektrik İşleri. Etüt idaresine ait akım gözlem istasyonu, vardır, istasyonun

ortalama akım grafiği hazırlanmıştır (Ek 2). Akımlar 1953-1958 yılları ile 1961-1992 yılları arasında kapsar. Graf 1972 yılına kadar sürekli akım gözlenir, 1973-1985 yılları arasında 8. ve 9. aylarda akış yoktur. 1985-1991 yılları arasında 8, 9. ve 10. aylar akış yoktur. 1992 yılında ise sadece 12., 4. ve 5. aylar 0.5m.3/s'nin altında akış gösterir. Yukarıda bahsedilen eklenik yağışlara paralel olarak 1968-1972 yılları arasında seilenmeler azdır. 1978-1984 yılları arasında yağışlı dönemde olduğundan, yazın 2 ay akış olmamasına rağmen pikler belirgindir.

K. Menderes nehri boyunca akifer kesiti, daha önce hazırlanmıştır (Ek 3). Tabandaki geçirimsiz Ödemiş güney batısında, (yaklaşık + 25 m kotunda) bir eşik oluşturur. Ayrıca Pancar-Torbah Ovası'nın çıkışında (0 m kotunda) bir eşik daha vardır.

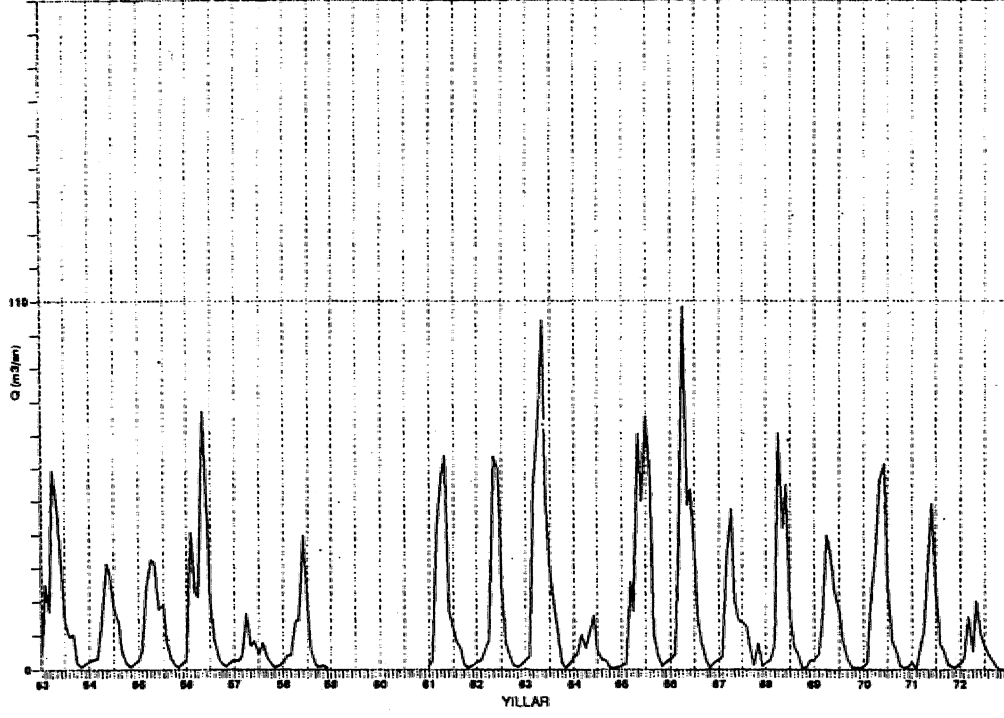
Havzadaki 18 Hanyıkığı (Kiraz Ovası), 13426 Adagide, 1.0063 Mandıra (Ödemiş Ovası), 3 (7262) Canlı (Pancar-Torbah Ovası) ve 10066 Kahrat (Pancar-Torbah Ovası) kuyuları limnigrafıdır. Kuyuların boşalması, kotuna göre düzenlenmiş seviye değişim grafikleri, çizilmiştir¹,

18 Hanyıkığı kuyusu (Ek 4) Seviye grafiği 1968 yılında başlar 1977 yılına kadar etkin çekim olmadığı için yıllık se-

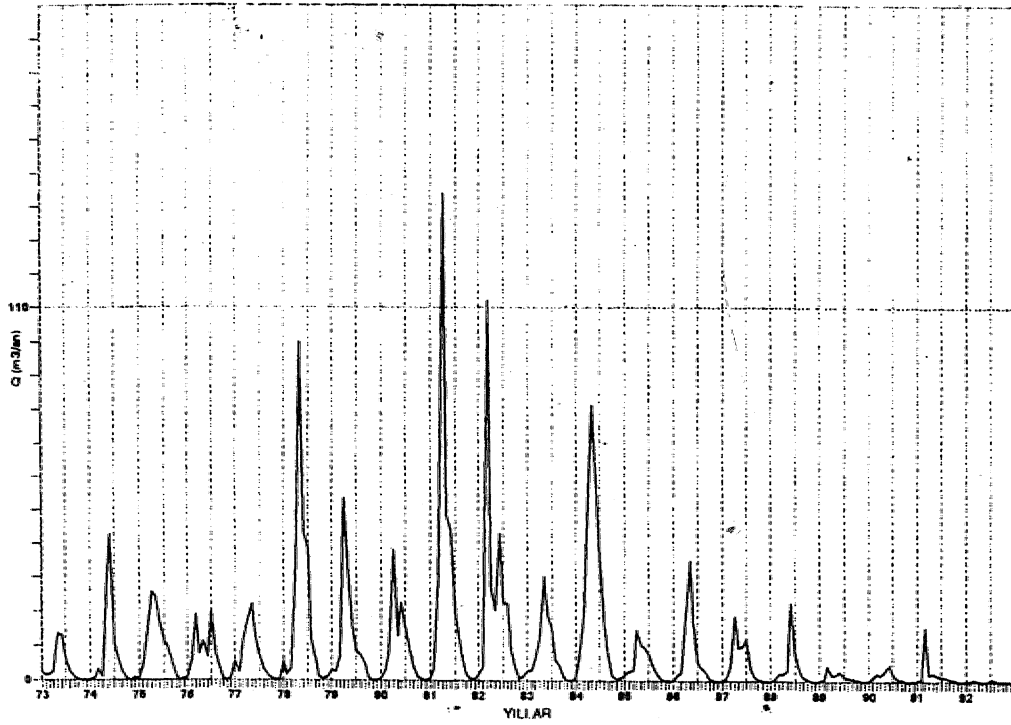


Ek 1. Bayındır DMİ eklenik yağış grafiği.

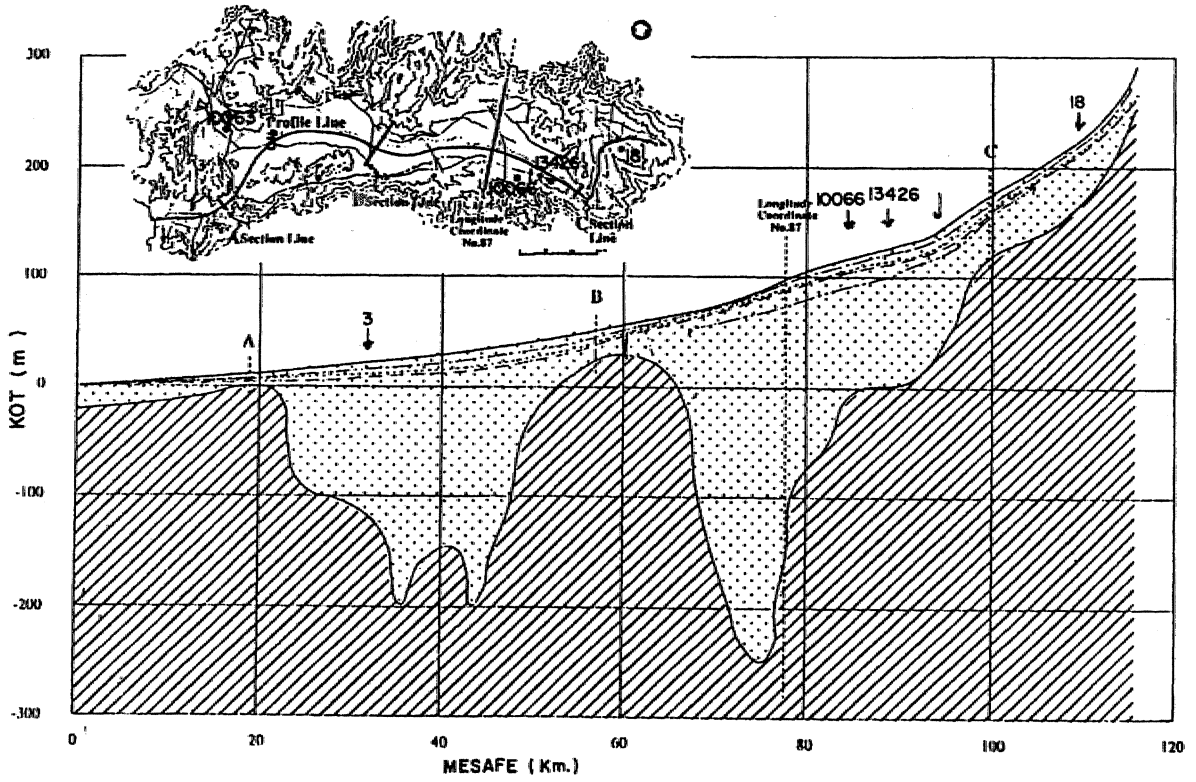
KÇ MENDERES 601 SELÇUK



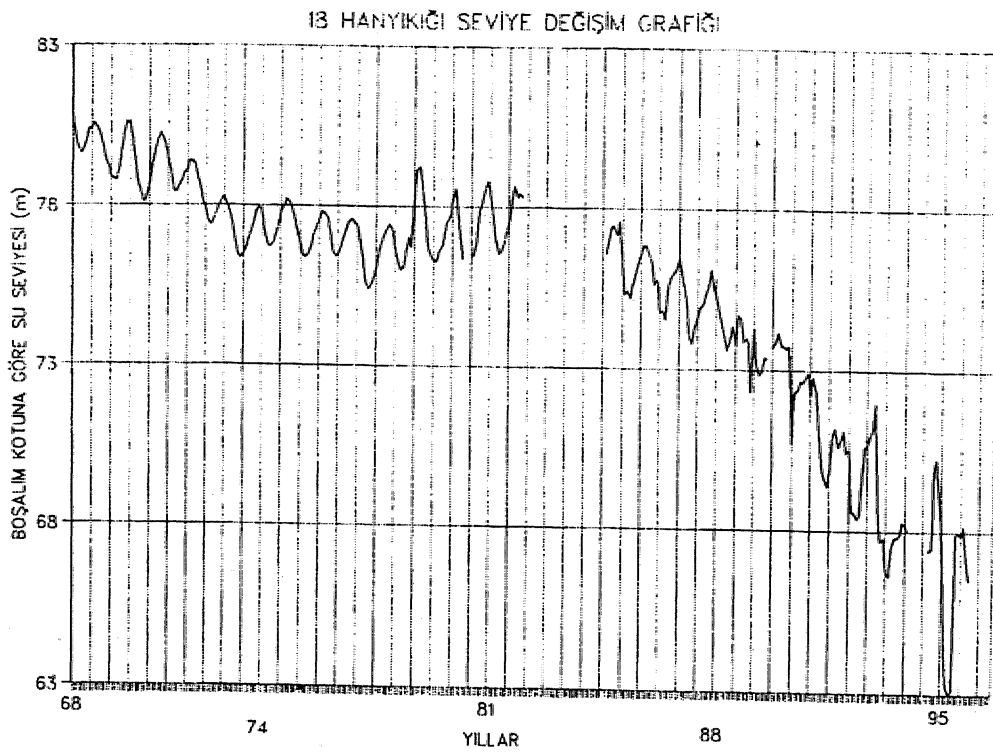
KÇ MENDERES 601 SELÇUK



Ek 2. 601 Selçuk EİEI ARİ, akım grafiği



Ek 3. Menderes Nehri jeoloji kesiti



Ek 4. 18 Hanyığı kuyusu boşalım kotuna göre seviye değişim grafiği.

viye değişimleri 2 m. dolayındadır ve eklenik yağışa bağlı olarak dinamik seviyede 5 metrelik azalma görülür. 1982-1984 yılları gözlemi eksiktir. Ancak eklenik yağışa bağlı olarak seviyede bir artış vardır. 1985 yılından sonra kurak döneme gelindiğinde seviyede azalma görülür, Çekimin etkinleşmesi, nedeniyle yıllık seviye değişimleri 7 metreyi bulur. Ayrıca azalım, eğri trendi artar.

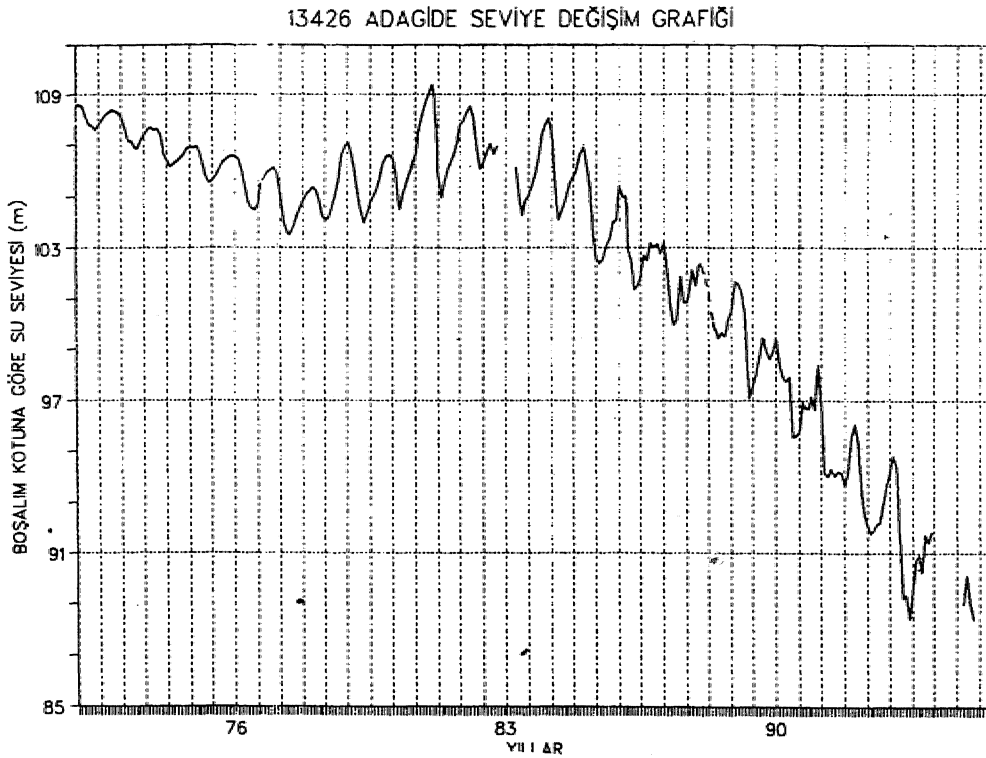
13426 Adagide kuyusu; (Ek 5) 1972 yılından beri seviye gözlemleri yapılmaktadır., 1976 yılına kadar eklenik yağışın taak devre etki nedeniyle .pafta dizgim, bir azalım görülür. Yıllık seviye değişimleri 2-2,5 m dolayındadır., 1978-1984 yılları arası yağışlı devre olduğu için seviyeler yükselmektedir. Çekimde- etkinleşmeye başladığı için. yıllık seviye değişimi 4 metreyi bulmaktadır. 1984 yılından günümüze: ise çekim ve kurak devre etkisi nedeniyle seviyelerde hızlı azalım görülür. Dinamik seviye 1981'de 109 m iken 1995'de 90 m inmiştir. Grafta 1972-1976 yılları arası azalım trendi kurak devre etkisidir. 1984-1995 yılları arası azalım trendi kuraklık + çekim etkisini gösterir.. İki trend arasındaki fark 1985 yılı sonrası çekim etkisini verir. Artık akifeide her yıl, telafi, edilemeyen 2-2.5 m'lik düşüş vardır.

10066 Kahrat kuyusu; (Ek. 6) Adagide ile benzer' özellik gösterir.. 1978 yılına kadar seviyede dengeli azalım vardır. Yıllık yeraltı su seviye değişimi 3-4 m dolayındadır. 1978-1982 yılları arası seviyede» yıllık, değişimde artış gö-

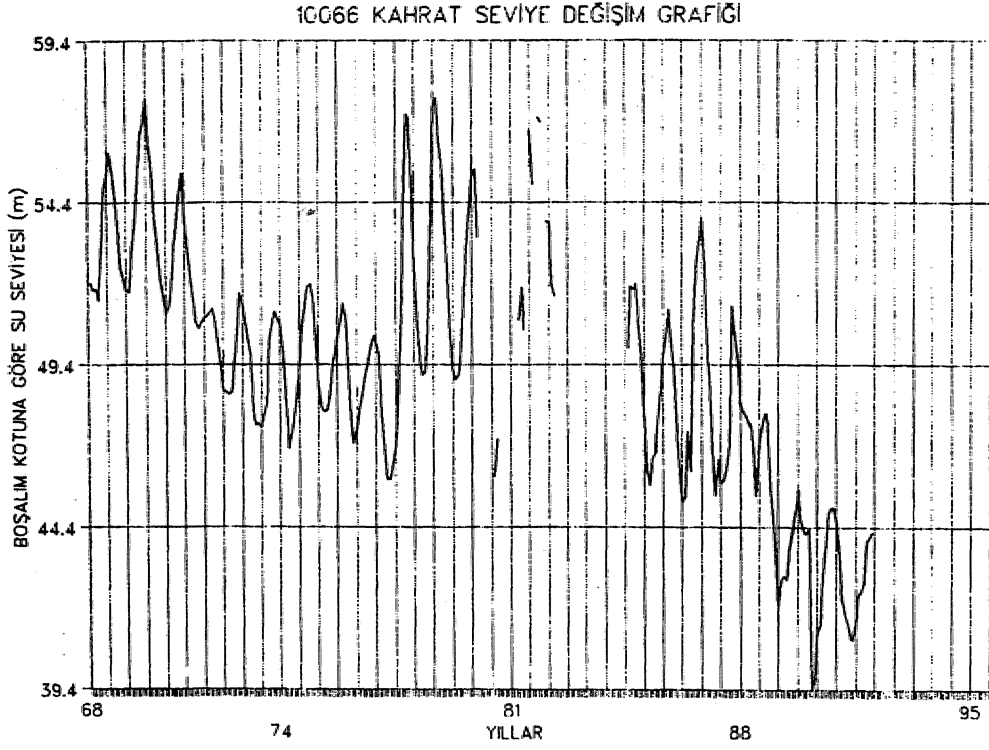
rülür. 1984-1992 yılları arası çekime ve kuraklığa bağlı şiddetli azalım görülür. 1968 yılında seviye 55 m iken 1992 yılında. '44 m'ye inmiştir. Yani. dinamik rezervin, %20'si kullanılmıştır., Bu şartlar hüküm sürerse 10 yıl. içerisinde dinamik rezerv sıfırlanacaktır.

3 (726.2) Canlı kuyusu; (Ek 7) Bayındır-Torbalı Ovası'nda olan kuyu kotu 27.5 metredir. Kuyu 1984 yılına kadar zaman zaman akan .arteyzen idi. 1968-1977 yılları arası seviyelerde eklenik yağışın kurak devresine bağlı dengeli azalım görülür. Yıllık seviye değişimi 3-5 m dolayındadır. 1978-1984 yılları arası yağışlı devre nedeni ile seviyelerde artış gözlenir... Yıllık seviye değişimleri 5 m'nin üzerindedir. 1984 yılından sonra 1991 yılına kadar kurak devre ve çekim, etkisi nedeniyle seviyelerde hızlı bir azalım gözlenir. 1984 yılında dinamik seviye 30 m iken 1992 yılında 17 m'ye düşmüştür, Yani dinamik rezervin yaklaşık %40'ı tüketilmiştir. Bu şartlar altında 8-10 yıl içerisinde dinamik rezerv sıfırlanacaktır.

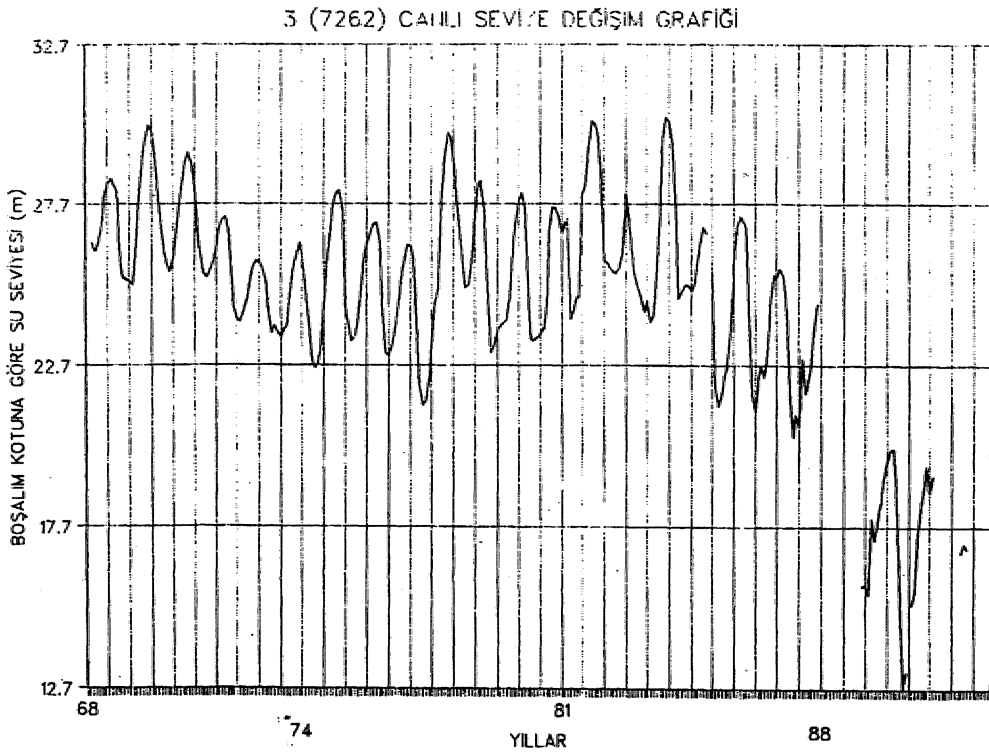
10063 Mandıra kuyusu; (Ek 8) Panear-Torbalı Ovası besleim alanına, yakın bir yerdedir. 1968 yılından beri gözlenen kuyuda 1988 yılı sonrası seviye değişimleri kuyu dolusu nedeniyle hatalıdır. Seviyelerde 1968-1977 yılları arası kurak devre- etkisi ile azalım, 1978-1984 yılları arası artış ve daha sonra hızlı bir azalım, görülür., 1984-1988 yılları arası dinamik seviye- 51 metreden 36 metreye inmiştir.



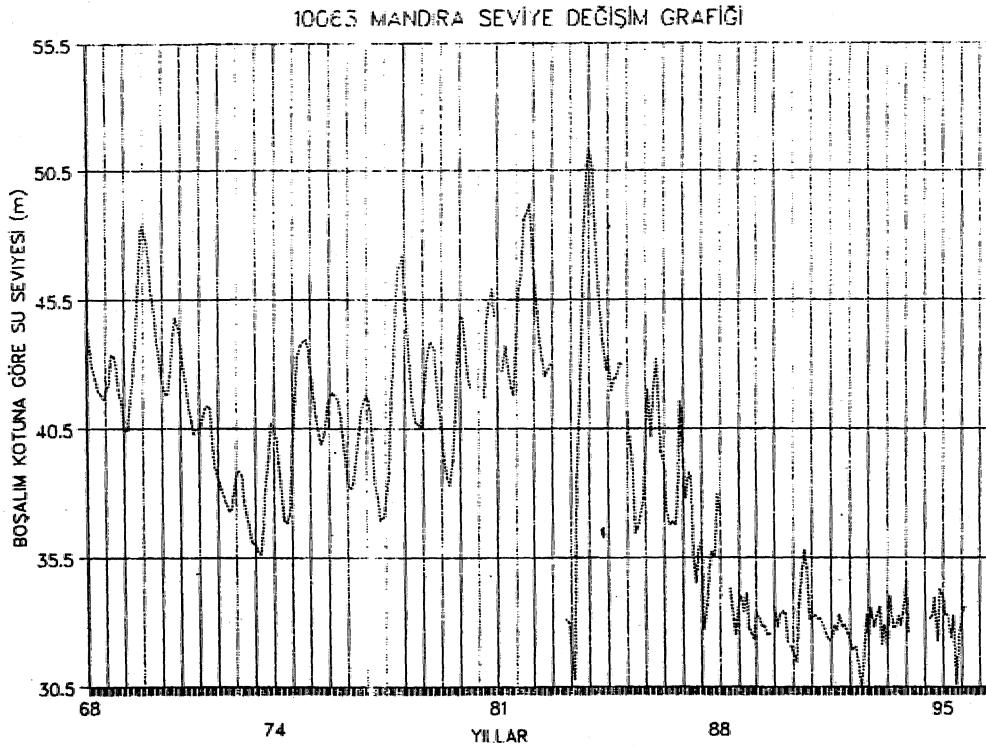
Ek 5. 13426 Adagide kuyusu boşalım kotuna göre seviye değişim grafiği



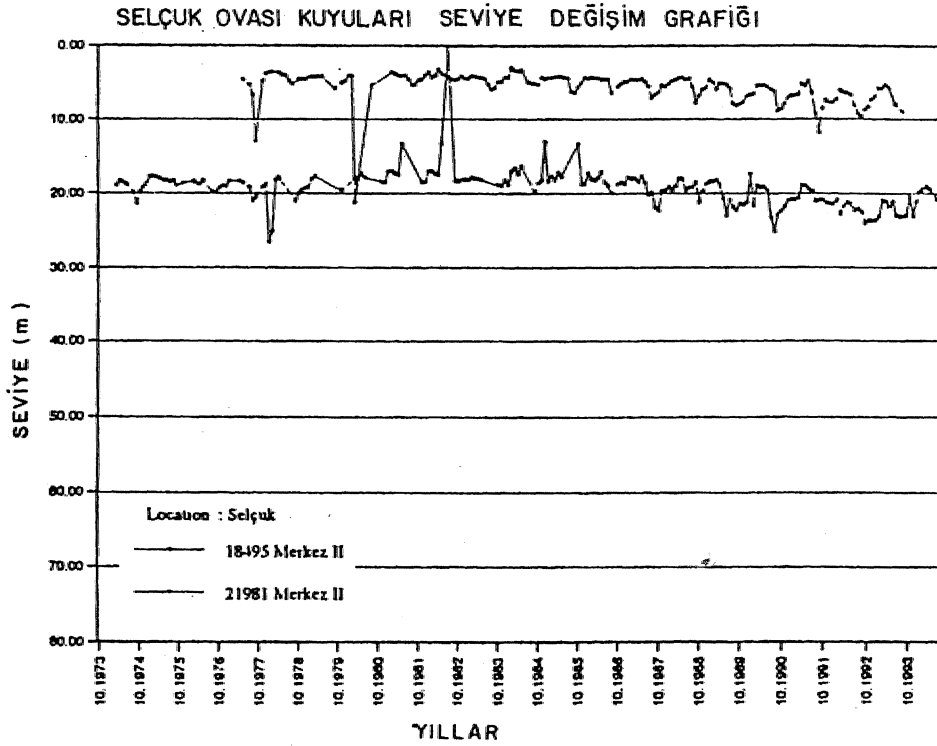
Ek 6. 10666 Kahrat Kuyusu boşalım kotuna göre seviye değişim grafiği.



Ek 7. 3(7262) Canlı Kuyusu boşalım kotuna göre seviye değişim grafiği



Ek 8. 10063 Mandıra Kuyusu boşalım kotuna göre seviye değişim grafiği.



Ek 9, Selçuk Ovası Kuyuları seviye değişim grafiği.

Yani dinamik rezervin yaklaşık %2.5'i tüketilmiştir. Bu şartlarda, birkaç yıl sonra bu bölgede dinamik rezerv sıfırlanacaktır.,

K, Menderes nehrinin denize ulaştığı yerde Selçuk Ovası vardır. Buradaki 18495 ve 21982 notu **Selçuk-Merkez** işletme **kuyuları** seviyeleri gözlenmektedir (Ek 9). 1973-1994 yılları **arası** çizilen seviye grafiğinde **sahasal** düşüm azdır. İlk yıllarda yıllık ,seviye değişimleri azken 1986 **yılından sonra** artış başlar., Akifer **denize açık olduğundan** çekim etkisi, tuzlu SB tarafından **karşlanır**.

Sonuçlar

1. Menderes- havzasında yağış ayında akış olarak gözlenir.,
- 2, Havzada. 1980 yılından itibaren **yıllara sari** artan **yeraltısuyu** işletmeciliği, **başlamıştır**.
- 3, Havzada, **boşalım** koto. 25 m. Ödemiş Ovası akiferi, **boşalım** kota 0 m olan P'acar Torbalı Ovası akiferi ve **denize**

açık olan Selçuk Ovası, akiferleri **vardır**.

4. Ovada. 1981 yılından, soma, **1984** yılına **kadar** yağışlı dönemde **olunmasına** rağmen,, etkin çekim **olduğundan** seviyelerde belirgin **artış görülmez**. 1984 yılından, sonra kurak **devreye** girildiğinden seviyelerde hızla alçalma **görülmür**. Bu şartlar **altında** akiferde **dinamik** rezerv **10-15** sene içerisinde **sıfırlanacaktır**.

5. Dinamik, rezervin **azalması** artezyen **alanlarının** yok olmasına, seviyelerin düşmesine-, önceleri, akifer **akarsuyu** beslerken sonraları **akarsuyun** akiferi beslemeyi **başlamasına**, beslenme' **alanlarının yaygınlaşmasına**, üstten, kentsel ve ziraat **atıkları** ile alttan **jeotermal etkiler** ile akiferde kirlenmenin, başlamasına ve- **Selçuk Ovası'nda tuzluluğun** akiferde ilerlemesine neden **olmuştur**.

6. 1984- yılından başlayan kuraklık, **sonucu** akış önce **zayıflamıştır**, yüzeysel akış .akifere intikal ettiğinden **1991-1992.** yıllarında akışta **sellenme bile yoktur**.

7.. Sonuç olarak, havzada, **yüzeysel suyu** yok olmuştur» yeraltısuyu da kirlenerek kısa **zamanda** yok. olacaktır,

Mehmet EKMEKÇİ

Hacettepe Üniversitesi, Hidrojeoloji Mühendisliği Ana bilim Dah, 06532, Beytepe - ANKARA

Karstik alanlarda baraj yeri hidrojeolojisi çalışmalarında morfolojik indikatörlerin pratik yararları

Karst hidrojeolojisi çalışmalarında morfolojik analizlerin önemi, karstik akiferlerin beslenme rejimlerinin tamamıyla beslenme alanında hakim olan morfolojik yapılara bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle, uzaktan algılama tekniklerinden yararlanılarak karstik yapıların türü, morfolojisi konumu, yoğunluğu ve dağılımı ile ilgili olarak yapılan morfolojik analizlere dayanarak belirli bir doğrulukla, karstlaşma süreçlerinde etkili olan etmenler ortaya konabilmekte ve buradan karstlaşma evrimi konusunda sağlıklı yorumlamalar yapılabilmektedir. Bu tür bilgilerin pratik yararları, karstik alanlarda inşaatı planlanan baraj gibi hidroteknik yapıların hidrojeolojik yapılabirliklerinin ortaya, konmasında önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, morfolojik indikatörlerden yararlanarak karstlaşma evriminin açıklanması yaklaşımı incelendikten sonra bu yaklaşımın pratik yararı Türkiye'de inşaatı süren bir baraj yerinde karstlaşma tabanının belirlendiği bir örnekle gösterilmiştir.

Giriş

Karstik alanlarda planlanan mühendislik projelerinde karşılaşılan risk, karstlaşma derecesi ve geometrisine ilişkin sağlıklı değerlendirmelerle en aza indirilebilmektedir. Mühendislik yapılarının projelendirilmelerinde dikkate alınması gereken en önemli parametrelerden birisi,, "karstlaşma.

tabam' olarak adlandırılan ve karşılaşmanın durduğu seviyedir. Rezervuar alanından meydana gelebilecek kaçaklar yanında,, baraj yerinden mansaba doğru oluşabilecek kaçaklar karstik alanlarda baraj inşaatlarında, sık karşılaşılan sorunların başında, gelmektedir. Bu tür so kaçaklarının önlenmesi için planlanan geçirimsizlik, perdelerinin, tasarımı ise karstlaşma tabanının geometrisine ilişkin, sağlıklı bilgileri, gerektirmektedir. Karstlaşmanın son. bulunduğu bu seviye, karstlaşabilen karbonatlı kayalar arasında görece olarak geçirimsiz, olan litolojik. bir katman, olabildiği gibi, geçirimsiz bir birim, de: olabilmektedir. Karstlaşma tabanı geometrisinin tam olarak ortaya konabilmesi çok. sayıda araştırma sondajı ve bu sondaj kuyularında basınçlı su testleri gibi büyük deneyim» zaman ve maliyet gerektiren yöntemlerle olanaklıdır. Oysa, başta hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri olmak üzere uzaktan algılama tekniklerinin kullanılması söz konusu maliyet önemli oranda düşürülebilmektedir. Yüzey drenaj özellikleri ile karstik yapılar arasındaki ilişkiler, karstlaşma evrimi, açısından yorumlanabilmektedir. Bu tür ilişkilendirmelerin yorumlanabilmesi için herşeyden önce morfolojik yapıların karstlaşma süreçlerindeki yerinin,, dolayısıyla morfolojik analizlerin karst çalışmalarındaki öneminin bilinmesi gerekmektedir.

Karstlaşma

Karst teriminin 19. yüzyılın sonlarında ortaya çıktığı dönemlerde yüklenmiş olduğu anlam ile bugün taşıdığı anlam arasında önemli farklar bulunmaktadır. Karst terimi,, morfolojik, anlamdan, bugün kullanıldığı hidrojeolojik anlama doğru evrimleşmiştir. Bugünkü anlamıyla karstik bir alan, kendine özgü, hidrolojisi ve morfolojisi ile karstik olmayan alanlardan ayrılmaktadır. Bu özel hidroloji ve morfoloji karstik alanlardaki jeolojik, koşulların hidrolojik çevrimin etkisiyle gelişen faidrokimyasal erozyonun sonucunda oluşmaktadırlar. Jeolojik koşullar' litosteatigrafi ve tektonik.

tarafından denetlenmektedir. Eyaporiüer ve karbonatlı kayaçları gibi doğal sulanın etkisiyle çözünöföen kayaçlar karstlaşabilen kayaçlardır. Ancak, 'yüksek çözünörlüğe sahip olmak karstlaşma için yeterli değildir, karstlaşmayı sağlayan diğör etken tektonizmanın etkisiyle gelişen, ikincil gözenekliliktir. Çözünörlüğü ve birincil gözenekliliğı yüksek kayaçların bulunduğu alanlarda karstlaşma. İleri derecede gelişmez. Bu tür alanlarda kimyasal, karozyon her noktada eşit oranlarda meydana geleceğinden tercihli, akım yollarının oluşması çok daha düşük bir olasılıktır. Karstlaşma, tercihli akım yollarının gelişmesini sağlayan anizotropiyi oluşturan ikincil gözenekliliğın iyi derecede gelişmesine bağlıdır., ikincil gözenekliliğı oluşturan kırık ve çatlaklar, doğal sulanın etkisiyle genişlemeye başlar ve giderek tercihli yeraltı akım yollarını., erime kanalları ve mağaralar ve yeraltı nehirlerini oluştururlar. Bu şekilde yüzey solan, hızlı bir şekilde yeraltına doğru süzölür ve- hidrolojik havzada yüzey drenajından çok yeraltı drenajı baskın duruma geçer. Buradan anlaşılabilceğı gibi, yüzey ve yeraltı karst morfoloji yapılan, karstik havzalarda hidrolojik, rejimi denetlenmektedir. Yeraltı drenajının, baskın hale gelmesi, havzanın, kurak bir görünüm kazanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, kuraklık, karstik havzaların özellikleri arasındadır.

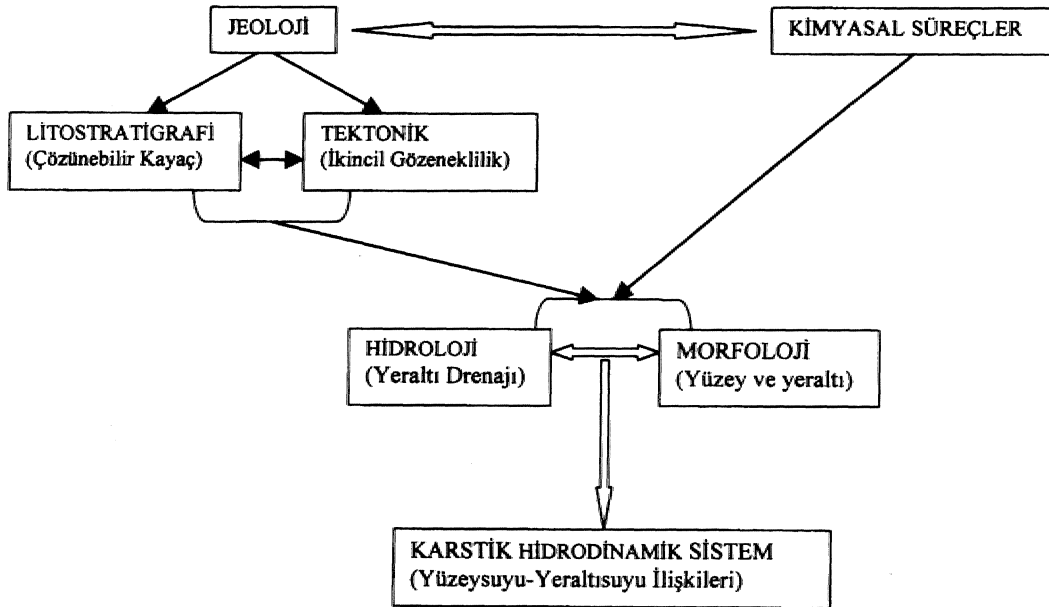
Şekil r de verilen, şema, morfolojinin karstlaşma süreçleri içindeki yerini göstermektedir. Bu aşamadan sonra, karstlaşma süreçlerinde etkili, olan. faktörlerin daha. iyi anlaşılabilmesi için. karstik alanlar ile karstik olmayan, alanların hidrojeolojik açıdan faridannın kısaca ortaya, konması büyük yararlar sağlayacaktır. Görölüğü gibi karst terimi, morfolojik, anlamını aşmış, hidrojeolojik bir anlam taşımış-

tır. Bu nedenle» 'karstik. alanın, akiferi ile birlikte tanımlanması gerekmektedir., Karstik bir akifer., akımın büyük bir kısmının., kimyasal, çözünme sonucunda genişlemiş eklemeler., faylar, katmanlanma dillemleri., gözenekler., boşluklar, kanallar ve mağaralarda oluştuğı akifer olarak, tanımlanmaktadır. Bir karstik akiferi., 'karstik olmayan akiferlerden ayıran özellikleri Çizelge I'de verilmiştir. Görölüğü gibi» bu özelliklerden etkin gözeneklilik., anizotropi, heterojenlik, beslenme rejimi» gibi özellikler- doğrudan, akım türü, akım. hızı, depolama gibi özellikler' ise dolaylı olarak morfolojik, yapı. ile ilişkilidir.,

Morfolojik indikatörlerin karstlaşma evriminin belirlenmesindeki yeri

Karstik bir alanın en. belirgin özelliklerinin başında, drenaj türü gelmektedir., iyi gelişmiş, karstik bir sistemde drenaj, yeraltında gelişmiş yapılar yoluyla gerçekleşir.. Yüzey drenajı hemen hemen hiç bulunmaz. Yüzeydeki küçük kapalı havzalar oluşturan çökme yapılan yeraltı drenajının göstergesidirler.. Buna 'karşın, yüzey drenajı da, iyi gelişmemiş -veya. karstik olmayan sistemlerin göstergeleridir., Dolayısıyla, havzanın drenajının hangi tür yapılarla (yüzey, yeraltı, veya herikisinin karışımı) sağlandığı havzadaki, karstlaşma derecesiyle ilişkilendirilebilir. Ancak., yüzey 'drenajı., karstlaşmanın başlangıç evresinde baskın drenaj türü olabileceğı, gibi, karstlaşmanın son evresinde de. baskın hale gelebilmektedir.

Övjiç (1918), dolin ve uvalaların evrimi ile ilgili olarak verdiği modelde., karstlaşmanın derinlere doğru, geliştiğini ve bu. gelişmenin karstlaşmanın duracağı bir seviyeye kadar



Şekil 1. Karstlaşmada etkili olan faktörler ve birbirleri ile olan ilişkileri

Çizelge I, Farklı türdeki akiferlerin gösterdiği özellikler (Smart and Hobbes, 1986'dan uyarlanmıştır),.

Özellik	Taneli	Akifer	Kıvrıklı-Çatlaklı	Akifer	Karstik Akifer
Etkin Gözeneklilik izotropi		Başlıca Birincil Genelde izotrop	• Başlıca ikincil Izotrop-çoğunlukla orta derecede anizotrop		Başlıca Üçüncül Yüksek derece anizotrop
Homojenlik Akım.		Genelde homojen Yavaş ve laminer	Görece daha heterojen Hızlıca ve türbülanslı olmaya yatkın		Tamamen heterojen Çok hızlı ve türbülanslı
Akımın oyduğu, yasa Depolama		Genelde Darcy Doygun Bölgede	Darcy çoğu. durumda geçersiz Doygun Bölgede		Darcy geçersiz Doygun ve Doygun olmayan Bölgelerde
Beslenme		Alansal, (yaygın)	Genelde alansal» yerel olarak noktasal		Tümüyle alansaldan tümüyle noktasala kadar ¹
Yükün, zamanla değişimi Su kalitesinin zamanla değişimi		Minimum Minimum	Orta derecede Minimum-orta derecede		Yüksek Orta derecede-yüksek

sürebileceğim, ileri sormuştur (Ford and Williams» 1989). Dinar karstı için öne sürdüğü model Şekil 2'de gösterilmiştir, Modele göre birinci aşama, karbonatlı kayaçların kaim bir¹ istif oluşturduğu ve geçirimsiz kayaçların derinde' bulunduğu koşulları temsil etmektedir. Bununla birlikte, karşılaşma henüz gelişmemiş ve havza yüzey drenajına sahiptir. Alanda yüzeysel karstik yapılar bulunmamaktadır. BE aşamada karstlaşma çok zayıftır (Şekil 2a.).

Bundan sonraki aşamalarda kimyasal ve fiziksel süreç geçirimsizliğin derinlere doğru artmasına neden olmaktadır. Karstlaşma olarak adlandırılan bu süreçler, tabanda bulunan geçirimsiz, birimler karşılaşılana kadar devam eder, Bu aşamalar sırasında, yüzeyde, dolin, uvala gibi kapalı çökme yapıları oluşur ve yüzey drenajı, yerini yeraltı drenajına bırakır (Şekil b» c). Bu aşamalar, karstın iyi geliştiği olduğu, olgun karst aşamalarıdır. Şekil 2 d'de gösterilen, son. aşama ise karşılaşmanın temel geçirimsiz litolojiye kadar ilerleyip daha fazla derine inemediği, böylece yeraltı drenajının yavaşlayıp yerini yeniden yüzey drenajına bıraktığı son evreyi temsil etmektedir., Bu aşamada,, karstlaşma sona ermiştir.

Bu aşama öncesinde, yüzeyde bulunan ve yeraltı drenajının, girdi yapılarını oluşturan, morfolojik yapılar,, yavaş yavaş yüzey drenajı unsurları (akarsu kolları» dereler) tarafından kapılarak açık vadilere dönüşmektedirler. Yağışlı dönemlerde göl halinde,, kurak dönemlerde ise dağlar arasında kuru düzlükler oluşturan dolin ve uvalalar, yeraltı drenajının yavaşladığı son aşama öncesinde sürekli göl ve bataklıklar haline dönüşmektedirler., Ancak, bu tür yapıların» yerel karstlaşma. tabanı olarak adlandırılacak yerel geçirimsiz, birimlerin varlığı ile de oluşabileceği dikkate alınmalı., araştırmalar buna göre yönlendirilmelidir.

Uzaktan, algılama, teknikleri ile gerek su içeren kapalı çökme yapıları, gerekse akarsu, kollar ve dereler' tarafından

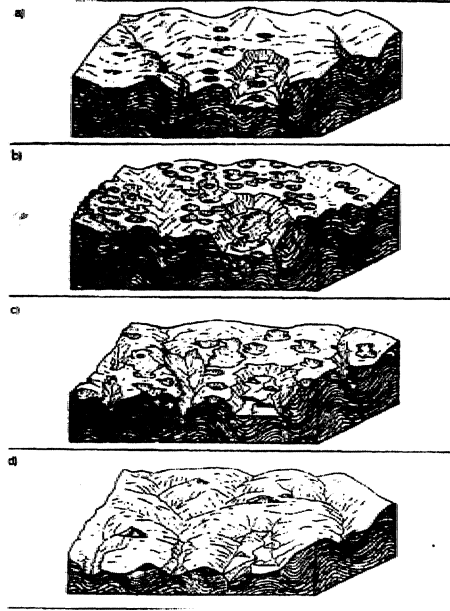
kapılmış veya kapılmak üzere olan çökme yapıları, kolaylıkla, ayırdedilebilmektedir.

Pabuçdere (Kırklareli) Havzası örneği

Baraj yeri seçiminde genellikle, vadi geometrisi, kayaç dayanımı ve kayaçların geçirimsizliği gibi parametreler dikkate alınmaktadır., Karbonatlı kayaçların oluşturduğu alanlarda vadiler genellikle dar ve dik yamaçlı olup iyi bir dayanıma sahiptirler. Ancak, birincil gözeneklilikleri düşük olsa da yüksek ikincil gözeneklilik, karstlaşma süreçlerini, hızlandırdığından, bu tür ortamlarda her zaman, kaçak riski mevcuttur. Kaçak riskinin analizi, karstlaşma tabanının belirlenmesi ile başlar¹. Çünkü, kaçak, bir yüzey suyu-yeraltı suyu ilişkisi şeklinde değerlendirilmelidir., Bu ilişkiyi, ise karstik ortamlarda karst yapıları olarak tanımlanan yüzeydeki morfolojik yapılar (dolin, düden, uvala. vbg) ile yeraltı morfolojik yapılar (mağaralar, erime kanalları, yeraltı nehirleri vbg) sağlar,

Bu kapsamda, karstik alanlarda planlanan barajların hidrojeolojik açıdan yapılabirliklerine- ilişkin çalışmalarında, morfolojik indikatörlerden nasıl yararlanılabileceği, Kırklareli iline bağlı Kırıkköy'de inşaatı sürmekte olan Pabuçdere Barajı örneği. verilerek gösterilmeye çalışılmıştır (Şekil 3). Pabuçdere barajının inşaa edildiği Pabuçdere havzası yaklaşık 10 km²'lik bir¹ alana sahip küçük bir havzadır.,

Şekil 4'de görüldüğü gibi,, çalışma alanı genel olarak Orta-Üst Eosen, yaşlı kireçtaşı ile kaplıdır (Kasar., 1987). Kireçtaşları, kuzeyde ve güneyde,, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı geçirimsiz metamorfik temel kayalar ile sınırlanmıştır. Düden, dolin, mağara gibi karstik yapılar, alanda yaygın olarak gözlenmektedir., Karstik kireçtaşlarının kalınlığı, altta, yeraltı metamorfik birimlerin paleotopografyasını bağlı olarak 40 m ile 400 m. arasında, değiş-



Şekil 2. Karstlaşma evriminin morfolojik modeli (Cvijic, 1918; Ford and Williams, 1939)..

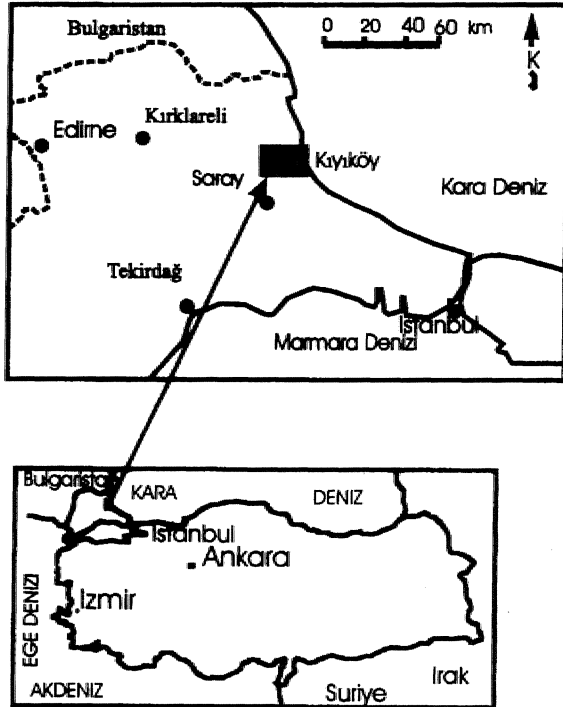
- a) 1. Aşama: Yüzeysel drenaj baskın, yüzeysel karst morfolojisi gelişmemiş, karstlaşma tabanı derin..
- b) 2. Aşama: Yeraltı drenajına geçiş, yüzeysel karst morfolojisi gelişmiş, karstlaşma tabanı derin,,
- c) 3. Aşama: Yeraltı drenajı baskın, yüzeysel morfolojisi olgun, karstlaşma. tabanı sığlaşmakta,
- d) 4. Aşama: Yüzeysel drenajı baskın, yüzeysel morfolojisi erozyonla kaybolmuş, karstlaşma tabanı sığ..

mektedir. Âlânda yapılan, jeoelektrik çalışmalar, Pabuç-
deire'nin üzerinde aktığı kireçtaşlarının» 20 m, yükseltisinde
planlanan baraj yerinde 250 m*ye kadar ulaştığını göster-
miştir (ÜKAM, 1996).. Kireçtaşlarının kalınlığı» metamor-

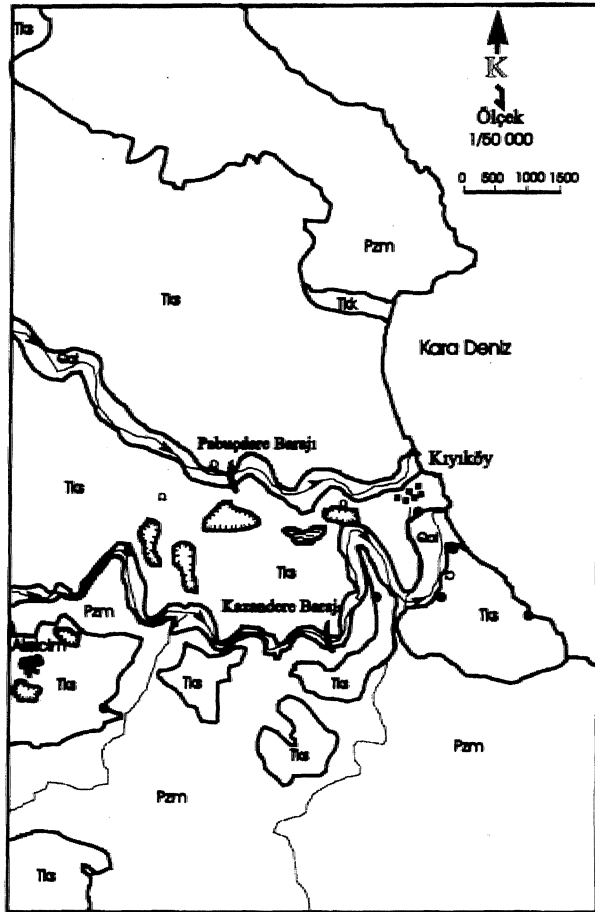
fik kayaların yüzeylendikleri alanlara doğru gidildikçe
azalmaktadır.

Düden ve dolinler, çalışma, alanında yaygın olarak göz-
lenen karstik yapılardır. Buna karşın» havzanın drenajının
büyük oranda, yüzeysel drenajı ile sağlandığı görülmektedir.
Havzada, farklı litolojik birimleri boşaltan, çeşitli debilere
sahip 21 adet kaynak bulunmaktadır. Havzadaki en büyük
dehili kaynak, (640 l/s) 110 m. yftksel.tisin.de boşalmaktadır.
Hidrolojik, analizler, su bütçesinin dengede olduğunu gös-
termiştir (Babayiğit, 1.997). Bu sonuç, beslenmenin, hav-
zada meydana gelen yüzeysel akış ve kaynaklardan olan
boşalma eşit olduğunu, dolayısıyla, deniz, kıyısına yakın
olan bu alanda, denize doğru boşalmanın, olmadığı, veya
önemsiz, derecede olduğu, şeklinde değerlendirilebilir.

Hava fotoğrafları kullanılarak yapılan, değerlendirmeler,,
havzada belirlenen dolinlerin büyük bir bölümünün
bir yüzeysuyu tarafından kapıldığı ve- kapılmak üzere
olduğunu göstermiştir' (Şekil. 5), Bu durum, yüzeysel
drenajın, havzada, yeniden baskın, hale geldiğinin bir göster-
gesi olarak değerlendirilmiştir;. Sürekli su. altında bulunan,
dolinlerin. varlığı diğer bir gösterge olmuştur.. Yeraltı
drenajının yavaşlaması veya tamamen durması» bu karstik
yapıların, göl ve bataklık görünümüne dönüşmesine neden
olmuştur.. Hava fotoğrafları üzerinde yapılan ba. morfolojik.
değerlendirmeler, çalışma, alanında, geçirimsiz, metamorfik.
birimlerin derinde olmalarına karşın karşılaşma tabanının.



Şekil 3. Çalışma alanının bulduru haritası



Ukam (1996)'dan uyarlanmıştır.

Açıklamalar

	Kuvaterner Alüvyon Geçirimli
	Eosen Kireçtaşı Geçirimli-Karstik
	Paleosen-Detritikler Geçirimsiz
	Paleozoyik-Metamorfikler Geçirimsiz

	Karsik çöküntüler
	Göl veya bataklık
	Kaynak
	Mağara
	Baraj yeri

Şekil 4. Çalışma alanının basitleştirilmiş hidrojeoloji haritası,

siğ olduğu sonucuna götürmüştür. Cvijic (1918)'in verdiği modele göre, çalışma alanında karşılaşma son. evrelerine yakın bir dönemde olmalıdır.

Söz konusu değerlendirme ve yorumlamaların doğrulanması, amacıyla arazide jeofizik ve sondaj çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Uzaktan algılama tekniklerinden, sonraki aşama olarak jeoelektrik yöntemlerle yapılan, çalışmalar, karstik çöküntülerin bulunduğu noktalarda kireçtaşı kalınlığının belirlenmesine yönelik olmuştur. Yapılan değerlendirmeler, özellikle sürekli su altında kalan karstik çöküntülerin bulunduğu alanlarda metamorfik temelin yüzeye, çok yakın (9 m) olduğunu göstermiştir (UKAM, 1996).

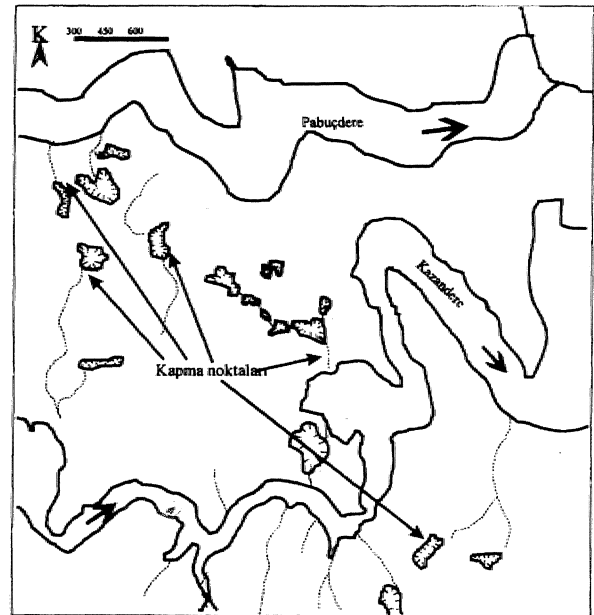
Öte yandan» havzada, yüzeyel drenajın, başlan hale gelecek,, yeraltı drenajına girdi sağlayan dolinlerin akarsu kol-

lan tarafından kapılarak vadilerin bir parçası durumuna geldiği belirlenmiştir (bkz. Şekil 5). Yapılan jeofizik çalışmaları dolinlerin akarsular tarafından kapıldıkları, bu kesimlerde kireçtaşı kalınlığının 50 m'yi geçmediğini göstermiştir. Bu durum havzada karşılaşma tabanının sığlaştığı şeklinde yorumlanmıştır. Nitekim, havzadaki karst kaynaklarının deniz seviyesinden belirli bir yükseltiden itibaren görülmesi (10 m), etkin karstlaşma derinliğinin bu seviyede^ durduğu şeklinde- değerlendirilebilir.

Morfolojik gözlemler ile Jeofizik ölçümler,, çalışmaların bir sonraki, aşaması olan sondaj çalışmaları ile denetlenmiştir. Amaca, yönelik olarak seçilen lokasyonlarda, açılan sondajlarda, karstlaşma derecesinin belirlenmesi amacıyla basınçlı su testleri de yapılmıştır. Sondaj çalışmaları, jeofizik yöntemlere dayanarak yapılan değerlendirmeleri doğrulamıştır. Sondajı kuyularında yapılan basınçlı su testleri, geçirimsizliğin, yüzeye yakın kesimlerde yüksek olduğunu, derinlere doğru gidildikçe kireçtaşının geçirimsizleştiğini (hidrolik iletkenlik = 10^{-8} m/s mertebesinde) göstermiştir.

Morfolojik analizlerin pratik yararları.

Pabuçdere baraj yerinin deniz seviyesinden sadece 20 m, yüksek olması ve bu kesitte kireçtaşının 250 metre dolayında bir kalınlığa sahip olması planlamada çeşitli kaygılara neden olmuştur., Havzada, çok sayıda dolin ve dilden, bulunması, ilk bakışta yoğun bir karstlaşmanın varlığını, göstermektedir. Kireçtaşının kalın olması, geçir-



Şekil 5. Karstik çöküntülerin akarsu kolları tarafından kapılması.

imsizlik. perdesinin inmesi gereken derinliğin belirlenmesinde güçlükler neden olmuştur. Bu tür kararların alınabilmesi yüksek maliyet gerektiren yoğun bir sondaj çalışmasını gerektirmektedir. Karsüaşma tabanının belirlenmesi, geçirimsizlik perdesinin, tasarımı açısından" temel bilgileri, sağlamaktadır.

Görüldüğü gibi, karelik alanlarda mühendislik yapılarının projelendirilmesinde karşılaşılan soranların aşılabilmesi, özellikle yüzeysuyu ile yeraltısuyu arasındaki ilişkilerin, ayrıntılı bir şekilde incelenmesini gerektirmektedir. Karstlaşma tabanına ilişkin bilgiler bu tür çalışmalarda büyük öneme sahiptir. Arazi çalışmalarından önce, uzaktan, algılama teknikleri ile havzadaki morfolojik yapıların değerlendirilmesi,, nem zaman, hem de maliyet, açısından büyük yararlar sağlamaktadır. Pabuçdere baraja, örneğinde olduğu, gibi bu tür çalışmalar,, özellikle büyük maliyet gerektiren sondaj çalışmalarına dayalı geçirimsizlik perdesinin tasarımında daha az sondaj ile sonuca Yarmayı sağlayabilmektedir.

Morfolojik analizlerden sonra,, karşılaşmanın hangi aşamada, olduğu belirlenmiş, buna göre seçilen kesitlerde jeofizik, çalışmaları yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelerin doğruluğu, seçilen lokasyonlarda açılan sondaj kuyular ile denetlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler, alanda karstlaşma tabanının deniz seviyesinin yaklaşık 10 metre üzerinde kaldığını, dolayısıyla baraj yerinde önemli miktarlarda, su kaçağı meydana, gelmeyeceği sonucuna varılmıştır. Bu sonuca dayanarak, geçirimsizlik perdesi için, verilen sondajı programında sondaj kuyusu sayısı ve derin-

liği,, maliyeti önemli oranda düşürecek şekilde: azaltılmıştır.,

Katkı belirtme ve teşekkür

Bu çalışma, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü (İSKİ) adına yapılan araştırmaların bir parçası olarak Hacettepe Üniversitesi Uluslararası Karst. Su Kaynakları Araştırma Merkezi. (UKAM) tarafından yürütülmüştür. Yazar, jeofizik çalışmalarını büyük bir özveri ile yürüten Mustafa Şişman'a teşekkür eder.,

Değinilen Belgeler

- Babayiğit, H. G., 1997, Kıyıköy (Kırklareli) Havzası ve Yakın Dolayının Karst Hidrojeolojisi İncelemesi» Yüksek. Müh. Tezi. H.Ü. Fen Bilimleri. Enstitüsü, Ankara,, 164 s»
- Fold, D. C. and Williams» H. W., 1989, Karst Geomorphology and Hydrology,, Unwin Hyman,, London, 601 s.
- Kasar,, S., 1987, Edirne'-Kırklareli-Saray (Kuzey Trakya) Bölgesinin Jeolojisi,, Türkiye 7. Petrol. Kongresi Bildirileri, Ankara, 281-297 s.
- Smart, P. L. and Hobbes, S., L» 1986,, Characterization of Carbonate Aquifers» A Conceptual Base,, Proc. F Environmental Problems in Karst. Tenanes and Their Solutions. Conference» Kentucky, 13.
- Ukam, 1996» Kırklareli (Kıyıköy)' Pabuçdere Barajı (Birinci Aşama), Karst. Hidrojeolojisi İncelemesi» Final Raporu» H.Ü. UKAM-İSKİ Genel Müdürlüğü, Ankara, 76 s, .

Kaan Şevki .KAVAK

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

Uzaktan algılamanın temel kavramları ve jeolojideki uygulama alanları

Uzaktan algılama, elektromanyetik radyasyonun uzakta bulunan objelere etkileşimde bulunup yansımaları sonucunda algılanan objenin özelliklerini ortaya çıkaran bir teknolojidir.

Uzaktan algılama; jeolojide doğada yüzeylemiş durumda bulunan kayaç ve toprakların bileşimsel özelliklerinden yararlanarak ayırt edilmesinin yanında değişik boyut ve ölçekteki tektonik özellikleri de ortaya çıkarabilir. Bununla, birlikte bu makalenin amacını jeolojik haritalama, maden aramaları, petrol ve yeraltı suyu olanakları, mühendislik jeolojisi uygulamaları yanında jeolojik ve jeokimyasal risk faktörlerinin uzaktan algılamada kullanımı oluşturmaktadır,

Giriş

Son 25-30 yıl içerisinde çok hızlı bir gelişim gösteren uzaktan algılama tekniği (remote, sensing), içinde haritacılık, şehir ve bölge planlama, tanım, hidroloji, ormancılık için de bir çekim, merkezi haline gelmiştir. Özellikle» şimdi ki adıyla Landsat serisi uyduların, ilki olan ve 1972 -yılında uzaya fırlatılan ERTSI (Earth Resources Technology Satellite I) adlı uydunun çok kısa süreler içerisinde çok geniş alanları kapsayan bölgelerden topladığı bilgilerin niteliği ve belirli periyotlarla tekrarlanabilirliği jeologları, büyülemiştir.

Jeolojinin büyük çapta gözleme dayanan bir bilim dalı olması yadsınmaz bir gerçektir., Sahada gözlem, yapan, bir jeologun,, gözlerini kendisini ilgilendiren yeryüzü özellikleriyle etkileşimde bulundurması bir anlamda uzaktan algılamanın temel mantığıyla da uyur., İnsan gözünün algılaya-

bildiği aralık olan ve elektromanyetik spektrumun yakın kızıl ötesi (near infrared) ve mor ötesi (ultra, violet) bölgeleri arasına, düşen görünür (visible) bölgede- (0.40-0,67µm) cisimlerin boyuta, dokusu,, üç boyuttaki şekli ve yeri hakkında bilgi edinmek, mümkündür, Bunun, yanında uzaktan algılama, elektromanyetik, spektrumun insan gözünün algılayamayacağı diğer bölümlerinde de çok önemli uygulama alanlarına sahiptir.,

Bu makalede, konuyla çok yalından ilişkiler içinde olan ve birlikte düşünülmesi gereken karışık matematiksel, kimyasal ve fiziksel ilişkilere yer verilmeden, uzaktan algılamanın temel kavranılan ve jeolojik anlamdaki uygulamaları özet, bir şekilde verilmeye çalışılacaktır.

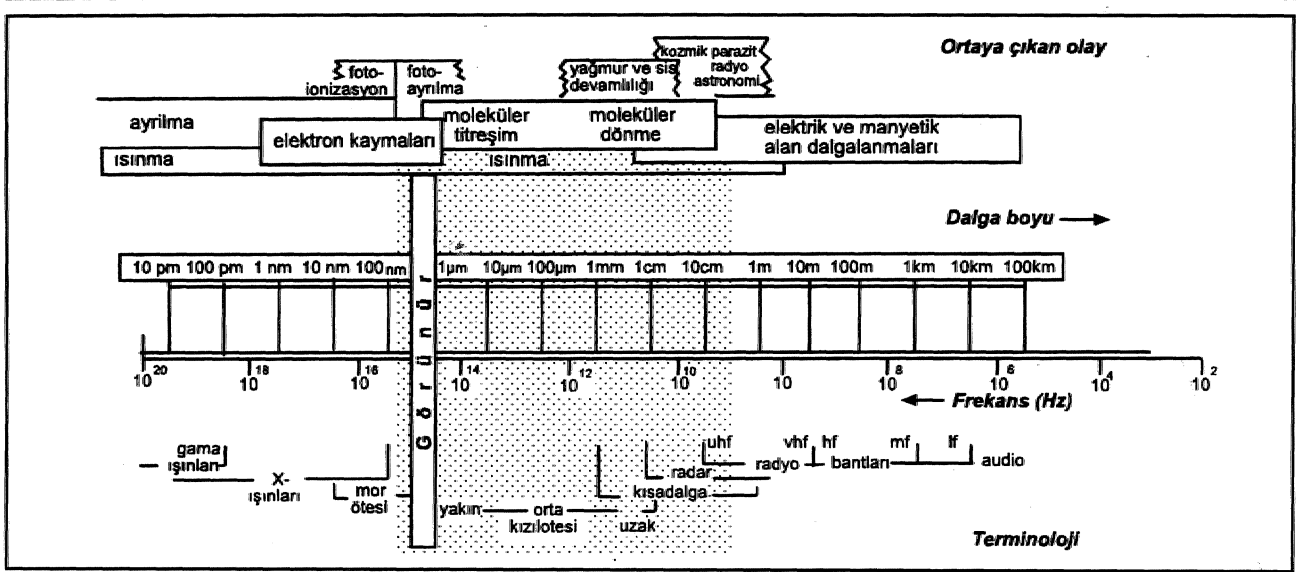
Uzaktan, algılamanın, tamını ve geçmişi

Uzaktan algılama (remote sensing); -elektromanyetik spektrumun morötesi ışınlar ile mikrodalga ışınlar (Şekil 1) arasındaki bölümünden yararlanarak bir cisim» bir arazi yapısı veya doğal, bir olayın, fiziksel, ve kimyasal özellikleri hakkında* .arada herhangi bir fiziksel bağlantı ohnaksızV çeşitli algılayıcı sistemler' tarafından toplanan veriler yardımcı ile uzaktan bilgi edinme yöntemi ya da bilimidir..

Uzaktan algılama, aktif ve pasif olmak üzere ikiye ayrılır. Bunlardan aktif uzaktan algılama, incelenecek cisim ya da yüzeye yapay olarak gönderilen, enerjinin, yansıldıktan sonra analiziyle karakterize olur. Radar (Radio detection and ranging) olarak adlanan, aktif yöntem, bu sınıf içerisinde yer alır.

Pasif uzaktaâ'algılama ise, doğada tamamen doğal yollarla -güneş ışınımı, aracılığıyla- yayılan elektromanyetik radyasyonun cisim ve yüzeylerle etkileşimde bulunarak onların fiziksel, ve kimyasal özellikleri hakkında istenilen bilgileri, sağlama yöntemi olarak aktif uzaktan algılamadan ayrılır.

Cisimler hakkında uzaktan bilgi kaydetmeye yarayan donanım ise uzaktan algılayıcı gereçler (remote sensors)



Şekil 1. Elektromanyetik spektrumun dalga boyu ve frekans arasındaki ilişkileri ile spektrumun değişik bölümlerinin adlanması (Drury, 1993).

olarak, anılır. Bu gereçlerin, sağladıkları verileri ise algı ya da kayıt (imagery) olarak adlandırılmak mümkündür. Sözü edilere, bu algılar bilgisayar ve kağıt gibi değişik format ve ortamlarda saklanabilir.

Bir uzaktan algılama sistemi sırasıyla; enerji kaynağı, enerji/madde etkileşimi» atmosfer, algılayıcı ve veri toplama sistem elemanlarından oluşur. Uzaktan algılama tekniğinin temelini cisimlerini yansıttıkları veya yaydıkları elektromanyetik ışınlarla,, kendi, özellikleri arasında belirli ilişkilerin bulunması meydana getirmektedir.

Uzaktan algılamanın İlk tarihi uygulaması 1858 yılında Gaspard Tournachon isimli bir Fransız araştırmacının balon yardımıyla Paris yakınlarındaki bir bölgenin, fotoğrafını çekmesiyle gerçekleşmiştir.

Daha sonraları askeri amaçlar, uzaktan algılamanın gelişimini belirleyici faktörler olmuştur, ABD iç savaşı sırasında (1861-65) Kuzeyliler, Güneylilerin pozisyonlarını, balonlar yardımıyla fotoğraflar çekerek belirlemişler ve uçurtmalara bağlanarak uzaktan kontrol edilen gereçler kullanmışlardır.

I. Dünya Savaşı yılları Almanya'nın» güvercinlerin taşıdığı minyatür kameraları kullanarak askeri bilgiler elde ettiği ve sistematik hava fotoğrafları, haritacılık, ormancılık ve jeolojinin 1920 ve 30'lu yıllara doğru ilk, önemli, örneklerini vermesi açısından önemlidir.

Jeolojik açıdan, ilk büyük uygulama 30'lu yılların sonunda Anglo Persian Şirketi tarafından petrol amaçlı olarak İran'da gerçekleştirilmiştir. II Dünya Savaşı sırasında hava fotoğrafı araştırmacılığı yanında askeri gereksinimler göz önünde tutularak radar, çok yakın -kızılötesine (VNIR) du-

yarlı filmler ve termal- kızılötesi algılama gereçleri geliştirilmiştir.

50' M yıllarda bitki örtüsü çalışmalarında kullanılan kızılötesi fotoğraflar yanında, side looking airborne radar (SLAR) ve synthetic-aperture radar (SAR) sistemleri optik işlem, bakımından başarılı gelişmeler olarak ortaya çıkmıştır. 60'lı yıllardan itibaren teknolojinin, gelişimiyle beraber, algılayıcı sistemleri olan line-scanner, pushbroom ve spektral duyarlılığı fazla olan dedektörler ortaya çıkarak sivil-ticari uygulamalarda kullanılmışlardır.

Günümüzde oyma görüntülerinin,, im'ye varan ayırma gücüyle -rezolüsyon- yeryüzünün izlenebildiği öne sürülmektedir. Bunlardan ABD'ne ait US Keyhole (KH-12) uydusu serisinde görünür -VNIR ayırma, gücünün 10-15 cm. civarında olduğu tahmin edilmektedir, Çok hassas ayırma gücüne sahip radar ve termal görüntüler de bu gibi dolaylı kanıtların göstergesidir.

Elektromanyetik radyasyonun, yeryüzü özellikleriyle etkileşimi

Uzaktan algılanmış verileri yorumlayabilmek için yeryüzündeki çeşitli malzemelerin elektromanyetik radyasyon ile etkileşimini, bilmek, gerekir.

Elektromanyetik, enerji, yeryüzü özelliklerine bağlı olarak onunla 3 değişik şekilde etkileşebilir.

a) Yansıma (reflection): Gelen enerjinin belli kurallara göre geri, dönmesi

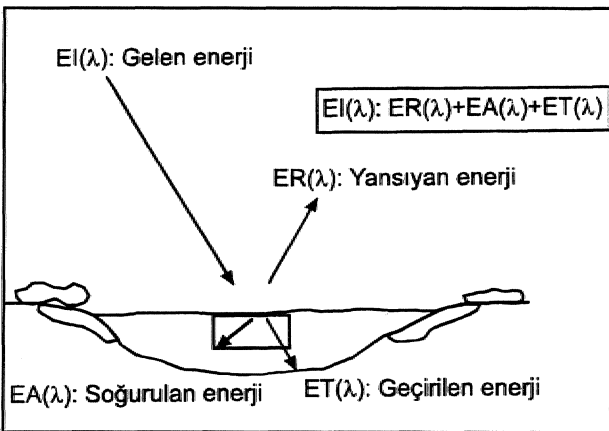
b) Geçirme (transmission): Enerjinin cisim içinde yayılması

c) Soğurma (absorbtion): Gelen radyasyonun kısmen veya tamamen, yutulurak ısı gibi diğer enerji şekillerine dönüşmesi

Bu etkileşimler bir su kütlesi üzerinde Şekil 2'de verilmiştir. Su üzerine gelen, enerji yansımakla, soğurulmakta ve/veya geçirilmektedir. Herhangi bir yeryüzü cisminde ortaya çıkan bu etkileşimlerin özel nitelikli, karışımı, cismin atomik, moleküler ve kristal yapısına, ve gelen enerjinin dalga boyuna bağlıdır.

Enerjinin etkileşimde bulunduğu cismin geometrik şekli enerjinin yansıtımında önemli bir konuma sahiptir. Yansıtıcı, dağıtıcı ve Lambertian olarak üç ayrı sınıfa ayrılabilen yansıma çeşidi gelen enerjiyi sırasıyla yansıma açısının, geliş açısına eşit olduğu veya yansımanın tüm yönlerde gözlemlendiği bir şekilde etkiler (Şekil 3). Lambertian yansımanın dağıtıcı yansımadan en önemli farkı, yansıtıcı yönünde yansımanın, daha büyük oranda gerçekleşmesidir.

Şekil 4, yeryüzü özelliklerinin üç temel türü olarak nitelenebileceğimiz doğal (sağlıklı) yeşil bitki örtüsü, kuru çaplık toprak (gri-kahverengi kum, balçık ve bitki karışımından oluşan toprak) ve berrak göl suyu için tipik, spektral yansıma eğrilerini göstermektedir. Bu eğriler söz konusu



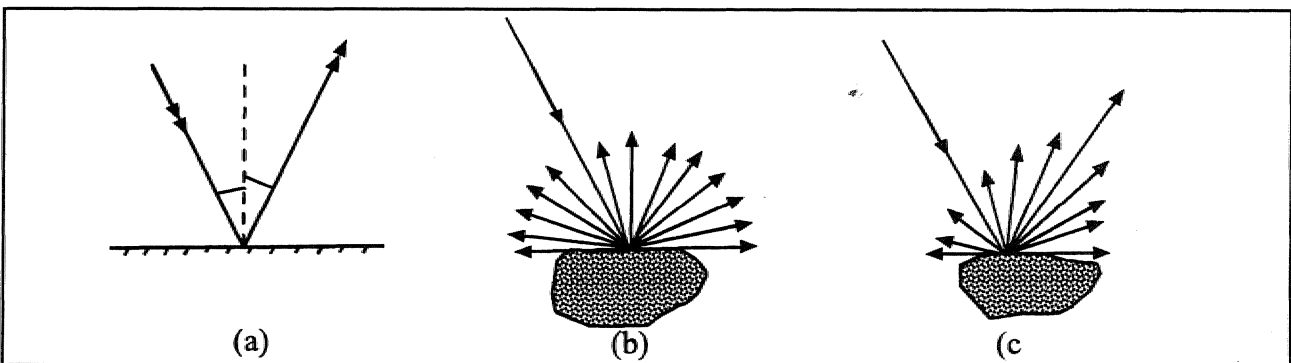
Şekil 2. Elektromanyetik enerji ile yeryüzü özellikleri arasındaki enerji etkileşimi (Lillesand ve Kiefer, 1994).

türlerin en genel özelliklerinin bütünleştiği ortalama değerler olup spektral yansıma ile ilgili birkaç ana noktayı açıklar. Bu spektral eğrilerde de izlendiği gibi yansıma ve dalga boyu cisimlerin türüne göre değişiklikler göstermektedir.

Sağlıklı, yeşil bitkilere ait spektral yansıma eğrileri çoğu kez birbirini, izleyen tepe ve çukurlar şeklindedir. Spektrumda görülen çukurlar, bitki yapraldardaki pigmentler nedeniyle oluşur. Çünkü klorofil a ve klorofil b adı verilen maddeler yaklaşık 0,45 ve 0,67 μm değerlerine, merkezlenmiş dalga boyu bantlarındaki enerjiyi kuvvetli bir şekilde soğurur (Señanda, 1986). Mavi, ve kırmızı enerjinin sözü edilen bu değerlerde bitki yaprakları tarafından soğurulması ve yeşil enerjinin de bu oranda yansıması, gözlerin sağlıklı bir bitki örtüsünü yeşil renkte algılamasına yol açar. Eğer bir bitki türü normal büyüme ve verimliliğini engelleyen bazı zorlamalara konu oluyorsa klorofil üretimi, azalmış veya durmuş, demektir. Bu durumda mavi ve kırmızı bantlarda daha az klorofil, soğurulup sağlıklı yeşil renginde bozulmalar gözlenecektir.

Suyun spektral yansıması incelendiğinde; en belirgin göze çarpan özellik, yansıyan kızıl ötesi, dalga, boyundaki enerjinin soğurulmasıdır. İster göl, akarsu gibi su kütlesi olsun, isterse bitki örtüsü ya da topraktaki su olsun bu dalga boyundaki enerji soğurulur. Bu nedenle uzaktan algılama verileri ile su kütlelerini bulma ve şeklini belirleme işlemi, yansıyan kızıl ötesi dalga boylarında gerçekleştirilir. Bir su kütlesindeki yansıma, suyun yüzeyi, suyun içeriğindeki fiziksel ve kimyasal maddeler veya, su kütlesinin derinliği gibi faktörler nedeniyle farklılıklar sunar.

Şekil 4'deki toprak eğrisi, yansımada çok az derecede tepe ve çukur değişimi içermektedir. Yani toprak, yansıma olayı içerisinde spesifik dalga bantlarını en az düzeyde etkileyici bir yapıya sahiptir. Topraktaki yansımaya etkileyen faktörler arasında, nem durumu, toprak dokusu (kum, mil ve kil miktarı) yüzey eğmesi, demir oksit ve organik madde içeriği sayılabilir. Bu faktörler karmaşık, değişken, ve birbirleriyle ilişkilidir. Örneğin toprakta bulunan nem, yansı-



Şekil 3. a) Yansıtıcı (specular), b) dağıtıcı (diffuse) ve c) Lambertian yansımaların şematik görünüşleri (Dury, 1993).

mayı azaltacaktır. Bitki içeren, topraklarda bu etki 1.4, 1.9 ve 2.7 fım civarındaki su soğurma bantlarında en büyüktür (aynı şekilde killi topraklarda. 1.4 ve 2.2 fım a'vamdaki su soğurma bantlarında hidroksil içerir). Toprak içerisindeki nem» toprağın doknsn ile ilişkilidir. Sert ve kumlu topraklar düşük düzeyde- nem. içerdiklerinden göreceli olarak yüksek yansımaya sahiptirler. Gevşek dokulu ve #em oranı, fazla topraklar ise düşük yansımaya gösterirler. Yüze engbesi ve organik madde içeriği gibi faktörler de- toprak, yansımasını azaltıcı yönde etki yaparlar. Toprakta, demiroksit bulunması durumunda da özellikle görülebilen dalga boylarındaki yansımaya önemli derecede azalacaktır.

Elektromanyetik radyasyonun kayaç ve minerallere etkileşimi

Kayaçlar oluşturan minerallerin' her birinin kim.yasal bileşimi, ve kristalin yapısı farklı olduğundan dolayı yansımaları da birbirinden farklıdır.. Hele bir de- doğada bulunan kayaların çoğunun 'farklı minerallerin birlikteliğiyle-oluştugu gözönüne alındığında, bir kayaca, ait genel spektra için kendisini oluşturan mineral spektralarının bir arada düşünülmesi gerekir.,

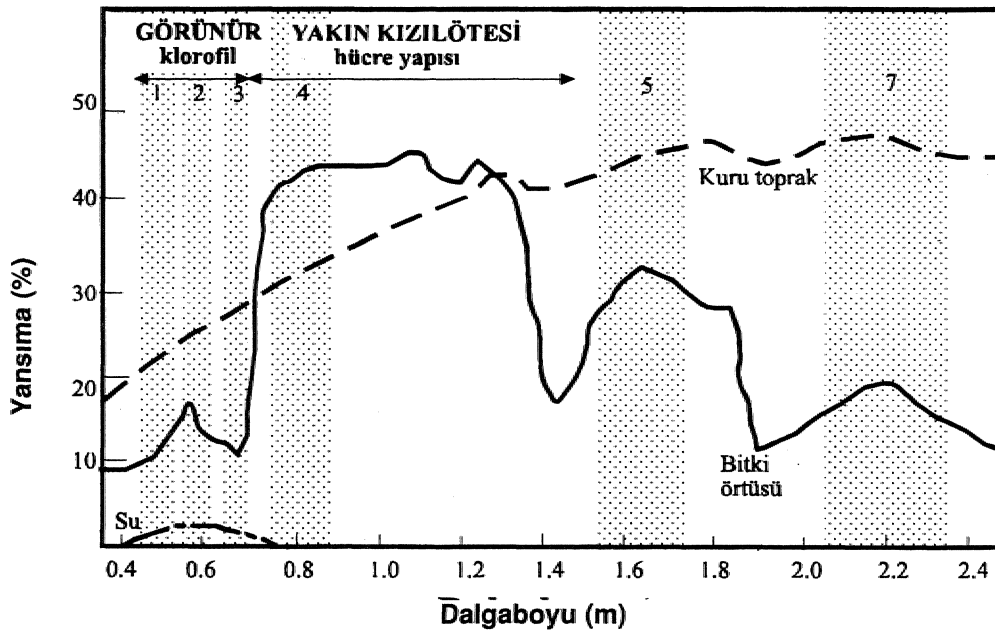
Çoğu mineral, örneğinin tane boyutuyla dalga boyu spektrası arasında, bir ilişki kurulması istenildiğinde 1.25-500 |fım arasında, tane boyutuna sahip minerallerin 0.4-2.5 |fım, 74-250 |fım arası tane- boyutuna, sahip minerallerin ise 2-25 |fım. dalga boyu spektrasına sahip olduğu ortaya çıkar.

rilmiştir. Sözi edilen bu minerallerin, tane boyutu ortalama olarak orta kum boyutu olarak düşünölmelidir. Demir oksit ve kil gibi daha küçük tane boyutuna sahip mineraller (0-45 fım) için 0.4-2.5 pım, kil-silt tane- boyutu. (0-2 pım veya 0-75 fım) malzeme içinse 2-25 pım .arasındaki dalga boyu. spektrası geçerlidir.. Kil-silt tane boyutuna sahip örnekler için genelde- 45' fım'den daha küçük tane boyutlu terimi kullanılır.

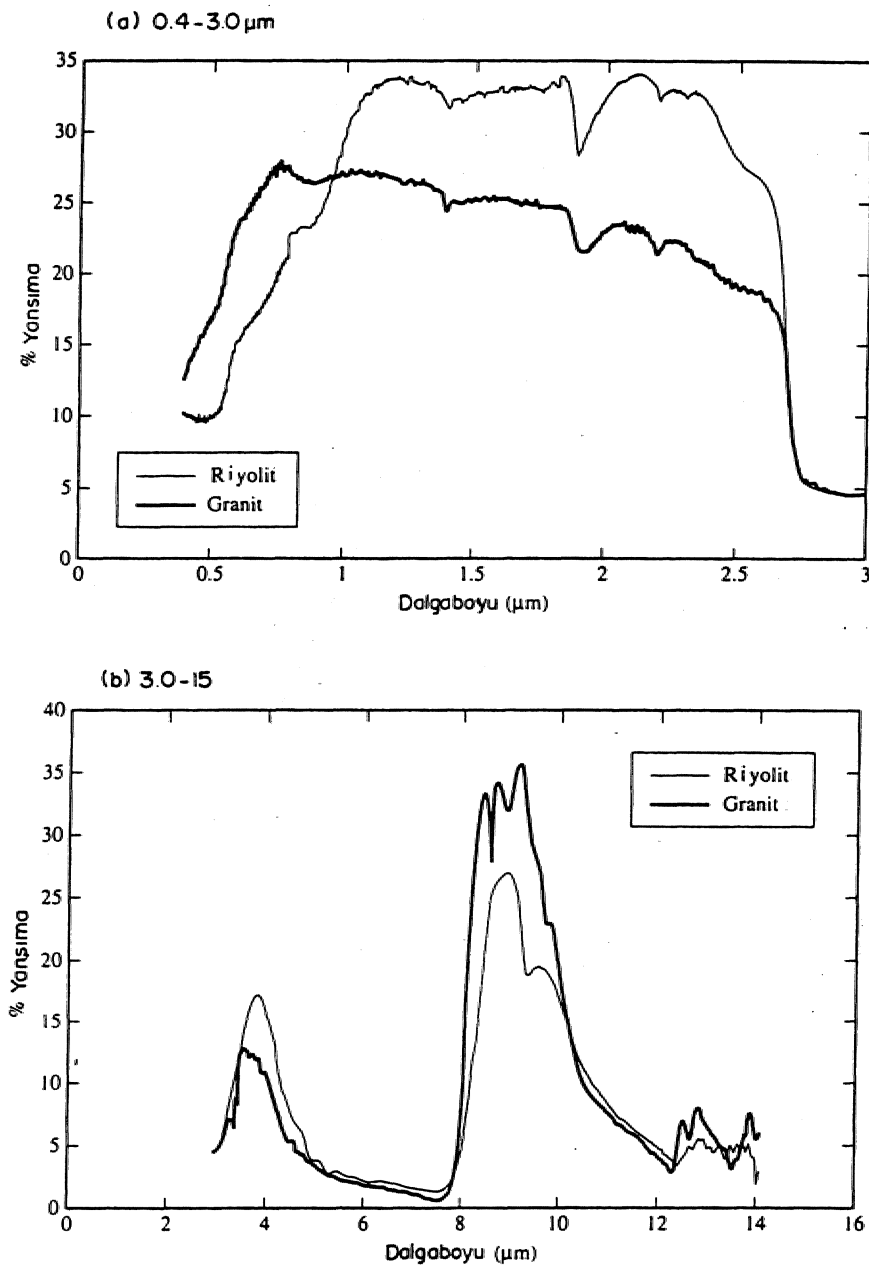
Bu bölümde sırasıyla,, mağmatik, sedimanter ve metamorfik kayaç türlerine ait ölçölmüş spektral yansımaya eğri örnekleri verilecektir.

Bilindiği gibi. mağmatik kayaçlar., silikat minerallerinin çeşitli oranlarda karışımından ve magmanın katılaşmasıyla oluşur. Şekil 5a, ve b'de verilen örnekte benzer bileşime sahip olan fakat, derinlik ve yüzey kayacı olarak ayrılan granit ve riyolit'in spektral yansımaya eğrilerini göstermektedir¹, Burada 8.0-12.0 pım arasındaki dalga boyu için. kuvvetli, yansımaların malik kayaçlar için. genellikle daha ezim dalga boylarında, oluştuğunu söylemek mümkündür. Dunit için bu maksimum yansımaya değeri (restrahlen band) yaklaşık 11 |fım, bazalt ve gabro için 10.0-10.5 pım., andezit ve diyorit içinse 10' |fım civarındadır. Mağmatik, silikatik kayaçlardaki felsik. değişim,, uzaktan algılama ölçümleriyle kayaç ve toprak bileşimi arasındaki ilişkileri kullanan bir faktördür.

Sedimanter¹ kay açlara, örnek olarak Şekil 6* da fosilli ve dolomitik kireçtaşı örnek verilmiştir., Görüldüğü gibi fosilli ve dolomitik kireçtaşı» 8.5-9.5 pım -arasındaki bölge hariç 3-13 fım arasındaki tüm bölgede- hemen, hemen benzer eğrilerle sahiptir. Sadece 8.5-9,5 |fım arasındaki bölgede dolomitik



Şekil 4. Bitki örtüsü, toprak ve su için tipik spektral yansımaya eğrileri (Drury, 1993).



Şekil 5. Granit ve riyolit'in (a) 0.4-3.0 μm ve (b) 3.0-15 μm arasındaki spektral yansımaya eğrileri (Salisbury ve D'aria, 1992).

kireçtaşındaki kuvars ve diğer silikat minerallerinden dolayı maksimum yansımalar izlenebilmektedir.

Şekil 7 ise beyaz mermer ve serpantin :mermere ait spektral yansımaya eğrilerini göstermektedir. Her iki örneğe ait kuvvetli karbonat yansımaya özelliği 6 μm civarında gözlenmektedir. İşte bu değerdeki karbonat soğuma bandı ve serpantin, mermer örneğindeki %20, İlk serpantin, %5'lik flogopit miktarları yansımının farklılıklarını oluşturmaktadır.

Minerallerin 0.4-2.5 μm arasındaki dalga boyu aralığı-

daki en genel soğuma bantları, sırasıyla demir oksit, ve mafik silikatlardaki Fe^{3+} ve Fe^{2+} demir iyonları, hidroksit ve kilerdeki hidroksiller (OH^{-}), birasyona uğramış minerallerdeki su, karbonat minerallerindeki karbonat (CO_3^{2-}) iyonu ve sülfat minerallerindeki sülfat (SO_4^{2-}) iyonları tarafından etkilenir. Görünür kızılötesi, ve termal kızılötesi dalga boylarındaki absorpsiyon bantları en az yansımaya karakterize olur,

0.4-2.5 μm, 3-5 μm ve 8-14 μm arası dalgalarda

yer alan silikat, karbonat, sülfat ve slifit minerallerinin spektralan .arasında farklılıkları bulunur.

Uzaktan, algılamada kullanılan Yeri tipleri ve kaynakları

Gerçekte uzaktan algılama yorumsal fotogrametrisinin alt dallarından biridir.. Yorumsal fotogrametri için diğer bir dalı olan fotoğrafçılıkta ise» fiziksel iletişim olmaksızın cisimleri tanıma ve anlamlılığına karar vermede kullanıldığından uzaktan algılamanın bir şekli olarak da düşünülür.

Ancak resim, yorumlama, genelde elektromanyetik spektrumun görünen kısmına kaydedilen görüntülerin incelenmesi ile sınırlıdır. Uzaktan algılama ise genellikle resim yorumlama ile birlikte elektromanyetik, spektrumun daha geniş alanlar üzerindeki çoğu. ölçülebilir boyutlarda olan enerjiyi kayıt eden algılayıcı sistemler ile bunların elde ettikleri verilerin analiz ve yorumlama işlemleri ele alınır,

Bu yüzden uzaktan algılamada kullanılan veri tiplerini başlıca elektromanyetik spektrumun görünür bölgesine duyarlı olan ve bugün gündelik hayatta da kullanılan, siyah-beyah veya renkli fotoğraf filmler ve uzaya gönderilen insanlı veya insansız uydulardan sağlanan, görüntüler olarak iki kısma, ayırmak gerekir.

Uzaydan sağlanan veriler çeşitli uydular tarafından yer yüzündeki istasyonlara gönderilir. Bu uydulara, uzay mekiği (Space- Shuttle), meteorolojik ve oşinografik amaçla uzaya gönderilen NOAA/ITROS, GOES, NIMBUS, DMPS ve SEASAT uyduları örnek verilebilir. Sözü edilen bu uydulardan NOAA ve GOES meteorolojik amaçlı uydular olup, yerküreyi, bütünüyle tek bir görüntü içinde gözleyebilirler.. NIMBUS uyduları ise okyanusların kıyı bölgelerine ait renk ve ısı ölçümleriyle su kalitesindeki değişimleri gösteren, fok uydudur. Bu amaçlara, ek olarak, deniz buzulları ve ozon dağılımının haritalanması da sayılabilir. DMPS uydusu yerleşim yerleri, volkanik faaliyetler,, petrol ve doğal gaz üretim, alanları ve orman yangınlarının, izlenmesinde kullanılır. SEASAT' uydusu ise tamamen oşinografik araştırmalara yönelik çalışmalar için planlanıp gönderilmiştir. Bu uydunun sayesinde yüzey rüzgar hızı, buzul sınırları ve uzanım yönleri,, atmosferik su buharı ve deniz yüzey ısısı hakkında bilgi alınmaktadır.

Yukarıda, sözü edilen uydulardan jeolojik açıdan daha popüler olan ve verileri tüm dünya üzerinde daha çok kullanılan uzaktan algılama amaçlı iki uydu sistemi, vardır. Bunlardan ilki. ABD tarafından ilk olarak 1972 yılında uzaya gönderilen LANDSAT I (ERTS-I) adlı uydu sistemine atfen LANDSAT' serisi uydulardır.

İkinci olarak Fransa, Belçika ve İsveç tarafından finanse edilip ilk olarak 1986 yılında uzaya gönderilen SPOT

(System Pour F Observation de la Terre) serisi uydulardır. Sözü edilen bu 'sistemlere ait uyduların algılayıcı kaynakları ve uyduların, teknik, özellikleri Çizelge 1 de verilmiştir.

Jeolojik uygulamalarda uzaktan algılama yöntemlerinin esasları

Jeolojik çalışmalar için uygulanacak, uzaktan algılama yöntemlerinin seçiminden önce bazı etkenleri de gözönünde bulundurmak gerekir. Bunlar sırasıyla şu ana başlıklar altında özetlenebilir.

Uygulama tanımı: Bu uygulamaları kapsayacak jeolojik özelliklerin ve işlemlerin tanımlanması gerekir. Bu görüntü verilerinden istenen bilgilerin çıkarılabilirliği İlk aşamada düşünülmelidir.

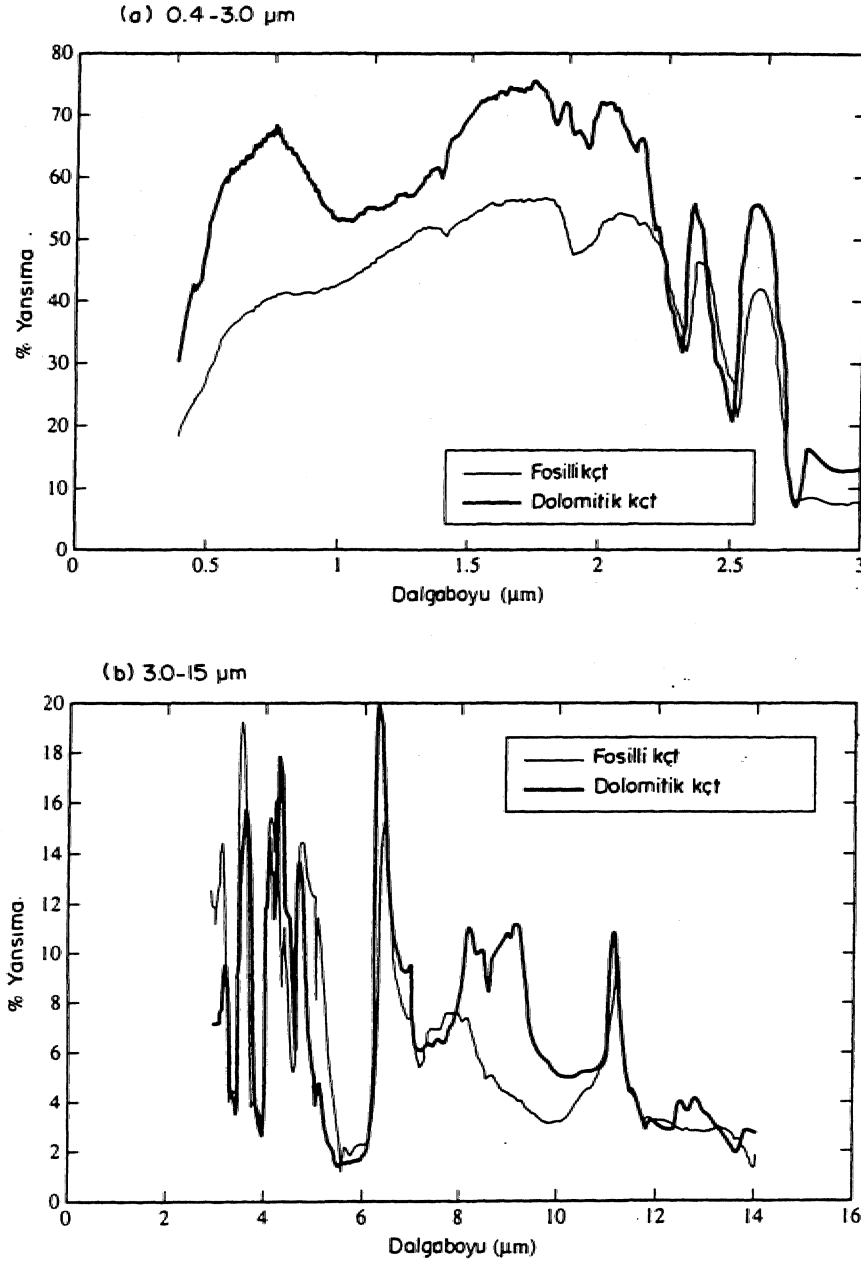
Ayrırma, **gucu (rezolüsyon)** ve ölçek: Jeolojik, bilgi için gerekli minimum' konumsal ayırma gücü ve ölçeğin ortaya çıkarılması bu tür çalışmaların planlama aşamalarındaki en önemli faktörlerden birisidir,. Minimum ayırma *gücü*, maksimum ölçekle beraber' göz, önünde, bulundurulmalıdır. Genellikle bu ilişki 1/10.000 ölçekli bir' görüntü için ayırma gücünün 5 m ve daha küçük olduğu durumlarıdır.

Spektral kapsama aralığı: Yapılması düşünülen uygulama için pankromatik veya multipektral görüntülerin seçimi işlemidir, Uygulaması yapılacak özellik için. uygun. olan. elektromanyetik spektrum aralığının belirlenmesi de bu sınıf içinde yer alır.

Veri işleme: Görüntülerde istenen bilginin ortaya çıkarılması ve görsel olarak, zenginleştirilmesini içeren sayısal görüntü işlemleri (Digital. Image Processing) ve coğrafik bilgi sistemleri (Geographic Information. Systems) uygulamalarını içerir.

Uzaktan, algılama yöntemleriyle jeolojik harita lama uygulamaları

Haritalama, değişik tipteki kaya birimleri, arasındaki sınırların, saptanması, birbirleriyle olan ilişkilerinin ortaya çıkarılması ve yüzeydeki tektonik kökenli çizgiselliklerin ortaya çıkarılması esasına dayanır. Jeolojik, haritalar,, iç ve dış olaylar arasında meydana, gelen etkileşimleri ve çalışılan bölgedeki yer tarihini ortaya çıkarmak için gerekli ipuçlarını içeren iki. boyutu anlatımlardır ve geleneksel olarak .arazide hazırlanır. Çoğuş zaman vurgulandığı gibi» görüntü verileri kayaç tipleri arasındaki geleneksel yolla ortaya çıkarılan ayrıntıları gösteren verileri doğrudan içermezler., Görüntülerden gerçekleştirilen 'haritalama' genel olarak iki ayrı yaklaşım göz önünde bulundurulur. Bunlar görüntü üniteleri ve litofasiyes üniteleri olarak da adlanır.. Görüntü üniteleri, elektromanyetik radyasyonla yüzeydeki dokusal

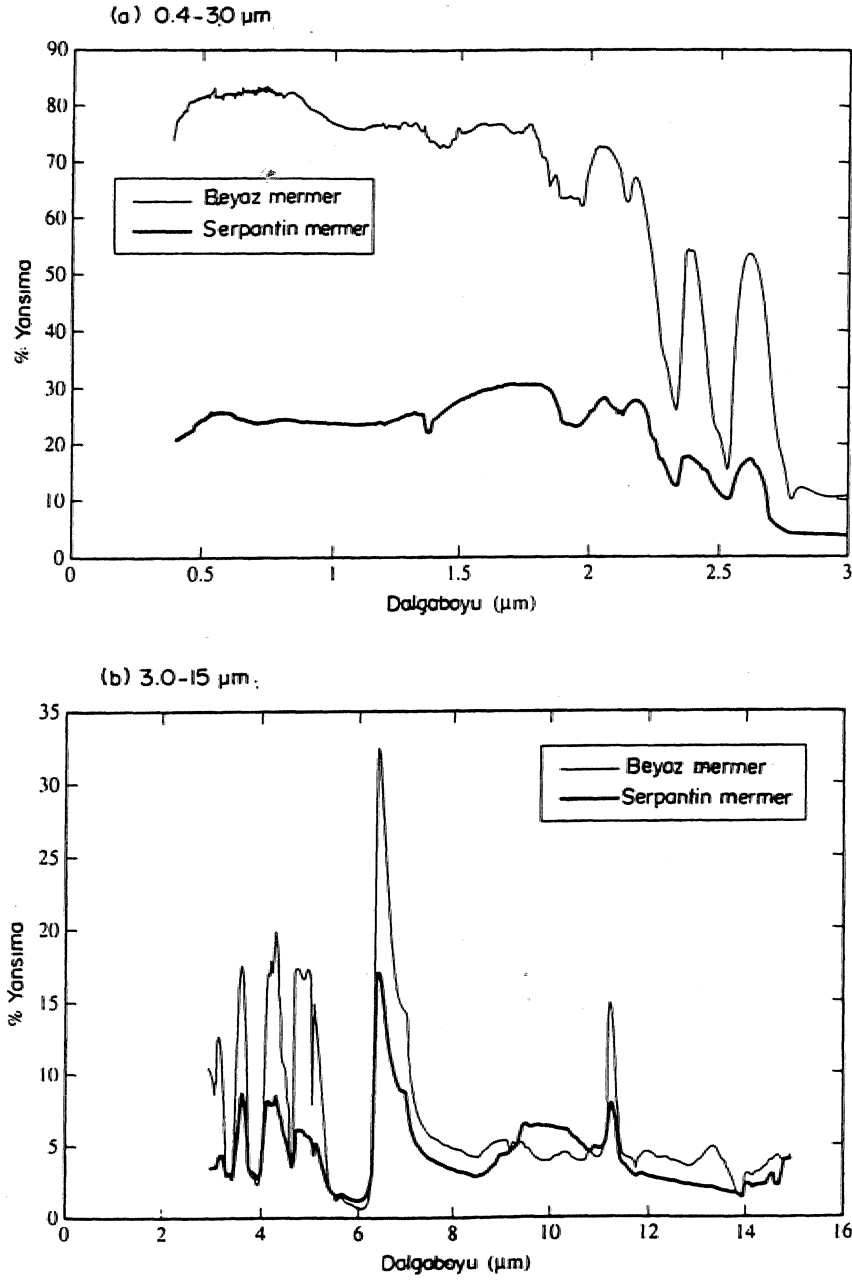


Şekil 6. Fosilli ve dohmitik kireci aşının (a) 0.4-3.0 μm ve (b) 3.0-15 μm arasındaki spektral yansımaya, eğrileri (Salisbury ve D*aria, 1992).

özelliklerin etkileşimini içerir. Birimlerin görelî yaşlan» uyumsuzluk gibi temel jeolojik özellikler de ortaya çıkarılabilir,

Genelde jeolojik sınırların büyük çoğunluğu fay, magmatik dokanak veya uyumsuzluk gibi jeolojik özellikleri kesen tabakalanmalar içerir. Görüntülerdeki tabakalanmaların tanımlanması, doğrultu ve eğim arasındaki ilişkilerin V kuralından yararlanarak ortaya çıkarılması düzlemsel do-

ku ve şekli de yansıtır. Bu şekilde ortaya çıkanları kıvrımlarına ve açılı uyumsuzluklar değerlendirilir ve haritalanabilir. Bazen de tabakalanmalar ve spektral özellikler» kıvrımlı yapıları, ve görelî, fay atımlarının çizgiselliklerini ortaya çıkarmada kullanılır. Ayrıca sayısal görüntü işlemleri de en iyi kombinasyonu içeren verilerin ortaya çıkarılmasında ve elde edilen ipuçlarının bir araya getirilip sunumunda çok önemli rol oynar.



Şekil 7. İteyaz mermer ve serpanünit mermerin (a) 0.4-3.0 βm ve (b) 3.0-15fım arasındaki spektral yansırma eğrileri (Salisbury ve B'aria., 1992),

Jeolojik haritalama, yüzeysel jeolojik özelliklerin anlaşılması yanında manyetik ve gravite çalışmalarını içeren jeofizik yöntemlerinden de yararlanır. Aiazi ve görsel gözlemlerin, yanında liöolojik ve petrojenetik farklılıklarla ilişkili sağlıklı bilgiler gamma ışınlarının kullanıldığı radyometrik çalışmalarla ortaya çıkarılabilir.

Uzaktan, algılama yöntemleriyle maden arama uygulamaları

Jeolojik amaçlı uzaktan algılama çalışmalarının ilk uygulamaları maden aramalarına yönelik olarak yapılmıştır. Multispektral tarayıcılar yardımıyla görüntü ve kızılötesi renkler kullanılarak, cevher oluşumlarıyla ilişkili madenlerin ortaya çıkarılmasını amaçlayan haritalar üretmek mümkündür.

Çizelge 1. LANDSAT ve SPOT uydu sistemlerinin karşılaştırmalı teknik özellikleri

Uydu Sistemi	Yükseklik Yörünge Eğim!	Spektral bant aralığı (um)	Algılayıcı sistem	Kapsadığı alan	Ayıma gücü
LANDSAT 113 (A.B.D)		4. Barrü. 5-0.6 5. Bar-0.5-07 fi. Bant: 0., T-O, a 7Bantı). 0-1.1	<MSS)	t8Sc170km2	99 m
LANDSAT 4-5	TOSkm güneş eş zamanlı 33. Söyör. g. c. cak 14 yür. Jng & gün 3-32	13am: 0.5-C66 2. Banta 6-07 & JBmti 0J-O & 4. Bart: 0.-1.1	pSSJ	185x170 km2	82 m
SIPOT 1,111,11 ffrapssa» İsveç)	Belçika, 832km güneşe eş 2arr. anıt: W1.4 yfirB* eMaik 1# yCrünga gur 98,7	i. Banrü. St* 0.59 2. Ban. fcl. @f-0.6S 3. Bant O. ? & -O. BS	(PUSHBROOM COO)* MükQkMkBral	60x6G krr2 raod: 20	*ank'omSHk mod: 10 m m

Bu konuyla ilgili, ilk uygulamalar uranyum, için geliştirilmiştir. Landsat MSS verilerinin spektral oranlamasıyla ortaya çıkan görüntülerle, arkozik knmtaşlan içerisinde jeoMmyasal. hücrelerde saklanan ve uranyum oluşumuna neden olan ikincil, demir oksit oluşumları haritalanabilir. Landsat serisi uydu sistemi» uranyum aramalarında çok. daha ucuz ve efektif sonuçlar vermektedir.

Porfiro-bakır yataklarının, bulunmasında ve sonuçlandırılmasında, jeolojik uzaktan algılama çok etkili bir faktördür. Dört ayrı alterasyon zonundan -propilitik» arjillik,, serisitik ve: potasik cevher- oluşan bu yataklardaki minerallerden bazdan uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak kolaylıkla haritalanabilir. Örneğin kaolinitik. ve monHomoril-IOÖlük killer, demir oksit ve hidroksitler, kuvars ve diğer •mineraller porfiro bakır' yataklarında birbirlerinden' ayrılabilir. Hidrotermal alterasyona uğramış yatakların diğer tiplerine alunitler örnek verilebilir, .Alunit, yalnızca hidrotermal alterasyona uğramış yerlerde oluşması nedeniyle demir oksitlere göre daha önemli bir' rol oynar.

Bitki örtüsüyle kaplı bölgelerde baz, ve değerli metal türlerinin ortaya çıkarılması amacıyla bu metal konsantrasyonlarının değişik yükseltilerdeki durumlarından faydalanılması esasına dayanan bitki, örtustndeki spektral yansıma değişimlerinin saptanması mümkündür. Özellikle yoğun bitki örtüsüne sahip bölgelerde hiperspektral algılayıcılar yardımıyla be. tip aramalar gerçeMeştirilmektodir..

Ekonomik, açıdan, oldukça büyük önem taşıyan masif

sülrnt yatakları içerisindeki kurşun, çinko ve- gümüş oluşumları; demir oksit, barit oluşumlarının haritalanması bu bölgelerde gözlenen manyetizmanın da, yüksek değerde olması nedeniyle kolaylıkla, ortaya, çıkarılabilirler. Landsat MSS ve TM görüntüleri genelde demir içeren bir bozunma turu olan gossanlann, TM görüntüleri ise barit oluşumunun haritalanm. asm. da kullanılır. Bunun yanında, jeofizik yöntemleri de masif sülfat aramaları için halen kullanılmaktadır. Çinko-karbonat. bileşiminde bulunan ve Mississippi Vadi Tipi. kurşun-çinko yatağına sahip olan. smitsonit Landsat TM görüntüleriyle çok iyi bir şekilde haritalanabilir. Dom. şeklindeki granitik intrüzyonların etrafında gözlenen kontakt metamorfizma ürüne, tungsten ise spektral oranlamaya, tabii tutulmuş görüntüler yardımıyla ortaya çıkarılabilir,

Multispektral uzaktan algılama, nabit altın mineralinin ve bu mineralin spektral eğrisinin emsalsiz olması nedeniyle saçınımdı altın yataklarının ortaya çıkarılmasında da. uygulanan Mr yöntemidir. Günümüzde yapılan araştırmalarda saçınımlı tipteki ^altın yataklarının sıcak su kaynakları ve bacalarla çok. yafandan, ilişkili olması nedeniyle, yer altında hirdokarbonlarla kontakt halinde- olduğu ve böylece kara veya denizaltında gözlenen sıcak sulann yüzeye çıktığı yerlerde bulunabileceği ortaya çıkarılmıştır. Hidrotermal aberasyonla ilişkili .tüm demir oksitler, killer' ve alüniüer, Landsat. TM spektral oranlamak görüntüleriyle haritalanabilir,

Çok değerli bir taş olan elmas ise manto malzemesi olan. ilöramafik kayaçlar içerisinde bulunur ve kimbedit veya lamproit olarak da adlanırlar. Bu kaya kütleleri yüzeylemiş durumdaysa multispektral termal kızılötesi spektral bandar yardımıyla, ultramafik kayaçlara benzer şekilde haritalanabilir. Aşınım yer altında gerçekleşmişse bile bu şüpheli, bölgeler birkaç, km² lik dairesel şekilli çökptii alanları şeklinde görülebilirler. Yan-kurak bölgelerdeki dairesel kil oluşumları bozunmaya uğramış kimberliüer üzerindeki, çöküntü alanlarıyla ilişkili olabilir. Jeofiziksel görüntülerdeki dairesel manyetik özellikler ise yine kimberit ve lamproit bacalarıyla ilişkili olarak, düşünülmelidir.

Endüstriyel minerallerin ortaya çıkarılması amacıyla uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri birlikte kullanılabilir. Kum ve çakıl yatakları; yüzeylemiş kayaçlar ve toprak, içerisindeki, silis içeriği, gece ve gündüz sıcaklık, değişimlerinden yararlanılarak multispektral termal kızılötesi spektral bantlar yardımıyla haritalanabilir. Kil, jips ve sülfür yataklarının yeryüzündeki oluşumları Landsat TM görüntüleriyle; fosfatlar ise termal kızılötesi spektral bantlar yardımıyla haritalanabilir. Zeolitler, kalsit, dolomit ve serisit ise hiperspektral algılayıcılar yardımıyla haritalanması mümkündür. Endüstriyel madenlerin çıkarıldığı, taş ocağı işletmeleri içinse dijital fotogrametri yöntemlerinden, faydalanmak daha yararlı olacaktır.

Uzaktan algılama yöntemleriyle petrol ve yeraltı suyu araştırmaları.

Jeolojik uzaktan algılamanın, petrol, araştırmaları için üç ayrı aşaması bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla yapısal haritalama., çok eski hidrokarbon sızıntı bölgelerinin jeokimyasal açıdan haritalanması ve bu bölgelerde, gerçekleştirilen jeobotanik ve ince petrol tabakalarının haritalanması olarak sınıflanır. Yapısal haritalama jeofizik çalışmalarıyla birlikte multispektral uydu görüntüleri üzerinde yapılan konumsal -spatial- ve multispektral -çok kanallı- işlemleri, içerir,

Eski hidrokarbon sızıntılarının araştırılması; demir oksit içeriğinin, anormal derecede olmaması, veya bulunması esasına dayanır. Bu da uzaktan, algılanmış görüntülerde sırasıyla daha çok ağarmış açık renkli bölgelerle lekelenmiş koyu renkli alanların gözlenmesi esasına dayanır. Bu bölgelerdeki, anormal, derecelerdeki karbonat, silis ve amonyumla mineraller¹ çok eski hidrokarbon sıvılarının ortaya çıkarılmasında, önemli parametrelerdir.

Devam eden hidrokarbon sızıntılarının araştırılması, kıyıdaki jeobotanik yöntemlerle ve ta.yid.an uzaktaki, petrol tabakalarının ortaya çıkarılmasıyla gerçekleşmektedir. Hidrokarbon sızıntısı ve bitki örtüsü çeşidindeki farklılıklar arasında ince bir ilişki vardır. Bu ilişkiler¹ multispektral

uzaktan algılama yöntemleriyle ortaya çıkarılabilir. Ayrıca yukarıda sözü edilen petrol sızıntılarının tesbiti de bu yöntemle mümkündür.,

Yeraltı suyunun değeri» son yıllarda petrol ve gaz fiyatlarına göre çok daha fazla bir artış göstermiştir' ve gelecekte de bu durumun aynı şekilde devam edeceği sanılmaktadır. Bunun, bir' sonucu olarak, da, yeraltı, sularının uzaktan algılama, yöntemleriyle araştırılmasının • önem ortaya çıkmaktadır. Mağmatik ve metamorfik kayaçlarla kaplı bölgelerde yeraltı suyu rezervuarları tansiyonel gerilimlerle ilişkili kırık zonları ile ilişkili olarak, bulunurlar. Bu yüzden bu kırık zonların haritalanması kullanışlı bir yeraltı suyu araştırma yöntemidir., Karst yapısı gösteren bölgelerdeki kırık hatları yeraltı, sularının bu bölgelerde depolanmasının, çok daha elverişli olması nedeniyle çok daha önemlidir» Yeraltı, suyu araştırmalarında bir- başka arama yöntemi, de doğrulanmış yer kontrol noktalarının -ground, control points- coğrafi bilgi sistemleri veya sayısal görüntü işleme programlarıyla, beraber bütünleştirilerek kullanılmasıdır. Ayrıca .arazi kontrolleri süresince ve görüntü işlemlerini takip eden zaman içinde küresel pozisyon saptama, sistemlerine- (Global-Positioning System) ait ekipmanları kullanmak gerekebilir..

Uzaktan algılama yöntemleriyle mühendislik jeolojisi uygulamaları

Uzaktan algılama, tekniği, son yirmi yıldır maden, ve petrol, ar.amal.an. kadar jeolojik açıdan mühendislik uygulamalarında da kullanılmaktadır, jeologlar' yol» baraj» güç santralleri ve atık depolama, alanlarının inşasına önemli katkılarda "bulunurlar. Bu çalışmalar daha çok bu yapıların, güvenliğini içeren heyelanlara karşı duraylıkları, deprem-sellik ve sellenme ile olan ilişkileri ve de potansiyel yapı malzemelerinin mühendislik özelliklerinin ortaya çıkarılması aşamalarında gerçekleştirilir.

Özellikle petrol bora hatları ve karayollarının güzergah seçiminde gerek duyulan doğru yükseldik ve şevin seçilmesi için coğrafi bilgi, sistemleri, yüksek rezolüsyonlu sayısal, arazi modellemeleri (Digital Elevation Modelling) ile desteklenerek birlikte kullanılır. Göz önünde tutulması gereken etkenlerden birisi olan şevin stereoskopik görüntülerle, izlenebilmesi yanında genel olarak düşey yöndeki abartmanın derecesi de bu tür uygulamalarda önemli bir kriterdir. Fotogrametrik elemanların, özenli bir şekilde kullanımıyla ihtiyaç: duyulan şev ve şev profilleri ortaya çıkarılır.

Özellikle köprü ve yol inşaatlarında, bölgenin değişik zamanlarda alınmış birden çok görüntüleri yardımıyla bu gibi mühendislik yapılarında ortaya çıkabilecek çökme, ve aşınımın saptayabilmek, için. stero-foto çiftler kuAnılabilir.

Hr, Bu tipteki, çökme olayları daha çok eski yeraltı maden havalandırma bacalarının veya karst bölgelerindeki büyük mağaraların bulunduğu yerlerde meydana gelmektedir. Ayrıca bu karayollarının bakımında da,, görüntü işleme programlarından yararlanılmaktadır. Bu yöntem, otoyol üzerinde maksimum hız sınırında seyreden bir araç üzerine monte edilmiş dijital, kameraların aldığı görüntülerde yol döşemesi üzerinde meydana gelen, knüdan otomatik olarak saptandığı bir sistem, kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

Uzaktan algılama, yöntemleriyle jeolojik ve jeokimyasal riskleri belirlemeye yönelik uygulamalar

Uzaktan algılama yöntemleri,, sel baskınları, erozyon, •volkanik patlamalar ve depremler gibi jeolojik risk olarak tanımlanabilen olayların öncesinde, sırasında ve daha sonra, meydana, gelen hasarların belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Örneğin sayısal arazi, modeüemeleri, yüzey sularının akış modellerini kullanarak sel olaylarının önceden tahmin, edilmesinde kullanılabilir. SAR (Synthetic. Aperture Radar) uygulamaları ve topoğrafik değişimleri ortaya koyan sayısal, arazi modeUemeleri erozyon ve toprak kaybının olduğu bölgelerde gerçekleştirilebilir.. Bu tür teknikler hareket eden malzeroin hacminin belirlenmesini de içermektedir..

Geçmişte olan volkanik patlamaların ve depremlerin oluş aralıklarının incelenmesi ve buna bağlı olarak geçmişteki plaka hareketlerinin yonunlanması .amacıyla volkanik konilerin ve fayların, haritalanması da önemlidir.. Bu tür çalışmalar daha çok» sonradan ortaya çıkabilecek hasarların, azaltılmasında yarar sağlar., Volkanlar patlama öncesindeki değişik zamanlarda, sık sık sıcaklık artışları,, gaz yayımları ve topoğrafik. değişimler gösterirler., LandsatTM, 4, 5, 6 ve 7, kanalian. patlama Öncesinde ortaya çıkan sıcak noktaları algılayabilirler., AVHRR hava uydusu görüntüleri ise sıcaklık artışlarının yanında volkandan püsküren, sülfür dioksit soruçlarını da algılayabilirler.

Ayrıca çeşitli oydu sistemleri (ERS-I SAR,,) deprem sonrası oluşan topoğrafik değişimleri, METOSAT adlı uydunun kullandığı termal kızılötesi görüntüler yardımıyla da deprem öncesi, oluşan ve genel olarak 7-9 gin. sürebilen öncül depremler saptanmıştır. Metan» sıcaklık anomalileri, ve elektrik alandaki değişimler gibi faktörler' deprem risklerine ortaya çıkarılmasında önemli faktörlerdir.

Jeokimyasal riskler olarak da bilinen, ve insan sağlığını olumsuz yönde: etkileyebilecek olayların saptanmasına yönelik uzaktan algılama çalışmaları da bulunmaktadır. Zihinsel gerileme,, lösemi ve kanser gibi bazı hastalıklar' bu çevresel riskler sonucunda, ortaya çıkmaktadır, özellikle kurşun kirlenmesi» uranyumca zengin, granit ve şeyi

oluşumları toprakta biriken radon gaz emisyonu gibi etkiler yanında kireçtaşlanndan çıkan yumuşak nitelikteki suların kalp hastalıkları üzerindeki etkisi de- yapılan çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır. Be tür risklerin büyük çoğunluğunun saptanmasında özellikle radyometre çalışmaları sırasında kullanılan, gamma ışınları kuşanılmaktadır, özellikle hidrotermal alterasyona uğramış, bölgelerde gözlenen asit türlerinin saptanmasıyla da çevresel felaketler saptanabilmekte ve. hasarlar en aza indirilebilmektedir.

Sonuç

1. Uzaktan algılamanın jeolojik uygulamalarda, kullanılabilmesi için. ilk planda elektromanyetik radyasyonun ve onun toprak., su,, bitki örtüsü ve kayaç ve minerallerden, oluşan yeryüzü özellikleriyle etkileşiminin çok iyi derecede bilinmesi gerekmektedir. Bu da jeolojik özellikler' yanında uzaktan .algılama ile ilgili olabilecek matematiksel, fiziksel ve kimyasal kavramları bilme ve anlama zorunluluğunu, ortaya çıkarır.

2. Bu tür çalışmaları gerçekleştirebilmek .amacıyla, ilk planda, uygulamanın tanımının yapılması,, kullanılacak görüntünün ayırma, gücü ve ölçeğinin ortaya konması Ye spektral kapsama aralığının belirlenmesi gerekmektedir.

3., Jeolojik anlamdaki, uzaktan, algılama çalışmaları maksimum düzeyde arazi çalışmalarıyla desteklenmelidir.,

4, Yapılacak uygulamanın türüne göre uzaktan, algılama çalışmaları; sayısal görüntü işlemleri. (DİP), coğrafi bilgi. sistemleri (GIS), sayısal arazi modeUemeleri (DEM) ve küresel pozisyon saptama sistemleriyle de (GPS) beraber kullanılabilir..

5., Uzaktan algılama insan, sağlığı açısından jeok myasal risk olarak değerlendirebileceğimiz tehlikelerin zararlarını da en .aza indirmekte önemli, bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Değinilen Belgeler

- Arnold, R. H., 1997, Interpretation of Airphotos and Remotely-Sensed. Images, Published by Prentice Hall, 249 s.
- Dnuy, S. A., 1993,, Image Interpretation in Geology, 2nd. ed. Published-by Chapman & Hall,, 283 s.
- Kavak,, K. Ş., 1995» Uzaktan, algılamanın temel kavranılan ve Sivas Havzası'nın GD'suna ait Landsat MS S görüntülerinin arazi verileriyle denestirilmesine .yönelik bir uygulama. Doktora semineri 1, C. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, 70 s,
- Kavak,, K. Ş., 1997,, Uzaktan algılamada sayısal görüntü işlemleri ve jeolojideki, uygulamaları,, Doktora Semineri 2, C. 0,

- Fen. Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, 62- s.
- Lillesand, T. M. ve Kiefer, R. W., 1994, Remote Sensing and Image Interpretation,, 3rd ed.,, John Wiley & Sons, Inc, 750 s.
- Önder, M., 1993, Uzaktan Algılama ders Notları,, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Ders Notları 23,, 195 s.
- Salisbury,, I. W., D'aria, D., M., 1992,, Emmistivity of terrestrial materials in the 8-14 micrometers atmospheric window., Remote sensing of Environment 42, No:2, p. 83-106.
- Senanda, E., 1986, Physical Fundamentals of Remote sensing,, Berlin: Springer Verlag.
- Vincent,, R. K., 1997,, Fundamentals of Geological, and Environmental Remote Sensing.. Prentice Hall Series in Geographical Information Series,, 366 s.

İsmet GEDİK

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

Dünyanın oluşumundan insanlığın gelişimine: Değişimler ve Dönüşümler

Dünyanın oluşumundan insanlığın gelişimine, yeryuvarının yıllıklarını oluşturan kayıtlara göre; zaman ve hayatı ortaya koymak ve de insan ve toplumların bu sistemdeki yerini belirleyebilmek, doğa bilimlerinin sosyal yaşama yansıtılması zorunluluğunu getirmiştir. Doğa ve dünyadaki sistem dolayısıyla "hayat ve toplumsal hayat düzenlemeleri"¹⁰ çağdaş bilgiler çerçevesinde değerlendirildiğinde; yaşam, 3-boyutlu bir sistemde değil, 4-boyutlu bir doğa ve dünya sisteminde ortaya çıkmaktadır. Dünya- coğrafyasındaki olağan değişim ve dönüşümler, yeryuvarı tarihi boyunca- canlılar alemindeki değişim ve dönüşümler, doğa bilimleri tarafından ortaya konulabilmiştir, Canlılar alemindeki değişim ve dönüşümlerin temelini hücreler arası ortaklık sistemleri oluşturmaktadırlar. İnsanların bilgi ve bilinç düzeylerindeki değişim ve dönüşümlere, jeolojik olayların özellikle iklimsel ve coğrafik etkileri oldukça önemlidir, Çağımızdaki bilimsel verilere göre, sürekli değişim ve dönüşüm içindeki doğal sisteme uygun 4-Boyutlu toplumsallaşma modeli ile gelişimini sürdüren çağdaş insana ulaşmak mümkün olabilmektedir.

Giriş

TiAm sofralarımızın ana nedeni ve çözüm yolu, doğa bilimlerinin sosyal, yaşama, yansıtılmasının zorunluluğudur.

İnsanlığın sosyal yaşam şekli,, canlılar' aleminin yeryüzündeki yaşam.sürecinin doğal, bir devamı, mıdır?

Bilim, adamları, kendi uzmanlık alanlarına öylesine

konsantre olmuşlar ki, bu.ii.un sonucu "hayat" dediğimiz yaşamımızın ana. öğesi kornosunda bile net bir görüş oluşturamamaktadırlar. "Hayaf* konusu, hi.cre.lere, kimyasal., fiziksel., biyolojik etkileşimlere dayalı., yani tamamen doğa bilimsel bir¹ olay olduğu halde, doğa bilimciler, sosyal yaşamın düzenlenmesi konusunda .hiçbir söz sahibi değiller ve sosyal yaşamın düzenlenmesi doğa bilimlerine uzak "sosyal bilimcilere" terk edilmiş durumda.. Acaba sosyal yaşamımızda siniyle problemle karşı karşıya olmamız, ve de sorunlarımızın gittikçe çoğalıyor olması, bu olguya mı bağlı? Yani, "sosyal hayaf", doğadaki biyolojik, hayat sisteminin doğal bir devamı mı ve bu doğal, haya! sistemini, yönlendiren etkileyen doğa kanunları var mı? Sosyal yaşamdaki sorunlarımız, bu doğal yasalara, uygun bir sosyal yaşam, sürdürmememizin bir sonucu irai?

Beyni sürekli bu soruyla meşgul olan. biri zorunlu olarak, bu temel sorunu çözebilmek için uğraşır.. "Doğru" bilgi sahibi olunmadan,, doğru fikir üretilemeyeceği kuralından, harekede, şu konularda gerekli bilgiler toplanırsa, bu konuda, bir fikir' oluşturulabileceği hesaplanarak, önce aşğıdaki soruların yanıtlan aranmıştır:

Yeryuvarı yıllıklarının kayıtlarına ve diğer doğa bilimsel verilere göre, nasıl bir doğa ve dünyada yaşıyoruz?

Dünyayı ve doğayı, dolayısıyla ""hayatı" yönlendiren güç: sistemi nasıl bir şeydir?

İnsan nedir, nasıl düşünür, nasıl davranır, hücreleriyle bedeni arası ilişkiler nasıldır?'

Hücreleri ve onların temel yapıtaşları olan proteinleri. etkileyip yönlendiren, faktörler nelerdir?

insanlık ne zaman, nerede ve neden sosyal bir yaşam tarzını, geçmiştir?

Atalannuzin^;başlattıkl.an bu sosyal, yaşamda, doğa ve dünya olayları, atalarımız tarafından nasıl yorumlanmışlardır?

insanı diğer canlılardan ayıran en temel özelliği nedir?

insanlığın bu. günkü doğa. ve dünya görüşü ile, atalarının oluşturduğu bu ilk doğa ve dünya görüşü arasındaki temel farklar- nelerdir?

Günümüz toplumlarında, insanlığın, doğa ve dünya gö-

rüşü, bu iki görüşten hangisine daha yakındır?

İnsan denilen canlı türünün oluşturduğu "sosyal yaşam" şekilleri,, biyolojik hayat, sisteminin bir devamı mıdır? Cevap "evet" ise, bu "sosyal yaşam" nasıl organize edilip» nasıl yönlendirilmelidir?' Bu konudaki doğal sistem kuralları, nelerdir? insanlık bu tür doğa kurallarını biliyor ve uyguluyor mu? Uygulamıyorsa, neden.?' ➤

'Tim. bu somlara objektif ve gerçeklere uygun yanıtlar bulunuyorsa ve tüm bu olaylar¹ ve gelişimler birbirleriyle bağlantı ve ilişki içine sokulursa, "hayat** terimi hem bireysel,, hem de sosyal açıdan aydınlanmış olac.ak.tir.

Şimdi bunu gerçekleştirmeyi deneyelim ve ilk somdan başlayalım: Nasıl, bir doğa. ve- dünyada yaşıyoruz?

Bu bilgilerin, kayıtlı oldukları yeryuvarı yıllıklarını, geriye doğru oynatılan bir film. gibi. canlandırmaya çalışalım.

Günümüzden geçmiş zamanlara doğru bir yolculuk

Dünyamızın, tarihi, yeryuvarı katmanlarına işlenmiş olarak kaydedilmiş, bulunmaktadır. Güneş sistemimizin ve evrenimizin tarihi, de o sistemler içinde çeşitli, şekillerde kaydedilmiştir. Şimdi., tüm bu tarihsel gelişimlerin hepsinin çok. genel, bir özeti, sunmak, nasıl bir' evrende ve nasıl, bir' dünyada yaşadığımızı anlayabilmek için, geçmişe doğru bir geziye çıkalım.

1- Günümüzden 50 yıl geriye gittimizde, elektronik teknolojisine ait ürünlerin (bilgisayar, uydular« vs,..) yok olduğu bir dünyada yaşıyorduk ve tüm bu teknolojilerden yoksun olduğumuzdan,, bir saatte yapılabilecek bir işi bir kaç ayda ancak yapabiliyorduk,, hatta bazı işleri hiç yapamıyorduk. Bu nedenle» günümüze oranla, çok düşük düzeyde bir' "refah" seviyesindeydik (Ayrıca, günümüzde bu yeni teknoloji alanları da istihdam olanağı bulan, milyarlarca insana, eskiden iş sahası yoktur, bu nedenle de dünyamızda çok daha az sayıda insan bulunmaktadır.).

2- 200 yıl geriye gittiğimizde, elektrik, bilgisi ve teknolojisinin yok olduğunu görüyoruz ve geceleri, mum veya şamdanlarla aydınlatılan mekanlarda yaşadığımız,, televizyon, telefon, otomobil, uçak gibi bugün hayatımız renklendiren, ve rahatlatan, bir çok nesneden, yoksun bir dünyaya dönmüş oluyoruz.. Refah düzeyimiz daha da düşmüş ve di.nyad.aki. insan sayısı da, motorlu aletlerle ilişkili, turn meslekler de dahil olmak üzere, bir sürü iş kolunun, yok olması nedeniyle,, bir milyarı ancak bulmaktadır.,

3- 500 yıl geri gittiğimizde, matbaa dediğimiz yazı çoğaltım tekniğinden de yoksun olduğumuz bir döneme, giriyoruz ve artık insan yaşantısı çok monotonlaşıyor, çünkü okuyacak bir kitap bile bulmak çok zor oluyor..

4- 1000 yıl geri gittiğimizde,, barut gibi patlayıcı mad-

delerin bilinmediği bir çağa. dönmüş oluyoruz ve insanlar her' türlü mücadelesini .ancak bıçak, kılıç» ok., mızrak, gibi basit aletlerle yapıyorlar. Yeryüzündeki meslek sayısı, daha da azalmış ve- tüm dünyada yaklaşık tnr-iki yüz, milyon kadar insan ancak yaşıyor.

5~ Yaklaşık 10 bin yıl öncelerine gittiğimizde.» günümüzdekiyle hiç kıyaslanamayacak bir¹ yaşam dönemine dönmüş oluyoruz, insanlar ne. herhangi bir maden biliyorlar,, ne çanak çömlekten haberleri var, ne. de doğru dürüst bir barınakları var. Bunun .sonucu olarak ne bıçak gibi madeni bir' kesici kullanabiliyorlar, ne çivi gibi maddeleri birbirine bağlayabilen bir nesneye sahipler,, ne de bir¹ bardak su veya bir' kaşık, çorba, içebiliyorlar,. Her türlü kap-kacak veya çanak-çömlekten yoksun bu y asam. döneminde, insanlar dere, göl veya pınar .şeklinde su kaynaklarına doğrudan, bağımlılar ve asla, onlardan, uzak bir yerde yaşayamıyorlar,, çünkü suyu. 'taşıyacak veya saklayacak bir' çanak-çömlekten yoksunlar,. Henüz tarım ve hayvancılık konusunda, da bilgileri yok ve bu nedenle,, yabani bitki ve meyvelerle ve de vahşi, hayvan avcılığı ile geçinmek zorundalar. Böyle bir yaşam tarzında,, nüfus yoğunluğu gittikçe azalmak zorunda,, çünkü doğada .ancak 100 kilometrelik bir alanda, yetişen yabam bitki, meyve, ve hayvan bir 'kişi veya ailenin, ihtiyacını karşılayabiliyor. Günümüzde bilinen mesleklerden hiç. biri yok, dolayısıyla toplumsal hayat sisteminin temel ögesi olan. "karşılıklı hizmet alış veriş sistemi" de oluşturulmamış. Durum böyle olunca da yani hem. toplumsal mesleklerin olmaması, hem. de dere veya diğer¹ su kaynaklarına bağımlı yaşamaya zorunluluk nedeniyle, tüm dünyadaki insan sayısı ancak yaklaşık 10 milyon dolayında., Evet,, 10-15 bin. yıl öncelerine gittiğimizde, tüm dünyanın nüfusu,, bir 'İstanbul" nüfusu kadar ancak var.,

6- 30 bin ile 100 bin yıl. önceleri, arasına gittiğimizde, dünya nüfusu yaklaşık bir milyona düşüyor., Bu düşüşün ise iki ana nedeni, var.. Birincisi, ve. en. önemlisi,, dünya ikliminin o zamanlarda, çok. soğuk bir buzul devrine denk gelmesi ve bu nedenle dünya üzerinde yaşanabilecek ortamların, yüksekliği çok düşük vadiler ve tatlı sn. kaynaklan çevreleri ile sınırlanması; ikincisi ise, insanlığın bilgi düzeyinin daha da azalarak, ok., mızrak,, zıpkın., iğne .gibi en basit temel ihtiyaç öğelerini, dahi üretemeyecek ilkel bir düzeyde olmasıdır, o zaman insanların bilgi düzeyleri,, sadece sert taşları seçip,, onlardan kopardıkları parçaları, kesici .alet olarak, 'kullanmak ve de taşların, 'birbirleriyle çarpışması sırasında çıkan 'kivildimden ateş yakabilmekten ibarettir.,

7- Zaman içinde geriye doğru gittiğimizde, her şeyde bir değişme- ve. dönüşüm görüyoruz., Örneğin,, yaklaşık 2 milyon, yıl geri gidildiğinde, insan, diyebileceğimiz, yaratıklar, çok tıknaz,, çok küçük kaf atalı, kalın kaşlı,, kaba kemikli, daha kısa boylu ve daha kısa, ömürlü oluyorlar, Ayrıca

belden alb insansı, ama 'belden, üstü maymunu bir' başka, "iki. ayaklı" yaratık daha var.. Yaklaşık 2,5 .milyon yıl geriye gittiğimizde,,, insanların be bodur yapılı, kaim. kafataş en eski atası'da yok oluyor, ama "*Australopithecus*" .adı verilen diğer iki ayaklı yaratık yeryüzü sahnesinde yaşamına geçmişe doğru bir süre daha devam, ediyor ve 5 milyon yıl önceleri film sahnesinden o da kayboluyor, sahnede sadece, filler» aslanlar, atlar, maymunlar, sığırlar vs., gibi diğer' memeliler ve 'diğer' omurgalı ve omurgasız hayvanlar bulunuyor. Yaklaşık. 70 milyon, yıl geriye gittiğimizde, hemen hemen tüm. memeli hayvanlar kayboluyor ve onların yerine "dinozorlar denilen bambaşka hayvanlar filmde görülüyorlar.

8- Kimimizde- dünyanın coğrafik görüntüsüne bakarsak,, zaman içinde onun da tamamen değiştiğini görüyoruz., Geçmişe doğru gidildikçe Atlantik okyanusu gittikçe daralıyor küçülüyor. Kuzey ve Güney Amerika kıtaları Avrupa ve Afrika'ya doğru yaklaşmaya başlıyorlar., Hatta bu yaklaşmanın hızını bile saptayabiliyoruz., Yılda, yaklaşık 4 cm!' Diğer 'tarafından bir çok ülke haritadan kaybolmaya ve denizlere gömülmeye başlıyor: Tüm. Alp dağları,, tim. Balkan ülkeleri., Anadolu, t an, Himalayalar gittikçe denize gömülüyorlar, onların oldukları bölgede Telis adını, verdiğimiz büyük bir okyanus beliriyor; bu arada .Afrika çok daha güneylere kayıyor!

9- Filmi geriye doğru oynatmaya, devam, edersek, yaklaşık 350 milyon yıl öncelerine, ait tamamen değişik bir dünya coğrafyası ve tamamen değişik bir bitki ve hayvan topluluğu ortaya çıkıyor. Atlantik Okyanusu yok., Alp dağları, Balkan, ülkeleri,» Anadolu, İran, Himalaya vs. yok; Afrika, Hindistan, Ave.steal.ya, Antarktika hepsi bir birine yapışık haldeler; Avrupa ve Asya ise birbirinden ayrılmış,, aralarında "Ural Dağları"nı doğuracak, bir okyanus var!! Canlılar alemi de tamamen değişik. Dinozorlar' da yok olmuşlar,, karalarda hayvan ve bitki, çeşitliliği çok az, sadece böcekler, bazı sürüngenler ve bolca amfibiya denilen, semender ve kurbağagiller, bataklıkta ortamlarda, yaşıyorlar. Meyve 'ağaçları gibi. yapraklı, bitkiler yok, hiç çiçekli bir bitki, yok, onların yerine "dev eğrelti, otu. ağaçları" var. Burada yüz milyon, yıl daha eskiye gidildiğinde,, yani yaklaşık 450 milyon yıl önceleri, ise, hayatın karalardan tamamen çekildiğini ve sadece, denizlerde yaşamın sürdüğünü görüyoruz. Karalar tamamen çini çıplak,, ne bir yeşillik göze çarpıyor, ne bir kuş civıltısı, duyulabiliyor ne de bir yaprak hışırtısı!

10- Artık, filmin bundan sonraki, geçmişe ait sahnelerinde dünyamızdaki yaşamın sadece denizlerde, olduğu. bir zaman dilimini seyredeceğiz. Yaklaşık 600 milyon yıl öncelerine varıldığında, canlılar' .aleminde tekrar büyük bir geçiş dönemiyle karşılaşılıyor. Bize aşına. olan. tüm hayvanlar sahneden kayboluyorlar (aşına olduğumuz bitkiler .alemi

zaten, karalardan hayatın çekilmesiyle yok olmuştu.)! Artık denizlerde,, ne bir balık, ne bir denizkestanesi, ne 'bir midye, ne bir istakoz benzeri yaratık» ne bir mercan., ne bir deniz salyangozu, ne vs. tanıtık bir yaratık var! Ama denizlerde yine de bazı tuhaf görünüşlü hayvanlar var. Günümüzde benzeri olmayan bazı deniz, knıtçukları, bir "kuş tüyü şeklinde bir yapısal görünüm arz eden hücre toplulukları" medüze benzeyen yumuşak gövdeli yaratıklar, vs. Hepsinin bir ortak özelliği var. Bu canlılarda hiç. kabuk, iskelet vs., gibi bir koruyucu veya destekleyici oluşum gelişmemiş., Onun için bu canlılara "kabuksuz veya kavkırsız omurgasızlar" diyoruz ve ilk defa buldukları yerin ismine atfen özel bir isim. veriyoruz. Ediacara faunası (hayvanları).. Bu acaip yumuşak gövdeli Ediacara hayvanları da. bir zaman dilimi evvelinde yok oluyorlar. Yaklaşık 700 milyon, yıl öncelerine varıldığında, artık "hayvan" diye adlandırdığımız hiç bir yaratık dünyamızda görülüyor. Filmimizin sahnesinde, dünyamızın, o zamanki denizlerinin sahipleri olarak, sadece. "mikroplar** var artık.,

Dünyanın coğrafik görüntüsü de artık günümüzünkiyle en ufak bir benzerlik, göstermiyor, tüm latalar küçük kıymıklara bölünmüş olarak o zamanın okyanuslarında ya. bir ada gibi,, veyahut deniz içine gömülüntiş parçalar olarak dağılmışlar.

Yaklaşık 3-3,5 milyar yıl geri gidildiğinde,, denizler alemindeki mikropların, çekirdekli olanlarının da (Ökaryota) sakneden silinmiş olduğunu, ve dünyanın "bakterilere" (Prokaryota) kaldığını görüyoruz. Yaklaşık 4 milyar yıl geriye gösteren, sahnede ise, dünyamızın bu ilk sakinleri de filmden siliniyorlar ve. tamamen, "uayatsız"* bir zaman dilimine giriliyor.

11 - Bu film daha. da geriye oynatılmaya devam edildiğinde,, yaklaşık 5 milyar yıl önceleri "Dünyamızın" ve de enerji kaynağımız olan "güneşin" ve. de ona ait Mars, Venüs, vs, gibi diğer gezegenlerin sahneden kaybolduğu izleniyor., Ttm. gezegenleriyle birlikte Güneş (ve de Dünyamız) .sahneden silinirken., onların olduğu yerde, büyük bir "dev yıldız=süper nova" onların yerini alıyor.

Kayı yapılabilen, filmimizin daha eskiye ait sahneleri artık gittikçe, bulanıklaşıyor, flulaşıyor ve net bir görüntü, alınamıyor. Saptanabilen tek olay şu oluyor.. Tüm galaksileriyle, ve yerel guruplarıyla birlikte evrenimiz gittikçe büzüşüp küçülmeye başlıyor (aslında küçülmeye devam ediyor) ve yaklaşık 15 milyar yıl öncesine varıldığında, büzüşebileceği en küçük boyuta sıkışmış, yoğun bir enerjik, ortama dönüşmüş, küçük bir kürecik olarak görünüyor. Bu kılıçık, kürecik. içinde, ise her' şey atom alü parçacıkları olarak bulunuyor. Ve filmimiz burada "son" buluyor (Bu filmin kayıtları» yeyiyuan tarihi kitabı, da denilen, jeolojik, katmanlarda» evrende dolaşan çeşitli ışınım sistemlerinde ve: dalgalarında,

hücre dediğimiz temel canlıların 'kromozom kitapçıklarında ve bunlara benzer daha. bir çok türde doğal kayıtlarda mevcuttur!)).

Bir sonuç çıkartmamız gerekirse, o da şu oluyor Doğa ve di.ny.ada. sabit ve değişmez, hiçbir şey yoktur; geçmişe gidildikçe» kentlerimiz kayboluyorlar; bilinen, mesleklerimiz yok oluyorlar; insanlar ve de tüm diğer canlılar değişikliklere, uğrayarak silinip gidiyorlar.; dünyamızın görüntüsü sürekli değişiyor, karalar parçalanıp denizlerin .altına gömülüyorlar, denizlerdeki, biriken çamurlar, sıkışıp yükseliyorlar ve yeni dağlar¹ oluşuyor; dünyamız ve güneş sistemimiz doğup, geliyor ve de bir¹ sona doğru gidiliyor (Güneşin, doğup batması sürecinde-, bir gün önceki ile bir gün sonraki güneş arasında fark. vardır. Bu iki. gijn arasında, güneşte bir¹ sürü hidrojen yanarak helyum elementine dönüşmüştür, dolayısıyla,, güneşimizin ömründen bir parçası eksilmiştir).

"Zaman"¹ dediğimiz (Einstein'in 4., 'boyut adını taktığı) kavram,, tamamen, madde-enerji ve mekan üçlüsüne bağlı bir¹ gelişimdir: madde-eneji-mekan sistemleri sabit, değişmez kalırlarsa, zaman diye bir- şey oluşmuyor. Düşünün, yukarıda anlatılan film şeridinde sahnelerde hiç bir değişiklik olmasa, her sahne bir diğerinin aynı olsa,, "zaman" denilen, farklılaşma, belirtisi nasıl algılanabilirdi? Bir insan hiç değişmese, çevresindeki hiç. bir şey değişmese,, güneş hep aynı konumunda, kalsa, ağaçlar¹ büyümese, rüzgar esmese, kısacası,, her şey bir resim gibi dondurulmuş olsa,, zaman kavramıyla, neyi kastedecektik? Dolayısıyla,, "zaman"¹ madde-enerji-rnekan üçlüsü arasındaki değişim ve dönüşümün göstergesidir. Bu değişim ve dönüşüm hem. canlılar hem. de cansızlar¹ aleminde vardır.; değişim, ve dönüşümün kısa tanımını da "EVRİM" olduğuna göre» evrim hem canlılar aleminde,, hem. de cansızlar .aleminde, söz konusudur. Dolayısıyla, evrim» zaman kavramının eş anlamlısı olmaktadır.,

Şimdi,, üzerinde yaşadığımız, bu doğa ve dünyayı yönlendiren göç sisteminin nasıl oluşup geliştiğini ve sistemleri nasıl etkilediğini kısaca açıklayalım..

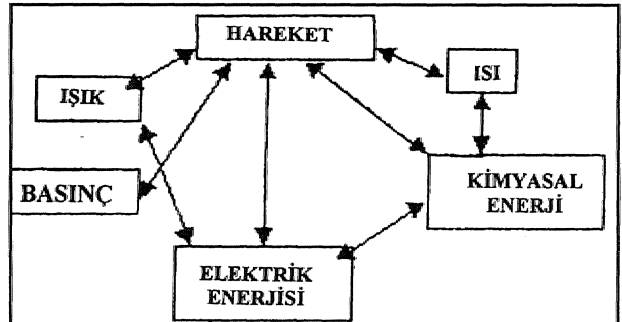
Enerjinin maddenin şekillenmesi ve- örgitlenmesindeki etkisini .anlayabilmek için 1 gr suyun, yani iSO'nun davranış sistemini ele aldım: Su çok az enerjili (soğuk) ortamdaysa,, moleküller¹ birbirine sıkı-sıkıya bağlanmış şekilde, yani ""buz" halindedirler; moleküllerde bir hareketlilik gözlenmez.. Ortamdaki enerji yoğunluğu artarsa, moleküller arası bağlar gevşerler ve gram. başına. 80 'kalorilik enerji alarak sı haline geçerler; bu defa, moleküller "hareket**" halindedirler, yani enerji yüklüdürler.. Enerji yoğunluğu (sıcaklık) daha. da. artarsa» her derece (°C) artışına karşılık 'bir kalorilik bir enerji, daha yüklenerek,, daha da hareketli (enerji yükü daha fazla) bir duruma geçerler, Buharlaştırma noktasına ulaşıldığında, be defa grain başına 540 kalorilik, bir enerji, daha, alarak buhar haline geçerler» yani, sn molekülleri ara-

sındaki bağlantı çok daha azalmış olur., Ortamdaki enerji yoğunluğu daha da .artarsa, H₂O molekülleri, arasındaki, bağlantı çok. daha azalmış olur.. Ortamdaki enerji yoğunluğu daha da artarsa,, H₂O molekülleri, de dağılıp, iyonlarına, yani HT ve ö" • parçalarına ayrılırlar ve çok daha. enerjik olurlar. Parçacık, boyutu 'küçüldükçe., parçacığın hareketlilik yeteneği» dolayısıyla depolayabileceği enerji miktarı da artar., Yani., ortamdaki enerji yoğunluğu, arttıkça, maddeler daha küçük, ama, daha enerjik* parçalara ayrılırlar. Bu olay» atom altı parçacıklara kadar devam eder ve. evrenin başlangıç koşullarını yansıtır.

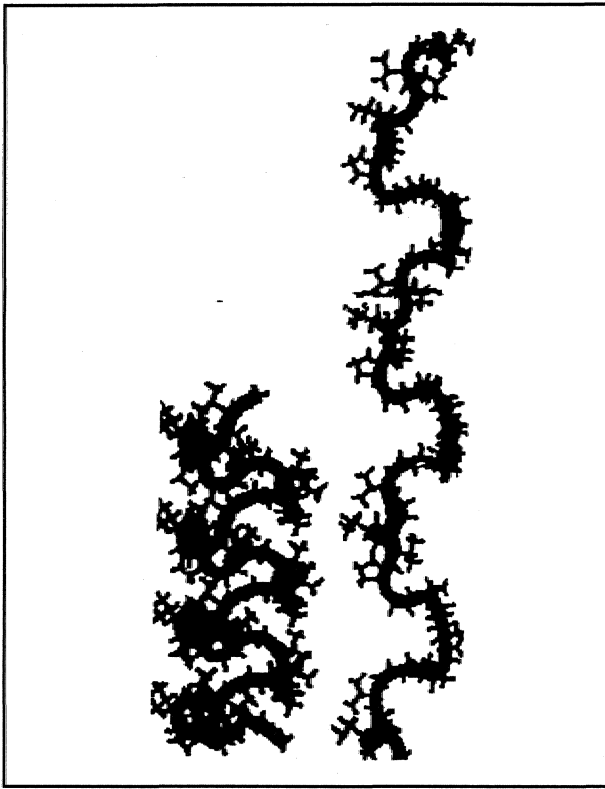
Şimdi» olayı evrenin başlangıcından itibaren düşünerek,, 1 gr su içindeki "maddenin"* evrenin başlangıcı durumunda ki depoladığı enerji, miktarından, günümüz dünyasındaki, 1 gr su haline geçene kadarki süreçte ne kadar enerjii çevresine saçtığını, kabaca hesaplırsak» devasa bir enerji miktarının açığa, çıktığını fark ederiz. Görüldüğü gibi» evrenin ve dünyamızın, oluşumundan beri, sürekli olarak bir enerji kaynağı açığa, çıkması ve dağılması söz konusudur ve fizikte bu olgu "entropi artışı" kavramıyla tennodinamiğin en temel yasalarından biri olarak tanımlanmıştır. İşte, doğada zamanla açığa çıkan ve. dağılmaya, başlayan, bu enerji, hayat denilen "negatif entropi artışı" sistemiyle (Schrödinger 1944), su. bulunan her ortamda» organik maddeler oluşturularak tekrar bağlanılmaya başlanır. Bu enerji" bağlanması olayında,, enerji, dediğimiz güç» organik moleküller denilen bazı maddelere bağlanarak, "bilgi, ve bilince"¹ dönüşüp, evrensel ölçekte- dağılmaya uğrayan enerjii, tekrar bir¹ araya toplamaya ve hayat dediğimiz, sistemi yönlendirmeye çalışır.

Şimdi canlılar aleminde bu enerji dönüştürme, ve bağlanması olayının nasıl olduğunu, kısaca görelim (Şekil 1).

Biyomoleküllerden oluşan bir sistem içinde, enerji değişik şekillerde birbirine dönüştürülebilmektedir. Örneğin 4(VPGVG) + (VPGEG) aidişmından oluşan bir polimer madde» kimyasal enerjii hareket, hareketi kimyasal enerjiye dönüştürebilmektedir. Bir dönüştürme, ortamdaki asitlik derecesinin 7'den. 8'e (veya tersine)- değişmesiyle,, poli-



Şekil 1: Deneysel olarak organik moleküllerce gerçekleştirilebilen bazı enerji dönüştürme şekilleri.



Şekil 2; Küçük sıcaklık değişimlerinde, bazı organik moleküllerin şekil değiştirmeleri

mer maddenin büzülmesi veya genişlemesi şeklinde olmaktadır. •

Bir başka polimer, örneğin fenilalanin, düşük basınç altında büzülme, basınç artması durumunda açılmaktadır. Elastin denilen ve vücudumuzun bir çok organında yaygın olan bir başka polimer, ısıyı harekete, hareketi ısıya dönüştürebilmektedir. Tim. bu enerji, dönüşümlerinde dikkati çeken nokta şu olmaktadır, inorganik maddeler dediğimiz,, "cansız, aleminde" maddeler genellikle ısı artarsa genişlerler, ısı azalırsa, büzülürlerken,, "canlılar aleminin, temel öğeleri olan bazı proteinlerde" ısı arttığında,, büzülme ısı azaldığında, genişleme olabilmektedir! Yani canlılar aleminde, cansızlar aleminin zıttıma, "ters dönüştürme" söz konusudur (Urry 1995)! (Proteinler çeşitli aminoasit dizilimlerinden oluşurlar. Yukarıdaki örnektekiler: V=valin» P=polin, G=glisin» E=glutamik asit). Proteinler hücre içinde üretilirler, -daha sonra» çeşitli enerji türlerini birbirlerine dönüştürmede, "aygıt" olarak kullanılırlar, örneğin şekilde gösterilen protein, molekülü, belirli bir sıcaklıkta, o uzun şekilde durur, Ancak sıcaklık biraz arttırıldığında, hemen büzülerek Şekil 2'deki duruma dönüşür. Bu arada kendi ağırlığının, onlarca katındaki, bir yuki. kendisiyle birlikte sürükler! Sıcaklık biraz düştüğünde ise, işlem, tamamen ters yönde çalışır. Proteinlerin bu tür büzülme ve genişmeleri, sadece sıcaklık değişimleriyle değil» daha bir çok farklı şekilde

gerçekleşebilmektedir. Bazı proteinler ufak basınç değişimlerinde, bazıları ortamdaki asit oranı değişimlerinde, bazıları canlının ürettiği, belirli bir hormonun oranına bağlı olarak, vs., büzülme veya genişleme böylelikle bir enerji türü bir başka enerji türüne dönüştürülmekte ve bu arada, da canlıların, çeşitli türlerdeki davranışları oluşmaktadır (Baron, Norman ve Campbell, 1991). <

Proteinler çeşitli faktörler etkisi altında bir enerji türünü bir başka enerji, türüne dönüştürebilen, makromoleküllerdir. Bu sayede» doğada o ortamda, hangi enerji türü o sırada bol olarak bulunuyorsa, o enerji türünü dönüştürüp-bağlayacak kombinasyonlar oluşturularak, enerji bağlanıp, depolanır! Her bir protein, içerdiği aminoasit dizilimi oranlarına bağlı olarak büzülüşlerinde farklı farklı şekillere dönüşmektedirler. Bu farklı kıvrılma, şekilleri milyonlarca farklı "kalıp" sistemleri oluşturmaktadırlar, Her farklı kalıp,, bünye içinde farklı bir duygu ve düşünce veya, davranış oluşumu anlamını taşır (Doolittle ve- Bork, 1993). İki insanın (veya bir insan ve bir hayvanın) karşılaşması sırasında,, karşılıklı olarak, o canlıların bedenlerinde çeşitli türlerde- organik, madde oluşundan gerçekleşir ve enerji dediğimiz güç farklı kutuplaşmalar şeklinde bu moleküllerde yerleşik o iki canlı arasında, sevgi» sempati, vs. (veya. nefret.) gibi duyguların oluşumuna neden olur.,

Dolayısıyla doğada madde ile enerji arasında mekansal açıdan, sürekli bir- değişim ve -dönüşüm söz konusudur. Bu değişim ve dönüşüm "mekan" dediğimiz kavramın sürekli değişmesine, dolayısıyla "4. Boyut" dediğimiz değişkenliğin,, dolayısıyla, bir başı ve sone. olan "zaman" kavramının oluşumuna yol açmıştır.

Doğayı, dünyayı ve de hayatı yönlendiren güç enerjidir.,

Enerji maddelerde, maddelerin boyutlarında uygun şekillerde farklı kutuplaşmalar oluşturularak, onlara, bağlanır ve onları birbirleriyle etkileşim içine sokar! (+ veya - yüklenmeler, çeşitli, simetrikler,, cinsiyet farkları, vs. bunlardan sadece-bazılarıdır..)

Enerjinin maddelere- bağlanması, bir güç alanı (manyetik alan,, vs.) oluşturacak, türde- gerçekleşebileceği gibi, maddelerin hangi koşullarda nasıl davranış göstermesi gerekliliği gibi, "Bilgiye dönüşüm" olarak da gerçekleşebilir. Bunun sonucu olarak, mineraller hangi koşullarda nasıl bir görüntüde- oluşacaklarını "bilirler"; bitkiler hangi koşullarda ne tür bir yaprak ve ne türde bir çiçek açacaklarını "bilirler"; hayvanların hücreleri nasıl bir gövde yapısı oluşturacaklarını, kaç bacaklı,, ne tür gözlü,, vs. olacağını "bükler".

Enerjinin doğayı ve dünyayı yönlendirmesi, bu enerji alanları ve bilgi sistemleri çerçevesinde gerçekleşir. Çeşitli "enerji" türleri birbirleri üzerine» etkileri artarcasına veya azalıcasına eklenebilir olduklarından, herhangi bir olayın

olması veya olmaması, tüm etkili enerji türlerinin toplamının alacağı son duruma göre belirlenir.

Moleküllerimizde ve hücrelerimizde yerleşik bu evrensel göç dürtüsü etkisiyle, en küçük, mikrobundan em gelişmiş insanına kadar» tüm canlılar değişen doğa ve dünya koşullarını sürekli algılama ve değişen bu koşullara uygun büyüme, çoğalma, stratejileri oluşturma ve de-fu bilgileri kendinden sonraki nesle aktarma çabası içindedirler,. Bu olaya da "YAŞAM" denir.

Doğa ve dünya hakkındaki bu çağdaş bilgilerden sonra, insan hakkındaki çağdaş araştırmaların sonuçlarına bakarak, "insanın" temel, özelliklerini sergileyelim:

İnsan nasıl bir yaratıktır, nasıl düşünür, nasıl davranır?

Son çeyrek, asır içinde olanaklı olan,, insanların düşünce ve davranışlarıyla beyin fonksiyonları, .arası ilişkileri .araştırılan, bilim adamlarının ortaya çıkardıkları sonuçlar şunlardır...

İnsan denilen, yaratık, yaklaşık 60 trilyonluk bir hücreler toplumu, barınağıdır. Amacı ve hedefi bu 'hücreler toplumunun,, üzerinde yaşanan doğa ortamına en iyi şekilde uyumunu sağlamaktır.

Vücuttaki hücre toplumunun yönetimi için oluşturulan beyinde iki farklı işletim sistemi oluşturulmuştur: bunlardan birincisi vücut kılıfı içindeki, hücrelerin kendi aralarındaki iç ilişkilerini düzenleyen **iç sistem. = iç güdü", diğeri ise» vücut kılıfıyla dış dünya arasındaki ilişkileri düzenleyen "dış sistem = bilinç" devreleridir (Calvin» 1994).

Duyu organları, vücut dışı ortama ait topladıktan verileri,, koloninin bilgi-işlem merkezi olan beyne ileterek,, dış dünyaya kapalı kılıf içindeki hücreler¹ toplumunun, kendilerim bu dış dünya koşullarına uyumlu hale sokabilmelerine olanak sağlarlar (Kandel ve Hawkins,, 1992).

Her insan» beynindeki hücrelerin birbirleriyle bağlantı kurma derecesine ve düzeyine bağlı bir kişiliğe sahiptir. Bu bağlantı sistemindeki bozulmalar oranında» kişilik değişimlerine uğrar,. Örneğin: Beynin bir parçası devre dışı bırakılınca (kaza sonucu, ameliyatla, vs.) yaşamını yine sürdürebilir, ama düşünce, ve davranışlarında büyük değişiklikler olur.

Sağ ve sol beyin yanılan arası iletişim, sistemi kesilip,, kişilerin sağ ve sol beyin yanlarına, ayn ayn hitap edilmesi durumlarında, insanın farklı hücresel kişilikleri ortaya çıkar, örneğin: kişiye, "kimi sevdiği" sorulduğunda, beyin sağ yansı "A.'yı" sevdiğini söylerken, sol beynin. "B"yi" sevdiğini, iddia edebildiği saptanmıştır.

Beyinler- dış dünya hakkındaki bir bilgiyi, örneğin, bir 'bardak* kavramım, önce. o nesneyi bir çok parçaya ayırarak, rengini,, geometrik şeklini, aç derecelerini büyüklüğünü, vs. gibi bir çok ayrıntıya, parçalayıp, her bir özelliği, ayn bir 'yerde" biriktirip, sonra 'bu bilgileri beynin, başka yer-

lerindeki hücrelere göndererek,, o parçaları birleştirip' yorumlamaya çalışır.,

Beyindeki hücreler birbirleriyle bir çok kimyasal moleküller yardımıyla haberleşMer ve bu "haberleşme¹ maddeleri» diğer hayvanlarca da aynı anlamda kullanılırlar.

Vücut kılıfı içindeki hücrelerin, dış dünyaya uymBHE teşvik etmek için, sık sık tekrarlanan olaylar karşısındaki davranış tarzları» "ödüllendirilme" sistemine, dahil edilerek,, hücreleri neşelendiren "dopamin" gibi. hormonlar salgılanır. Bu şekilde, alışkanlık denilen vazgeçilmesi zor davranış tandan 'Ortaya çıkarlar,

Beyinler, çevrede, söylenenleri gerçek kabul ederek, bunlara, uygun hayali, "gerçekler" oluşturabilirler (örneğin "Çocukluğunda 'şöyle* bir olayla karşılaşmışsın" telkini yapılan biri bir süre. sonra, gerçekten, bu olayı hatırladığını iddia ederek,, "hayali bir gerçek'ten söz edebilir, cinler, periler konusunda çevresinde konuşulan duyan bir beyin,, gerçekten böyle yaratıklar gördüğünü iddia edebilir vs.)..

Rüyaların, vücut kılıfı içindeki, hücrelerin,» sorunlarıyla ilgili kendi aral.annd.aki çözüm ve. taktik geliştirme uğraşları olduğu ve örneğin kedi gibi çeşitli hayvanların da rüyalar gördükleri, saptanmıştır¹ (Winson» 1990).

Hipnotizmanın, "bilinç=dış sistem" devresinin, "bypass" yapılarak,, direkt iç sistem hücreleriyle, iletişim içine girilmesi olduğu (Kossak, 1993):

Hayvanların da, vuc.ou.anm özel bir' yerinden tutulduklarında, hipnoza uğrayıp "Schreckstarre*", denilen bir katılma,, donup-kalma durumuna geçtikleri: "Musa peygamberin Firavunun önüne fırlattığı, "asanın", (Schreckstarre) durumundaki "Naja hannah" adı verilen ve daha. küçük yılanları yutan bir yılan olması gerekliliği);

Bir insanın beyninin,» her ne pahasına, olursa olsun, yönlendirmekle yükümlü olduğu vücut kılıfı içindeki hücreler toplumunun, tüm sorunlarını çözmek için. her çareye başvurduğu, bunun, için gerekirse hayali, senaryolar düzenlediği (örneğin kişi toplumda, utanç duyulacak bir duruma düşmüşse, bu kişinin, beyninin bu duruma direnebUdiğinde, bix başka kişiliğe- büründüğü, unutkanlığa vnrduğn., toplumsal hayatta, pek. başarılı olamairnşsa, palavracılığa, yalancılığa, başvurduğu» toplumsal kurallar kendi çıkarlarına uygun değilse, her' türlü toplum dışı davranışa, yöneldiği; vs.);

İnsan beyinlerinin tamamen, programlanabilir olduğu, bu programların özellikle, çocukluk evresinde çok. kolay ve çok etkili olduğu, bu programların çok. dogmatik ve şartlandırıcı olmaları durumunda, daha sonraları her' ne pahasına olursa olsun,, kendilerine, verilen, ilk programlan savunmak için. her türlü çareye başvurdukları ve ne kadar mantıklı olursa olsun, başka programlan kabul etmedikleri;

'Özgür veya serbest irade' diye bir şeyin, gerçekte var olmadığı, söz, konusu davranışın belirlenmesinde- o "hareke-

ti." başlatmakla görevli hücrelerin, herhangi bir uyarıcıdan veya çevre- faktöründen etkilenme şekline göre, o 'hareketi* şa veya bu şekilde yapma veya yapmama konularında karar verdikleri, be konulardaki araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.

Sözüm kısası, insanlar (ve- de tim diğer canlılar) vücut içindeki hücelere sadece bir kılıftırlar ve tamamen hücrelerin eğim ve genetik bilgilerine göre davranıp yaşarlar., Hücreler ise doğada, ve dünyada oluşan, sürekli değişim ve dönüşümlere göre kendilerini sürekli olarak ayarlarlar, yani sürekli bir değişim, ve dönüşüm içindedirler, bu nedenle., hiçbir anne-babanın çocuğu, tıpkı anne-babası gibi olmaz, hep biraz değişiklik gösterir..

Hücreler ne tir bir yaratıktırlar, nelerden, etkilenirler, nasıl, davranırlar?¹

Yine yüzyılımızın ikinci yansında ortaya konulan bilimsel araştırma sonuçlarına göre, hücreler sulu ortamlarda yaşayan ve protein gibi. organik makromoleküllerden oluşan, ve- yine çeşitli organik bileşikler yapmak, çeşitli enerji türlerini birbirlerine dönüştürmeye çalışarak, sürekli enerji depolamaya çalışan, gözle görülemeyecek kacıar- küçük, en temeldeki yaratıklardır.

Proteinler ise, iplik, şeklinde belirli bir sıraya göre dizilmiş aminoasüerden oluşur.¹ ve çok farklı koşullara göre, çok farklı enerji türlerini birbirlerine dönüştürme yeteneğine sahiptirler. Yani,,, belli bir protein türü, yaşam ortamındaki koşul belirli, bir¹ değer alınca, mutlaka, şekil değiştirerek, bir¹ enerji dönüşümü gerçekleştirir! Bu proteinler ve aminoasitler, tim canlılar alemindeki canlılarda aynı tür görevleri, yaparlar ve "tüm canlılar aleminde ortak, bir dille yazılmışlardır.

Günümüz bilgileri. ışığında, doğa ve- dünyamı? böylesine bir sürekli değişim ve dönüşüm içinde, yani 4-boyudu olmasına rağmen,,, dünyamızdaki insanların ezici, bir çoğunluğu, doğayı,,, dünyayı, ve de- hayatı böyle algılayıp, buna uygun yaşamıyorlar., Peki neden?

Yasalar» yönetmelikler, gelenekler ve görenekler, bunlar¹ bizlere atalarımızdan miras kalmışlardır ve atalarımızın doğa ve dünya hakkındaki bilgilerine uygun olarak düzenlenmişlerdir. Acaba atalarımızın doğa ve- dünya, hakkındaki görüşleri nasıldı? (Geçmişe doğru gidildiğinde, 4-boyutlu sistem gereği insanlığın bilgi düzeyi de gittikçe- sızlanmaktadır. 8-10 bin. yıl öncelerinin insanları olan. atalarımızın dünyası» 'üzerinde yaşadıkları bir ada» veyahut, kenarında konakladıkları, bir ırmak ve gidip gelebildikleri dağlarla, sınırlıydı. Daha uzaklardan 'hiç bir mesaj alamadıkları için» onların dünyası,,, herhangi bir şekilde bir¹ bilgi alabildikleri uzaklıkla sınırlanıyordu. Gök yüzü ve uzay onlar için,,, mavi, camsı kafi bir¹ kubbe olarak tasarladıkları bir yapıydı ve yıldızlar bu. kubbeye yerleştirilmiş ışıklardı. Yağmurlar

gökten aşağı geldiklerine göre,, bu gök kubbesinin dışında da yine devasa bir evren okyanusu (tatlı su) olmalıydı. Bundan ötesi,,, sonsuzluktu "Küçükler" dünyası da öyle., Onlar için,, hücre yoktu, mikrop yokta, atom yoktu, atom altı parçacıkları yokta... Onların yerine, ,ruh, cin,, peri vs. gibi görünmez» sonsuzluk alemi yaratıkları vardı).

Arkeolojik ve antropolojik araştırmaların sonuçlarına göre:

Atalarımızın doğayı yönlendiren güç sistemini,,, "büyük,,, ulu, kutsal, değişmez ve ölümsüz,, arna görünmez, canlı sanıldığı için ona yiyecek, ve içecekler (kurbanlar vs.) verildi- P.

Bu gücün lier şeyi. önceden planladığı, "olsun" demesiyle- her şeyin anında oluştuğu, tüm bu oluşukların sabit ve değişmez oldukları,

Zaman dedikleri, kavramın sonsuz olduğu; zaman ve dünya sonsuz olunca, kendilerinin, neden sonlu, bir- ömür sürdüklerini, anlayamadıkları, bu nedenle» (beynin yukarıda açıklanan mteliMerinden birine uygun olarak) çözümü, öteki dünyada bir ebedi hayat sistemiyle çözdükleri.»

Doğa ve dünyadaki olumsuz gelişimlerin, orada yaşayan insanlara, yaratıcı, tarafından bir ceza. olduğu,,,

Rüya ve haMsinasyonların yaratıcının insanlara mesajları olarak yorundadıkları,

Peygamberliğin, 'uyanırken hallüsinasyon' yaşayan, insanlar arasından seçildiği,

- Mucizelerin» bir- peygamberin yaşam dönemindeki, bir doğal felaket veya olağan, dışı bir olay olduğu, ama insanlar¹ tarafından yaratıcının o peygamberi görevlendirdiğinin işareti olarak yorumlandığı (Örneğin Musa peygamberin Mısır'da olduğu yıllarda, Santorini volkanının deniz içinde patlayarak, tsunami denilen. 25-30 metrelik dalgalarla günlerce tim Ege ve Akdeniz sahillerini dövdüğü, ve bu arada bir sürü yerleşim yerlerini yerle Mr ettiği ve çok sayıda tıfn- san hayatına mal olduğu, Yeşu (Jasua) peygamberin Eriha kentini, muhasaraya alıp duvarlarını yıkmaya çalıştığında, Ölü Deniz Fayı. denilen deprem hattı boyunca, belirli aralıklarla olması olağan olan depremlerden birinin, daha olduğu ve kentin duvarlarının bu nedenle yıkıldığı.» Sodom, ve Gomorra kentlerinin,, yine bu fay -hattının üzerinde eski yerleşim yerleri olduğu vs.)*

Atalarımızın buzul devirleri sonlarının doğal bir gereği olan, binlerce- yılaireli yıllık sel felaketlerim, namus ve ahlak sistemlerini yaratıcının, islediği şekilde sürdürmediklerinden dolayı, yaratıcının bir cezalandırması olarak yorumladıkları,

Dünyanın (yerin.) acı (tuzlu.) sulu. bir dünya, okyanusu içindeki ters dönmüş bir tabak gibi olduğu.»

Bu yerin üzerinde, mavi bir kristalden (lapis lazuli) yapılmış bir gökkubbe olduğu.

Bu gök kubbenin dışında da bir tatlı so okyanusu bulunduğ u,

Yağmurların bu gökknbbede açılan kapılardan dünyaya salıverildiğ i,

Hiçbir kurt veya kuş onlara dokunamadığına göre,, mezara gömülen cesetlerin, bir süre soma,, yaratıcı tarafından alınıp,, yerin .altındaki, "öteki dünyaya" göCpildf p,,

Güneşin akşam battıktan sonra, öteki dünyadaki hayatı aydınlattığı; ölülere onun için "nur içinde yatsın" duasında bulunulduğ u,

iskeletler mezarda, kaldıklarına göre» "öteki dünyada" insanların "hayeüerinin = gölgelerinin" yaşamaya devam ettikleri,

İnsanın tanrılara, hizmet etmek (yiyecek içecek temininde yardımcı olmaları) için. somadan çamurdan yaratıldığı; insanların tanrılarla, birleşmelerinden "asil soylu = tanrı soylu" insanlar sınıfının oluştuğ u; bunların yanı sıra,, sıradan insanlar ve kölii insanlar¹ sınıflarının oldukları; vs.

Atalarımızın, bilgilerine göre» doğa ve dünya, üç boyutludur, yani sabit ve değişmez bir sistemdir. Karalar hep karadır,, denizler hep denizdir, aslan ilk yaratıldığından beri hep aynı şekliyle yaşamaktadır,, fil hep bu günkü şekliyle geçmişte var olmuştur, Güneş hep aynı güneştir, hiç yaşlanıp eskimez. Dünyamız hep aynı şekliyle var olagelmıştır, hiç değişmez, vs. Kısacası doğa ve dünya değişmez ve tüm bu sistemler için bir sonsuzluk söz konusudur. Doğa ve dünya sabit olarak düşünülünce, onu oluşturan güç sistem; de, 'yarattığı şeyden çok. daha büyük (1), ama yine de görülmez (!), değişmez, ebedi bir "yaratıcı" olarak tasarlanır. Bu yaratıcı güç» her şeyi» yukarıdan aşağı doğru, oluşturduğ u bu sistemle yönetir.,

insanlığın bilgi, düzeyi zaman içinde sürekli artmaktadır ve özellikle son elli yıllık dönemde muazzam, bir¹ artış söz konusudur.. Doğa ve dünyamızdaki sistem,, dolayısıyla "hayatı ve toplumsal hayat, düzenlemelerini" çağdaş bilgiler çerçevesinde- değerlendirmeye kalkınca, 3-boyuÜü bir¹ sistemde değil, 4-boyutln bir¹ doğa ve dünya sisteminde yaşadığımız ortaya çıkmaktadır,

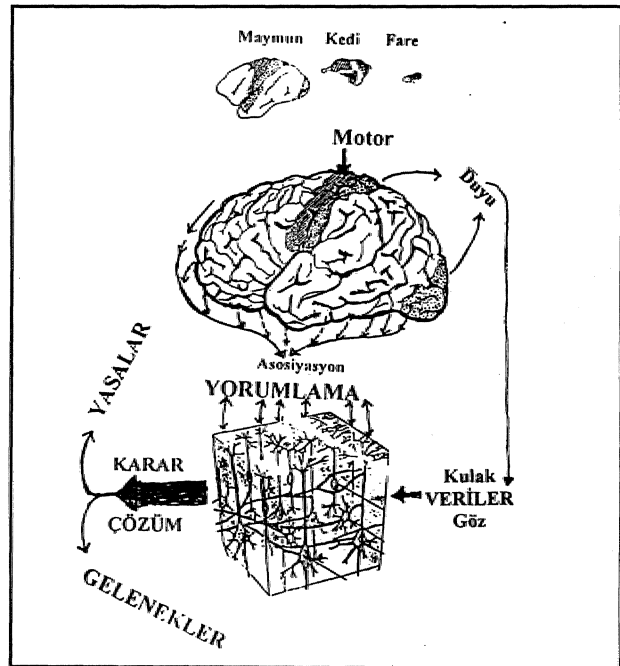
Şimdi çok kısa olarak bu iki farklı görüşün ana hatlarını bir çizelge üzerinde- gösterelim (Çizelge 1).

Doğa, Dünya, ve hayat hakkında gerekli verileri topladıktan sonra, insanların bu doğa-dünya ve hayat sistemi içindeki yerini belirlemeye geçebiliriz. İnsanı diğer canlılardan ayıran farkı ne-? Bu fark ne zamandan beri belirginleşmiş, yani insan ne zamandan beri "insanlaşmaya başlamış"?

İnsanı tüm diğer- hayvanlardan ayıran temel fark,, bilgi işlem, merkezindeki hücrelerin görev dağılımı şeklidir... Diğer 'hayvanlarda "veri yorumlayıcı" sayısı, veri toplayıcılara oranla, az iken,, insanda tam tersi, durum vardır. İnsanların

beyinlerindeki bu "aşırı yorumlayıcı" sayısı,, insanların hem en güçlü, hem de en zayıf noktalarını oluşturmaktadır. Şöyle ki: İnsan, oransal olarak, çok az sayıda "duyu=veri toplayıcısından" sağladığı verileri, çok. sayıda, yorumlayıcı be-dendaşa. değedendirterek düşünce- ve davranışlarını belirlemektedir. Bu bakımdan, duyu organlarınınca toplanan veriler son derece önem kazanmaktadır.. Bu veri. kaynaklarındaki en ufak hatalar, çok. büyük yorumlama hatalarına neden olmaktadırlar¹ (Şekil. 3).

insan beyni içindeki bu aşın yorumlama yeteneğ i, insan denilen, canlının,, soranlarına çözüm bulma ortamını» vücut içinden,, vücut dışına, taşıması şeklinde- kendini belli etmiştir. Tüm diğer omurgalı hayvanlar, yaşam ortamlarıyla ilgili sorunlarına çözümleri, vücutları içinde halletmeye çalışmışlardır ve bunda da insanlara, oranla çok başarılı olmuşlardır. Bir fok soğ uğa karşı, çok etkili bir yağ tabakası izolasyonu; bir ayı çok kalın bir postla çözüm bulurken, insan beyni be sorunu, kendisine elbise dikerek, barınak yapılarak çözmüş,, yani soranlarının çözüm ortamını, vücut içinden vücut, dışına taşıyarak, hayat sistemine yeni bir boyut getirmiş ve kütür denilen insana özgü olayı başlatmıştır. Diğer tüm canlılar, doğa ve dünyaya uyum sağlamak için, sadece genetik özelliMerindeki değişimlerden, yararlanmak ve onlara bağımlı kalmak zorundayken, insanlar beyinlerindeki dış sistem, devresi olan "bilinç" sistemini aşın şekilde olgunlaşönniş, bu sayede yeni kültürler,, yem buluşlar yaratarak,, doğa ve dünyadaki değişikliklere uyum sağlamışlar ve tüm dünyaya egemen, yaratık durumuna gelmişlerdir (Crick ve Koch, 1992).



Şekil 3: İnsanı diğer hayvanlardan ayıran özelliğ i.

Çizelge 1, 3-Boyutlu doğa ve dünya görüşü ile 4- boyutlu doğa- ve dünya- görüşünün ana katlan.

	3- Boyutlu Doğa ve Dünya Görüşü	4- Boyutlu Doğa ve Dünya Gerişi
Âna öğeleri.	Su, hava, toprak ve ateş	Atom altı parçacıkları ve enerji,
Yönlendirici - Oluşturucu Güç	Çok büyük ama görünmez ebedi ve değişmez, bir (canlı) güç	Işık hızıyla yayılabilen, her şeyi delip geçebilen,, çok küçük (bu nedenle de göremez olan.) paketçikler belindeki enerji
Canlı ve Cansızlar	Yaratıcının, bir "olsun!" emriyle anında oluşurlar.	Enerji - madde - mekan üçlüsü arasındaki etkileşimlerle ortaya çıkan "zaman" dilimlerinde oluşurlar.
Zaman (ve Hayat)	Sonsuz (bir öteki dünyada)	Sonlu (Her şey sonludur, ta nedenle bu sonlu zaman diliminde, yaşanılacak, yapılabilecek hedeflere ulaşılması amaçlanır)
Metafizik kavramlar	Cin,, peri, canavar» şeytan, vs. var	Çeşitli türlerdeki enerji dalgalan, radyasyonlar veya. enerji alanları, sistemlerdeki, dengeyi artırıcı veya azaltıcı yönde- etkilerler.
Evrim	Yok	Var, enerji - madde - mekan üçlüsü arasındaki denge değişime göre,» pozitif veya. negatif entropik bir değişim hem canlılar hem. cansızlar .aleminde söz konusu.
"Can"	Yaratıcı tarafından canlıya aktarılan ve ölümsüz olan bir ""Ruh"	Hücreler ortaklığının kılıfı olan, vücut içindeki çok çeşitli terlerde, fizikokirnyasal ve biyolojik etkileşim sonuçları, (Hücreler arası otaklık-komşuluk belirtileri).
Değişim ve .Dönüşüm	Yoktur, her şey sabit ve oluştuğu andan beri devamlı aynıdır.	En küçük boyutlu öğelerde başlayıp, onlardan oluşan daha büyük sistemlere doğru ilerleyen, sürekli bir değişim ve dönüşüm söz konusudur.
Oluşum ve örgütlenme Şekli	Büyükten küçüğe doğru. Sonuç sürekli bir bölünmeye götürür.	Küçükten büyüğe doğru. Sonuç sürekli bir bütünleşmeye götürür.
Toplum, Yönetimi,	İlani gücü temsil, eden bir lider tarafından.	Küçük toplumsal birimlerin seçecekleri organizatörler, planlayıcılar, vs.. tarafından.

insanlığın bu çağdaş tanımı çok. büyük önem taşımaktadır. Şöyle ki: Kültür denilen, olgu,,, bireysel değil» toplumsal bir üründür. Yalnız başına yaşayan bir insan, toplu iğne bile üretmez., Bu nedenle, insan denilen yaratık yaratıcı gücün öngördüğü şekilde bir yaşam, sürmek, istiyorsa» sorunlarının çözümünü, toplumsal sistemler oluşturarak, üzerinde yaşadığı, bu dünya, koşullarına en. uyumlu toplumsallaşma modelini, bulmak zorundadır. Yani, insan, hücrelerinde biriken genetik bilgilerden ziyade» toplumsal hayat sistemi çerçevesinde, oluşturduğu bilgi, birikimi ile sorunlarını çözmeye başlayan bir yaratıktır. Dolayısıyla,, insanlık da, toplumsal düşünüp, davranabilen insanlardan oluşur. Toplumsabl düşünce ve davranış tarzı ise,, özel bir' eğilim sistemiyle 'bireylere aktarılan bilgiler ve'programlarla oluşturulur. 3-boyutlu doğa ve dünya, görüşü, toplumsallaşmaya engeldir, (yani teorik olarak» bilimsel, açıdan mümkün, değildir) çün-

kü, büyükten küçüğe doğru olan örgütlenme ve yapılaşma, .sistemi, doğal sisteme taban tabana zıttır ve sürekli bölünüp» parçalanmaya götürür. (İnsanlığın toplumsallaşmaya başladığı, zamandan beri dünyada oluşan yüzlerce ayrı devlet olgusu; insanlığın sayısız, etnik guruba, kabileye ve farklı inanç sistemine bölünmüş, olmaları, bu görüşü doğrulayan tarihsel bir gerçektir)., Atalarımızın 3-boyutlu doğa görüşüne uygun olarak oluşturdukları geleneklerin,, göreneklerin, yasaların, yönetmeliklerin ve klasik eğitim sistemlerinin toplumsal bir sistem oluşturmaya uygun olmayacakları da aşikardır ('Günümüz dünyasında, insanlık arasında mevcut binlerce sorun,, mevcut geleneksel sistemlerin hatalı olmaları gerekliliğinin tarihsel kanıtını oluştururlar). Çağımızda,,, insanlık, 4-boyutlu doğal sistemin yönlendirici gücü etkisiyle, birleşmeye ve bütünleşmeye .zorlanmaktadır (Avrupa Birliği,,, Amerika. Birleşik Devletleri, Birleşmiş Milletler

Örgütü, vs, gibi. olgular ve çeşitli devletler .arası yapılan çeşitli türlerde ortaklık ilişkileri, vs, bu zorlayıcı gidin etkisiyledir. Ancak,» tüm insanlık .arasında yaygın olan, 3-boyutlu geleneksel düşünce ve davranış tarzının •engelleyici etkisi, altında bulunan insanlar, sağlam, ve kararlı bir mantıksal 'değerlendirme sisteminden, yoksun oldBM.ann.dan, bir türü,, doğal "doğruTlarda foİtışamamaktaçır. Çünkü, 'hepsinde, çeşitli oranlarda mantık çarpıldığı devreleri vardır.).

Bu nedenle, eğitimle aktarılan veriler son derece önem kazanmaktadır. Görsel ve işitsel, olarak beyinlerdeki hücrelere,, "doğru ve kesinlikle 'uyulması gereken temel bilgiler" olarak aktarılan, veriler, hücrelerin birbirleri arasında. oluşturacakları "veri değerlendirme ağı" oluşumunun,, yani nelerin nelerle, ilişki, içinde olması gerektiğinin, dolayısıyla "mantık" sistemlerinin ana çatısını oluştururlar. Diğer' bir ifadeyle, hücrelerimizin üzerinde yaşadığımız, doğaya ve dünyaya uyumlu veya uyumsuz bir işleyiş sistemi oluşturmalarını (düşünme ve karar verme- yeteneklerini),, onlara yerleştireceğimiz ve "doğru" olarak belleteceğimiz veriler oluşturmaktadır. Doğa ve dünya verileri gerçeklere uygun olarak aktanhrsa, insan beyinlerindeki mantıksal örgütlenme de, "doğru** oluşturulmuş olur. Terside durumda, doğa ve dünyaya uyumsuz, çarpık mantık sistemleri, oluşur, Şimdi bu mantık çarpıklığı devrelerinin nasıl oluştuklarını görelim.

Mantık çarpıklığı

Atıl ve mantık bir insanın sorunlarına çözüm, bulma, yeteneğidir.. Doğa inşam, böyle bir yetenekle- donatmıştır ve standart norm dahilindeki insanların akıl ve mantık sistemlerinin yeterince MANTIKLI olmaları ve sorunlarına çözüm, bulabilmeleri gerekir, insanlar sorunlarına çözüm bulamıyorlarsa, bu durumda, insanların beyinlerinde "mantık dışı devre oluşumları" söz konusu olmak zorundadır. **Geri kalmışlık" veya "kalkınmışlık" konulan bu 'bakış açısından. ele alınmak zorundadır (Şekil. 4).

Bir soran karşısında, insan, çevresini .araştırarak,, bu soranın, neden kaynaklandığı konusunda bir fikir oluşturarak, bu bilgiye (yoruma) göre bir davranış belirler. Bu bilgiler şu kaynaklardan elde edilirler: a) İçinde yaşanan toplumun .gelenek ve görenekleriyle bireye .aktarılan bilgiler; b) İçin;de yaşanan, toplumun eğitim sistemiyle bireylere aktarılan bilgiler; c) Bireyin kendi gözlem, ve araşımılarıyla. elde ettiği bilgiler..

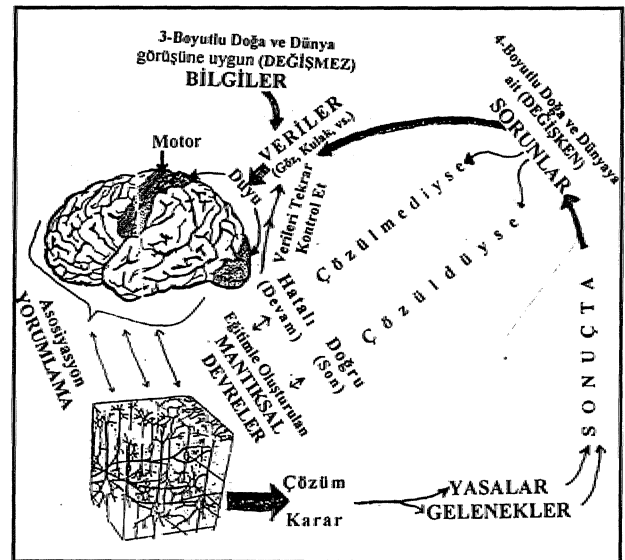
Toplumsal hayat sisteminin oluşturulma, çabalarının başlatıldığı yaklaşık. 10 bin yıldan beri. doğa. olaylarının oluşum şekilleri ve-oluşum nedenleri 3-boyutlu değişmez bir doğa ve dünya görüşüne uygun olarak yorumlanmış ve bu bilgiler "dogmatik" yani kesinlikle "doğru** olarak kabul

edilmesi gereken bilgiler olarak hem gelenek, ve göreneklere, hem de yasalara ve eğitim sistemlerine sokulmuşlardır., Dolayısıyla, (a) şıkki bilgiler genelde 3-boyuüü doğa ve dünya görüşüne uygundur, (b) şıkki bilgileri kısmen 3-boyuüü, kısmen. 4- boyutlu sisteme, ait bilgiler içermektedir, (c) şıkki bilgileri ise, çağdaş bilgileri kapsayabilmektedir.,

Şimdi herhangi bir zamandaki mevcut bilgilere göre çözümler, kararlar alınıp, bunlara dayalı, yasalar ve gelenekler oluşturulduğunu kabul edip', daha sonraki gelişimlere bakalım., Doğa ve dünya, koşulları sürekli değişken olduklarından, mutlaka çok farklı yeni sorunlar ortaya çıkacaktır. Sorunlar, beyinlerde, oluşturulan bu işletim devrelerine göre işleme tabi tutulup, bir karara varıldığında, "sonun" çöztlmtiştir, işlem, tamamdır. Ama sorun çözilemiyorsa,, o zaman» beyindeki, mantıksal, devre hücreleri çözüm için tekrar bilgi bankasına başvumrlar' ve sorun hakkındaki bilgilerin, doğru olup olmadığını kontrol ederler. Şimdi üç farklı durum, öne çıkar.

Birincisi, beyindeki bilgilerin "dogmatik" olması durumudur. Kontrol sonucu» bilgi bankasından. "Bu bilgilerin doğruluğundan asla şüphe etmeyeceksin" şeklinde bir karşılık geliyorsa, mantık devresindeki hücreler, beyin.» "vücut kılıfı içindeki hücrelerin tüm sorunlarına çözüm bulmaya mecburiyet" ve "gerektiğinde hayali senaryolar üretebilme" özellikleri nedeniyle, gerçeklerle hiç ilişkisi, olmayan, "hayal" çözüm formülleri arayışına gitmek zorunda kalırlar.

İkincisi, beyindeki bilgilerin 4-boyuüü doğa ve dünya koşullarına uygun olmaması durumudur. Bu durumda, sorunlar başka, bilgiler' başka sistemlere ait olduklarından, beyinlerin oluşturdukları mantıksal değerlendirmeler» "mantık çarpıklıkları" sergilerler.. Yani mantık çarpıldığı oluşmuş olur.



Şekil 4: İnsanlarda mantık çarpıklığı

Üçüncüsü ve en vahim durum ise şudur: Beyinlerdeki hücrelerin örgütlenmesi ve işletim sistemleri oluşumu çocukluk yaşlarında gerçekleşir. Doğum anında 1-2 ay takip eden ilk 3 ay içinde» .beyinlerdeki hücreler sadece 2-boyutlu bir örgütlenmeye sahiptirler (Bu nedenle 1-2 aylık çocuklar,, kendilerine uzatılan bir nesneyi yakalamakta, pek başarılı olamazlar.). Bu üç aylık süreç içinde gözleri hep bağlı tutulan bir çocuğun.» daha sonra gözleri tekrar açılabilir, artık 3-boyutlu görmesi, mümkün değildir (Yani hayatında hep tökezleyerek yürüyebilecektir.), 4-boyutlu düşünme ve değerlendirme sistemi oluşumu da ne kadar erken verilirse» o kadar işlek bir mantıksal devre oluşturma olanağı sağlanmış olur. İşte çağımız insanlığının en büyük problemi bu noktadan kaynaklanmaktadır: Çoğu insanlara, ne çocukluk, ne de gençlik, çağlarında, 4-boyutlu, doğa, ve dünya bilgileri, verilmemektedir. Ergenlik, sonrası evrede bu tür bilgiler- verilse bile» artık insanların beyinlerinde bunlara uygun işletim devreleri, oluşturulması pek mümkün olmamakta, dolayısıyla tüm öğretilenler, "ezber" bilgiler olarak kalmakta ve bir işe yaramamaktadır.

insan beyinleri, özellikle çocukluk, çağında programlanıp, genel mantık devreleri oluşturulur. Hücreler arası akson ve dendritik bağlantılar oluşturulmas şeklinde gerçekleştirilen bu devrelerin, insanların gelişip olgunlaşmasından sonra yeniden örgütlenmeleri, ve yeni işletim sistemi oluşturmaları, yaşanmış ağaçların sonradan Mimlememesi gibi, pek mümkün değildir.. Onun için sağlam mantıklı ve tüm sorunlarına çözüm, bulabilecek insanlar yetiştirilmek isteniyorsa, bu çocukların doğdukları anla başlatılmak zorundadır. Hiçbir ana-baba veya hiçbir toplum çocuklarının mantık çarpıklığı içinde olmalarını arzu edemeyeceğine göre, kimse bu doğal sisteme uygun eğitime karşı çıkamaz, ve bunun için gerekli yasal, ve geleneksel değişikliklerin yapılmasına karşı gelemez, (3-boyutlu doğa görüşüne uygun bilgiler (x): 4-boyutlu doğa görüşüne uygun bilgiler (y) ise» x:y = mantık, çarpıklığı oram olmuş olur., Bu oran toplumların kalkınmışlık: derecesini, yansıtan bir ölçektir.

Mevcut sistem içinde sorunlarımızın neden çözülemeyeceğinin ispatı

insan beyinleri, ancak içindeki mevcut bilgilere uygun şekilde olaylara bakar ve çözümler üretir. Doğa Ye dünya görüşü 3-boyutlu olan insanlar,, doğal, olarak, toplumsal, hayat sistemlerinin, örgütlenmesini de, elbette bu yapılaşma sistemine göre düzenlemiştir ve- bunun, sonucu, tüm dünyada, yukarıdan aşağı doğru örgütlenen, ve- hep yukarıya bağımlı ve sorumlu olan. bir bürokratik çark sistemi oluşmuştur. Üzerinde yaşadığımız doğa ve dünya koşullarına, uymayan, bu tür bir yaklaşım, elbette toplumsal hayat sistemlerin-

de- sürüyle artan sorunlar- oluşmasına neden olmuştur., işte tosa örnekler:

a) insanın, hücreliliği nedeniyle, her- insanın beyni, doğal olarak, kendi vHcut kılıfı içindeki hücrelerin çıkarılmaya gözetmeye yönelik olarak çalışır, buna uygun kararlar alır., Tüm kararların tepeden tabana, doğru -alındığı, böyle bir (otoriter veya liderli) sistemde, karar alına yetkisi tepedekilerde toplanınca,, hücresel gereği, zorunlu olarak alınan kararlar, tepedekilerin görüşlerine, çıkarlarına uygun ve yatkın olacak., tabandaki milyonlarca farklı, insanın çıkarlarına tam uymayacaktır. Bu durumda, taban kesimindeki insanların beyinleri, alınan kararda kendi onaylanmadığı ve bu kararlar kendi beyinlerindeki devrelerden geçmedikleri için, kendilerini bu 'kararlara uymak zorunda hissetmezler' (Her kişinin beyin yapısının kişiden kişiye farklılık gösterdiğinden, her kişinin tepkisi, elbette farklı olur.). Bu durum karşısında; halk dediğimiz bireylerin her birinin beyni, kendi çıkarlarını gözetecek stratejiler oluşturmaya başlar (bak. insanın özellikleri, madde 10)., Kişilerin sahip oldukları güce bağlı, olarak,, kimisi vergi kaçırarak; kimisi sahtekarlığa başvurarak; kimisi kendi, (toplumsal birimi) olarak gördüğü bir örgüt (çete, mafya, vs.,) kurarak; kimi eşkiyalık yaparak; kimisi kaçakçılık yaparak; kimi rüşvet alarak; vs. şekillerde, kendi beyinlerinde oluşturulacak hücresel kararlara, uygun davranışlara yönelirler?' Sonuç gittikçe karmaşıklaşan bir toplumsal sorunlar- yumağına, götürür ve bunun sonucu, büyük, toplumsal çalkantılar (iç veya dış savaşlar vs.) ortaya, çıkar ve karşılıklı, olarak çok büyük kayıplar verildikten sonra, olaylar sil baştan yeniden, başlatılır! Bu durum, toplumsallaşmanın başlatıldığı yaklaşık 10-1.2 bin yıldan beri bu şekilde sürekli devam etmektedir.

fo) Toplumsal hayatta, işleri yapan, doğayla 'karşı karşıya olan bizzat bireylerdir. Doğa koşulları ise sürekli, değişkendir; bireyler sık. sık iş koşullarında değişiklik yapmak; zorunda kalırlar. Bu değişiklikler, onların topluma (devlete) karşı olan ilişki sistemlerinde yem düzenlemeler oluşturulmasını zorunlu kılar, bunun için. bürokrasi çarkı işletilmeye, başlanır; birey en. yakın ilgili makama başvurur;., orası bir üst makama, orası bir üstüne-, vs., en. tepedeki, yetkiliye ulaşılmaya, çalışılır; ulaşıldıktan sonra da, alınan 'karar yine aynı yollar izleyerek, bireye iletmeye uğraşılır.. Bu tip bir örgütlenme ve işleyiş şeklinin zararları, şunlar olmaktadır:

1- Bireyin, sonuçta, doğa. koşullarının o anki durumundan kaynaklanan sorunlardır ve çözümünü, hemen, gerekmektedir; mevcut bürokrasi çarkı ise, aylar, hatta yıllar süren bir işleyiş içindedir. Bu durumda, çözümler hep geç kalmaktadır! Dolayısıyla,, zamanında çözülmesi zorunlu olan sorunlar halledilmeden geçirilmektedir.

2- Tepeden tabana doğru olan işletim sistemi ve örgütlenme türü nedeniyle, bürokrasi çarkı içindekiler, hep bir

üst makama karşı sorumludurlar. Toptandaki işlerin, şu ve ya, bu nedenlerle iyi .gitmemesi durumunda, en büyük yetki ve sorumluluk en tepedeki liderde veya otoritede- olduğundan, zirvedeki lider "gider", •am» bürokrasi çarkı içindekiler yerlerinde kalır. 4-boyuÜü Mr sistemde 3-boyuÜü bir sistemin kurallarının uygulanması nedeniyle, işlerin yolunda gitmesi mümkün olmayacağından, toplumsal hayatta, soranlar gittikçe artar; bu durumda liderlerin, sık sık değişmesi zorunluluk olur. Sonic olarak, devlet çarkının isleyisini elinde tutan "bürokrasi", toplumda, işlerin kötü gitmesi durumunda bile, bundan hiç etkilenmeden yerinde kain; sorumlu ve: bağlı olduğu makam, sık sık değiştiğinden., (veyahut bir bürokrat hakkındaki bir şikayet, (A) şıkında, anlatılan .zaman aşımı nedeniyle, genel olarak, zamanında bir çözüme ulaşılmadığından) kendisinden kolay kolay kimsenin 'hesap soramayacağı- bir durum ortaya çıkar. İşte böylelikle "bürokrasi canavarı" denilen ve hiçbir liderin ortadan kaldıramayacağı bir "toplumsal ur" oluşmuş olur. Bu ^Bur* halk. tarafından da yok. edilememektedir., çünkü, ipleri halkın elinde değildir.

Özet olarak,3-boyutlu doğa ve dünya, görüşü, kutsal sayılan bir otoriter toplum sistemi oluşumuna, yol açmıştır. Toplum, veya devlet, tepeden tabana doğru sahiplenilmiş ve parsellenmiştir- Bu durum karşısında, kendisini oluşturan hücrelerin içgüdüsel bencillikleri nedeniyle, insanlar devlete veya topluma sahip çıkm.amiş.ardır; "devletin malı deniz yemeyen domuz" fikri yaygınlaşmıştır. Günümüzde, 'bilinçlenen bir kısım. halk. devlete sahip çıkmaya çalışıyor ve. toplumsal sorunların çözülmesi için olayların üzerine gitmeye çalışıyor; ama (devletin en tepesindeki yetkililerin de soranların çözümlülerini istemelerine rağmen) 3-boyutlu düşünceye dayalı kutsal devlet, ve onun parsellenen sahipliği nedeniyle» bürokrasi çarkındaki görevliler bir- türlü her şeyin aydınlanıp ortaya çıkmasına izin vermiyorlar., Çünkü» 3-boyuüü doğa görtişüne göre oluşturulan devlet ve toplum. anlayışı bunu. gerektiriyor..

Sonuç olarak şu saptamaları yapabiliriz:

Toplumsal hayat dediğimiz olgu.» yeryuvarı' üzerinde 3,5-milyar yıl. önce başlayan, canlılar alemi serüveninin bir devamıdır ve doğa bilimsel kurallar çerçevesinde işlemektedir.

insanlığın bilinç: düzeyi, gün geçtikçe- gelişmekte ve doğa ve dünyayı, gittikçe daha. iyi yorumlar duruma gelmektedir.

Doğa bilimlerinin bu gelişmesi tıp, ziraat, endüstri vs., gibi alanlarda yeni. teknolojik gelişimlere yansıtılıp, insanlığa özgü kültür oluşumlarının büyük bir gelişme göstermesine olanak sağlamış, ancak, sosyal hayat sisteminin örgütlenmesi tamamen doğa bilimine yabancı meslek kuruluşlarının tekeline bırakıldığından, sosyal yaşam sistemi doğa bilimsel, gelişimlerden nasibini almamış ve hep çağın, geri-

sinde kalmıştır. Yani teknolojik alanda, 4-boyutlu doğa ve dünya sisteminin kuralları tamamen benimsenip uygulanır-, ken, sosyal alanda, hala 3 boyutlu doğa ve dünya görüşü ilkeleri egemendir.,

Bu 4-boyuÜülük, 3-boyuÜülük çelişmesi, din ile dünya işlerinin birbirlerinden, ayrılmaları gerekliliği gibi bir ara çözüm yoluyla aşılmaya, çalışılırken» bazı sosyal yaşam, sistemlerinde ta pek mümkün olmamaktadır. ,çünkü-bazı mevcut dinsel öğretiler, dünya işlerine ait kesin hükümler içermektedirler ve inanç sistemleri gereği bunların değiştirilmesi mümkün değildir.

insanın yukarıda vurgulanan hücreliliğine bağlı özellikleri nedeniyle, beyine yüklenen bilgilerin, yaşanılan, doğa ve dünya koşullarını tam yansıtmaması, mantıksal işletim, sisteminde mantıksal devre bozB.klu.klan oluşumuna, "kafa. kmşuMıldanna" yol açar ve sorunların çözülmesi olanaksızlaşır.

Mantık çarpıklığımn. en belirgin göstergelerinden biri., "hedef saptırılmasına yatkınlık"* oluşmasıdır. İnsanlar ana sorununu kolayca unutup,, tali konularla ilgilenirler.. Ana. soran, toplumsal sorunların çözülmesidir ve be da gerçeklere uygun doğa bilimsel şekliyle- toplumsal hayat sisteminin tanımının yapılıp, ona uygun şekilde örgütlenmesiyle gerçekleştirilebilir.

Bir an. evvel mutlu ve sağlıklı bir toplumsal hayat sistemine kavuşabilmek için bu süreci kısaltmak insanların elindedir. Bunun için, şat iki adımın atılması yeterli olacaktır: i) ilk olarak, matematiksel tanımı yapılan "mantık, çarpıklığı oranı" minimum olan 'insanlardan oluşan, bir parlamento oluşturulması, bu parlamentonun 4-boyuÜü doğa. sisteminin temelini oluşturan küçükten büyüğe doğru örgütlenme prensibi uyarınca, bürokrasi çarkının iplerini ters yöne çevirecek, yasa değişikliklerini yapmasıdır. Doğal sistem ondan, sonra kendiliğinden, işlemeye başlayacaktır, USA*nın çağımızın, en güçlü toplumu olmasını tek nedeni., be doğal. İlkeye uygun bir sosyal örgütlenmeye oldukça yalan bir sistemle ötüştürülmüş olmasındandır, ii) ikine» olarak ise, "Toplum. Mühendisliği" diye yeni. bir eği^m aal oluşturularak, sosyal yaşamın örgütlenmesi ve yönetiminde görev alacak meslek, sahiplerini, 4-boyutlu doğa, ve dünya prensipleri hakkında yeterli ek. bilgilerle donatmaktadır.,

Doğa ve dünyada her şey sürekli, bir değişim ve dönüşüm, içindedir., Bu değişim ve dönüşüm en küçük öğelerde ""başlamakta ve onların değişimiyle, birlikte, onlardan, oluşan büyük öğeler de değişmeye uğramaktadır.

3-boyutlu doğa ve dünya görüşüne uygun olarak oluşturulmuş mevcut toplumsal yönetim sistemlerinde, değişim ve dönüşüm, söz konusu olmadığından ve yine 3- boyutlu sisteme göre» toplumsal, hayat büyükten tiçüğe (tek. bir merkezden» alt birimlere) doğru örgütlenmiş olduğundan, mev-

cut yönetim, sistemleri» değişim ve dönüşümlere karşı çıkmak, zorunda kalmaktadırlar,, -çünkü mevcut sistem, yönetim hakkını tepedekilere bırakmıştır (Devlet büyüklerinin, "sistemi gelmesi gerekiyorsa, onu da ancak biz getiririz-!" sözleri,, bunun kanıtıdır.).

Halbuki doğa ve dünya 4-boyutludur, yani sürekli, bir değişim ve dönüşüm söz konusudur., Bu değişim ve dönüşüm önce bizleri oluşturan hücrelerimizin, içlerindeki öğelerde (organellerde, proteinlerde.» vs.) başlar,, onlardaki değişim ve dönüşümler hücrelerimizde değişim, ve dönüşümlere yol açar,, hücresel düzeydeki değişim ve dönüşümler, biz insanlarda değişim ve dönüşümler oluşturur. İnsanlardaki be. değişim ve dönüşümler onların düşünce ve davranışlarına yansır ve bunun sonucu, toplumsal hayat -sisteminde değişim ve dönüşümler olmasını arzularlar. Yani toplumsal hayat sisteminde sürekli değişim ve dönüşümler olması, unlu mu oluşturan halk tarafından (doğal gelişim nedeniyle)⁵ zorlanmaktadır. Halbuki, merkezîyetçi toplumsal yönetim sistemlerinde, tüm yasa ve yönetmelikler, hatta, gelenek ve görenekler "tepedekilerce" belirlenir, yani değişim ve dönüşümleri onların hissedip algılamaları ve onlara, uygun yasal, düzenlemeleri yapmaları beklenir. İşte bu mümkün değildir, çünkü, bir kişinin., milyonlarca farklı insanın her biri gibi düşünüp, herkesi memnun edici kurallar koyması, olası değildir. İşte 4-boyutlu (sürekli, değişim ve dönüşüm içinde olan) bir doğa ve dünyada yaşayp,, ama 3' boyutlu doğa ve dünya görüşüne uygun bir sistemle toplumsal hayat sistemini yürütmeye kalkmanın yarattığı açmazlar burada ortaya çıkmaktadır.,

Bu konuda en büyük sorumluluk» 4-boyutluluğu en iyi tanımlayan, doğa bilimciler olarak yerbilimcilere- düşmektedir, işte bu nedenle,, 4-boyutlu doğa ve dünya, oluşumunu anlatan bir kitapçığın hazırlanması ve tüm toplumun hizmetine sunulması son derece hayati bir anlam taşımaktadır.,

İşte "DÜNYANIN OLUŞUMUNDAN İNSANLIĞI GELİŞİMİNE" başlıklı kitapçık bu amaca, yönelik olarak hazırlanmıştır. Şimdi, doğa ve dünyamızdaki bu 4-boyutluluğu, yani bu sürekli değişim ve dönüşümleri görmeye başlayalım.

Dünyamızın coğrafyasındaki, olağan değişim ve dönüşümler

Dünyamızın yıllıklarının tutulduğu bir kitap: Yeryuvarı Tarihi Kitabı

Dünyada, doğal, bir sistemle, her şeyin tarihsel kayıtları tutulur, belgeleri saklanır.. Bunu. yerbilimciler son bir-iki yüzyıl içinde keşfetmişlerdir.. Bu "tarih kitabı" şöyle tutulmaktadır;

Dünyadaki tüm önemli olaylar, belirgin izler bırakırlar,, örneğin bir' sel felaketi sonucu, göllere ve denizlere çok fazla çamur taşınır,, kısa bir sürede, kalın bir tortul istif oluşur. Bu sele- kapılan tüm hayvan ve bitkiler bu çamurlar içinde,, göl veya deniz diplerinde» ebediyete aktarılıp taşlaşırlar, yani fosilleşirler. Bir volkan patlar, bu. volkanın külleri denizlerdeki çamurlara kaşır ve o tortul tabana oluşurken» çevrede bir volkanın patladığının tanıklığını yapar. Bir deprem olur,, o depremde- oluşan çatlaklar» o zamana kadar oluşmuş ve sertleşmiş- tortul tabakalarda kaydedilirler. Daha sonra oluşacak, tortullarda ise, bu eski depremin izleri olmayacaktır., Aynı yerde bir süre- sonra, bir deprem daha olacak olursa, .alttaki eski tabakalarda iki tip çatlak oluşurken, iki deprem arasındaki dönemde oluşmuş tabakalarda tek tip çatlak oluşur. Dünyanın iklimi soğuksa, deniz veya göllerde, soğuk iklimi yansıtan izler kalır (buzul çakılları, soğuk, iklim bitkileri kalıntıları, vs.); iklim sıcaksa, tabakalarda sıcak iklimi yansıtan izler bırakılır (tuz tabakaları, kömür oluşumları vs.). Deniz veya göllerde zamanı yansıtacak şekilde» bu tabakalar üst üste yığılırlar ve oluştukları zaman aralığının tüm önemli kayıtları tutarlar! ö zamanlar hangi hayvanlar yaşıyordu, hangi bitki türleri vardı, tüm be somların yarıtları,, o tabakalarda kayıtlıdır. Sözüün kısası, dünya ve doğa» kendi tarih kitabını kendisi tutar!

Denizler ve göller sürekli değildirler. Özellikle göller çabuk dolarlar- ve 'kara. haline geçerler. Günümüz insanları bu eski göl (veya deniz) tortullarını kat kat inceleyerek,, eskiye doğru, dünyamızın tarihini, yeniden tasarlama olanağı bulurlar. İşte bu ve buna benzer başka yöntemlerle, tüm diğer canlıların, tarihsel geçmişi incelenebildiği gibi» insanlık tarihi, de, oldukça ayrıntılı olarak, ortaya koyulabilmektedir. Şimdi, bu tir- araştırmalar sonucu, elde- edilen bilgilerin kısa bir özetini sunalım.

Önce» bu araştırmaların yapılabilmesi için, insanlara gerekli temel, bilgileri veren, yani JEOLJİNİN ALFABESİNİ veya ABC sini tanıtan GENEL JEOLJİK BİLGİLER dizinini, irdelemeye başlayalım..

Dış Dinamik

Şekil 5'de gösterildiği üzere,, yeryüzü sabit! şekilli olmayıp,, sürekli değişim, halindedir. Yeryüzüne düşen Güneş ışınları denizlerdeki suda buharlaşma, başlatır. Su buharları yükselip bulutlar fiilinde atmosfer' akımlarına karışırlar. Atmosferin soğuk katlarıyla karşılaşan, su buharı, yüklü bulutlar,, yağmur veya. kar şeklinde tekrar yeryüzüne yağış olarak, geri döner.. Karasal alanlara düşen bu yağışlar,, karalardaki kayaçlarda ayrışma ve aşındırma, başlatır, Kayaçların çatlak veya gözeneklerine- giren, sular, sıcaklık değişimlerine bağlı olarak suyun donması ve tekrar çözünmesi sonucu kayaç dokusunu, zamanla gevşeterek,, kayaçların parçalanmasına

yol açarlar. Bunun haricinde su çok iyi bir kimyasal çözücü olduğundan, kayalar içindeki bir çok minerali 'kimyasal olarak çözer ve eriyik haline getirir ve böylece eriyik halinde suyla birlikte taşınırlar.

Sözün kısası, gerek, suyun, gerek hava ve diğer faktörlerin etkisiyle karalardaki kayalar' parçalanıp' ayrışmaya başlarlar*. Parçalanmış ve ayrışmış malzemeler, yer çekimi kuvvetinin de etkisiyle, taşınmaya başlar. Taşınmanın son durağını ise denizler ve göller' oluşturur.

Her yıl tekrarlanan bu olaylar' sonucu, karasal, alanlar sürekli, olarak aşınırlar ve yükseklikleri gittikçe alçalmaya başlar, bir bölge ne kadar yüksekse» o bölgede aşınma o kadar fazla olur. Zamanla sürekli aşınmalar sonucu, yükseklik azalır, aşınma hızı da düşer ve- nedereyse sıfırlanır. Aşınma hızının tamamen azalıp sıfıra yaklaştığı duruma o arazinin penneleşmiş durumu denir.

Karalardaki durum tersine, denizlerde ise sürekli bir tortulaşma ve depolanma, gerçekleşir. Bu tortulaşma ve depolanmaya,, öncelikle karalardan aşınarak gelen malzemeler neden olurlar. Ama bunun yanı sıra» denizlerde yaşayan, canlıların artıklarından oluşan katkılar da azımsanmayacak kadar büyük bir oranda denizlerdeki tortulaşmaya katkıda bulunurlar ve- böylelikle her bir tabakanın, oluştuğu zamana ait canlılar dünyası hakkında bilgilerin korunmasını sağlarlar. Bunlara ek olarak» denizlerdeki, suların sürekli, buharlaşması sonucu, denizlerdeki çeşitli 'kimyasal eriyiklerin (tuzlar vs.) yoğunluğu giderek, artar ve doygunluk sınırına ulaşan, bileşikler çökelerek, kimyasal tortul oluşumuna yol açarlar.

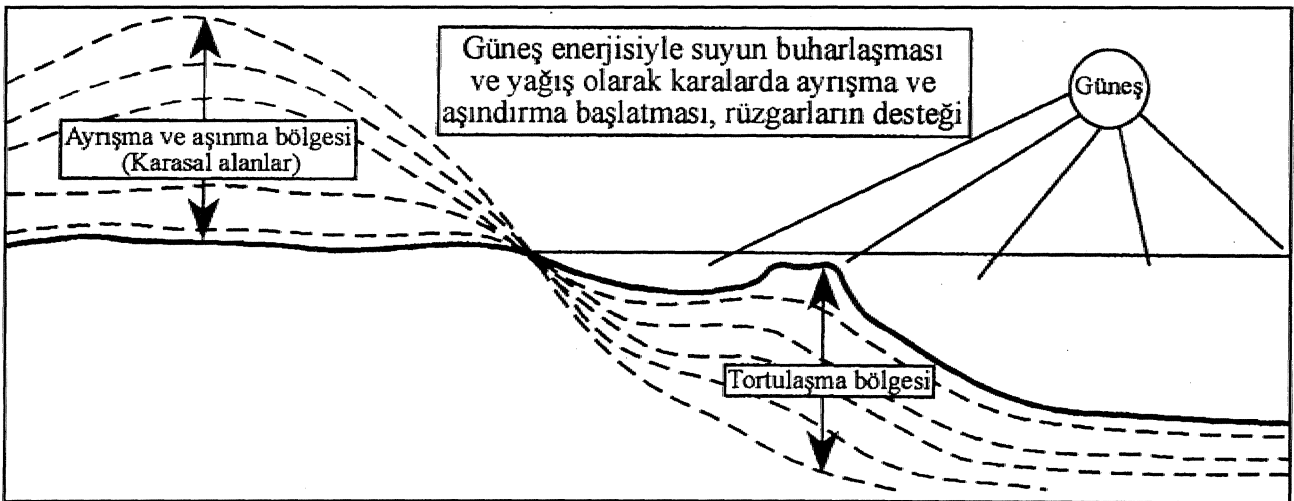
Yeryüzündeki, Güneş enerjisi sayesinde oluşan, bu olaylar' dizinine DİŞ DİNAMİK olayları adı verilir. Dış dinamik olayları, sonucu, karasal alanlarda oluşan aşınma ve be aşınma ürünlerinin denizel alanlarda depolanması, yeryuvarının dengesini bozar. Şöyle ki: Karasal alanlardaki dağlarda bu-

lunan malzemelerin, aşınma ve taşınma sonucu deniz diplerine aktarılması, coğrafik olarak, yanal yönde bir' ağırlık kaydırılmasına yol açar. Dolayısıyla taşıma dedikimiz,, yerin sert dış örtüsü altında bulunan yumuşak manto kesimi üzerine, yapılan baskı, sisteminde değişiklik oluşur. Öncele- ri yüksek dağlar üzerinde, bulunan malzemeler,, aşınma sonucu, denizlerde depolanınca, yumuşak manto tt.zerindeki basınç sistemi, de değişmiş olur. Eskiden yüksek dağlar altındaki var olan basınçta azalma olurken,, denizlerin altında olan manto üzerindeki basınçta artma başlar. Bu basınç değişimi» mantoda 'hareketliliğe yol açar ve aşınan, karasal alanların altındaki, mantoda, yükselme eğilimi, başlarken» gittikçe tortullarla dolan denizel bölge altındaki manto kesiminde bir alçalma başlar. Sıcak manto yumuşak olduğu, için,, mantodaki bu hareketlilik akışma şeklinde olurken (konveksiyon akımı oluşumu), manto üzerindeki, sert davranışlı taşkürede kırılmalar başlar.

İç Dinamik

Yerin içine doğru sıcaklık her 30' metrede yaklaşık 1°C artmaktadır. Bu artış 20 km., ye kadar' oldukça orantılı olarak, gider. Bu derinlikten sonra ise. giderek azalır. Yerin merkezindeki yani en derin yerin sıcaklığı 4500°C civarındadır. Bu yüksek ısılar yerin derinliklerine doğru kayalarla, yumuşama yaparlar.

Yerin içindeki bu sıcaklık artışının bir kaç kaynağı vardır. Bunlar' arasında sonlar sayılabilir: a) Gravite kuvveti parçacıklar arası bir çekim, ve sıkışma etkisi yaparak, merkeze doğru artan bir ısı artışına, neden olur; b) Dünyamız küçük göktaşlarının çarpışarak, birbirleriyle kaynaşmaları sonucu oluşmuştur. Çarpışmada açığa çıkan enerji,, oluşan yeryuvarının sıcaklığının gittikçe artmasını sağlamıştır,, bu nedenle yeryuvarının sıcaklığının» oluşumunun İlk aşamalarında (yani 4 milyar' yıl önceleri) günümüze oranla çok da-



Şekil 5. Dış dinamik olayları ve yeryuvarı yığılıkları kayıtlarının oluşturulması

ha yüksek olduğu,, çeşitli şekillerde ispatlanmaktadır. Ö zamandan beri gittikçe bir soğuma söz konusuysa da,, soğuyan kabuğun bir termos şişesi gibi,, içindeki, sıcaklığı tutmaya yönelik bir koruyucu etki yapması nedeniyle, yeryuvarının içindeki, eski sıcaklık, hep biraz koranagelmıştır, c) Yeryuvarında radyoaktif elementler vardır.. Bu radyoaktif elementlerin parçalanmasıyla oluşan sıcaklık artışı, süreklilik olarak, yeryuvarı bütçesine eklenmektedir.

işte: bu ana, nedenlerden, dolayı, yeryuvarının içine, doğru, sıcaklık gittikçe artmaktadır., Yeryuvarının içine doğru artan bu sıcaklık, artışı, maddelerin davranış ve şekillerine de yansımaktadır. Bu nedenle ••"yeryuvarı merkezine doğru, gidildikçe dünyamızı oluşturan maddelerin, bileşimi, yoğunluğu ve sertlik derecesi değişmektedir.. Dünyamızın iç yapısı hakkında en sağlıklı bilgileri, deprem dalgalarının yayılma hızlarının farklı yerlerde farklı değerler göstermesinden ve bu hız değişimi farklarının maddelerin hangi özellikleriyle ilişkili olduklarının saptanmasından elde edebilmekteyiz, Bu aynen» röntgen ışınları veya diğer tüm dalgalarla, insan vücudu iç yapısının çeşitli tomografik görüntülerinin elde edilmesine- benzer., Deprem dalgaları ölçümleriyle de yeryuvarının içinin 'tomografik" görüntüsü elde edilebilmektedir.

Yeryuvarı içi "tomografilerine" göre,, dünyamız 'dıştan içe doğru, şu ana katlardan oluşmaktadır:

1) En dışta sert ve düşük yoğunluklu kayalardan oluşan, yaklaşık 100 km kalınlığında bir taşküre=litosfer katı (bu taşküre, iki farklı malzemeden oluşur. Dışta hafif yoğunluklu minerallerden oluşan "kabuk" kesimi ve onun altında, ağır yoğunluklu minerallerden oluşan "soğuk manto" kesimi).

2) Litosferin altında sıcaklığı 1300°C den başlayarak alt sunanda yaklaşık 1700°C ye ulaşan,, yumuşak davranışlı ve yaklaşık 500 km derinliğe kadar inen mumsu astenosfer katı., (Astenosfere "sıcak manto" kesimi de denir, çünkü kimyasal, bileşim, açısından oğuk manto kesimiyle hemen hemen aynı bileşime sahiptirler. Astenosferin yumuşak olması» bulunduğu ortamdaki basıncı-sıcaklık ikilisinin bileşik etkisi sonucudur.)¹

3) Atmosferin altında, yine yumuşak ama daha yoğun ve daha sıcak bir mezosfer katı bu katın, alt sınırın yaklaşık 3000 km derinlerdedir.. Bu 3000- km derinlikte yeryuvarı sıcaklığı yaklaşık 3500°C dir.

4) Mezosferin altında yaklaşık 3000 km derinlikte yoğunluğunu demir, biraz da nikel» iyonlarının, oluşturduğu dış çekirdek katı başlar., Dış çekirdeğin en önemli özelliği,, diğer yeryuvarı katlarının tersine, sıvı olmasıdır. Dış çekirdekte yeryuvarı yoğunluğu 'birden bire yaklaşık iki katına,, yani 10-1,2 gr/cm³'e fırlarken, sıcaklık da 4000°C lere ulaşır.

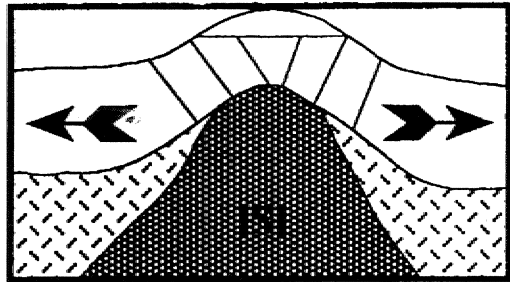
5) Yeryuvarının 5000 - 6370 km'leri arasında,, yani tam, çekirdeğinde ise, yine Fe - Ni karışımından oluşan bir iç çekirdek bulunur.. Ancak bu en. iç kat sıvı değil katıdır. İç çekirdekte yoğunluk 13 gr/cm³, sıcaklık ise yaklaşık 4500°C'lerdedir.,

Yeryuvarının içinde depolanmış olan sıcaklık yeryuvarından dışarı, çıkmaya çalışır., Yer içi ısısının yoğunlaştığı ve yeryüzüne çıkmak istediği yer (ki, çoğunlukla denizlerin altındadır' ve okyanus ortası sırt. denilen bu yer kabuğu yırtılma bölgelerinden sürekli olarak dışarıya ısı sızdırırlar) karasal, bir bölge ise, bu bölge üzerindeki yer kabuğu gittikçe ısınarak, aşağıdaki şekilde gösterildiği üzere şişer ve kubbeleşir, Kabuğa alttan yapılan bu zorlama kabukta kırılmalara yol, açarken,, fazla yükselen kesimler hızlı aşınmaya uğrarlar.

Yer içinden kaynaklanan aşın ısı yükselimleri, yükseldikleri noktalarda kabuğu kubbeleştirip (domlaşma) çatlatarak, ayrılan parçaların birbirlerinden uzaklaşmasına, yani kabukta genişlemeye neden olur. Kubbeleşerek yükselen kabuk kesiminin tepeleri, daha fazla, aşınmaya uğrar ve çok inceler., Genleşme kuvveti etkisiyle, incelen, yerden kopma, balar ve yer' içindeki aşın ısı dışarı çıkmaya fırsat bulur ve boşalmaya başlar' (Şekil 6).

Yeryuvarı içinden gelen ısının yeryuvarı kabuğunda yarattığı bu genişleme olayı sonucu» yeryuvarının sert kabuk kesimi parçalara ayrılmış olur (ki bu olaya jeoloji.de riftleşme denir). Yeryuvarının sert olan dış kesiminin, parçalanması, yeryuvarının iç kesiminde bulunan manto kesiminin fiziksel davranış biçimini, etkiler., Şöyle- ki:

Maddelerin fiziksel durumları, onlara etki eden basınç ve sıcaklık faktörlerinin değerlerine bağlıdır. Basınç artarsa, moleküller birbirlerine daha sıkıca bağlanıp, maddede katılaşma-serüleşme eğilimi artar; sıcaklık artarsa» moleküller arası bağlantılar gevşeyip,, maddede sıvılaşma eğilimi başlar., Yani basınç ve sıcaklık, maddenin, şekillenmesinde birbirlerine zıt etki oluştururlar, işte maddelerin bu fiziksel özellikleri nedeniyle, taşkürenin farklı kalınlıklar gösteren parçalara ayrılması, yeryuvarının derinliklerindeki, manto



Şekil 6. Yerkabuğunda "domlaşma" oluşumuyla yerkabuğunun çatlaması ve yarıltma olaylarının başlaması.

katının çok farklı şekillerde- davranışlar' göstermesine: neden olur. Manto denilen malzeme üzerinde, basınç arttıkça, katılma eğilimi artar; bunun sonucunda, 'kalın bir kabuk örtüsü altında» kalın bir soğuk manto kesimi, oluşur, yani taşküre de- kalınlaşmış olur. incelenmiş bir kabuk örtüsü altında ise, manto "sıcak, manto", yani yumuşak özellikli astenosfer olarak bulunur. Manto denilen katın bu serf-yumuşak durum dönüşümleri yaklaşık 1300°C'lerde gerçekleşir. Astenosfer üzerindeki belirli kalınlıktaki sert ve katı bir taşküre parçası» yeryuvarı içindeki ısının, da farklı derecede dışarı sızmasına, yol açar. Sert ve katı taşküre parçaları, kalınlıklarıyla ters orantılı olacak şekilde, dışarıya ısı sızmasına olanak tanır. Ne kadar kalın taşküre-, o kadar az ısı sızması! Bu nedenle,» yeryüzünde çok farklı derinlikler' gösteren okyanuslar ve çok farklı, yüksekliklere- sahip dağlar oluşurlar (Şekil 7).

Rifüleme sonrası oluşabilecek bazı özel durumlar' şunlardır:

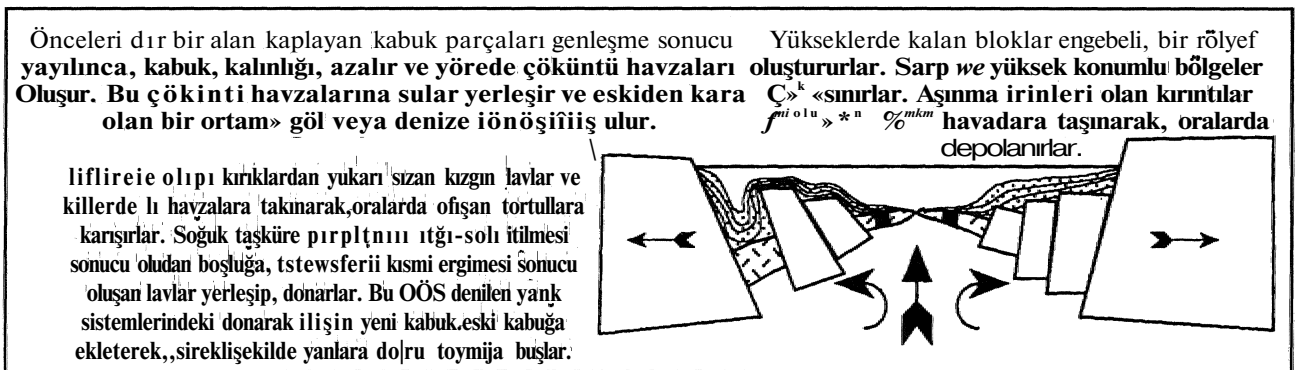
i) Taşküre parçalarının tamamen inceliyor birbirlerinden koptukları, yerlerde, astenosfer üzerindeki taş küre basma tamamen kalkmış, olacağından, astenosferde kısmi ergimeler başlar ve sıvı hale geçiş olur ki, buna magma denir. Sıvı haldeki magma yeryüzüne- çıkıp soğuyarak, yerin içindeki sıcaklığı yüzeye taşımaya başlar. Bu olay çoğunlukla okyanusların, diplerindeki magmatik etkenliklerde gerçekleşir.

ii) Domlaşma nedeniyle taşküre- parçalarının farklı kalınlıklar gösteren parçalara ayrılmış olması, farklı derinliklerde- deniz veya farklı yüksekliklerde kara. parçalan oluşumuna neden olur. Bunun mantoya etkisi ise, üzerindeki kabuk kalınlığına ve dışarıya sızdılabilen ısı kaçışı oranına bağlı olarak, zig-zaglı bir astenosfer - litosfer (taşküre) sınırı oluşumuna yol açmasıdır. Kopan taşküre parçalarının kalınlıkları öyle olabilir ki, bunlar okyanuslarda ancak 5 (M 00 m derinliklere kadar gömülebilirler ve okyanuslarda, "okyanusa! plato" adı verilen, sığ hatta bazen bir adaya dönüşebilen kalın litosferli bölgeler oluştururlar. Diğer taraftan

kopan parçaların kalınlıkları öyle olabilir ki, bunlar okyanuslarda 3000-4000 m derinliklere kadar gömülebilirler ve ince litosferli. derin tortul birikim havzalarını oluştururlar.

Yeryuvarı içinden yükselen, ve- dışarı çıkmaya çalışan ısı (enerji), yumuşak (mumsu) davranışlı. sıcak manto keşiminde (mezosfer' ve/veya astenosferde) konveksiyon akımları oluşumuna, yol açar. Çok sıcak olduğundan dolayı çevresine göre- daha hafif olan manto malzemesi, yukarı çıkar, bu. yukarı çıkan, malzemenin boşalttığı yere- çevreden, daha soğuk, ve ağır olanlar' doluşurlar,, bu soğuk, ve ağır olanlardan boşalan yerleri ise» yukarı çıkararak ısıyı litosfere- veya kabuğa aktardığı için tekrar soğuyan manto malzemesi almaya çalışır ve böylelikle, bir konveksiyon akımı döngüsü başlatılmış olur.,

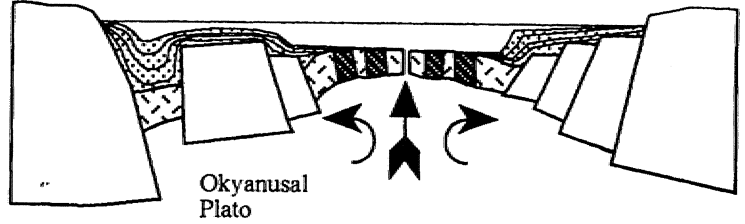
Mantoda başlayan bu konveksiyon akımı döngüsü, sağa ve sola doğru zıt yöne dağılarak yayılmak zorunda olduğundan, manto malzemesinin bu, sağa ve sola ilerlemesi, sırasında, onların üzerinde bulunan soğuk, litosfer parçaları da bu harekete uymak zorunda kalarak "dönerband" üzerindeki malzemeler gibi, biri sağa diğeri sola, sürüklenirler (Şekil 8). Yeryuvarının sert ve soğuk, dış katım oluşturan bu litosfer parçalarının iki yana doğru birbirlerinden uzaklaşması sonucu,, yeryuvarı kabuğunda "derin, ve- kapanmayan yaralar" oluşur. Astenosfer kesimi 'kısmi bir ergimeye uğrayarak, yani yaklaşık %10 kadar kesimi, sıvı (lav=magma) durumuna geçerek yerkabuğunda, oluşan bu "yaralar" doldurmaya, yani litosferi onarmaya başlarlar. Bu olaylar genellikle büyük okyanusların ortalarında oluşurlar. Bu nedenden dolayı, yeryuvarı içindeki ısıya en çok dışarı çıkma olanağı sağlayan ve yeni litosfer kabuğu oluşumuna yol açan bu tür yerlere- okyanus ortası sırtlar denir, Okyanus ortası sırtlarında (OOS'da) her defasında donan lavlar,, mantodaki konveksiyon akımlarının sürmesi ve buna bağlı olarak da. üzerlerindeki litosfer parçalarının sürüklenmesi sonucu,, sağa ve sola doğru uzaklaşan litosfer parçalarına yamanırlar ve onlar da, dönerband üzerindeki sürüklenme hareketine katılırlar. Bu durumda "yaralar" yeniden açılır ve tekrar



Şekil 7: Yerkabuğu yarılmaya başlanılan yerlerde taşkürenin incelenerek çukurluklar oluşturması ve birbirinden ayrılan taşküre parçalarının arazıma, mantodan kaynaklanan lavların sokulup donarak, yeni kabuk oluşturmaya başlamaları.

Bu arada karalarda sürekli aşınma olmakta,, denizlerde ise aynışmaüritalerinin depolanması yanısıra, kimyasal ve organik yolla oluşan diğer tür tortular da üst üste katmanlar şeklinde yığılmaktadır.,

OOS magmatizmasıyla oluşan magmatik. kabuğun yaşı yanlara doğru gittikçe artarken, onların üzerine aşmalı olarak gelen tortul katmanlar üst üste biriktiklerinden, onların yaşı yukarıdan aşağıya doğru artmaktadır.



Şekil 8. Mantoda konveksiyon akımlarının oluşması ve bu akımların üzerindeki taşküre parçalarının sağa sola sürüklenmesi

donan lavlarla dondurulur ve bu olay bu şekilde: sürer gider.

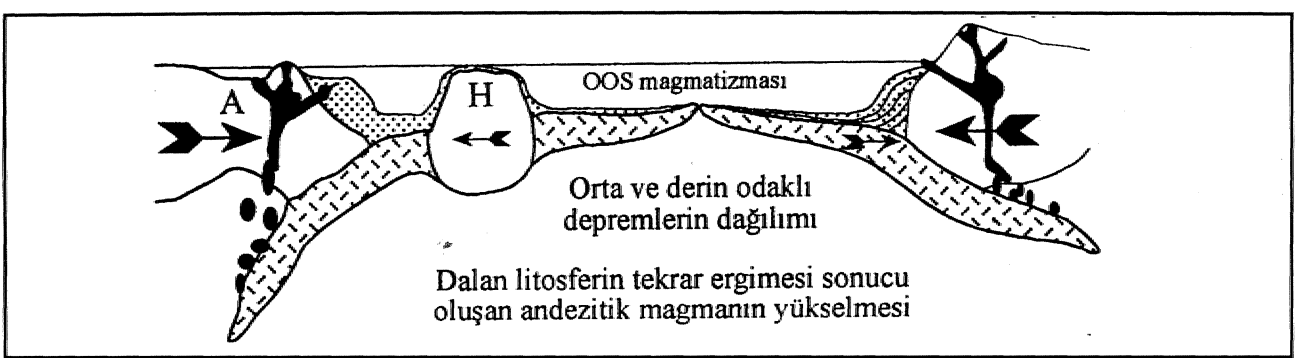
Dünyamızda,, yeryuvarının içindeki ısınım dışarı kaçmasına bağlı konveksiyon akımları oluşumundan kaynaklanan litosferdeki yanal hareketler yeryuvarının en. dış katını oluşturan litosferin bir çok. parçaya ayrılmasına neden olmuştur.. bu parçalara, litosfer levhaları (veya. taşküre parçaları) adı verilir. Okyanus ortası sırtlarda bu levhalar, birbirlerinden. uzaklaşırlarken ve onların Masında oluşan boşluğa, mantodan, kaynaklanan lavlar dolarak yeni okyanus, kabuğu oluştururken, yeryuvarının bazı yerlerinde- de bu levhalar birbirlerine doğru yaklaşmak zorunda kalırlar. Hatta birbirlerinin altına dalarlar.

Dünyamızda, litosfer levhalarının birbirlerine yaklaştıkları ve birbirlerinin altına daldıkları yerler çok. kolay saptanabilmektedir. Bu da deprem odaklarının konumlanılın saptanmasıyla olmaktadır. Şekil 6 ve 7'de görüldüğü üzere, astenosfer içine dalan soğuk levhada gerilimler oluşmakta ve bunun sonucu depremler olmaktadır. Normal olarak,, yeryuvarında 100 km." den daha derinlerde,, sert. kay aç olmadığı için deprem odağı da oluşmaz. Ancak, yitim zone, dediğimiz,, bir levhanın diğer' levha altına sokularak derinlere, daldığı yerlerde, soğuk ve sert olan litosfer levhası, 500-600 km kadar' derinlere doğru inebilmekte ve bu derinliklerde depremler oluşmasına neden olabilmektedir., Wadati-Benioff zonu adı verilen orta ve derin, odaklı depremlerin sırlandığı bu. zonlar,, yeryuvarında levhaların birbirlerine doğru yaklaşıp» birbirlerinin altına daldıkları, bölgeleri göstermektedirler. Yitim zonlarını belirten bir diğer özellik de derin deniz hendekleridir., Okyanusların en derin yerleri.» okyanus. sl.ann ortalarında, değil,, hep bir levhanın diğer levhanın altına, dalmaya başladığı yitim zonları başlarında bulunurlar. Pasifik okyanusu çevresi bu açıdan çok. ilginçtir, çünkü onun bitin kenarlarında yitim zonları bulunur ve Pasifik Okyanusunun en derin yerleri de hep karalara (veya adalara) yakın kenar kesimlerinde bulunmaktadır, yitim zonlarını belirleyen bir diğer özellik daha vardır. Ateş Çemberi!

Evet, iki. levhadan birinin diğerinin, altına daldığı yerlerde, dalan levha derinlere gömüldükçe., kısmen tekrar ergimeye başlar ve magma oluşturur. Bu oluşan sıvı magma üstteki levhayı ısıtıp çatlatarak, yeryüzüne: çıkar ve dolayısıyla, yeterince uzunca, bir' süre yitim, olayı olan levha sınırları, boyunca, volkanik, bir kuşak oluşur. İşte bu nedenden dolayı, Pasifik Okyanusu çevresi, volkanlardan oluşan bir ateş çemberiyle çevrilidir (Şekil 9),

Levhaların birbirlerine yaklaştıkları yerlerde, levhalarından biri diğerinin altına doğru sokularak, tekrar astenosfer içine doğru gömülmeye başlar.. Ancak, bu gömülme işleminde, levha üzerinde olan her şey gömülmeye katılmaz. Şöyle ki: Okyanus ortası sırtlarda yeni litosfer oluşurken, bu litosfer iki farklı kattan oluşur. Biri altta manto irinlerinden, oluşurken,, diğeri onun üstünde tortul tabakalardan oluşur.. Manto ürünlerinden oluşan, litosfer kesimi ağır yüksek yoğunluklu (3-3.3 gr/cm³) iken, onun üzerinde oluşan, tortul kesim düşük yoğunlukludur (2-2.5 gr/cm³), Bu nedenden dolayı, astenosfere dalan levhanın genel, olarak sadece ağır olan alt kesimi derinlere doğru dalıp kaybolurken, üzerindeki hafif yoğunluklu tortul örtü kazınarak diğer levhanın kenar şeridinde birikmeye ve gittikçe is!: iste yığışarak. yükselmeye başlar.. Buna. eklenir prizma veya yığışım zonu adı verilir, çünkü üstteki levhanın kenarına eklenerek. o levhayı gittikçe büyütür (Seyfert ve Silkin, 1979).

iki levhanın birbirlerine yaklaşımdan sırasında, yaklaşan levhalardan biri tamamen okyanusa!, kabuklu, diğeri kıtasal kabuklu ise, Pasifik okyanusu.'nun Güney Amerika kenarı, boyunca Tdduğu gibi, sadece: eklenir prizma, ve magmatik yay oluşumu şeklinde bir dağ oluşumu gerçekleşir (And. tipi orojenez). Ama,, birbirlerine yaklaşan levhalar üzerinde (kıtasal) kalın kabuklu bölgeler varsa, kıtasal kabuk, hafif yoğunluklu maddelerden oluştuğundan, yitime uğrayamaz» Bu. durumda,, İki parça arasındaki denizel bölgede o zamana kadar depolanmış olan tortullar gittikçe sıkışıp yükselirler ve iki. kıtasal kabuğun, birbirine çarpması-



Şekil 9. Taşküre parçalarının birbirlerine yaklaştıkları yerlerde, düşük yoğunluklu, kayaç topluluklarının sıkışarak (kıvrılma, ve kırılma) gittikçe yükselmesi ve ağır yoğunluklu (manto kökenli) kayaç gruplarının tekrar yumuşak ve sıcak manto içine dalması..

la tüpten sıkılan, macun gibi, kendilerini mengene çeneleri gibi sıkıştıran kıtasal alanların üzerlerine doğru, itilirler. Bu durumda, Hindistan'la Asya arasında 20-30 milyon yıl önceleri gerçekleşmiş olan Himalaya tipi dağ oluşumu gerçekleşir (Şekil 10).

Anlaşılacağı üzere, bizler, bir çok parçaya ayrılmış sert bir taşküre üzerinde yaşıyoruz. Bu taşkürenin kalın olduğu yerler' karasal alanları oluşturuyor, ince olduğu yerler' denizel bölgelere denk geliyor, Taşküre parçalarının kalınlığına bağlı olarak da, dağlar o oranda yüksek oluyorlar. Günümüz dünyasındaki taşküre parçalarının sınırları, hareket yönleri ve hızları. Şekil 11'de verilmiştir..

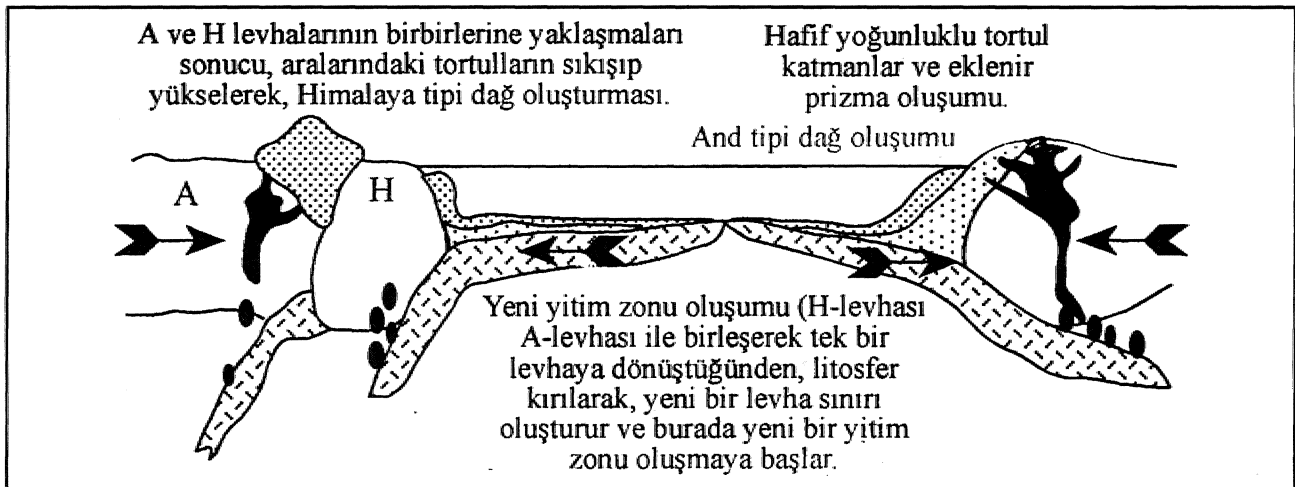
işte bu anlatılan ve gösterilen, şekillerde,, yeryuvarı, 4,6 milyar yıllık ömrü süresince,, çeşitli dağlar ve çeşitli denizler oluşturmuş, bunların çoğu. şimdiki kadar tekrar bu döngü, sistemi içinde» yok olmuş, geriye ise, küçük yamalar şeklinde eski kara parçalarına yapıştırılarak aşınmadan 'kurtulan eski zaman. denizlerinin yıllıkları, olan tabakalar, belgeler olarak günümüze aktarılmıştır.. Sorunlarını vücut dışı ortamda, çözmeye: yönelik, olarak yaratılmış olan. (ve bunun farkına ve bilincine varan) insanlar da» bu eski -yıllıkları de-

şifre ederek» üzerinde yaşadıkları bu. doğa ve- dünya hakkında» daha. rahat ve daha iyi yaşayabilmeleri için,, ip uçları elde etmeye ve dersler çıkarmaya çalışmaktadır., Bundan sonraki bölümlerde,, çıkartılabilecek derslerden bazıları ortaya konmaya, çalışılacaktır.

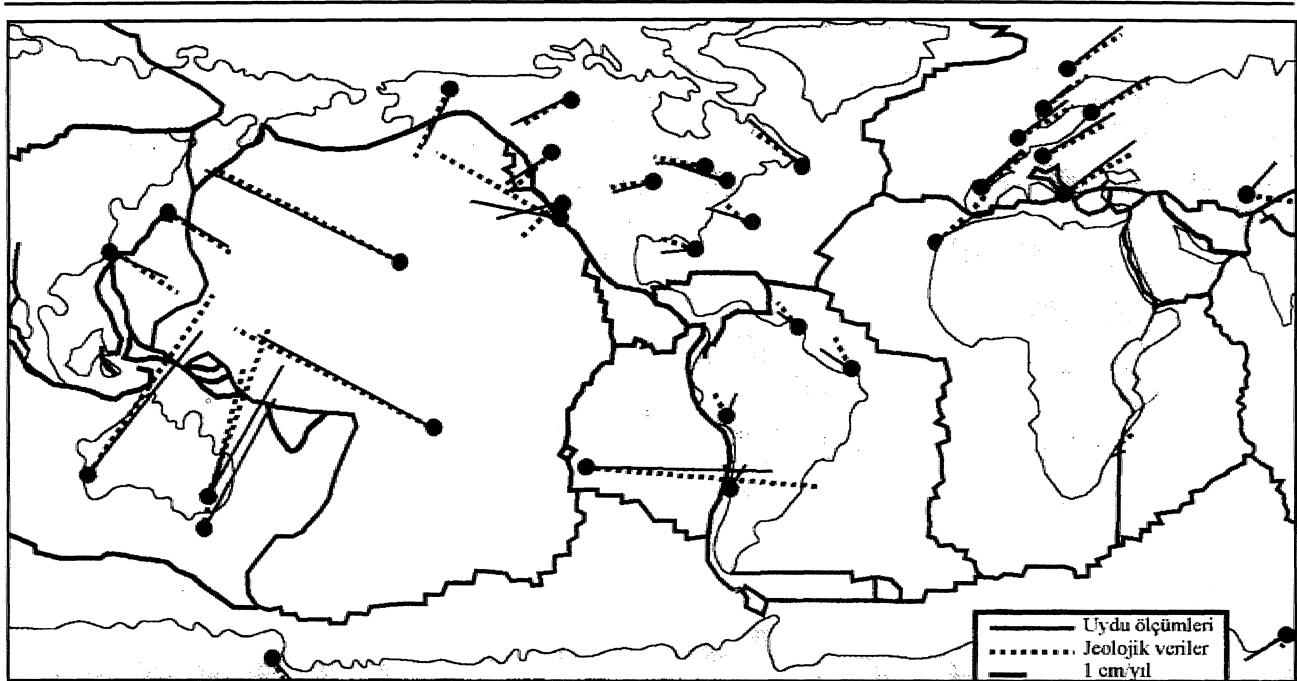
Yeryuvarı tarihî boyunca canlılar alemindeki değişim ve dönüşümler

Yeryuvarı yıllıkları kayıtlarından, yeryüzünde hayatın oluşum ve gelişiminin ortaya çıkarılması

Yp.kan.da anlatılan dış dinamik olaylar sonucu, tabaka dediğimiz yıllıklar,, yeryuvarının çukur yerlerinde (genellikle denizler ve göllerde) yıl be yıl depolanmaya başlanırlar.. Daha sonra, iç dinamik olaylar' sonucu birkaç on. milyon yıllık bir süreç içinde gerçekleşen orojenez (dağ oluşumu) olaylarıyla latalara (karalara) yamanarak, ciltlenmiş ve rafalara kaldırılmış dosyalar örneği, yeryuvarının geçmiş dö-



Şekil 10 - Birbirlerine yaklaşan taşküre parçalarının aralarındaki denizlerde milyonlarca yıl süreyle bir hafif yoğunluklu tortullar, yanıl sıkıştırmanın etkisiyle yükselerek "dağ" oluştururlar.



Şekil 11. Günümüz dünyasındaki toşküre parçaları ve bunların hareket yönleri ve hızları (Noktalar ölçüm yapılan yerleri göstermektedir).

nenlerinin, arşivlerini oluşturmak üzere, dünyamız üzerinde depolanırlar.

Yerbilimciler,, yeryuvarında şimdiye kadar' oluşmuş bu "arşiv tabakalarını" sıraya koyarak (hangisinin daha eski, hangisinin daha yeni olduğunu belirleyerek), tek tek incelemeler ve bunların sonucunda da, dünyamızda, eskiden neler olmuş, neler bilmiş olduğunı, oldukça ayrıntılı bir şekilde ortaya koyarlar.. Yerbilimciler» tabakaların veya diğer tür kayaların mutlak yaşlarını saptamanın sistemini, de keşfetmişlerdir. Bu da doğadaki mevcut temel kimyasal elementlerin "İzotop" denilen farklı ağırlıktaki ama. aynı kimyasal özellikteki "ikizlerinden" yararlanılarak olmaktadır. Uranyum,, potasyom, karbon, vs. gibi çoğu temel kimyasal elementlerin, birer nötron fazlalığı veya azlığı olan "İzotop" kardeşleri vardır, bu izotop kardeşlerin 'kimisi sabittir, zaman içinde değişmezler, Ama bazıları» sabit değillerdir ve belirli kurallar- çerçevesinde- parçalanarak, daha başka, temel elementlere ve atom parçacıklarına parçalanırlar, bu parçalanma süresi, zamana bağlıdır. Bir kayacın -oluştuktan sonra,, o kayacın içinde hangi tür elementlerin hangi oranlarda bulunduğu laboratuvarlarda çok hassas olarak ölçülebilmekte ve bu oranların ne kadar zamanda oluşabilecekleri hesaplanarak,, kayacın, oluşum yaşı saptanabilmektedir. Bu sayede» yerbilimciler, hem görece olarak,, yani .alttaki tabakaların daha yaşlı, üsttekilerin daha genç dönemleri temsil ettikleri olgusu yanında, herhangi bir kayacın parçasının mutlak yaşını da saptayarak, kaç milyon yıl. öncesine ait olduğunu yaklaşık %5 lik bir- hata payı çerçevesinde belirleyebilmektedirler (Şekil 12).

Şimdi söz konusu olan konu. "hayat" olduğuna göre» biz burada, hayat hakkında yeryuvarı arşivinde mevcut bilgilerin kısa bir özetini, sunmaya çalışacağız. Eski zaman canlılarını araştıran bilim adamları olan "paleontolog ve paleobiologlar" yeryuvarı tarihi boyunca, oluşmuş, olan tüm tabakaları yapıp, yapıp, inceleyerek,, "hayatın tarihsel gelişimini" adım adım izleyebilmektedirler,

4,6 milyar yıllık bir geçmişe sahip olan yeryuvarının» ilk bir milyar yıllık döneminde çok sıcak olduğu, be. neden-



Şekil 12. Spitzberg'den yeryuvarı yıllıklarının yaklaşık 600-850 milyon yıl öncelerine ait kayıtları içeren metamorfizmaya uğramamış tabakalar (Knoll 1991'den).

le de, üzerindeki su kitlesinin, sürekli bekar halinde olması nedeniyle,, deniz veya göl gibi. "kayıt tutucu, yani. tabaka. oluşturu" ortamların olmadığı anlaşılmaktadır. Hayat suya bağımlı bir olaydır.. Bu nedenle, deniz veya göl gibi sulu ortamların mevcut olmadığı bir dünyada, hayat, olması da beklenemez, Dünyamızın oluşumunu takip eden süreçte,, gittikçe soğumaya başlaması nedeniyle» yeryüzünde sert bir kabuk oluşumu başlar. Bu arada,, atmosferde buhar olarak bulunan H₂O da,, sıcaklığın düşmesi sonucu, "suya" dönüşür ve bu şekilde yeryuvarında ilk karalar ve denizler oluşmaya başlar..

'İlk Aşama: Dünyamızın ilk sakinleri prokaryotik arkeo-bakterDerdİT.

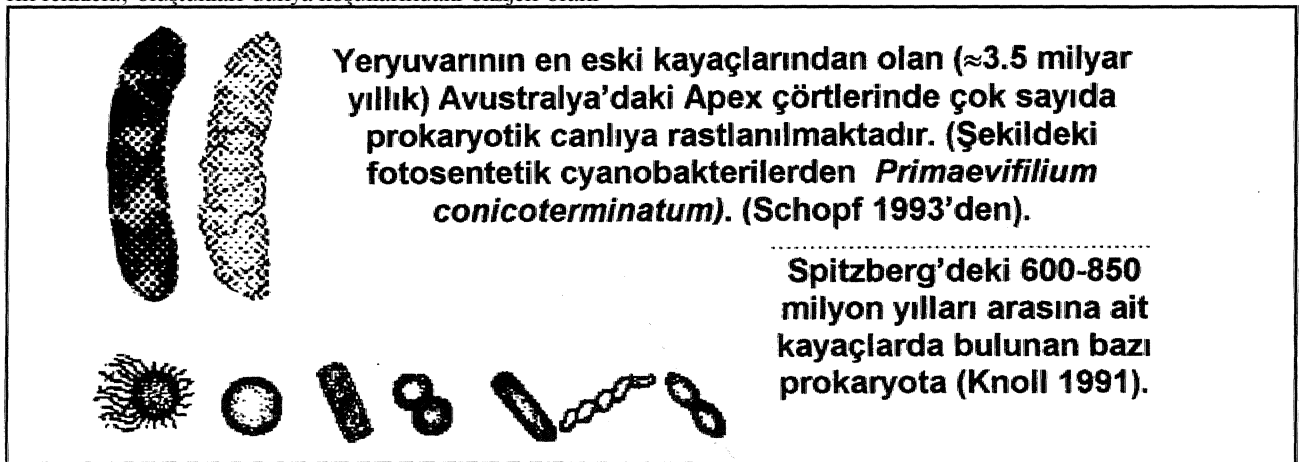
Dünyamızın, en eski canlı kayıtlarına, yaklaşık 3.5 -milyar yıl öncelerine, ai! olan. tabakalarda rastlanır. Bunlar, günümüz dünyasının da en ilkel ve basit, yapılı canlıları olan. prokaryota grubuna dahil "bakterileredir. Bakteriler çok çeşitli, enerji kaynaklarından yararlanan ve çok çeşitli koşullarda yaşayabilen canlılardır.. Oksijensiz ortamlarda yaşayan anaerob bakteriler vardır. Fotosentezle, güneş enerjisinden yararlanan, bakteriler vardır (6CÖ₂ + 6H₂O + Güneş enerjisi = C^HO[^] + 6Ö₂) formülü uyarınca, güneş enerjisini depolarlar, kimyasal enerjiden yararlanan, bakteriler vardır vs (Şekil 13).

Canlıların doğa ve dünya, koşullarında değişiklikler yaratmaları ve doğal, ortamdaki değişikliklerin canlılarda değişikliklere yol açması»

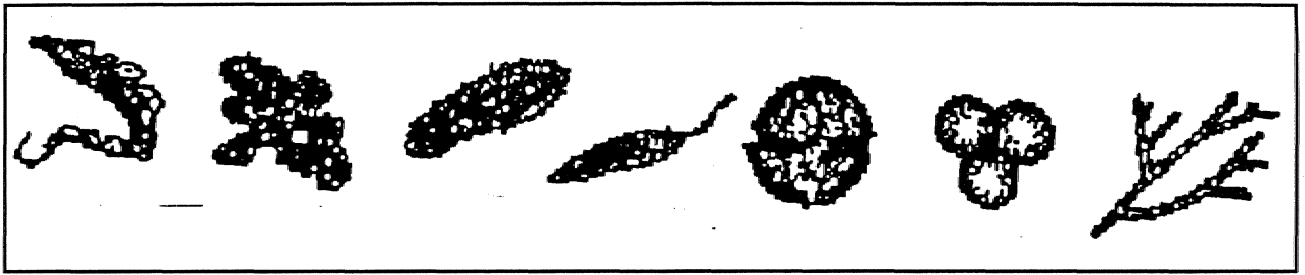
Prokaryoüann, arkeobakteriler grubu, daha. çok oksijensiz ortamlarda yaşayan anaerobik bakterilerden olp.snrlar ve yeryuvarının ilk sakinleri .arasında çok yaygın bir rol alırlar. Yeryuvarının en eski sakinleri, arasında arkeobakterilerin yaygın olmasının ana nedeni.» yeryuvarının 3-4 milyar yıl öncelerindeki atmosferinde oksijen oranının yok denecek kadar¹ az olmasından kaynaklanmaktadır. (Tabakaların renkleri., oluştuıkları dünya koşullarındaki oksijen oranı-

nı da yansıtırlar: 2 milyar yıldan daha eski tabakalarda hiç kırmızı, renge rastlanılmaz. Halbuki 2 milyar yıldan somaki. tabakalarda U₃Ö₈ olarak bulunmaktadır ki» bu da oksijenin 2. milyar yıl. sınırından sonra bollaşmaya başladığının bir kanıtını oluşturur.). Yeryuvarı atmosferinde- oksijen oranının, artmasına neden olan. >ara faktör de yine canlıların fotosentetik işlevleri oluşmuştur. Fotosentez sonucu (6CÖ₂ + 6B₂O + Güneş enerjisi. = C^HO[^] + 6Ö₂) formülü uyarınca sürekli oksijen açığa çıkarılması, yeryuvarının hem 'hidrosferinde (denizlerinde), hem de atmosferinde oksijen, oranının gittikçe .artmasına yol açmıştır. Bu oluşum., canlıların yeryüzündeki dünya koşullarının değiştirilmesindeki ilk aktif etkileri olarak da görülebilir.

Denizlerde ve havalardaki oksijen oranının artması» denizlerdeki kimyasal tepkime •türlerini, dolayısıyla, kimyasal tortul oluşumunu da. etkilemeye başlamıştır, ö zamana kadar¹ (yani oksijenin, az olduğu 4-2 milyar¹ yıllan arasında» karalarda elbette sürekli ayrışma olmuş ve bu ayrışma ürünüleri, kırıntı veya eriyik, olarak denizlere taşınmıştır;. Denizlere eriyik olarak gelen Fe (demir) iyonları, oksijen, az olduğu sürece, Fe⁺² iyonları olarak denizlerde eriyik olarak kalmıştır. Ne zaman ki. oksijen oranı denizlerde ve atmosferde yükselmeye başlamış ve demir iyonları Fe^{Fe} olarak oksitlenme olanağına kavuşmuşlardır, işte o zaman, denizlerde, o zamana kadar¹ eriyik olarak depolanmış Fe⁺² iyonları, Fe₂O₃ olarak denizlerde çökeltme olanağına kavuşmuşlardır (FeO, suda çok kolay çözünür ve eriyik, olarak, bulunur., Halbuki Fe₂O₃ çok az olarak çözünür., Bu nedenden dolayı, dünyada oksijen, miktarının artması sonucu, o zamana kadar ayrışma sonucu eriyik olarak denizlerde birikmiş olan Fe^{*2} iyonları birden bire denizlerde depolanmaya başlamışlardır., Bu olayın, sonucu olarak, yaklaşık. 2 milyar yıl önceki yeryuvarı tabakalarında, çok miktarda demir cevherleri depolanmış olarak, bn.lunm.akta ve yeryuvarı demir yataklarının



Şekil 13. Dünyamızın ilk sakinleri olan bakterilerden örnekler.



Şekil 14. Yaklaşık 800 milyon yıl öncesine ait ökaryot hücre kalıntıları (Knoll, 1991'den)..

dörtte üçü kadar bir rezerv oluşturmaktadırlar. Tortul tabakalar halinde olduklarından, bunlara bantlı demir yatakları (itabirit) denilmektedir.

İkinci Aşama: Ökaryot hücrelerin ortaya çıkışları

Yaklaşık 2 milyar yıl önceleri, ökaryotlar (yani çekirdekli hücreliler) ortaya çıkmışlardır, ökaryotlar prokaryotlara göre, çap olarak yaklaşık 10 kat büyüktürler, ağırlık, ve hacim, açısından ise onların 1000 katı olabilirler. Ökaryotik hücre ile prokaryot hücre arasındaki fark, sadece: hacim ve ağırlık hususunda değildir. Prokaryotlar tek tip protein, Ökaryotlar ise çok tipte- protein üretebilirler (Şekil 14).

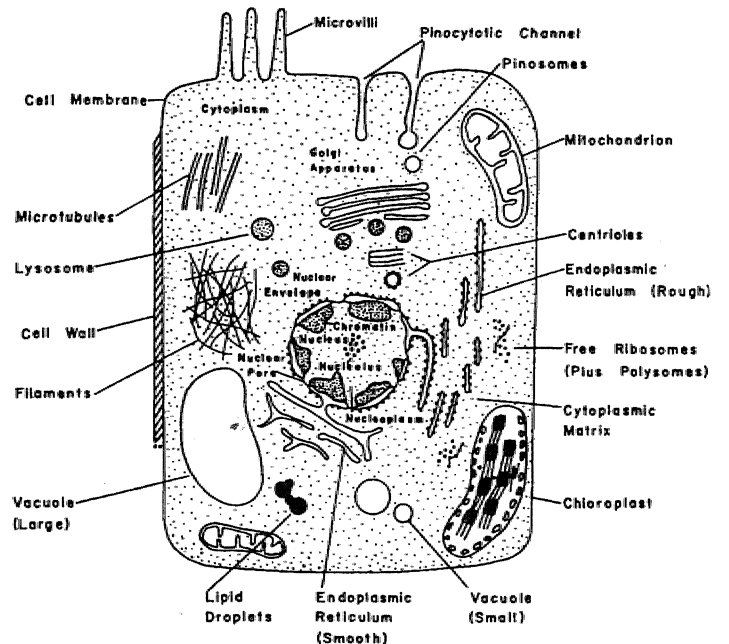
Son yıllarda olanaklı olan, elektron mikroskopik ve gen teknolojik araştırmalar,, ökaryotların prokaryotik hücrelerin birleşmeleriyle oluştuğunu ortaya koymaktadır (Margulis 1993, De Düve 1996), Bu deliller arasında en önemlileri şunlardır.

1) Ökaryot hücrelerde, mitokondria,-kloroplast gibi organeller bulunmaktadır (Şekil 15). Bu organeller, "canlı içinde canlı, veya devlet, içinde devlet" gibidirler; kendi genleri vardır, yani kendilerine özgü bir bilgi bankaları bulunur, oldukça (otonom) bağımsızdırlar. Bu organeller üzerinde yapılan genetik aminoasit dizilimi, benzerliği (akrabalığı) araştırmaları, onların genetik kodlanmalarının, içlerinde bulduktan hücreden çok» prokaryotik eşlenik bakterilere daha yakın olduklarını ortaya koymuştur, (örneğin,, kloroplastların genetik, kodlanmaları, içlerinde: buldukların bitki hücresinden çok, fotosentetik cyanobakterilere daha yakındır.). Ve bu benzerlik (yakınlık), günümüz ökaryot ve prokaryot hücrelerinde saptanmıştır; günümüz ökaryot hücrelerinin, en az iki milyar yıl önceki, prokaryotik hücrelerin ortaklık ilişkisi içine girerek birleştikleri, ve o zamandan beri» o eski prokaryot hemcinsleriyle artık ilişkilerinin kalmadığı,, her go.rabun. değişik ortam koşullarında değişik şekillerde yetişerek yeni genetik, özellikler kazanmış olduğu da dikkate alınrsa., iki milyar yıl sonra hala var olan genetik akrabalık yakınlığı,, çok daha büyük, anlam, kazanmaktadır (Dickmann, 1993).

2) Ökaryot hücrelerin iplikli organelleri. (kamçıları, hücre: çoğalmasında kromozomları bağlayarak, karşılıklı, uçlara çekmeye yarayan iplikçikler, santriyol, hücre

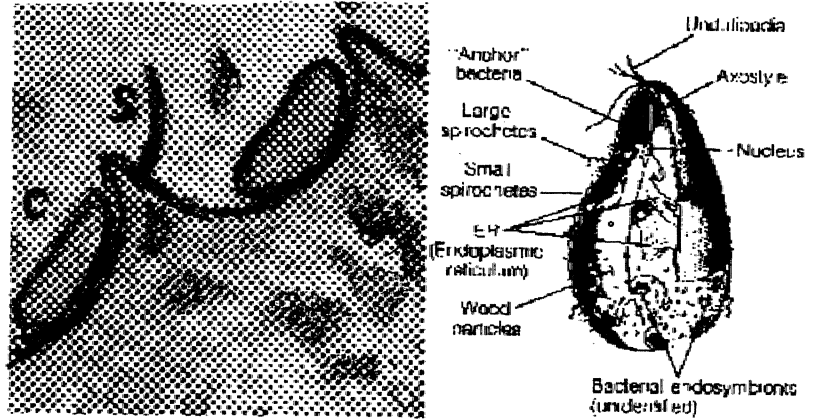
içindeki mikrotüpükler, vs.) hepsi 24 manometre çapında, bir protein tüpçüğünden veya bu tüpçüklerin belirli sayıda kombinasyonlarından oluşmaktadır. Üstelik gerek kamçılarda, gerek santriyolda, gerek kinetosomda 9 tane ikili ve üçlü borucuk tipinde bir yapılaşma görülmesi tüm bu organellerin aynı genetik kökenli olduklarını göstermektedir. Bakterilerin ince uzun iplikli gövdeni olan spirochaete gurubu temsilcilerinin protein bileşimlerinin, ökaryotların bu iplikli organelleriyle yakın benzerlikler göstermesi, bu organellerin kökenlerinin be. bakteri gurubuyla ortak olması hususunda bir başka veriyi oluşturmaktadır..

3) Bakterilerin birbirleriyle, veya diğer canlı guruplarıyla çeşitli türlerde- ortaklık (symbiose) oluşturdukları,, günümüzde de görülmekte ve yaşanmaktadır, Örneğin, *blastodermes darwinensis* isimli, bir Avustralya termitinin bağırsağında yaşayan. *Mixotricha paradoxa* adlı. bir tekhücreli, tipik bir bakteri-protist. ortaklığı örneğidir. Şekil 16' da gösterildiği üzere, bu protistin dış çeperi, tümüyle- "spirochete" tipi bakterilerle kaplıdır' ve protist hareketini be. spirochet-



Şekil 15. Ökaryot bir hücrenin yapısal özellikleri

En sağda gösterilen protistin dış çeperinin büyütülmüş görüntüsü. Bu görüntüde, birbiri ardına dizilmiş spirochet bakterilerden birkaçı. (Margulis 1993'den)



Şekil 16. Bakterilerin sembiyotik özelliklerine bir örnek: *Mixotrichia paradoxa* ve bakteri ortakları.

ler vasıtasıyla yapmaktadır. Ayrıca, protistin içinde, başka en.dosimbi.yoot bakteriler' bulunm.akta.dır.

4) Bakterilerin diğer canlılarla kurduğu, ortaklıklara bir başka örnek olarak de» geviş getiren hayvanların sindirim sistemlerinde yerleşik bulunan Cettulonomas tipi bakteriler Örnektirler., İnek, vs, gibi hayvanlar, yedikleri otların bileşimlerinde bulunan selülozu sindirmek, için, işkembelerinde ceilttlomonas tipi bakteriler bulundurmak zorundadırlar.

Ökaryotların prokaryotların kombinasyonlarıyla oluştuklarına dair daha başka veriler için Margulis 1993 ve De Düve 1996*ya ve onlarda verilen, diğer kaynaklara bakmak gerekir. Zaten ortada iki seçenek, vardır. Ya ökaryotlar tamamen bağımsız olarak,, anorganik maddelerden yeniden (sıfırdan) oluşmuş olmalıdırlar, ya da o an mevcut organik sistemlerin kombinasyonundan oluşmuş olmak zorundalar! Doğadaki sistemde, sıfırdan başlayarak oluşum değil, hep bir' önceki aşamalarda ürünlerin kombinasyonlarıyla yeni oluşumlar mümkündür, örneğin dünyamızda şu an. Fe» Ca, Si vs., gibi elementler oluşturmak olası değildir.. Aynı şekilde nükleotid, aminoasit, gibi organik, moleküllerin oluşumu için de redükatif ortam koşulları gereklidir. Ökaryot oluşum-

ları döneminde ise, dünya denizlerinde oksijen, bollaşmış olduğundan, hayatın, temelden başlangıcı için gereken redükatif ortam, artık mevcut değildir. Bu nedenle de» ökaryot hücreler' "sıfırdan" başlanarak yeniden aminoasit, vs. üretimi ile başlamış olamaz.,

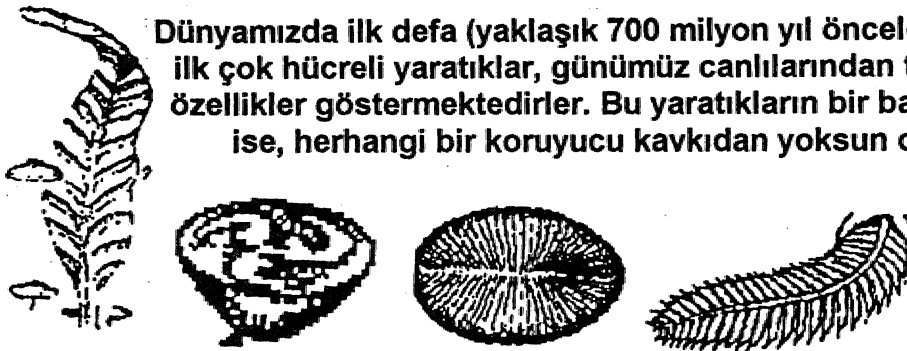
Üçüncü Aşama: Ökaryot hücrelerin, ortaklık ilişkilerine **girmeleri ve ilk çok hücreli hayvanların oluşması**

Yaklaşık 700 milyon, yıl öncelerine ait tabakalarda ilk çok hücreli, canlıların izleri görülmeye başlanır., ilk defa Avustralya'daki Ediacara tepesinde bulunmalarından dolayı, "Ediacara faunası" olarak, adlandırılan be canlı topluluğundaki bazı organizma örnekleri Şekil 17' de görülmektedir.

Dördüncü Aşama: Hayvanlar arasında yırtıcılığın başlaması ve hayvanların sert kavkılar oluşturmaya başlamaları.

Yaklaşık 550 milyon, yıl öncelerinin tabakalarında, hayvanlar aleminin nasıl büyük bir patlama, gösterircesine çeşitlendiğinin kayıtları bulunur. Ediacara tipi fauna yok olmuş, onun yerine, çok farklı, şekillerde, çok farklı özellik-

Dünyamızda ilk defa (yaklaşık 700 milyon yıl önceleri) ortaya çıkan ilk çok hücreli yaratıklar, günümüz canlılarından tamamen farklı özellikler göstermektedirler. Bu yaratıkların bir başka özellikleri ise, herhangi bir koruyucu kavkıdan yoksun olmalarıdır.



Şekil 17. Yaklaşık 600-700 milyon yıl öncelerine ait ilk ökaryot hücre kolonileşmeleri (İlk Hayvanlar).



Şekil 18. Yaklaşık 530 milyon yıl öncelerine ait ilk kabuklu-kavkılı hayvanlardan örnekler.

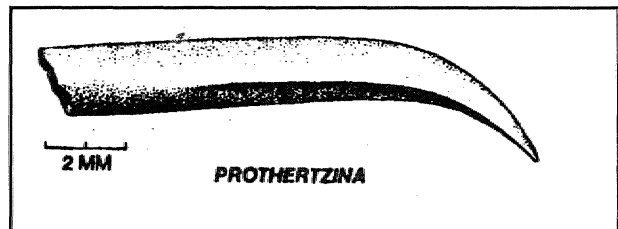
leide bir çok yeni canlı tipi ortaya çıkmıştır. Bu yeni ortaya çıkan canlı gurupları arasında, deniz salyangozları, midyeler, derisidikenliler gibi günümüz canlı guruplarının benzerleri de vardır, ama bunların yanında,, günümüz hayvanlarına hiç benzemeyenlerini. sayısı, çok çok daha fazladır! Kambriyen dediğimiz bu döneme ait hayvanlar aleminde bazı örnekler Şekil, 18'de verilmiştir.

Kambriyen, faunasında dikkati çeken bir husus, canlıların büyük çoğunluğunun sert bir koruyucu, kavkı oluşturmuş olmalarıdır. Bu da yırtıcı, veya parazit hayvanların ortaya çıkışlarının göstergesi olmalıdır. Kambriyen başlangıcındaki fosil faunalar arasında, bu yırtıcı (veya parazitik) hayvanlara örnek olabilecek fosil kayıtlara da rastlanılmaktadır. Protohertzina. adı verilen, ve şekilde gösterilen ""diş tipli." yapılar,, çok dayanıklıdır ve bu amaca yönelik olduklarını göstermektedirler (Şekil 19).

Bu olay Kambriyen öncesi tabakalarla Kambriyen ve sonrası tabakaların yapısal özelliklerine de yansımıştır. Kambriyen öncesine ait tabakalar çok iyi "laminalanma" gösterirler, yani tortul tabakalar pek kanışılmamışlardır. Kambriyen ve sonrasındakilerde ise laminalanma pek enderdir, bu da, hayvanların (düşmanlardan) saklanma veya korunma amacıyla sık sık tortullara gömüldükleri ve bunun sonucu da, tabakaların orijinal çökme yapılarını, bozdukları şeklinde yorumlanmaktadır.

Yaklaşık 500 milyon yıl önceleri,, hayatın hala denizlerle sınırlı olduğu canlılar aleminde- bazı önemli değişiklikler

olur.. Bunlar arasında,, denizlerdeki yaşam ortamlarının çeşitlenmesi başta, gelir.. Kambriyen başlarında ortaya çıkan canlı guruplarının çoğunluğu (belki de tümü) benlik dediğimiz, deniz diplerine bağlı, bir yaşam, sürerlerken» Ordovisiyen-Silüriyen dediğimiz yaklaşık 400-500 milyon yılları arasını kapsayan devirde, pelajik yaşam denilen, hayat tarzına da geçildiği görülür. Yani hayvanlar alemi» sadece denizlerin diplerine bağlı olmaktan kurtulup,, denizlerin, tüm bölgelerine dağılırlar. Elbette- bunun için yeni orgauar, yeni hüresel ortaklık sistemleri geliştirilerek,, hayvanların kendilerini okyanusun devasa boyutları içinde yönlendirmelerini ve hızlı hareket edebilmelerini sağlayan sistemler geliştirilmiştir. Denizlerdeki pelajik yaşama geçen hayvanlar' arasında» nautilid'ler denilen günümüz, ahtapotlarının ilk ataları sayılabilecek hızlı yüzücüler gelirler. Nautilidler jet - prensibini ilk uygulayan, hayvan gurubu olmak dışında "denizaltı" gemilerinin yüzme ve dalma prensiplerini de ilk uygulayan canlılar olmaları bakımından, çok ilginçtirler. Bu



Şekil 19, Kambriyen başlangıcında ortaya çıkan ilk yırtıcı veya parazitik canlıya ait kama şeklindeki dişlerden biri

devire damgasını vuran, bir başka önemli, hayvan gurubunu da "graptolittier" denilen hayvan, kolonileri oluştururlar. Graptoit denilen canlılar, tipik bir hayvan, ortaklığı sistemidir, yaklaşık 4-5 mm boyutlu bir çok hayvan,, "nema*" denilen ortak bir sap üzerine kendilerini bağlayarak ve de bu. sapın bir ucuna, bir yağ torbası yerleştirerek, "ilk sal" sistemini oluşturmuşlar ve denizlerde kendilerini sürüklenmeye bırakarak,, deniz sularındaki besin kaynaklarından yararlanmaya kalkmışlardır (Ancak bu yöntem, pek başarılı olmamış olmalı ki bu canlı gurubu, yaklaşık 400 milyon yıl önceleri dünya sahnesinden, tekrar silinmiştir!) (Şekil 20).

Beşinci Aşama: Yaklaşık iç: milyar yıldır sadece: denizlerde süren hayat sisteminin ilk. defa karalara geçişi.

Yaklaşık. 400 milyon yıllan, öncesi, dünyamızdaki, en önemli olaylardan biri daha. gerçekleşmiş ve o zamana kadar yaklaşık 3 milyar' yıldır- sadece, denizlerde devam eden "hayat sistemi" ilk defa. solardan, karalara geçiş yapmıştır. Hayatın denizlerden karalara bu. kadar geç geçmiş olması, ozon tabakasının henüz tam oluşmamış olması nedeniyle, ultraviyole ışın oranının karalarda o zamana kadar hücrelere bu olanağı tanımamış olmasına, bağlanmaktadır.

Yıkanda anlatılan Devoniyen dediğimiz devirde ilk defa, karalara geçiş yapan, hayat (hücreler ve hücre kolonileri sistemleri) İlk. önce basit bora yapılı otsu bitkilerle başlayıp, gittikçe daha. gelişmiş tirlere geliştirerek, Karbonifer devri dediğimiz (yaklaşık 300-350 milyon yıllan arası, kapsayan.) devirde, dünyamızın ilk kömür yataklarını oluşturacak kadar bollaşırılar' ve zenginleşirler, kömür oluşturucu anlamına gelen Karbonifer devrinde,, günümüz dünyasında hiç benzeri olmayan çeşitli türler dev ağaçlar' ve eğrelti otları. oluşmuşlar' ve bataklık ortamlarında gömülüp fosiUeşerek, biz 'insanların bu gün "taş kömürü" olarak yaktıkları kömür yataklarını oluşturmuşlardır (Şekil. 21, 22),.

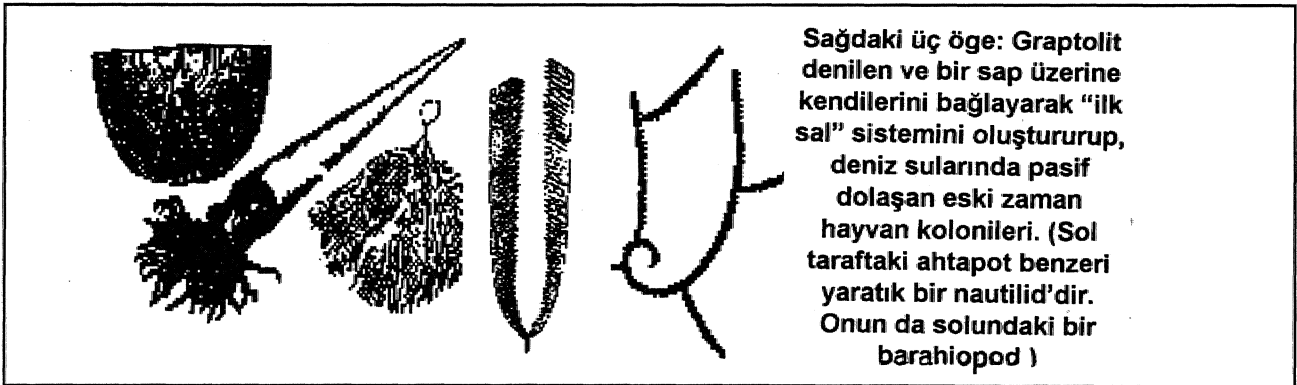
Karalarda bu kadar- çeşitli türlerde ot. ve (çiçeksiz) ağaç yetişmesi.» hayvanları da (hayvan dediğimiz hücre kolonilerini de) karalara geçiş yapmaya, oralardaki bu bitkiler top-

luluğunun oluşturdukları enerji depolarından yararlanmaya ve onları başka, tür enerji kaynaklarına dönüştürerek, doğadaki doğal döngü sisteminin devamını oluşturmaya yöneltmiştir. Karalara geçiş, yapan hücre kolonileri arasında» denizlerdeki "eklembacaklıların" temsilcileri olarak çeşitli "böcekler" (insecta) yer alırken,, denizlerdeki omurgalıların (ki. O' zamanlarda denizlerdeki tek omurgalı hayvan gurubunu balıklar oluşturmaktadır) temsilcileri olarak da, çift yaşamı anlamına gelen "amphibia" gurubu hayvanlar' (semenderler, kurbağagiller) bu geçiş döneminin öncülüğünü yapmışlardır (Labanderia ve Sepkoski, 1993),, (Şekil 21).

Yaklaşık 250-300 milyon yıllan arası kapsayan ve Permiyen diye. adlandırılan devirde,, omurgalıların alemindeki hızlı gelişmeler devam eder ve reptilia denilen sürüngenler gi.ni.bu hayvanlar sahnede bollaşmaya başlar (Şekil 23),.

Canlılar alemindeki, ilk **bttyfik "Kıyamet", ilk büyük yok-oluş.**

I) Hücre kolonilerinin (hayvanların) kabuk,, iskelet, vs. gibi sert. kısımlar oluşturmaya başlayarak ve bu. arada, hücrelerarası çok çeşitli iş bölümü, ve yeni. kombinasyonlara, giderek, çok çeşitli ortamlara uyum. sağlayabilen, 'binlerce farklı hücre kombinasyon guruplarının oluşması ile başlayan ve gülümüz canlılar alemine çok yabancı canlı guruplarının egemen olması nedeniyle (eski. canlılar' devri anlamını yansıtan) Paleozoyik 'terimiyle tanımlanan bu. ana-devir ve ona ait hayat sistemi, yaklaşık 2.50 milyon yıl önceleri büyük bir darbe alır.. Bunun nedeni ise, yeryuvarının coğrafik ve iklimsel koşullarının da zaman içinde çok büyük değişimler' geçirmesi ve bu. değişimler sonucu, canlılar aleminin yaşam ortamlarında canlıların uyum sağlayamayacaklarından daha büyük, ve hızlı değişimlerin, gerçekleşmiş olmasıdır. Canlıları oluşturan hücreler,, yeryuvarındaki çevre koşulları değişimlerine kendilerini uyduacak, şekilde bir sistem geliştirmişlerdir. Gee havuzu denilen, canlıların bilgi, bankaları sistemi, sürekli yeni kombinasyon denemeleri veya çeşitlemeleri bulundurarak ve/veya oluşturarak, normal değişimlere karşı sürekli, hazırlıklıdır. Ancak,, do-



Şekil 20. Ordovisiyen dönemi denilen, yaklaşık 430 - 500 milyon yılları arasına ait canlı kalıntıları.

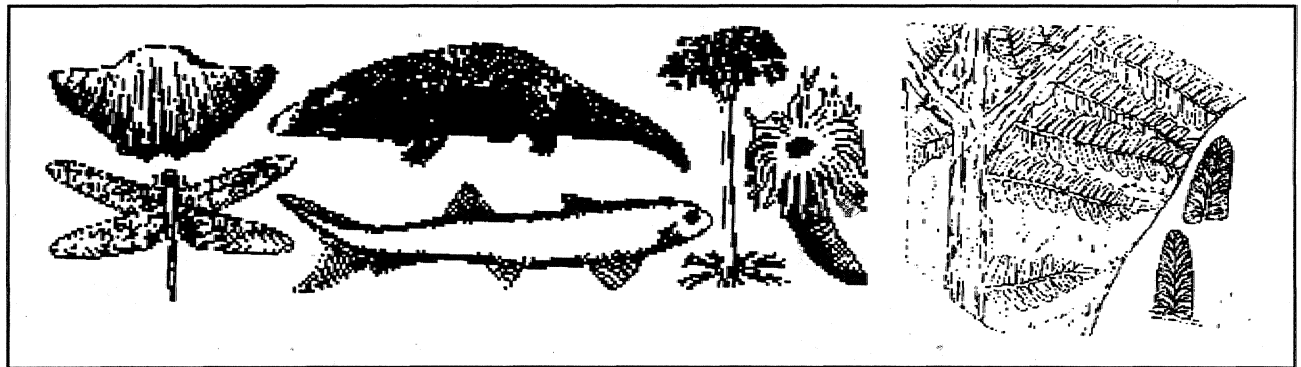


Şekil 21. Devoniyen olarak adlandırılan dönemin başlarında, yaklaşık 400 milyon yıl önceleri, hayat ilk defa karalara geçiş yapmıştır.

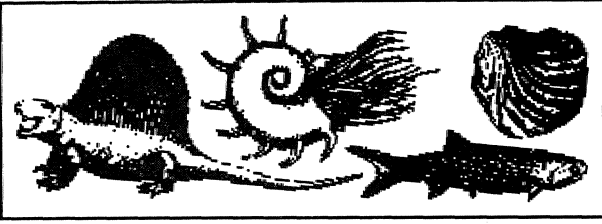
ğadatd değişimler, normalin çok ötesinde olurlarsa, bazı canlı guruplarının gen havuzlarındaki bilgi depolan., bu yeni çevre koşullarıyla baş edecek bilgileri bulundurmuyorsa ve- o an da üretmiyorlarsa, o guruplar yeryüzünden yok olmak zorunda, kalıyorlar.

Perm - Triyas sınır denilen ve yaklaşık 250 milyon yıl öncelerine denk gelen zaman böyle, bir dönemi simgeler. Bu çönmemde, yeryuvannın içinden kaynaklanan, ve "iç dinamik" olarak, ilk bölümde tanımlanan güç sistemleri, maksimum düzeye ulaşırlar, yeryuvannın birbirlerine karşı ha-

reket halinde olan faşküre parçalan arasındaki denizlerin bir kısmının, diğer denizlerden 'bağlantıları hızlı bir şekilde tamamen kesilip., kapalı havzalara dönüşürler; bu kapalı havzaların bir kısmının tuzlulukları çok artar, bir kısmının çok azalır, dolayısıyla içlerindeki hassas canlı gurupları yok olurlar. Diğer taraftan, taşküre parçalarının birbirlerine 'karşı ve yeryuvarı üzerinde bir kutuptan diğer kutba kadar varabilen, hızlı hareket sistemleri nedeniyle, örneğin tropik kuşak bir denizel ortam ve içindeki tüm canlılar taşküre parçalanının .kutup yöresine doğru kaymaları, nedeniyle, kendilerini, 'kısa



Şekil 22. Karbonifer (kömür yapıcı) adı verilen, yaklaşık 300-350 milyon yıl arası dönemde, karalardaki bitkiler büyük ağaçlar yapacak kadar gelişmişlerdir., Buna bağlı olarak karasal hayvanlarda da hızlı bir gelişim oluşmuştur.



Şekil 23., Permian 'e ait bazı canlı kalıntıları.

bir zaman, içinde çok soğuk bir kutup kuşağında bulurlar» vs.

iç dinamiğin canlılar alemine direkt bir etkisi ise şöyle olur. Yeryuvarının iç dinamik, hareketliliği sonucu oluşan volkanik olaylar atmosfere çok miktarda, volkanik kül, toz ve çeşitli gazlar yayarlar. Bu gaz ve tozlar, atmosferin ışık ve ısı geçirgenlik, sisteminde büyük değişiklikler yaparlar ve yeryuvarı idimi aniden çok soğuk veya çok sıcak dönemler geçirmeye başlar.

Tim bunlara ek olarak, dünyamız dünya dışı olaylardan da, zaman zaman, aşırı şekilde etkilenir. Bu dünya dışı olaylar arasında şu ikisi çok önem taşımaktadır.

i - Meteor çarpmaları: Dünyamıza her gün çeşitli boyutlarda çok sayıda göktaşı parçacıkları düşmektedir. Bunlardan bazdan zaman zaman 5-10 km çaplarında da olabilmektedir, işte, bu tür büyük, meteor çarpmaları, dünyamızda öylesine ani bir sıcaklık ve iklim değişimi, öylesine kötü atmosfer koşulları oluşturabilmektedirler ki, bunların sonucu, çeşitli, canlı gurupları aşırı şekilde bunlardan etkilenmekte ve yok olabilmektedirler.-

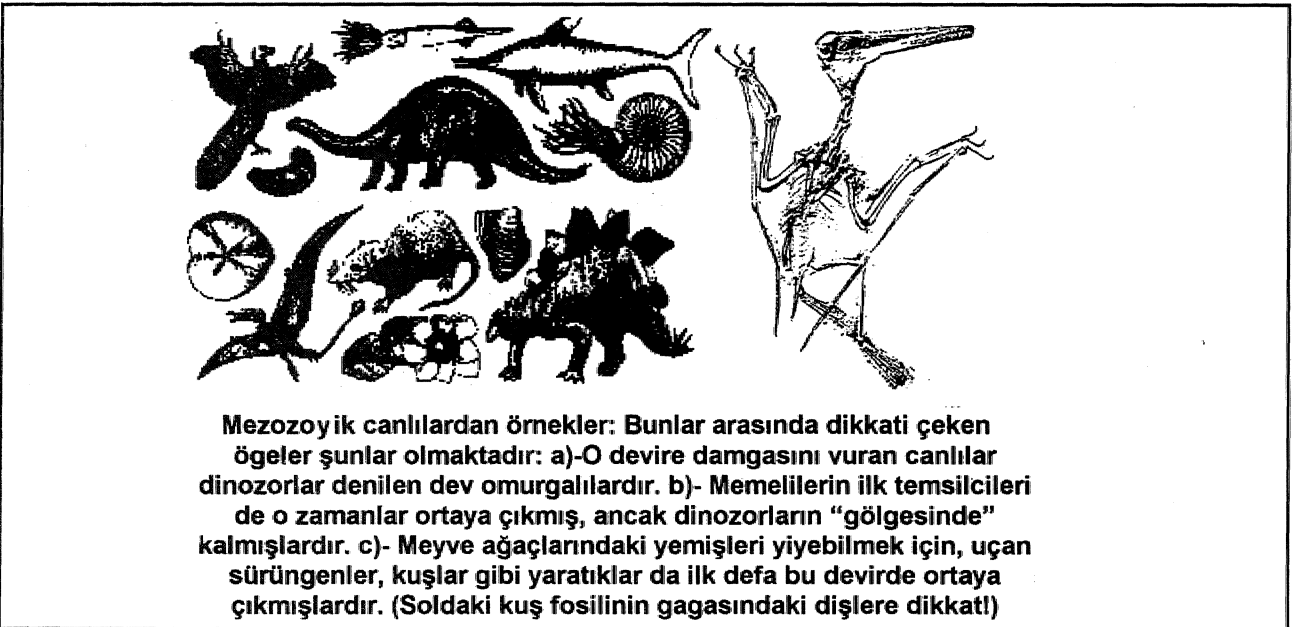
ii - Dünya dışı olaylardan diğeri ise, dünyamıza gelen.

radyasyonların nicelik ve niteliklerindeki anormal değişimlerdir. Gerek güneş sistemimizde, gerek, diğer uzay cisimlerinde olan ani değişimler veya reaksiyonlar, çeşitli türlerde radyasyonlar olarak dünyamıza, ulaşmakta, ve canlılar' alemini derinden etkilemektedir (Levinton, 1992).

İşte: bunlara benzer olayların bir kaçının üst üste gelmesiyle bazı canlı gurupları için, felaketler başlar- ve o canlı guruplarının yeryuvarındaki hayat serüvenleri sona erer. Paleozoyik - Mezozoyik, veyahut Perm - Triyas sınırındaki canlı yok olumu (extinction) adı verilen bu kıymet, olayıyla, o zamanlara kadar denizlerde yaşayan bir çok canlı grubu yok olmuştur. Bunlar arasında, trilobit denilen eklem bacaklıların bir gurubu; rugosa, tabulata gibi mercan gurupları, tuzuliner denilen tek hücreli foraminiferler gurubu, vs. çok önemlidirler (Şekil 24)..

Altıncı Aşama: Memeliler ve kuşlar gurubu canlıların yeryüzünde ilk ortaya çıkıştan..

Yaklaşık 250 milyon yıl önceleri oluşan bu felaket evresi sonrası, canlılar alemi gerek denizlerde, gerek karalarda tekrar yeniden, canlanmaya ve çeşitlenmeye başlar, Denizlerde yeni mercan gurupları oluşarak, eskilerden, kalan boşluğu doldurur, yeni yumuşakça (mollusca) gurupları ortaya çıkarlar, vs. Karalarda, ise, omurgalılar dünyasında sürüngenler egemenliği, ortaya çıkar. Omurgalılar gurubundan memelilerin de ilk temsilcileri, bu arada, ortaya çıkmıştır, ancak dünya, iklimi bu 250-65 milyon yılları arasında, kapsayan Mezozoyik dediğimiz, ana-devirde öylesine sıcaktır ki, sıcak iklim, koşullarına daha iyi uyum sağlayan, sürüngenler gibi soğuk, kanlı canlılar karşısında, memeliler gibi sıcak



Mezozoyik canlılardan örnekler: Bunlar arasında dikkati çeken öğeler şunlar olmaktadır: a)-O devire damgasını vuran canlılar dinozorlar denilen dev omurgalılardır. b)- Memelilerin ilk temsilcileri de o zamanlar ortaya çıkmış, ancak dinozorların "gölgesinde" kalmışlardır. c)- Meyve ağaçlarındaki yemişleri yiyebilmek için, uçan sürüngenler, kuşlar gibi yaratıklar da ilk defa bu devirde ortaya çıkmışlardır. (Soldaki kuş fosilinin gagasındaki dişlere dikkat!)

Şekil 24. Mezozoyik Era'sı adı verilen 65-250 milyon yılları arasında, yeryüzünde sürüngenler gurubu canlılar.

kanlı canlıların, pek avantajları olmamıştır, bu ana-devirde (yaklaşık (170-200 milyon yıllarında), karalarda ilk defa çiçekli bitkiler de ortaya çıkar., Çiçekli bitkilerin, ortaya çıkmasıyla,, meyve ağaçları, da oluşur. Yüksek meyve ağaçlarındaki meyveleri en verimli şekliyle değerlendirebilmek, için, omurgalılar' gurubunun temsilcisi olarak da kuşlar ortaya çıkarlar (kuşları oluşturan hücreler, sürüngenleri oluşturan 'hücrelerden kökenlenmek zorundadırlar, çünkü, ilk kuşların çenelerinde» o devirdeki sümngenlerinkine benzer dişler bulunmaktadır, Halbuki daha sonrakilerde ve günümüz kuşlarında artık diş bulunmamaktadır.),

Mezozoyik. adı,, bu devir canlılarının, bir' önceki ana-devir olan Paleozoyik, ile, bir sonraki günümüz ana-devirini simgeleyecek olan, Senozoyik (güncel canlılar devri) arasında bir ara geçiş görüntüsü taşımasından, dolayı verilmiştir. (Paleozoyik'de omurgalı, yok. denecek kadar az, -sadece balıklar ve amphibia- 'buna karşın günümüzde hiç benzerleri olmayan, bir sürü omurgasız canlı gurubu var. Mezozoyik" de, omurgalılarından sürüngenlerin de; ortaya çıkmasıyla,, günümüzdekilere benzerlik .artmış, Senozoyik'de ise, atlar, filler,, geyikler, vs, gibi bir' sürü memeli hayvanın karalarda egemen olmasıyla, denizlerde balina gibi dev memelilerin ortaya çıkmasıyla, son. güncel ana-devir başlamıştır.)»

Yedinci Aşama: Canlılar aleminde: ikinci beylik **yok-oluş** ve dinazorların yerine memelilerin, **dünyaya** egemen olmaları,.

Yaklaşık 65 milyon yıl öncesinde,, dünyamız tekrar bir "kıyamet" dönem, yaşar. Mezozoyik ana-devrinin başındaki, yok. oluşa benzer ikinci bir büyük yok oluş,, son ana-devir olan. Senozoyik'in başında da. tekrarlanır. Felaketin, nedenleri, birbirlerinin hemen hemen aynıdır ve yukarıda anlatıldığı gibidir. Bu yok oluş. evresinde, omurgalılarından dinozorlar gurubu tamamen yok. olurken, omurgasızlar aleminden,, ammoniüer (yukarıdaki şekillerde sarımlı görülen hayvanlar) belemnüer, protozo'lardan globotruncanid denilen pelajik foraminiferler. vs. yok olan. canlı grupları arasındadırlar.

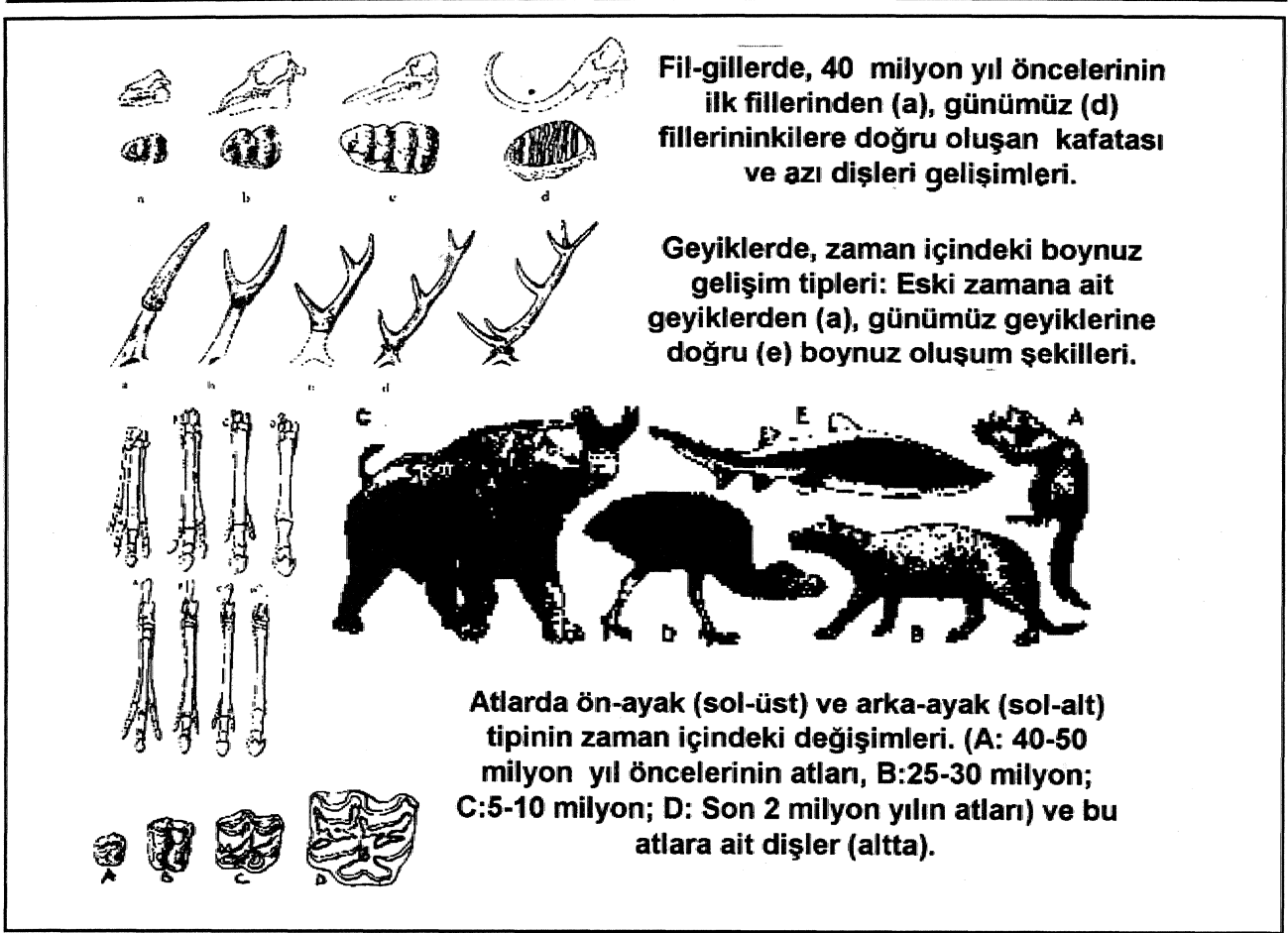
Hücre kolonileri, yok. olan bu akraba canlı guruplarının yerlerini, yeni kombinasyonlar oluşturarak doldururlar. Dinozorlardan, kalan ekolojik boşluğu, memeliler gurubu canlılar doldururlar,. Memeliler' gurubunun anaç hücreleri,, hemen Senozoyik başlarında, bir sürü yeni kombinasyonlar oluştururlar ve bir çok yeni memeli gurubu ortaya çıkar.. bunlar' arasında atlar,, filler, geyikler, ayılar vs. gibi bizlerin aşına olduğu günümüz 'hayvanları yer alırlar (Şekil 25).

Sekizinci Aşama: Günümüz coğrafik görüntüsünün oluşmaya başlaması, ve ilk iki ayaklı memelilerin (**insangülerin**) *Australopithecus'un* ortaya, çıkışı

Senozoyik dediğimiz son ana-devir içinde» dünyamız coğrafyası, güncel şeklini almaya, başlar. Bu arada bir çok

taşkıire parçası birbirinden uzaklaşıp, aralarında yeni okyanuslar oluşurken (Afrika ve Güney Amerika taşkıire parçaları birbirlerinden ayrılırlar» aralarında Atlantik Okyanusu oluşur; Hindistan.» Avustralya, Antarktika,, Afrika, taşkıire parçaları birbirlerinden ayrılıp uzaklaşırlar ve. aralarında Hint. Okyanusu oluşur); bazı. taşkıire parçaları da birbirlerine yaklaşırlar ve aralarındaki okyanus tabanları sıkışarak kıvrılıp kırılmalarla yükselirler ve yeni dağ 'kuşakları, oluştururlar. (Afrika ve Avrasya taşkıire. parçaları birbirlerine yaklaşıp, .Alpleri,, Dinaridleri» Toroslari» Zagrosları, vs. olurlar. Hindistan, ve Asya. taşkıire parçaları tam. çarpışarak, ikisi arasındaki eski. okyanusun tamamen kapanmasına ve dünyanın, en yüksek dağ kuşağı oluşumuna yol açarlar,,).

Dünyamız coğrafyasında, oluşan bu değişimler, dünyanın bir çok bölgelerinde, farklı farklı yeni canlı guruplarının oluşumuna da yol açar. Örneğin Afrika'daki develerle,, Güney Amerika'daki lamalar birbirlerine benzer ekolojik ortamları, doldurmuşlardır. Yani,, hücreler,, dünyanın değişik yörelerinde,, farklı kombinasyonlar' oluşur. Afrika ile Güney Amerika birbirinden koparak ayrılmışlardı, ya lama veya deveden biri oluşmayacaktı, veyahut, onların ikisinden de daha farklı bir yaratık, oluşacaktı. Yaklaşık 7-8 milyon, yıl önceleri,, Doğu Afrika bölgesi coğrafyasında, büyük değişimler oluşmaya, ve yörede volkanlar patlamaya başlar, Devam eden iç: dinamik güçler sonucu kıta parçalanmaya başlar' ve bölgede Victoria, Rudolf,, Stefani, Abaya gölleri ve onların kuzeydoğuya doğru uzantılarında bulunan bir su. gölü oluşumu, başlar ve Habeşistan'ı güneybatı - kuzeydoğu, yönünde kesen vadi sistemi. (Ömo vadisi, vs.) oluşur. Yani Doğu Afrika'nın bu yöresi,» iç dinamik, kuvvetlerin etkisiyle,, bir taraftan, yükselirken, diğer taraftan da yarılmaya başlar (Yerkabuğundaki yırtılmalar sırasında,, radyoaktif elementlerin sürekli parçalanmaları sonucu mineraller içinde o zamana kadar hapis kalan çeşitli radyoaktif ürünler, kayaların parçalanmaya başlamasıyla birlikte serbest kalırlar ve çevreye yayılırlar. Dolayısıyla, yeryüzünün yırtılmaya başladığı yerlerde yaşayan hücrelerde ve onların kolonilerinde, radyoaktiviteye bağlı genetik değişimler (mütasyonlar), diğer yörelere göre daha yaygın olur). Bu durum karşısında, elbette bölgenin hem İklimi değişir,, hem de bu iklim, değişikliğine paralel olarak bitki örtüsü değişmeye başlar,, bitki örtüsünün değişmesi, yöredeki hayvanların, daha doğrusu, hayvanları, oluşturan hücre kolonilerinin de,, yeni kombinasyonlar oluşturarak, bu değişen, koşullara uyumlu "yeni kılıflar=yeni hayvan türleri" oluşturmalarına neden olur. Bu yeni. hücre, kolonisi kılıflardan birisi de yaklaşık 5 milyon yıl önceleri ilk defa yörede ortaya çıkan ve *Australopithecus* diye adlandırılmış olan yeryüzünün ilk iki ayaklı yaratığıdır,, belden altı "insansı", belden üstü



Şekil 25 - Tersiyer adı verilen yaklaşık 2-65 milyon yılları arası dönemde, canlılar aleminde büyük değişimler olmuş ve memeliler gurubuna ait canlılar çok hızlı bir gelişim yaşamışlar ve dünyada egemen canlı gurubu olmuşlardır.

"maymunsu" görünüşlü bu iki-ayaklı yaratık, yaklaşık 1,5 * m boyundadır ve 'kafatası, ancak bir bebeğinki kadar bir büyüklüktedir. İki ayağı üzerinde yürümesi nedeniyle "el" denilen bir organla karşı karşıya kalan bu yaratık,, bu "el" organını, bazı şeyleri "sopa" olarak kollanarak değişik, bir yaşam tarzının, (modasının) başlangıcını, yapmıştır, bu ilk iki-ayaklı yaratığın da değişik ortamlara uyumlu değişik türleri oluşmuştur., Kimi daha çok bitkisel ağırlıklı bir beslenmeye yönelirken., kimi etçil ağırlıklı beslenmeye yönelmiş., kimi her ikisini dengeli şekilde kullanmıştır. Bu farklı yaşam şekillerine uygun olarak da farklı kemik ve kas yapılan tipleri oluşmuşlardır (Şekil 27).

Dokuzuncu Aşama: tik insan türünün (*Homo habilis*) ortaya çıkışı,

Yaklaşık 2,5 milyon yıl önceleri, yukarıda belirtileni, bir sürü iki-ayaklı yaratık, kılıflarından birini oluşturan hücre kolonilerinden biri, daha. değişik bir hücreler kombinasyonuna giderek, kafatası ve beyin hacmi gittikçe büyüyen ve çok daha farklı ortamlara, uyum sağlayabilme yeteneğine sahip olan bir kombinasyon oluşturmuşlardır. Bu yeni hü-

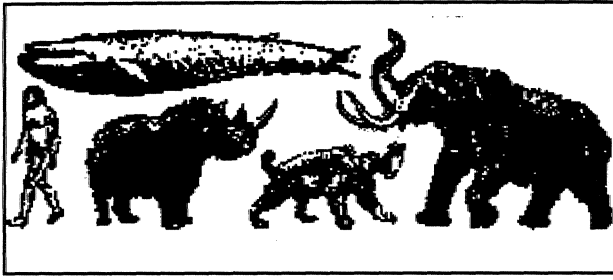
reler kolonisi kılıfının ilk temsilcisine *Homo habilis* adı verilmiştir., Bu ilk. insanların beyni ve kafatası da. yine başlangıçtaki bu ilk türünde (*Homo habilis*te) çok küçüktür (yaklaşık 600 cm³) ama, onu takip eden ikinci, türünde, (*Homo ergastefi* de içeren anlamıyla) *Homo erectus*'e'a, oldukça büyümüştür (yaklaşık 900 cm³). Bu ikinci tür (*Homo erectus* si.)» Afrika'dan başlayarak, tim. Asya, Avrupa ve Afrika'ya yayılmıştır (Şekil 26)..

Bu arada, dünyamız coğrafyasında oluşan, değişimler, dünyamız ikliminde de büyük çalkantılara yol açar ve dünyamız, çok soğuk buzul devirleri ve bu buzul devirleri, arasında, ılıman devirlerden geçmeye başlar.

Onnncu Aşama: *Australopithecus* cinsinin, yok oluşu ve *Homo* cinsinin yaygınlaşması.

Yeni ortaya çıkan *Homo* cinsi, diğer *Australopithecus* cinsine oramla değişen, dünya koşullarına daha uyumlu olmalı ki, aynı ekolojik ortamı, paylaşmak zorunda olan. **bx** iki cinsten. *Australopithecus* cinsi yaklaşık. 1 milyon yıl önce-leri» dünya, satı.nesin.den silinmek zorunda kalır.

Homo cinsini oluşturan hücre kolonileri» beyin organını.



ŞeMİ 26. Kuvaterner denilen son iki milyon yıllık dönem.™ de, memelilerin hızlı gelişimi sürer ve bunun bir sonucu olarak ilk insan ortaya çıkar.

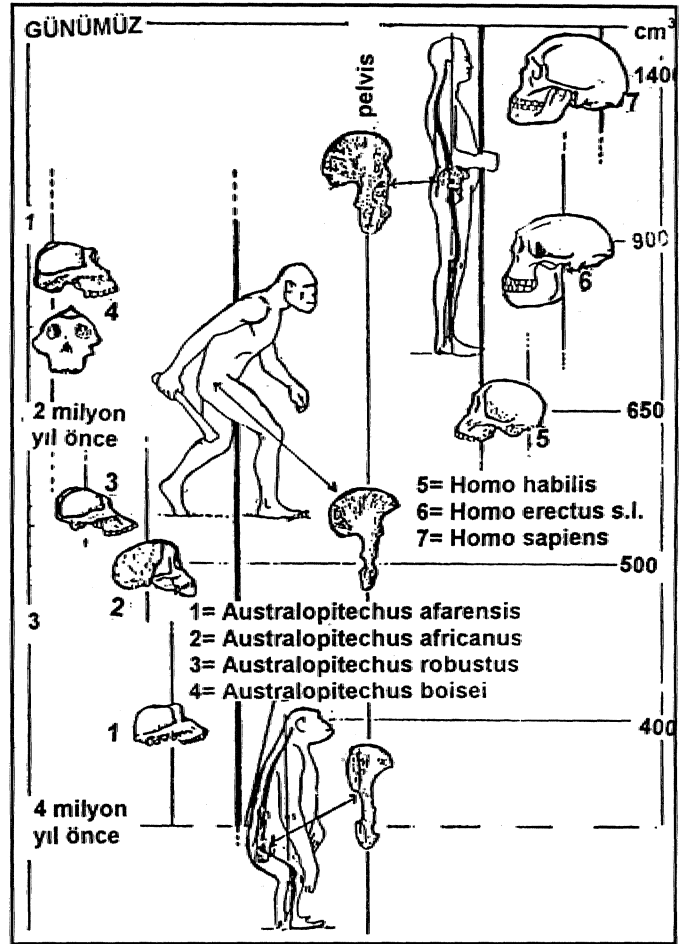
geliştirici "yeni. hücre kombinasyonları" denemesinin *Australopithecus* karşısındaki bu başarısından sonra, o yöndeki denemelerine devam ederler ve gittikçe daha iyi bilgi işleyen ve bilgi biriktiren bir beyin yapısına doğru ilerleyip,, önce ateşi kendisi yakabilen, sonra el ve beyin organlarını oluşturan hücreleri birbirleriyle çok iyi bir karşılıklı etkileşim içine sokmayı beceren bir program geliştirerek» taştan baltalar, kemik uçlu mızraklar» vs.. den başlayan, ve günümüzün en gelişmiş aletlerine kadar¹ uzanan teknolojiyi geliştirmeyi başarırlar. *Homo sapiens sapiens* denilen bu canlı türünün, diğer canlılara oranla dünya üzerindeki bu başarısının temel nedeni, beyindeki hücreler arasında gerçekleştirilen, yeni görev dağıtım sistemi olmuştur. Diğer tüm omurgalı hayvanlarda,, beyindeki veri yorumlayıcı (asosiyasyon) hücre sayısı, veri. toplayıcı hücre sayısına oranla az, iken, "insan" dediğimiz *Homo sapiens sapiens* de bu oran tam tersine ayarlanmıştır. Beyindeki bu yorumlama yeteneği,, insanın sorunlarını vücut içi ortamdan,, vücut dışı (dünya) ortamına aktarılmasına ve buna yönelik bir "bilinç sistemi devresi" oluşturulmasına götürmüştü ve "bilinç ve bilgi" sistemi oluşumuna paralel olarak, da "kültür denilen insana özgü oluşumun doğmasına, yol açmıştır (ilin ve Segal, 1975; Cavalli-Sforza ve diğ., 1988).

{*Homo* cinsine: ait ayrıntılı aşamalar, yani insanlığın gelişimi, ve toplumsallaşma aşamaları, daha sonraki bir bölümde verilecektir.,).

Stratigrafi nedir?

Stratigrafi kavramının tarihsel gelişimi.

17. yüzyıla kadar insanlık,, üzerinde yaşadığı doğa ve dünyanın, değişmez bir şekilde olduğuna ve de bir anda mevcut şekliyle yaratılmış olduğuna, inanıyordu,, ilk delâ 1669 yılında,, Steno adında bir doğa bilimci, karasal alanlarda denizel tortullar ve bu denizel tortullar içinde de, oluştukları zamanı simgeleyen deniz canlıları kalıntılarını fark eder ve dünyamızı oluşturan kayaçların bir¹ anda değil de,,



Şekil 27, îmanların ve diğer iti ayaklı Australopithecus ların son 5 milyon yıllık zaman içerisindeki çeşitli türlerine ait kalıntılar..

zaman içinde denizlerde üst üste yığılarak oluşmuş olmaları gerekliliğine işaret eder: Tabakaların üst üst bulunuşlarından harekede de, altta bulunan tabakanın daha yaşlı, onun Cizerin.de bulunanın, daha genç olması gerekliliği ilkesini de ortaya atarak,, yeryuvarı tabakalarının görelî, olarak yaşlandırılabilmesi prensibinin temelini atar., Yaklaşık bir asır sonra, 1760'da (Arduino), yerkabuğunu oluşturan, tabakaların hepsinin tek bir¹ olayla denizlerden çıkarak kıtasal kabuk oluşumuna yol açmadıkları» tersine, belirli dönemler sonunda birkaç defa sıkışmaya uğrayarak, farklı kıvrım sistemleri oluşturacak şekilde kıtasal kabuk (yani dağ) oluşumunun gerçekleştiği fark edilmiştir: Tabakaların gösterdikleri, kıvrımlanma derecelerine dayanılarak da, yerkabuğunun 3 farklı dağ oluşumu, aşaması sonucu oluşmuş, olması gerekliliği sonucuna, varılarak, (kristalin kayaçlı) çok aşın kıvrımlanma ve değişini gösteren, fosilsiz kabuk kesimi en eski (ilk) oluşuklar (montes primitivi), orta derecede kıvrımlanma gösteren, fosilli kabuk kesimi, ikinci zaman dilimi dağları (montes secundarii) ve en. az kıvrımlanma göste-

ren, fosiUi ve gevşek çimentohı olanlar da, üçüncü zaman diliminde oluşmuş dağlar (montes tertiarii) olarak adlandırılmıştır. Tabakalardaki deformasyon ve kıvrılma, derecesine bağlı olarak yapılan bu bölümlenme sisteminde, yer yüzünde tamamen yatay konumlu ve hiç deformasyon göstermeyen çok genç tabakaların varlığı da zamanla dikkat, çekmiş ve bu en genç tabaka, sistemleri de dördüncü zaman oluşukları anlamında, (montes quaternarii) olarak isimlendirilmiştir.

Zaman içinde» insanların bilgi ve bilinç düzeyi daha da gelişmiştir. Tabakalar içindeki, organizma, artıklarının,, tabakaların oluştukları zaman dilimine ait canlı kalıntıları oldukları, ilk defa Leonardo da Vinci tarafından (1508) ileri sürülmüştür. Onun zamanına kadar ise,, fosil denilen bu kalıntıların ne olduğu bilinmiyordu. Bazıları bunların, doğanın bir oyunu olduğunu söylüyor,, bazıları onları, mucizevi güçlerin, oluşturduğunu, gizli güçler¹ içeren sihirli oluşuklar¹ olarak yorumluyor, bazıları onların, gök cisimlerinden gelmiş tuhaf oluşuklar olduğuna inanıyordu. L. da Vincî'nin zamanından beri epeyce bir zamandır¹ fosillerin, ne oldukları bilinmesine rağmen,, bu canlı kalıntılarının,, zaman, içinde değişimlere uğrayarak farklı görüntüler aldıkları ve sadece oluştukları zaman dilimlerine has görüntüler sergiledikleri henüz bilinmiyordu. Bu olgu ilk defa Smith adında bir inşaat mühendisinin, İngiltere'de yaptığı kanal kazılan sırasında onun dikkatini çekmiş ve 1817'de yayımlanan "Stratigraphical system of organized fossils" adlı eseriyle duyurulmuştur. Smith bu eserinde, yerkabuğunu oluşturan, her tabaka serisinin içinde,, tabakaların oluştuğu dönemi yansıtan ve sadece onlara özgü olan canlı kalıntıları bulunduğunu, daha eski veya daha genç tabaka serilerinde,, bu canlı guruplarının mevcut olmadığını; dolayısıyla,, yerkabuğunu oluşturan tabaka, serilerinin,,, fosil, içeriklerine göre sınıflanıp, sıraya konulabileceğini, ortaya koyarak, biyostratigrafi denilen sınıflama, sisteminin temelini atmıştır. Bu temel, atılmasından sonra, yeryüvarı yıllıklarının,, ya fosil içerikleri farklılığına, ya oluşum kesikliklerine (uyumsuzluk=diskordans), veyahut kaya türü değişimlerine dayalı olarak sınıflandırılıp,, dünya genelinde birbirleriyle kıyaslanacak şekilde ölçülüp-biçilebilmelerine başlanmıştır.

Kristalin kayaçlar denilen en eski oluşuklar, (görünür) fosil içermediklerinden, sınıflama, dışı bırakılarak, onun üzerine gelen en eski oluşuklardan başlanıp, yeryüvarı yıllıkları, "cilt cilt kitaplar = periyodlara" ayrılmaya başlanmıştır. Bu tür araştırmalar, ilk defa İngiltere» Fransa, / Almanya,, İtalya gibi ülkelerde başlatıldığından yeryüvarı yıllıkları "ciltlerinin" isimleri,, bu ilkelere ait verilerden türetilmiştir. En eski "cilt" o devire ait tabakaların yüzeylendiği bölge halkına atfen (Cambria) Kambriyen olarak adlandırılmış; onun üzerine gelen ikinci cilt, yine bulunduğu yö-

re halkına atfen ördovisiyen olarak; onun üzerine gelen üçüncü "cilt", yine bulunduğu yöre halkına atfen,, Silliriyen olarak adlandırılmış; onun üzerine gelen dördüncü "cilt" bulunduğu yörenin coğrafik adına, atfen Devoniyen; onun üzerine gelen, beşinci "cilt", içerdiği, kayaç gurubunun taş kömürü tabakaları içermesinden dolayı» Karbonifer, onun üzerine gelen, altıncı "cilt", ilk bulunduğu yöredeki bir kent adına atfen. (Perm) Permiyen; onun üzerine gelen yedinci, "cut" içerdiği kaya topluluğunun her yerde 3 ayrı görünüş arz etmesinden dolayı Trias; onun üzerine gelen sekizinci "cilt", ilk defa görüldüğü yerdeki, bir dağ sırasına atfen Jura, onun üzerine gelen dokuzuncu "cilt", bu seri içindeki, kayaçların "tebeşir" yapımında, kullanılmasından dolayı, Fransızca tebeşir anlamına gelen (craie) terimine atfen Kretase; onun üzerine gelen onuncu "cilt", Arduino'nun sınıflamasındaki adlamaya bağlı kalınarak, Tersiyer, ve en son "cilt" ise, "Tersiyer" den sonra gelen latin.ee isim olan (quatern) e atfen,, Kuvaterner olarak, isimlendirilmişlerdir.

Yeryüvarı yıllıklarının oluşturan bu farklı "ciltlere" (periyodlara) ait fosillerin, incelenmeleri sonucu, yeryüvarı tarihinde canlılar aleminde iki çok büyük "yok oluş" dönemi yaşandığı ve buna dayalı olarak yeryüvarı yıllıklarının 3 üst döneme ayrılacağı dikkati çekmiştir. Canlılar alemi, geçmişindeki bu ana yok oluş dönemlerine dayanılarak oluşturulan, bölümlenme sonucu, yeryüvarı yıllıkları, Paleozoyik (eski canlılar dönemi), Mezozoyik (orta zaman canlıları dönemi) ve Senozoyik (güncel canlılar dönemi) diye adlandırılan 3 üst grup altında toplanmışlar ve yukarıda sıralanan 11 periyod, "Era" denilen, bu üst guruplara dağıtılmışlardır (Pömerol, 1973).

İçinde, bulunduğumuz yüzyılda,, dünyamızın tarihsel geçmişi hakkında, bilgilerimiz daha da artmış; bu arada, eskiden, fosilsiz diye bilinen en eski oluşuklar (müntes primari) içinde de canlı kalıntıları bulunduğu saptanmış, yeryüvarının mutlak, yaşı olarak 4.6 milyar yıl olarak belirlenmiş ve tüm bu verilere dayanılarak, yeryüvarı yıllıkları, "eon" denilen ana bölümler,, bu eonlar, era denilen daha alt bölümlere ve bu era'lar periyod denilen daha küçük zaman dilimlerine, (onlar daha küçük zaman, dilimlerine,, vs.) ayrılarak, yeryüvarı tarihinin ciltleri sıralanmıştır. Şimdi bu sıralamaları şema halinde görelim.

Yeryüvarı tarihî yıllıklarının "sıraya konulması" ve içeriklerine göre adlandırılmaları ya da stratigrafinin anahtarları

Yukarıda ana hatlarıyla özetlendiği üzere, dünyamızın yıllıkları, yeryüzündeki yaşamın, arkeobakterilerle başlayan, protozoa'yla devam eden,, ilk çok hücreli kabuksuz hayvanların oluşmasıyla ve hemen onu takip eden ilk ka-

buklu çok hücreli hayvan çeşitlerinin yeryüzünde oluşup yaygınlaşmasıyla devam edeni çeşitli aşamalara sahne olmuştur, işte; çeşitli, canlı guruplanmn birbirlerini takip' eden bu aşamaları dikkate alınarak, yeryuvarı yıllıkları çeşitli ana-devirlere (eon) ve o ana-devMere ait alt devirlere (era) ve periodlara ayrılırlar (Çizelge 2),

Fanerozoik eonu (ana-devri), c.anlılar aleminin en fazla değişim, ve dönüşümlere sahne olduğu son ana-devirdir. Bu süreç içinde canlılar aleminde bir çok. önemli değişim ve dönüşüm olmuştur. Bu nedenle- de-, diğer ana-devirlerden farklı, olarak, kendi içinde- bir çok alt devirlere ayrılır (Çizelge 3).

Genel jeolojik bilgiler, dünyamızın sürekli bir değişim. ve" dönüşüm sistemi içinde olduğunu göstermektedir. Yeryuvarı yıllıklarına kayıtları yapılan fon değişim, ve dönüşümleri ölçme sistemlerine "stratigrafi" denir., Dünyamızda çok çeşitli türlerde değişimler oluştuğuna göre» her¹ farklı değişim, ve dönüşümün de ayrı türde bir ölçme veya saptama sistemi olur. Yeryuvarı yıllıklarını oluşturan veriler, genellikle kayaç dediğimiz yeryuvarı oluşuklarında depolanmış bulunmaktadır. O halde» stratigrafi denilen bilim dalı,, kayaçlarda depolanmış değişim ve dönümlü kayıtlarını ortaya çıkarma işlevi olmuş olur.

Canlılar alemindeki değişim ve dönüşümleri olanaklı kılan mekanizmanın temeli

Hücreler arası ortaklık sistemleri oluşumunun bazı temel ilkeleri

Önceki bölümlerde açıklandığı üzere,, doğa ve dünya sürekli bir değişim ve dönüşüm içindedir,. Bu nedenle, bu doğa ve dünya, üzerinde yaşamaya zorunlu olan canlılar da» sürekli olarak kendilerini bu değişim ve dönüşümlere uyarlamak zorundadırlar., Çantaların kendilerini bu değişim YC dönüşümlere uygun hale getirmesi., iki farklı alanda veya boyutta olmaktadır., Bunlardan birincisi, sadece hücre içine özgü değişimlerdir., ki bu genellikle tek hücreli canlılar .aleminde yaygındır; ikincisi ise,, hücrelerin, ortaklık ilişkisi içine girerek, değişen, çevre, koşullarına uygun ortak, programlar oluşturmaları şeklinde gerçekleşmektedir ki» bu da "hayvan., veya bitki" dediğimiz "hücre kolonileri" sistemlerinde görülmektedir.

Aynen her¹ türlü toplumsal etkinlikten tamamen soyutlanmış (Robinson hayatı yaşayan) tek bir insanın tek başına yapabileceği işlerin çok sınırlı olması,, buna karşın, toplumsal hayat sistemi içinde yaşayan insanların karşılıklı işbölü-

mü ve işbirliği içine girerek çok muazzam işler becermesi gibi, tek bir hücrenin yapabildiği şeyler, hücre: kolonilerinin, yapabildikleri karşısında çok basit kalmaktadır. Tek bir hücre, sadece sulu bir ortam içinde yaşayabilirken, hücre kolonileri, kem karalarda ve havalarda da yaşayabilmekte;; tek bir hücre belirli boyutlarda ve belirli, özelliklerdeki besinleri alıp sindirebilirken, hücre kolonileri çok farklı boyutlarda ve -özellikleideki besinlerden yararlanabilmekte ve çok daha değişik biyo-fizikokimyasai. reaksiyonlar- gerçekleştirebilmektedir..

Hücreler çevrelerindeki değişimleri izleyip, hep "Çağdaş" obuaya çalışırlar

Gerek, bizzat hücrelerin gerçekleştirdikleri feiko-kimyasal reaksiyonlar sonucu, gerekse, yeryüzünde gerçekleşen diğer iç-dinamik ve dış-dinamik olaylar sonucu., yaşanan ortamdaki koşullar zaman içinde değişirler. Hücreler (ve hücre- kolonileri) de bu değişimleri sürekli algılayarak,, kalıcı ve sürekli olan değişimlere karşı uyum programları oluştururlar, yani kendilerini çağın gereklerine uydururlar, çağdaşlaşırlar!

Bir¹ gövdede kabuk, kavkı veya iskelet denilen kısımlar, hücre kolonilerinin çevre- koşullarına uyumlu olabilecek şekilde yaşayabilmeleri için hücreler tarafından, salgılanan veya oluşturulan özel yapılarıdır.. Bu yapıların çoğu kireç veya silis, gibi anorganik maddelerdir ve hücreler tarafından üretilirler. Çevre koşullarında oluşan değişimler, zaman, içinde hücrelerin genetik bilgi depolarında yığıştıkça, hücre- kolonilerince oluşturulan gövde kılıfları veya iskeletlerde de bu değişimlere uygun şekilde düzenlemeler gerçekleştirilir; örn., beslenme türünün otçullukla etçilik arasındaki değişimlerine göre, canlının dış yapısı değişir, vs.

Hayvan dediğimiz hücre kolonilerinde, değişen ortam koşullarına uyum sağlanmasını kolaylaştırmak için, ortaklık protokolüne, "ihtiyaç duyulmayan organlardaki hücreler ortaklıktan dışlanırlar, dışlanan, hücreler ise, intihar etmek (apoptose) zorundadırlar" anlamında bir hükmü konulmuştur (Hellman ve Vokes, 1996).

Kromozom denilen bilgi deposu iplikçiklerde, o canlının oluşum, sisteminin aşamaları, tarihsel gelişim sırasına göre- kayıt edilmiş durumdadır¹ ve bu sıraya, göre biyo-fizikokimyasal tepilmeler ard arda. gelişir ve canlı oluşur.. Bu sayede, tüm. canlıların, hücrelerden itibaren başlayan, ve olgunlaşmaya kadar süren "ontojenik = bireysel" gelişimlerinde» soy geçmişlerinin (filojenezlerinin) kısa bir özeti, sergilenmiş olur.. Biyolojinin ama-kuralı olarak, bilinen bu. kural, ilk defa bunu saptayan biyologa atfen Haeckel kuralı olarak da bilinir (Haeckel, 1866; 1919).

Doğadaki olayların değişim ve gelişimleri sonucu.» bir

Çizelge 2. Yeryuvarı Tarikinin Ana-Dönerüeri (Eon lan) ve Temel Özellikler

Günümüz	Son. 550 milyon yıllık, ana-devk. Bu devirde, hayat önce denizlerde yeterince çeşitlenmiş; omurgalı, omurgasız ve diğer canlı grupları temsilcileri denizel ortamlardaki ekolojik sistemleri oluşturmuşlar ve doyunluğa ulaşmışlardır. Daha sonra ise, hücreler yemi uygun, kombinasyonlara girerek, hayatı denizlerden karalara da taşımışlar ve günümüz aleminin oluşmasını sağlamışlardır.
FANEROZOYİK	
=: 550 .milyon yıl	Yaldaşık 2 milyar ile 550 ⁶ milyon, yuları arasını kapsayan devirdir. Bu, devirde,, hayat hala sadece denizlerde; bir önceki ana-devüden gelen prokaryotlara ek olarak, ökaryot lek hücreliler de dünya sahnesine çıkmışlardır. Bu ana-devrin sonlarına doğru ise bu ökaryot. tek hücreler,, birbirleriyle ortaklık, ilişkileri, içine girerek,, dünyamızın ilk hayvandan olan hücre kolonilerini oluşturmuşlardır.
PRGTEROZOYİK	
~ 2 milyar yıl	
ARKEOZOYİK.	, Yaklaşık 3,5 ile 2 milyar yıllan arasını kapsayan devirdir, j Bu devirde, sadece, dünyamızın ilk sekinim olan bakteriler dünya sahnesinde bulunmaktadır.
=. 3.5 milyar yıl	
AZGYİK	Dünyamızın oluşum başlangıcı olan 4,6 ile yaklaşık 3,5 milyar yıllan, arasım, kapsayan ana-devinür. Şimdiye kadar herhangi bir hayat izine rastlanılmamıştır.
= 4.6 milyar yıl	ij

Çizelge 3. Pansrozoik Ana-Dönemine (Eon "una) ait era ve periodlar ve bunları belirleyen temel özellikler..

EON [ERA	PERIOD	Önemli Değişimler ve Olaylar
I Günümüz		
SENÖZOYİK	Kuvaterner	j Senozoyik memelilerin egemen olduğu devri (erayı) simgeler. Kuvaterner ise, bu eramn son 2 :milyon, yıllık, dönemi kapsar. Bu döneme damgasını vuran yaratık "**Homo=insan" diye tanımlanın
ü	"Tersiyer	j
H = 65 milyon, yıl	j	
V	Kretase	
* ,		: Mezozoyik, dinazorlar gibi sürüngenlerin ve amonitler gibi kafadanbacaklıların egemen, olduğu devri simgeler. Mozozoyik ayrıca İlk defa, çiçekli bitkilerin ve 'kuşların ortaya çıktığı, devir olması açısından önemlidir.
U	Jura.	
M MEZOZOYİK	Jura.	
Q	Trias	
tJ =25 milyon yıl	Trias	
m	ij Peraiyen	Paleozoyik eklembacaklılar, derisidikenliler, yumuşakçalar ve günümüzde temsilcileri kal~
2, PALEOZOYİK	Karbonifer	mamış' daha bir çok omurgasız gurubu canlıların
J	Devoniyen.	egemen olduğu» eski bir dünya alemini, simgeler.
[T !	Silüriyen	Bo devir ayrıca, hücrelerin denizlerde başlattıldan hayat sistemini., ilk defa yaklaşık 400 milyon yıl
I	Kambriyen.	: önceleri karalara da taşımaları açısından, çok önemlidir..
= 550 milyon yıl!		

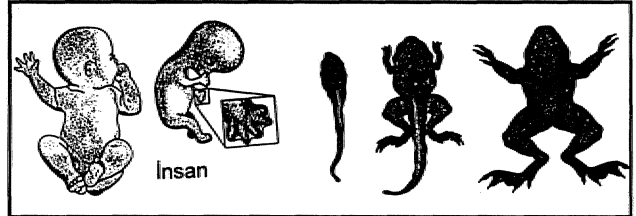
canlıda, yeni ortama uyum sağlanması için, bir organa artık ihtiyaç duyulmuyorsa (örneğin kurbağanın kuyruğa ihtiyaç duymayışı gibi), balık soylu atalardan devralınan **kalıtsal** bilgiler uyanınca,, önce eski yaşam ortamı, koşullarını yansıtan bir "kuyruk oluşumu" gerçekleşir, ancak, daha sonra,, "apoptoz** ilkesi gereği, bu kuyruktaki hücreler "intihara" sürüklenirler ve onların parçalanmalarıyla oluşan aminoasitleri, başka organların oluşturulmasında tekrar kullanılarak, canlı yeni ortam koşullarına uygun bir yapıya ulaşmaya çalışır (Şekil 28). Yani canlı, tarihsel geçmişindeki **oluşum** aşamalarının farklı evrelerindeki oluşumlara uygun olarak, farklı, şekillere bürünerek oluşmaya başlayacak ve bir önceki canlı türünün daha sonraki, canlı türünde kullanılmayacak olan organları» önce kromozomlardaki sıralanış şekline uygun olarak, oluşturulacak, daha sonra, da,, bu organa artık gerek duyulmadığı için,, bu, organ, yapımında görev alan hücreler "apoptoz" kuralı uyarınca intihar ederek parçalanacaklar ve onların parçaları yeni: kombinasyonlara sokularak, yeni organların oluşumunda, kullanılacaklar veya başka şekilde diğer hücrelerce besine dönüştürüleceklerdir. Buna benzer- şekilde, ana karnındaki bir insan yavrusunun parmakları arasında, yüzmeye, alışık bir atanın parmakları arasındaki, gibi zarlar bulunurken, bu, perdeyi oluşturan hücreler, daha sonra, kendilerine gerek duyulmadığından, "intihara"* giderler- ve o perdeler ortadan kalkar.. Yine buna, benzer- şekilde, günümüzde karalarda yaşayan tüm memeli, sürüngen, amfibiya ve kuşların bireysel, gelişim aşamalarının belirli bir döneminde, aynen, balıklardaki gibi solungaç organı oluşur., Şekil. 29' da görüldüğü üzere,, balıklar hariç, diğer' karada yaşamak, zorunda olan, omurgalılarda, balık atalarına, atıf olarak oluşturulan bu solungaç organı hücreleri "apoptoz" kuralı uyarınca yok olurlar ve canlılar yeni şekillerine uygun olarak gelişimlerine devam ederler.

Hücreler bir ortaklık, sistem, içinde örgütlenirken, onların örgütlenmesini içeren "programa" öyle "yasa maddeleri" konulmuş M, o yasa, maddelerinin, geçerli olduğu hücreler, hiç tereddütsüz "apoptase** denilen "gönüllü ölüme" giderek,, hücre kromozomlarındaki genetik, kodlanmaların buyurduğu şekilde davranıp, kendilerine- düşen, görevi yerine getiriyorlar ve "hücreler kolonisine" bir kılıf oluşturuyorlar, veyahut göz merceği denilen "camsı" yapıyı, oluşturuyorlar. "Hayatın"" amacı enerjiyi, en ekonomik şekliyle depolamak- aktarmak ve belirli bir düzen oluşturmak olunca ve böyle bir hedef saptandığında, o hedefe ulaşabilmek, için, ne gerekiyorsa yapılıyor- (Kerr ve diğ. 1972),.

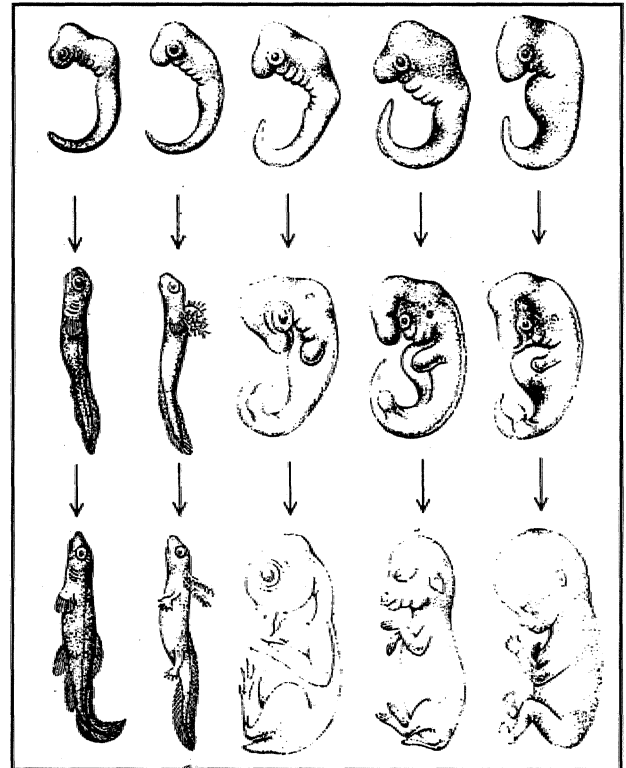
Hücreler, **eğitilebilir, programlanabilir, örgütlenebilir** yaratıklardır!

Hem bakteriler gibi en basit, canlılar (prokaryotlar), hem böcekler,, vs. gibi daha gelişmiş canlılar' (ökaryotlar), çevrelerinde olup bilen gelişmeleri yakından izlemekte- ve hayat-

ta kalabilmek için, çevrelerindeki her türlü yeni gelişimlere karşı, çözüm yolları arayışına girip, en ölümcül faktörlere karşı bile çözüm yolları bulabilmektedirler! Bu nedenle,, insanlar' ne kadar farklı antibiyotik, ne kadar farklı tanınan mücadele ilaçları üretilirse üretsinler, bakteriler ve böcekler bu, ilaçlara, karşı gerekli savunma mekanizmalarını oluştururlar ve- bu ilaçlarla birlikte yaşamayı öğrenirler. (Zaten, hücrelerin tarihsel gelişimleri, onların doğal sisteme uyum



Şekil 28. Canlılar hücre hücre üstüne çoğalıp büyürlerken, soy geçmişlerinden kaynaklanan bilgi kayıtları sırasına uygun şekillere bürünürler. Apoptose yasası olmasaydı, eskiyi çağrıştıran organlar yok edilemeyecek ve canlılar çağdaşlaşamayacaklardı (Duke ve diğ., 1996'dan)



Şekil 29. Döllenen bir hücreden, gelişmiş bir canlıya kadar devam eden hücrelerin koloni oluşturmalarında, hücreler hep soy geçmişlerindeki aşamaları anımsayarak, kısa bir süre için atalarına ait organları oluştururlar (örn., balık kuyruğu-, solungaç yarıkları). Daha sonraki yaşam ortamı, böyle bir organa gerek göstermemişse, bu organlardaki hücreler intihara sevk edilerek, o organ yok edilir ve yeni organlar oluşturulur.

için ne kadar başanlı olduklarının örnekleriyle doludur. Denizleri.li her yerinde yaşayabilecek sistemleri, geliştirmeleri, hele, hele sadece "sulu ortamlarda" yaşamaya mecbur olan bu yaratıkların, karalara geçerek, kara ortamında, kendilerine gerekli "sulu ortamları" yaratmaları başlı başına bir "mucizedir" ve bu mucizeyi, hücreler doğal öğrenme, çevre koşullarını doğra yorumlama ve örgütfâome yetenekleriyle başarmışlardır). Hücrelerin bu yetenekleri insanlarda da aynen mevcuttur,. Aşî sistemiyle, hücrelerimize herhangi bir "düşmanı" tanıtırız ve bu düşmana karşı onlar kısa bir süre içinde savunma sistem, geliştirirler ve ondan sonra .artık "o düşman" onlar için bir sorun oluşturmazlar, çünkü hemen tanınırlar ve onlara karşı geliştirilen "özel bir silahla" hemen yok edilirler.

Hücre kolonilerinin bilgi, işlem merkezî olan beyin, duyu organlarıncı kendisine aktarılan verilere uygun olarak programlanır

Beden veya vücut dediğimiz yapı,, hücre dediğimiz temel yaratıklara bir kılıf olduğuna, ve hücreler- de bu kılıfın içinde yaşamak zorunda, olduklarına göre, iki farklı ortam, iki değişik "dünya" söz konusudur. Birinci ortam, kılıfı, içindeki ortamdır, bu ortamda, hücreler karşılıklı, ilişkiler ve etkileşimlerle bir .arada yaşarlar., ikinci ortam ise, "kılıf dışı ortamdır; be ortamda ise, başka "kılıflar" yanı sıra, canlı cansız tüm diğer doğal maddeler ve ışık,, çeşitli radyasyonlar, vs. vardır. Kılıf, hücreler için» adı 'üzerinde bir' evdir, bir barınakta, o ortama, uyabilmesi için. gerekli bir korunma kılıfıdır. Hücreler' "sulu ortamda" yaşamaya zorunlu olduklarından, bu kılıfın içi tamamen vücut sıvısı ile- doldurulmuştur. Öyleyse, bu kılıf içinde yaşayan hücreler, kılıfın dışında olup bitenleri algılamak zorundadır. İşte bu amaç için dış ortamdaki çeşitli verileri .algılayacak çeşitli- organlar oluşturulmuş ve bu organlar içinde belirli hücreler bu görev için uzmanlaşarak, rdış ortamdaki verileri algılayıp, kılıf içindeki bir "bilgi deposuna" aktarmakla görevlendirilmişlerdir. Gözler ışık dalgalarını, kulaklar ses dalgalarını; binin havadaki çeşitli (çoğu organik) molekülleri; deri. dokusu ısı dalgalarını ve sert-yumuşak .gibi diğer bilgileri; dil. katı veya sıvı maddelerin çeşitli özelliklerini .algılayıp» kılıf içindeki bilgi deposuna aktarırlar,, öyleyse, bu bilgileri depolamak, ve değerlendirmek için de belirli, hücreler görevlendirilmiş olmalıdır. İşte bu hücreler de 'beyindeki sinir hücreleridir (Şekil 30).

Beyin, denilen organ içinde, dış ortamdaki .algılanan bilgiler ve hücrelerin kendi aralarında ortaklık kurmalarının gereği olarak oluşturulmuş "anlaşma protokolleri" depolanmış durumdadır. Bu bilgilerin değerlendirilip yori.ml.anması, işlenmesi için de- programlar gerekir; yani. işletim siste-

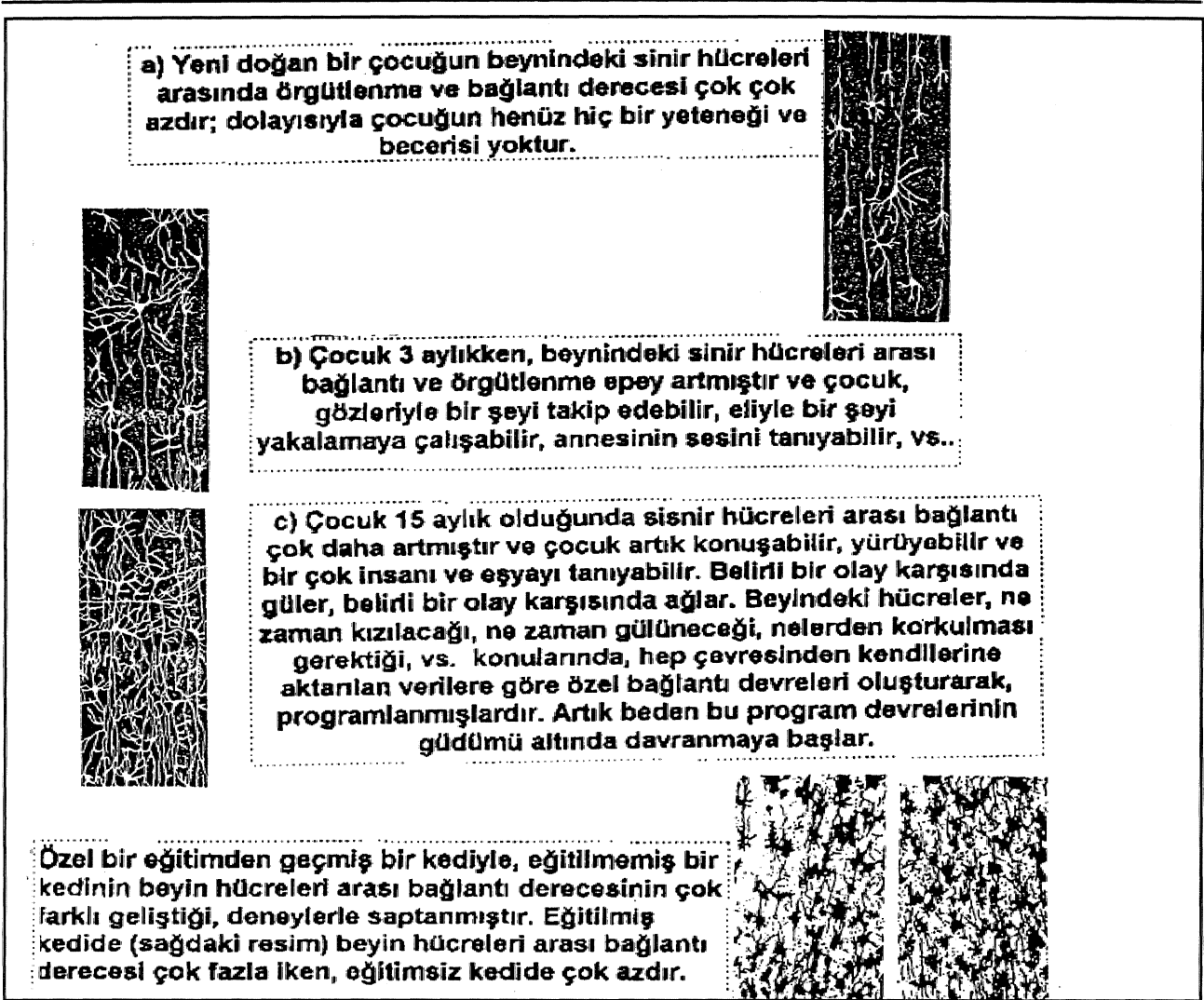
mi, gerekir. Ortada ise. iki değişik ortam vardır. Kılıf dışı ortam ve kılıf içi ortam.. Bu iki. ortam koşulları tamamen birbirinden farklıdır. Birinde, hava,, ışık, taş,, toprak» diğer canlı kılıfları vs.vardır; diğer ortamda, ise, çok belirgin bileşimleri olan. vücut sıvıları içinde yuvalanmış hücreler bulunur.

Böylesine birbirinden farklı iki. ortam nedeniyle,, bna ortamlara yönelik, iki. farklı, işletim, sistemi olması gerekir: Birinci işletim, veya. değerlendirme sistemi, hücreler veya organlar arası haberleşmeyi,, alış-veriş işlerini, vs. yi düzenlemek ve eşgüdümü sağlamak üzere, kılıf içindeki, hücrelerin, kendi aralarındaki "ortaklık protokolleri" dikkate alarak, beyindeki bilgileri değerlendiren bir sistemdir; ikinci sistem, "kılıfı" bir bütün olarak kabul edip, o kılıfın dış dünya ile ilişkilerini, düzenlemekle yükümlü olmalıdır,

Gerçekten, de,, yakanda öngörülen hücresel yaklaşımdan bağımsız, olarak, insanların ruhsal durum ve davranışlarını inceleyen, bilim, adamları, "bilinç ve bilinçaltı" diye iki farklı sistemin, varlığını ortaya koymuşlardır.

Nasıl ki,, temel canlı olarak hücre,, kendi bilgi deposunda (krom.ozonlannd.aki genlerde) sürekli yeni aminoasit dizilim şekilleri oluşturarak, yeni seçenekler arayışı içindeyse (ki genel terim, olarak 'bana mütasyon denir) ve bu sayede örtamsai değişikliklere uyum sağlayabiliyorsa, hücre kolonisinin, veya kılıfın bilgi deposu ve işletim merkezinde de,, ortamdaki verileri sürekli değerlendirerek,, onlardaki değişimlerden etkilenecek, sürekli kendi kendini programlayan, bir sistem oluşturulmuştur. Aynen, hücrelerin mitasyonla. kendilerini değişen çevre koşullarına uyarlamaları gibi, bilinç sistemi denilen bu sistemle de insanlık; doğa. ve dünyadaki değişim ve dönüşümleri sürekli algılayıp,, yenilemeye ve güncelleşmeye muhtaçtır.

insan, yaşamıyla ilgili sorunlarını, vücut içi ortamdaki vücut 'dışı ortama., aktararak, sorunlarına çözüm ortamını çok genişleten ve. çeşitlendiren tek. omurgalı hayvan olarak canlılar aleminde yerini almıştır. Bu nedenle, insan denilen canimin beyindeki, dış ortama ilgili işletim devresi olan. "bilinç" sistemi, diğer canlılara oranla çok gelişmiştir;, insanlardaki bu bilinç sisteminin, insanların sorunlarını çözmek, ve yaşamlarını rahatlatmak .amacıyla, oluşturduktan yapıtlara da. "kültür" adı verilmiştir,. "Kültür", tek bir insana ait, bireysel bir olgu değildir; çünkü bir insan tek başına. bir toplu işne dahi. üretemez.. Öyleyse, kültür denilen ve insanların daha iyi bir yaşam standardına ulaşmasını sağlayan olgu,, bireysellik ürünü değil, toplumsallık ürünüdür ve: bilinç sistem, sayesinde oluşturulabilmektedir. Beyinlerdeki. bilinç devresi, oluşumu ile kültür oluşturulması .arası bu temel ilişki» toplumsallık kavramı içinde kaynaşmış birleştiklerinden, insanların, beyinlerindeki "bilinç devresi" oluşumunun ana hatlarının bilinmesi çok büyük önem taşımaktadır, çünkü, yaşam standardının iyileştirilmesi tamamen bu "top-



Şekil: 30. Beyin denilen organ, hücreler kolonisini yönlendirmek için görevlendirilen çok uzun ömürlü sinir hücrelerinden oluşur. Bu sinir hücreleri dış dünyadan duyu organlarıncı kendilerine aktarılan verilere uygun olarak, gövdeyi yönlendirici "işletim- devreleri" oluşturacak şekilde birbirleriyle bağlantı sistemi kurarlar. Bu bağlantı oluşturma (yani programlanma) dönemi, en küçük yaşlarda en hızlı ve etkili olur (Bloom ve Lazerson 1988'den).

lumsallaşmaya yönelik, bilinç devresi" oluşumuna bağlıdır!

Beyin, hücrelerinin diğer vücut ortağı hücrelerden bir farkları vardır: Onlar ortaklığın, en uzun ömürlü ortaklarıdır. Yaşadıkları yerlerine yenileri konulmaz, yani çoğu diğer hücreler gibi yenilenemezler! Canlı doğduğunda maksimum sayıdadırlar ve o zamana kadar, soylarından kendilerine genetik olarak, aktarılan bilgilere göre örgütlenmişlerdir. Doğum anından sonra ise canlının çevresinden aldığı sinyallere göre kendi aralarında bağlantı kurarak, yaşamak zorunda oldukları dünyaya kendilerini, en iyi şekilde adapte edecek bir örgütlenme ve bilgi işleme sistemi oluşturmaya başlarlar, Beyinledeki sinir hücreleri arasındaki bağlantıların, büyük bir kısmı, Şekil 30'da görüleceği üzere, doğumdan, sonraki 2 yıl içinde oluşurlar. Bunun anlamı çok büyüktür: Çocuklar doğdukları andan, itibaren çevrelerinde

gördüklerine, duyduklarına göre beyinlerindeki hücreler programlandıklarından ve de ta. programlanmalar, aynen bilgisayar sistemleri gibi, hücreler arası bağlantı sistemleri olarak gerçekleştirildiğinden, o ilk yaşlarda çevredeki insanların davranış ve konuşma (dolayısıyla düşünce) tarzları çok çok önemlidir.

Yine şekildeki, eğitilmiş ve eğitimsiz iki canlının beyin hücreleri, arasındaki örgütlenme farkı, canlıların üzerinde yaşadıkları dünyaya uyum sağlamalarında eğitime dayalı beyin programlanmasının önemini vurgulamaktadır.

Şimdi hücrelerin dış dünyadaki olayları nasıl algılamaya çalıştıklarını, neleri nasıl yorumladıklarını, yapılan deneysel örnekler üzerinde göstereyim: Hücrelerin "kimyasal bir dil" kullandıktan bir çok defa vurgulandı. Vücudumuzda yaygın olarak kullanılan hücreler arası mesaj iletilerinin

den. biri de "epinephrine" demlen bir hormondur. Vücut bir hücreler kolonisi olduğundan, koloni, içimde bir "uyan, alarm, vs." verilmesi gerektiğinde, bu hormon salgılanır.

Bu, hormonla yapılan deneyleri, özetleyelim. (Maranon 1924 ve Schachter & Singer 1962'ye atfen, Bloom ve Lazerson 1988): Vücuduna bu hormon verilen kişiler, kendilerini bir tuhaf hissettiklerim, sanki kötü şey olacakmış veyahut sanki iyi bir şey olacakmış gibi. duygulara benzer bir şeyler dnyduMannı söylerler. Eğer bu insanlara belirli bir "yönlendirme" verilirse, kişiler ilacın, kendilerinde o etkiyi gösterdiğini söyleyip» ona uygun davranış içine girerler; örneğin bu ilacın insanı çok neşelendirip,, hoplatıp-zıplatacağı şeklinde yönlendirilen insanlarda» ilaç etkisini gerçekten bu şekilde gösterirken, ilacın insanı hüzünlendirip, ağlatacağı söylenen insanlar, ilacın, etkisi altında .ağlamaya başlamışlardır.,

Hücrelerimiz bu davranışından çıkartılacak sonuç şudur:

Hücreler "bir şeyler olduğu" yönünde bir alarm sinyali aldıklarında., be sinyalin yorumunu» göz., kulak., vs. gibi duyu, organlarıyla algılayacakları bir faktöre bağlı, olarak yaparlar ve ona göre bir örgütlenmeye giderler ve program oluştururlar!

işte bu nedenle» değişik doğa koşulları altında, dünya koşullarının farklı yorumlanm.al.an nedeniyle» hem her insan bir diğerinden farklı bir düşünce ve davranış sergiler, hem de genel toplumsal yönlendirmeler nedeniyle değişik türlerde inanç ve davranış sistemleri gelişir..

Bir sokağın bir girişine yerleştirilen bir adam., sokağa, oradan, giren bir gurup çocuğa, "İleride- sokağın kenarında miya.vlayan bir kedi yavrusu göreceksiniz; salan o kediyeye yaldaqmaym, çünkü" o pis uyuz bir kedidir." telkininde bulunsun. Sokağın diğer ucuna yerleştirilen bir adam. ise, ilk guruptan yarım saat soma yanından geçecek bir çocuk, gurubuna; "ileride sokağın kenarında, bir kedi yavrusu göreceksiniz; o yalnız kalmış aç bir yavrudur, onunla ilgilenirseniz,, ona iyilik yapmış olursunuz" gibi bir telkinde bulunsun.. Şimdi sokaktaki kedinin yanından, geçen çocuk .guruplarının biri kediyeye- kötü gözle bakıp, 'hatta ona taş vs. atmaya, kalkacakken, diğer gurup kediyeye: yiyecek verip, onu. okşamaya çalışacaklardır.

İnsanları, oluşturan hücreleri, bir şeyden (veya her şeyden) korkacak şekilde devreler oluşturacak türde programlayabilirsiniz (okulda veya başka bir ortamda, şu veya bu dersten» veya başka şeylerle- korkutulan, veya soğutulan bir çocuğun ömür boyu o konuda, "kafasının pek iyi çalışmaması", veya. ömür boyu korku içinde veya kendine güveni olmayan, bir şekilde- yaşaması» böyle bir programlama sonucu, oluşur). Veyahut tersini yapabilirsiniz: çocukları hiç bir şeyden korkmayan., her şeyi yapabileceklerine inanan, çok

atak ve cesur bir şekilde de programlayabilirsiniz.

insanları oluşturan hücreleri, mucizevi güçlere ve bu güçlere sahip olan insanların varlığına göre programlayabilirsiniz; bu durumda, böyle bir program devresi oluşturan hücreler, inandıkları insanların her dediklerine inanıp» kendilerini, tamamen onların güdümüne bırakırlar. Örneğin, onların dediklerine uyup, toplu halde, intihar edebilirler; veyahut onların yazdıkları» okuyup üfledikleri, şeylerin (muskarlar, vs.) insanları çeşitli kötü şeylerden koruyacaklarına inanıp,, yaşamların ona. göre- düzenlerler, vs.

insanları oluşturan, hücreleri, asil soylu (asil... milleti, vs.) "en doğru dinli" olduktan yönünde, progr.amlayip, onların "diğer insanları farklı yaratıklarımız* gözüyle yorumlayacakları bir devre oluşturmalarını sağlayabilirsiniz, Bu durumda, karşılıklı olarak her farklı gurup, diğerlerini "düşman" olarak görüp, birbirleriyle sürekli çatışma içinde bir yaşam süreceklerdir.. Veyahut, bu. dünyanın tüm insanlık için üzerinde yaşanan bir gemi gibi olduğu ve tüm insanların, karşılıklı iş bölümü ve karşılıklı, hizmet alış-veriş sistemi oluşturarak,, bu. dünya gemisi, içinde rahat ve huzurlu bir yaşam sürebileceği şeklinde de- programlayabilirsiniz; bu. durumda onlar farklı işletim, devreleri, oluşturacaklar ve: hayata, farklı bakıp, toplumlar arası ilişkilerin çok. iyi olmasını sağlayacaklardır.

Hücre kolonilerinde hücreler kendi aralarında birbirleriyle iletişim içindedirler ve riyalar böyle bir etkileşim ürünüdürler.

Beyin, hem bünyeyi oluşturan trilyonlarca hücrenin her birinin istek ve arzularını değerlendirmek ve- tüm bu. bireysel istekleri birbirleriyle dengeleyerek vücudun iç düzenini sağlamak zorundadır» hem de. vücudun dış dünya, ile, yani diğer canlılarla ve ortamsal faktörlerle (sıcaklık,, soğukluk, ışık, tatlılık, tuzluluk, dost, düşman, besin sağlama» vs.) bağlantılarını, ilişkilerim düzenlemek durumundadır.

Beyin, dediğimiz organın, bazı kısımları, biz uyurken de çalışmak, zorundadır, çünkü, vücudumuzun çoğu hücreleri geceli gündüzlü çalışırlar. Hücrelerimiz istekleri sürekli olarak beyine iletilir,, beyin de bu istekleri değerlendirip» ona uygun çözümler tasarlar,. Bir örnek verelim; Yatmadan önce çok su için bir çocuğun idrar torbası,, uykunun en derin, anında dolarsa, idrar torbası hücreleri» zor durumda olduklarını ve boşalmaları gerektiğini beyine- bildirir. Beyin, be mesajları, beyindeki ilgili diğer merkezlere gönderir' ve gerekenin yapılmasını ister., Uyku durumu» beyinin dış (cortex) kısmındaki hareket ve duyu organlarımızı kontrol eden sinir hücrelerinin faaliyetlerinin, sınırlandırıldığı bir durumdur. Yani, buradaki hücrelerin şalterleri kapatılmış gibidir. Şimdi, dinlenme dunımındaki. bu. beyin hücreleri uyanırılıp, duyu ve hareket faaliyetlerinin tekrar başlatılması

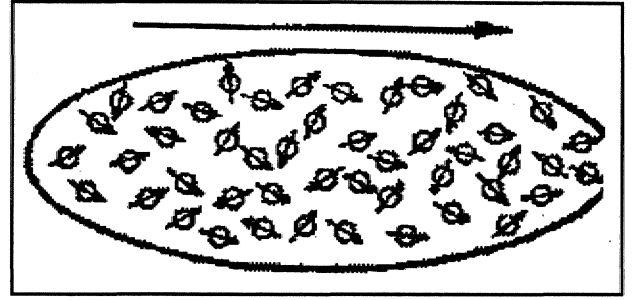
istenir. Eh,, bu hücreler yeterince duyardı ve hassas değillerse-, yani kendilerine gelen, sinyaller onların "eşik değerleri" altında kalıyorlarsa, uyanmayiverirler! Halbuki 'beyin,, vücuttaki tüm hücrelerin sorunlarına çözüm bulma merkezidir. Ne yapıp edip, bir çözüm bulmak zorundadır, işte bu durumda» beyin bir 'senaryo' dizenler. Çocuk güya kalkmıştır, tuvalete gitmiştir ve..., Evet. soması malum! Ve de işte bir rüya!

Beyin, vücut, içindeki 'tim hücrelerin, sorunlarını çözmekle yükümlü olduğundan, gerektiğinde en acımasız yöntemleri de kullanabilir.. Bunu "kabus" tipli, ryalarda yaşarız. Örneğin şöyle: Zehirleyici veya kötü bir yiyecek, yediğimiz ve de arkasından da uykuya daldığımızda» bağırsaklardaki hücreler' ta maddeleri "halletmeye"™ çalışırken» normalin dışında kimyasal tepkimeler olur ve çoğunlukla da çok fazla, gaz oluşur, bu gazlar' çevrelerindeki, organlara, çok aşın basınç yaparak, onları rahatsız etmeye başlarlar., Bu organlar bu rahatsızlıklarını koloninin "bilgi toplama ve sorunları çözme- merkezine", yani. beyine bildirirler. Beynin "iç devreler" sistemindeki hücreler, "dış devreler" sistemindeki hücreleri uyarmak, zorundadırlar, çünkü,, bu defa, "hayali sen.aryolarla" gazların, boşaltılması, mümkün olmamaktadır; vücudun hareket etmesi, eğilip-kalkması. şeklinde bile olsa, mutlaka dış devrenin yardımı gerekmektedir., İşte bu durumda, beyindeki görevli hücreler,, belleklerinde mevcut en korkutucu şeylerin senaryolarını oynatmaya başlarlar; Uçurumdan yuvarlanma,, bir vahşi hayvanın saldırması, silahlı bir saldırıya uğrama vs.,, Bu senaryolar vücuttaki tüm organları hareket geçirirler, kalp atışı,, solunum bizi vs. değiştirir ve beynimizdeki "dış devre" hücreleri de uyanmak zorunda kalırlar.

Doğadaki sistemlerde kararlar nasıl alınır,, kurallar nasıl belirlenir?

Doğadaki sistemler, kendilerini yönlendiren çevredeki enerjiyi, çoğulcu davranışla saptarlar. Fizikçiler tana istatistiksel 'davranış ve kurallar derler. Örneğin, manyetik, bir kuvvetin etkisi, altında kalan, oksijen moleküllerinin davranışlarına bakalım.

Schrödinger 1944'den alınan şekilde görüldüğü üzere, her molekül kendi durumuna uygun olarak, çevreden kendilerine, etki eden. kuvveti biraz, farklı olarak değerlendirir ve ona göre kendini yönlendirir (Şekil, 31). Çevrede ortaya çıkan yeni bir kuvvetin öğelere etkisi, elbette farklı farklı olacaktır, çünkü her öğe o an belirli kuvvet (veya enerji) sistemlerinin etkisi, altında çeşitli 'türlerde (kendi eksenini etrafında, dönme, ait olduğu sistem, çevresinde dönme vs. gibi) kuvvetlerin etkisi altındadır ve bu kuvvetlerin o anki yönleri her öğede farklı, farklıdır., sisteme yeni bir kuvvet, türü, etki etmeye başladığında, her öğe bu yeni kuvvetin etkisini de hissedip, diğer etkileyici, kuvvetleri de birlikte de-

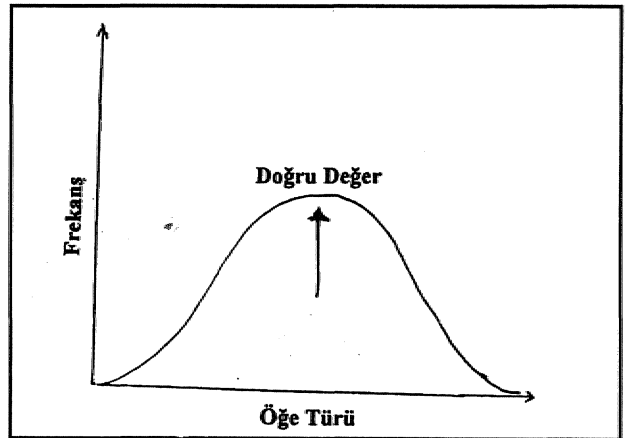


Şekil 31, Doğadaki bir sistemin yönlendirici güçten etkilenme şekli {Schrödinger 1944'den}.

ğedendirerek bileşkesini çıkarır ve ona göre yönlene çalışır. Dolayısıyla her öğede bu yönlene birbirinden farklı olur. Ama tüm moleküllerin istatistiksel ortalama yönlene alındığında,, bunun kendilerini etkileyen, kuvvetin ana yönüyle tam çakıştığı görülür! Dolayısıyla, sistem bir bütün olarak,, onları etkileyen kuvvetin yönünü "doğru" olarak algılamış olur. İşte bu nedenle fizik, kimya gibi doğa bilimleri, kurallarını, bireysel öğelerin davranışlarına göre değil» tüm öğelerin ortak davranışlarına göre belirlerler ve bun da "kurallar ancak genelde,, istatistiksel anlamda alındığında geçerlidir" derler, Bu gibi sistemlerin istatistiksel değerlendirmesi yapıldığında, "Gauss dağılımı, veya çan eğrisi" şeklinde bir yığılma görülür (Şekil. 32),

"Doğru", bu çan eğrisinin maksimum değer gösterdiği noktadaki 'verilere uygun olandır (Yukarıdaki şekilde moleküllerde etkin olan değerler» sadece çok kısa bir an için geçerlidirler; bir- an sonra tüm değerler değişirler, her bir molekül farklı bir yönlene gösterir. Ancak tüm moleküllerde etkili olan genel bileşke alındığında, bu bileşke yine bir önceki, durumdaki kuvvet yönünün aynısını, verir! Yani "toplumsal olarak" sisten yönü hep böyle bulur, halbuki bireysel olarak her biri farklı yönlendirirler.)

Hücre kolonilerinde de kararlar, tekilci değil, çoğulcu sistemle alınır: yani, **hücreler ete "doğruyu"** ortaklaşa davranışla saptarlar.



Şekil 32. Doğal sistemlerde Gauss dağılımı ve "Doğru Değer" saptanması.

Buradaki durum şudur: Canlının kolunu bir yere doğru uzatması söz konusudur. Hangi yöne doğru, kaç- derecelik açıyla, kolun uzanması gerektiği, o* konuda, söz, sahibi (yani, o iş koluna mensup) hücrelerin hepsinin fikirlerini belirtmeleri ve ortaya sürülen bu farklı görüşlerin, bileşkeleri almak, suretiyle gerçekleştirilmektedir,...

Bir canlının bir konudaki kararını verüten., bir çok hücrenin farklı farklı yönlere doğru işaret etmeleri., ama hepsinin görüşlerinin, ortalaması alındığında., hedefin doğru, olarak belirlendiği gerçeği ile moleküler düzeydeki, maddelerin davranışları, arasındaki benzerlik, tesadifi. değıldir ve doğadaki bir kuralı ortaya, koyar (Şekil 33).

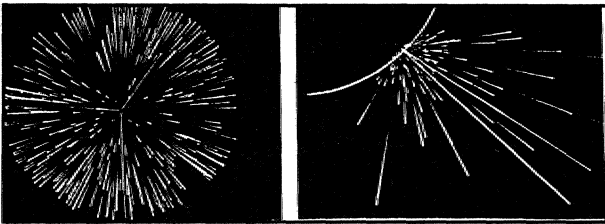
Doğa Kuralı:

Büyük öğelerin davranışlarını, onları oluşturan, parçaların doğadaki enerjiden etkilenme şekillerinin BİLEŞKELE-Rİ belirleri

İşte bu doğa, 'kuralı, toplumların yönetilmesi, veya demokrasinin nasıl yorumlanması konusundaki ana ilkeyi oluşturmak zorundadır.. Şimdi bu. açıdan yaklaşarak önce **toplum"un neden gerekli olduğunu, arkasından, da, "doğru"nun toplumsallıkla ilişkisini, ve tanımını, yapalım.

Toplum ve Doğru kavramları

Bir insanın tek başına yapabileceği işler ve ulaşacağı hayat standardı sınırlıdır. Bir insanın, hem marangozluk, hem. sebze yetiştirme» hem. hayvan besleme., hem elektrik üretme» hem kağıt kalem işlerinin, hepsini, 'birden yapamaz. Üstelik bir çok işle meşgul olan, bir beynin performansı, tek. bir işle meşgul olan beynin, performansından, çok düşük olur: Sadece daktilo yazmakla meşgul bir kişi., bir sayfalık yazıyı 2-3 dakikada yazabilirken, hem daktilo işlerini» hem laboratuvar denemelerini yürüten, bir insan, o iki. dakikalık işi., bir-kaç saatte ancak, yapabilir.. Dolayısıyla, toplumsallaşma, meslekler arası bir¹ ortaklık sistemidir. Bu sayede., hem. bir kişiyle yapılması, mümkün olmayan (araba., kitap, baraj» vs. gibi) büyük işler başarılablması mümkün, otar» hem, de» refah düzeyi artmış olur, çünkü uzmanlaşma, 'hız ve verimlilik artışı sağlar., Toplumsal bütünleşme sayesinde, katılımcılar arasında karşılıklı, bağımlılık, dolayısıyla güven



Şekil 33. Şekilde bir canlının beyindeki bir grup sinir hücresinin herhangi bir durum karşısındaki davranışlarının bilgisayar görüntüsü sunulmuştur (Sağdaki resim *sot-dakinin yandan çekilmiştir.*, Fischbach 1992 "den).

duygusu oluşmuş olması sayesinde» savunma amaçlı harcamalar ortadan kalkacağından., refah, düzeyi daha da artmış olur (savaş, kavga vs., sorunları da kaybolur),.

Toplumda, her birey tek bir alanda hizmet üretir, yüzlerce veya binlerce başka alanda, ise. hizmet alır., Dolayısıyla» sadece kendisini düşünen bir birey, ya, toplumsallaşmadan tamamen habersizdir, ya da aptaldır; çünkü, sadece kendi üreteceği bir dalda hizmet iyi, olabileceken, diğer binlerce hizmet, dalında işler¹ iyi yürümeyecek.» bundan da, en. fazla, kendisi, zararlı çıkacaktır. (Çünkü diğerleri kendisinin sunduğu iyi hizmetten, yararlanabilirlerken» o başka, hiçbir iyi hizmetten yararlanamayacaktır. Sözün, kısası., toplumsal, hayat bir hizmet alış veriş ortaklığıdır; bu ortaklığı kabul etmeyenler, toplumsal bir hayat sistemi istemiyor demektir. O zaman o kişi» diğer katılımcılarca dışlanmak zorundadır.. Toplumsal, hayat bir ortaklık sistemi olduğundan, ortaklık, ya kabul edilir, ya edilmez..

Doğru, namus, ahlak» hak, hukuk. gibi. terimler, toplumsallaşmanın başlamasından sonra insanların oluşturdukları sözcüklerdir. Bu. nedenle bireysel değil., toplumsal bir anlam taşırlar. Onun. için., 'kişiye göre. doğru' olamaz. "Bana göre şu doğru" diyen bir kişi, toplum kavramından habersiz demektir,

"Doğru., gerçeğe uygun, ve ilgililerin tümü. için adil ve yararlı olandır".,

Bir şeyin "doğru" veya "yanlışlığına" karar vermenin en basit yolu şudur: Vücudunuzu toplum yerine- koyun ve düşünülen veya yapılan şeyin, sizin vücudunuzdaki bir hücre tarafından yapıldığım farz edin.; sonuç vücudunuzun yararına ise, o şey "doğrudur"; vücudunuzun, zararına ise, o şey "yanlıştır"!

"Toplum ve doğru" sözcüklerinin bu tanımlarından sonra, yukarıdaki "doğru" değer saptanmasının, toplumsal hayatta nasıl olması gerektiğine bakalım. Toplum» sadece iş ve meslek, kollar arası ortaklık, olduğuna göre ve toplum için bir "karar alınması" yani. "doğru değer" saptanması söz konusu, olduğunda, tüm katılımcı iş ve meslek sahiplerinin ayn ayrı fikirleri, alınarak, Gauss dağılımının, saptanması ve bu dağılımdaki, maksimum değerini uygulanması., hep¹ en iyi sonuçları verecektir.,

Alışkanlık nedir., neden ve nasıl oluşur?

insanlar dahil, çoğu memeli hayvanlar gurubunda, koloni, halindeki- hücreler, çevreye, daha iyi uyum sağlayabilmek için bazı taktikler gerçekleştirmişlerdir., Memeliler dediğimiz, hücre kolonilerinin beyin hücrelerinde, limbokortikal sistem içinde., vücut kılıfının dış dünyaya, uyum sağlamasını teşvik, etmeye yönelik., çok' özel bir "mikafatlandırma devresi" oluşturulmuştur (Landry 1.997). Canlının öğrenme. ve bilgi depolama sistemini, de etkileyen bu. özel "ödüllen-

dime devresi" yaşanan ortamdaki çevre koşulları nedeniyle- canlının sık sık yapmak, zorunda, kaldığı işlevlere- karşı hücre kolonisinin ilgisini artırıcı, "zevk. veya haz verici" hormonlar salgılayarak, hücre kolonisini bu işlevi yapmaya karşı teşvik eder (Landry 1997). Bu nedenle, bir şeyi sık sık yapmaya başladığımızda, bir süre sonra bu yaptığımız şeyi yapmaktan, artık vazgeçmek istediğimizde, bunun pek kolay olmadığını görürüz, çünkü, o şey beyindeki, hücrelere "ödüllendirilmesi gereken, şeyler" sınıfına kaydedilmiştir.,

İşte- bu durum, hem. çeşitli uyuşturucu maddeler kullanımında karşımıza büyük bir sorun olarak çıkmakta, hem. de aylıklık, tembellik, dedikoduculuk., kumar, içki., vs., türü davranışlar olarak, toplumsal sorunlara neden, olmaktadır¹ (Vücudumuzdaki hücreler., çok az tuzlu bir su ortamında, yaşamaya alışkındırlar., İnsanlar su yerine- litrelerce alkol içtiklerinde., su. içinde belirli reaksiyonlar¹ yapmaya alışkın olan hücreler, ortamın kimyasal bileşimi değiştiği için, normal iletişim devrelerini aynı hızda ve aynı tutarlılıkla gerçekleştiremezler. Bunun sonucu., "sarhoşluk" belirtisi olan «azlar ortaya çıkmaya, başlar.. Vücut sıvısı bileşimine tamamen, zıt olan bu yabancı maddenin kullanımı, süreklilik kazanırsa, vücuttaki hücreler., dış dünyada koşulların değişmeye başladığı, ve yeni ortamda, bu maddenin, artık olağan olduğu şeklinde bir davranış içine girmeye zorlanırlar ve kendilerini, buna göre ayarlarlar., "•Hücrelerin ayan" ta şekle dönüştükten sonra» -artık, yapılacak bir şey kalmamıştır: Kişi muntazam olarak o maddeyi artık almak zorundadır» çünkü hücreler kendilerini o maddenin varlığına uyarlamışlardır!).

Kısa bir ifadeyle» "alışkanlık" hücrelerimizin şu veya bu şekilde- eğitilmiş- olmaları durumudur. Hal.bu.ki üzerinde yaşadığımız dünya ve ortam gelişigüzel., yani "şu veya ta şekilde" değil, tersine, çok belirli, doğa. kurallarına göre işleyen bir sistemdir., Bu nedenle, hücrelerimizin eğitilmesi de gelişigüzel değil., doğanın kurallarına göre olmak zorundadır.

Öğrenme sistemi ve "Öndendinne Devresi" ilişkisi.

Ama bunların, yanı sıra» "öğrenme" sisteminde de etkili olması açısından» öğrenilen bir işlevi zevkle yapmaya, teşvik, edici olması» sosyal yaşamın programlanmasında son derece yararlanılacak bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır, Toplumsal hayatta., çocukları arzulanan şekilde eğitmek için, öğretilmesi gereken şeyi» onları ödüllendirerek sağlayabiliriz. Bu durumda, beyinlerdeki hücreler, o şeyi ödüllendirecek davranışlar listesine alırlar ve o iş bünye tarafından istenilerek yapılmaya başlanır., tersi durumda, yani cezalandırma, yöntemiyle» beyin, hücreleri o şeyi "korku, veya nefret" listesine kayıt edeceklerinden, insanlar omur¹ bo-

yu O' işi zorla ve sevmeyerek yapmak durumunda kalırlar ve o konuda hep beceriksiz ve tjaşarsız olurlar (Bir şeyi çocuğunuza öğretmek istediğinizde., o şeyi., büyükler kendi aralarında, bir ödüllü, oyuna dönüştürmeliler. Her küçük aşama sık sık tekrarlanarak, çocuğun gözü önünde., "Şu şey nasıl yapılır? Yapana şu verilecektir (veya 'bravo' denilecektir)" sistemi uygulandığında, çocuk, o hamlenin ne olduğunu seyrederken anladıysa, (çocuk oyunda bizzat aktif olarak oynamadığı halde) hemen o ödülü almak, için ortaya atılacaktır., Başaran hep ödüllendirilecek.» ama başaramayanlar asla, diğerleriyle kıyaslanmayacak ve cezalandırılmayacak veya aşağılanmayacaktır ! Her insanın daha başarılı olacağı bir başka, alan vardır.) (Norman.» 1982-),

Gerek birey olarak., gerek toplum, olarak» nelerin, yapıp, nelerin yapılmaması, konusunda sürekli uyanık olmak ve hücrelerimizi asla kötü eğitmemek gerekmektedir.. **Bir** kere onlara dış dünyayı yanlış tanıtmaya başladıktan sonra» artık onları. bu yanlış tanıttımdan vazgeçirmek çok, zor, hat-ta bazen, imkansız olmaktadır.

Sözün kısası, bir vücut, kılıfı içinde kapalı olarak yaşayan hücreler, "duyu organları" denilen görevlileri aracılığıyla., kılıfın yaşamaya zorunlu olduğu, dış ortam, (dünya.) koşulları, hakkında topladıkları verilere (bilgilere-) göre programlar oluşturup.» örgütlenmelere girerler ve- ona. göre davranırlar. Oluşturulan programların, ve devrelerin, "doğruluk" oranına göre, o canlı, üzerinde yaşadığı doğa koşullarında, başarılı veya. başarısız olur. 3.5 milyar yıllık bir canlılar dünyası, gelişiminin, en son ve en gelişmiş, yarattığı olan insan türünün bu. dünya, üzerindeki yaşam stresi ve başarısı, tüm insanlık genelinde- beyinlerde oluşturulacak, "doğru" programlanmaya bağlıdır.

İnsan, sorunlarının, çözümünü vücut içi ortamdan, vücut dışı ortama, .aktararak çözmeye çalışan bir canlı türü olduğuna göre; bu dış ortam, tüm insanlarla (ve diğer canlılarla) paylaşılması, zorunlu olan ortak bir "biyosfer" ortamı olduğuna göre; bir insan. tek. başına "toplu, iğne" bile yapamadığına» bu nedenle, sorunlarının çözümüne yönelik işler başarılması, (kültür yaratması) İçin, diğer insanlarla (ve canlılarla) "ortaklık" ilişkileri oluşturmak zorunda olduğuna göre; tüm bu faktörlerin gereğini yerine getirecek "ortak bir bilinç" sistemi oluşturulması, insanlık için zorunluluk haline gelmiştir.

Yukarıdaki bölümlerde belirtildiği üzere, insan beyinleri programlanabilir olduğundan, tüm insanlık., üzerinde yaşadığı doğa ve dünya, koşullarına uygun bilgi sistemleri oluşturduğunda, bu bilgiler., tüm insanlık tarafından kabul edileceklerdir, çünkü, "doğru" tanımına uygun olarak, bu bilgiler» herkesin yararına olacaklardır.

İnsanların Bilgi ve bilinç düzeylerindeki değişim ve dönüşümler

Jeolojik olayların insanların düşünce ve davranış tarzlarına etkileri

Diğer tüm canlılarda olduğu gibi insanların yaşamında da iklim, koşullar çok önemli bir yer tutar. Diğer taraftan dünyamızdaki bir çok olayda olduğu gibi iklim koşulları da bir çok faktörün enerji sisteminin birbirlerini etkilemeleri sonucu değişirler. Şimdi, burada kısaca dünyamız iklimini etkileyen ana faktörleri belirlemeye çalışalım.

~ Jeolojik olayların iklime ve coğrafik görünüme etkileri

Dünyamızı ısıtan enerji kaynağının yaklaşık %95'i güneşten gelir» yaklaşık diğer %5'lik kısmı ise yerin iç enerjisinden sağlanır. Dolayısıyla, dünyamız iklimini etkileyen ana faktörleri irdelerken, güneşten dünyamıza gelen enerjinin hangi faktörlerce denetlendiğini ortaya koymak, dünyamız iklimini etkileyen faktörleri belirlememize yarar.

Bu faktörleri iki ana grupta inceleyebiliriz: a) Dünyamız dışından kaynaklanan, yani astronomik olaylar: b) Dünyamızdan kaynaklanan, yani jeolojik olaylar.

Astronomik olaylar

Dünyamıza ulaşan güneş ışınları oranı, dünyamızın güneş etrafındaki yörüngesi ise sabit, değildir. Bu yörünge uzunca bir elips şekliyle, dairesele, yakın, bir elips şekli arasında yaklaşık 100 bin yılda bir değişir. Bu nedenle dünyamızın güneşten aldığı ısı, güneşe yakınlığına veya uzaklığına bağlı olarak, yaklaşık 100 bin yıl aralıklarla değişir. Yörünge uzun elips şeklinde olduğunda, yan kürelerden birinde, yaz-kış sıcaklık farkları çok artarken, diğer yan kürede yaz-kış farkı neredeyse kaybolur* Bunun sonucu olarak da iklimsel değişimler oluşmaya başlar.

Dünyamız yukarıda Viüiden yörüngesi üzerinde ilerlerken, aynı zamanda kendi eksenini etrafında da döner. Dünyamızın kendi eksenini etrafındaki dönme eksenini, güneş etrafındaki dönme düzlemine dik, değildir ve günümüzde yaklaşık 23°'lik bir açı yapar. Bu açı da sabit değildir ve yaklaşık 21° ile 25° arasında değişir. Bu değişimin periyodu ise yaklaşık 40 bin yıldır ve bu nedenle bu periyodlarla dünyamızda iklimsel faktörler değişir. Eğim derecesi arttıkça» yaz-kış arası sıcaklık farkları artar. Dünyamızın hem, kuzey 'hem güney yan küresinde yazlar' daha sıcak, 'kışlar daha soğuk olmaya başlar (Eğim derecesi azaldıkça ise, mevsimsel farklar azalmaya başlar).

Diğer bir astronomik döngü ise» dünya dönme eksenindeki 'presesyon' denilen değişim olaydır. Yaklaşık her 20 bin yılda bir gerçekleşen bu, "presesyon" değişiminde, bir yarımkürenin mevsimi, yaz beklenirken kış, diğer yarımkürenin ise 'kış beklenirken, yaza dönüşü verir. Örneğin, günümüzde dünyamız Ocak ayında pineşe en yakın konumundadır ve bu zamanda güney yarıkürede yaz, kuzey yarıkürede kış mevsimi, yaşanmaktadır. Temmuz ayında ise, dünyamız güneş'e en uzak konumundadır ve kuzey yarıkürede yaz, güney yarıkürede kış olur (Bu nedenle, kuzey yarıkürede iklim, koşullar, güney yarıküredeki iklime göre çok daha ılımlıdır). Yaklaşık her 20 bin yılda bir, dünyamız dönme ekseninin Güneş etrafındaki yörünge düzlemiyle yaptığı 23°'lik açı tam zıt yöne kayar ve Ocak ayı geldiğinde» daha önce Ocak aylarında kış mevsimi yaşayan yarıküre yaz mevsimine, yaz mevsimini yaşayan yarıküre yaz mevsimine kavuşur. Yani, yaklaşık her 20 bin yılda bir, her bir yarıküre için iki kış veya iki yaz mevsimi, yaşamak zorunda kalır!

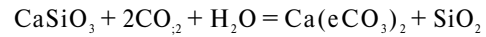
Milankoviç döngüleri olarak bilinen, bu astronomik olaylar dünyamız iklimindeki dış kaynaklı değişimlerin ana nedenlerini oluştururlar (Hays ve diğ., 1976, Imbrie ve Imbrie 1979, Imbrie ve diğ., 1984).

Jeolojik olayların iklim, koşullarına etkileri

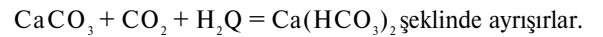
Jeolojik olayların iklim üzerindeki etkileri, de bir kaç ana başlık altında toplanabilir¹,

Yeryuvarında kalkerlerin ayrışması sırasında, gerek silikatlı mineraller, gerek karbonatlı mineraller, CO₂ ve H₂O ile reaksiyona girerek CaCO₃ bileşiminde bir ürün oluştururlar ve bu ürün eriyik olarak denizlere taşınır.

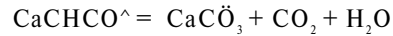
örneğin; silikatlar



Karbonatlar ise,



Denizlerde gittikçe yoğunluğu artan bu eriyikler, zaman içinde kireç olarak tekrar çökelmeye başlarlar; yani reaksiyon şu şekilde gelişir;



(Koyu renkli yazılan bileşikler katı fazları belirtirler. Yani, bir süre sonra, denizlerdeki, bikarbonat, iyonları, kireç olarak çökelttikçe» deniz, tabanında 'bir' katman oluştururlar.).

Bu anlatılanların anlamı şudur; Ayrışma sonucu, her ayrışan bir silikat molekülü başına 2CO₂ molekülü bağlanarak, denizlere ve zamanla denizlerde çöktürülerek tortul karbonat, kayacı, oluşturulur ve atmosferden. 2CO₂ molekülü eksilir. Atmosferdeki CO₂ gazı "sera gazıdır", yani, dünyamıza gelen 'kısa dalga boylu güneş ışınları geçirirler, ama, dünyamıza çarptıktan sonra uzun, dalga boylu ısı ışınları

dönüşen enerji, kaynağının tekrar uzaya salınmasına engel olurlar (Sera bahçelerindeki, camlar da aynı etkiyi yaparlar). İşte bu nedenden dolayı» atmosferden $C\dot{O}_2$ gazı eksildüççe, dünyamız iklimi, soğumaya, başlar,, çünkü, sera etkisi yapacak $C\dot{O}_2$ molekülü sayısı azalır ve dünyamıza gelen güneş enerjisinin büyük bir kısmı tekrar uzaya kaçar.

Dünyamız atmosferindeki CO_2 miktar, yeryuvarında oluşan sürekli aşınmalar ve denizlerde gerçekleşen sürekli tortulaşmalar nedeniyle yeryuvarı tarihi boyunca genelde bir azalma göstermektedir. Ancak,, yeryuvarının iç dinamiği nedeniyle oluşan dağ oluşumları etkinlikleri nedeniyle, $CaCO_3$ çökeli olarak bağlanan bu karbondioksit moleküllerinin bir kısmı, magmatik faaliyetler sonucu ($CaCO_3 = CaO + CO_2$) tekrar CO_2 olarak atmosfere geri verilir ve bu şekilde biraz karşılanmıştır olur.

CO_2 dünyamızda bu türde bir döngü içindedir. Ancak bu döngü sisteminde, yeryuvarında ayrışmanın çok hızlı olduğu (yani. atmosferden, çok. CO_2 çekildiği) dönemlerle, atmosfere çok CO_2 verildiği dönemler her zaman çakışmazlar ve bunun sonucu, dünya ikliminde sera etkisinin azaldığı ve arttığı zamanlar olur. Ayrışmanın en. çok olduğu zamanlar, yeryuvarı topografyasının en. yüksek olduğu zamanlardır, çünkü bir yöre ne kadar yükseğe» o oranda hızlı ayrışmaya uğrar, dolayısıyla da atmosferde o oranda $C\dot{O}_2$ azalması olur, yani dünyamız soğumaya başlar! Yeryuvarı topografyasının en-yüksek, olduğu dönemler, dağ oluşumu (orojeniz) dediğimiz, zamanlardır. Gerçekten, de, dünyamızdaki her büyük orojenik dönemden sonra, buzul devirlerine girildiği, yeryuvarı yıllıklarında kayıtlıdır.

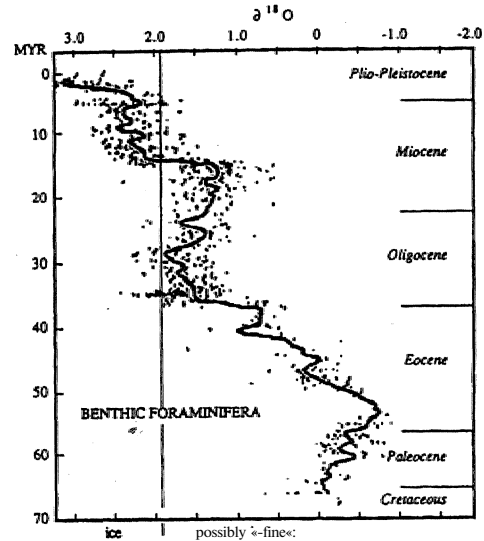
Jeolojik olayların dünya iklimine etkisi, dünya coğrafik görüntüsünü değiştirmekle, de oluşur. Şöyle ki: Dünyamıza gelen güneş enerjisinin, bağlanan miktarıyla yansıtılan miktar coğrafik yüzeye göre değişmektedir., Örneğin denizler,, gelen enerjinin %9'unu yansıtmakta (%91'im depolamakta), karalar yaklaşık %25'ini yansıtmakta (%75'ini depolamakta),,, kar veya buzullarla, kaplı, bir yüzey ise %80'ini yansıtmakta (%20'sini ancak depolayabilmektedir). Jeolojik olaylar sonucu,, karasal alanlarla denizel bölgeler zaman içinde birbirine dönüştürülebilmekte, dolayısıyla, bir yarımkürenin enerji depolama kapasitesi arttırılabilmekte veya eksiltilebilmektedir. Buna ek olarak, dağ oluşumu sırasında,, bir bölgenin deniz, seviyesinden yüksekliği: gittikçe artırılmakta, yükselti arttıkça, yüzey soğumakta ve soğuk ortamlarda yağış kar olarak yağmakta, karla kaplı bölge arttıkça» güneşten absorplanan enerji mikian gittikçe azalmakta ve ortam gittikçe soğuk iklime doğru kaymaktadır.

Dağ kuşaklarının ve okyanusların dünya, üzerindeki yonlenmeleri de iklime çok büyük etki yaparlar. Şöyle ki: Kuzey-güney yönlü uzanan bir dağ sırası ile,, doğn-batı

yönlü uzanan bir dağ sırasının iklim üzerinde çok farklı etkileri vardır. Dünyanın en çok ısı depolanan yerleri ekvatora yakın kuşaklardır. Doğu-batı uzanımlı dağ zincirleri, atmosferde oluşacak olan kuzey-güney yönlü atmosfer döngülerini engelleyeceklerinden dolap, ekvator kuşağında biriken ısıtmaVigup bölgelerine gitmesine engel olurlar., Aynı şekilde, okyanusların uzanım şekli de çok önemlidir., Atlantik Okyanusu gibi,, kuzeyden güneye kadar uzanan okyanus sistemleri, okyanus içinde ekvordan kutuplara doğru oluşan derin okyanus akımlarının oluşmasına olanak verdiklerinden» dünya ikliminin ılımanlaşmasına yol açarlarken, tersi, durumlarda iklim sertleşmesine neden olurlar.

Daha bunlar gibi bir çok faktör dünya ikliminin değişiminde etkili olmaktadır. Ama en önemli olanlar bunlardır. Bu faktörlerden hiç biri tek başına buzul devri oluşturmaz» ancak bunların birbirleriyle üst üste gelmesi,, artırıcı veya eksiltici etkilerin ist iste çakışmaları sonucu dünyamızda anormal iklim koşulları ortaya çıkmaktadır.

Dünyamız, yaklaşık son 50-60 milyon yıllık dönemde büyük bir dağ oluşumu dönemi geçirmiş ve bunun sonucunda da, doğiu-batı uzanımlı Alp-Himalaya dağ kuşağı ortaya çıkmıştır. Bu dağ kuşağının oluşumu hala tam olarak gerçekleşmiş değildir ve sıkışma-yükselme eğilimi, hala yer yer devam etmektedir. Bu aşın. yükselmeye, bağlı olarak gerçekleşen hızlı ayrışma nedeniyle, atmosferdeki CO_2 sera gazı hızla eksilmekte ve dünyamız udimi yaklaşık 50 milyon yıldan, beri sürekli soğumaktadır (Şekil 34'e bak). Son. 2 milyon yıllık döneme (Kuvaterner'e) girildiğinde» soğumanın çok daha hızlandığı saptanmıştır. Yukarıda belirtilen astronomik döngülerin etkileri de hesaplanmaya katılınca,



Şekil 34. Dünyamızın son 70 milyon yıllık dönemine ait, oksijen izotopu ölçümlerine dayalı, ortalama okyanus suyu sıcaklığı değişimleri Görüldüğü üzere son 50 milyon yıldır dünyamız sıcaklığı gittikçe azalmaktadır.

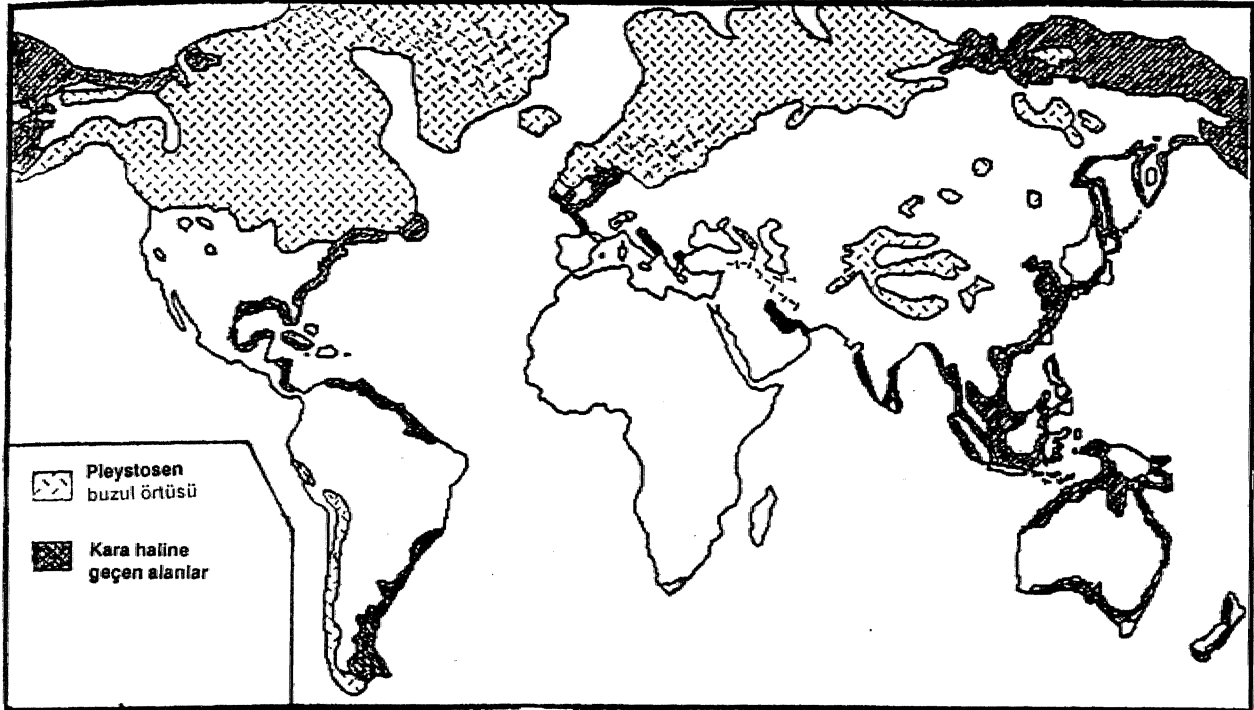
son 2 milyon yıl içinde, yaklaşık tar 100 bin yılda bir, uzun sflreii (yaklaşık 100 bin. yıllık) çok soğuk, buzul devirleri ve bunlar arasında, kısa (yaklaşık. 10' bin. yıl) .sheli ılıman bu» zül-arası dönemler oluşumu .gerçekleşmiştir. Bu buzul devirlerinden sonuncusu yaklaşık 130 bin yıl önce başlamış ve yaklaşık. 14 bin. yıl önce: sona ermiştir.

Şimdi bu. buzul devirlerinde dünyamızda nelerin nasıl değiştiğine bakalım. Şekil 35* deki harita, buzul, devirlerindeki dünyamızın coğrafik görü.ntü.sini' vermektedir. Haritada görüldüğü üzere, buzul devirlerinde, 'kutup- bölgelerine yakın kuşaklar tamamen buzul Örtüsü altında, kalıyorlar ve haritadan suhuyorlar! Örneğin Norveç, İsveç, Finlandiya, Danimarka, Kanada gibi ülkelerin tümü, İngiltere, Almanya, Polonya, Rusya ve USA. gibi ülkelerin 'kuzey kesimleri., kalınlığı, kilometrelere varan buzullarla kaplanmışlardır... Bunların haricinde, Alp-Himalaya dağ. kuşağı, And dağları gibi yüksek dağ. silsilelerinin üzerlerinde de kalın, buzul oluşundan var. Dünyamızda bu kadar büyük bir' buzul örtüsü oluşması için, elbette bir o kadar' suyun denizlerden buharlaşması ve dolayısıyla deniz seviyesinin, de o oranda .alçalması gerekir. Bu olay da aynen böyle olmuştur ve buzul devirlerinde dünyamızdaki deniz düzeyi, günümüzdekinden yaklaşık 130 m daha düşük bir seviyededir. Deniz düzeyinin yaklaşık 130 m daha düşük olduğu bir dünyanın coğrafik görüntüsü de elbette yine çok farklıdır. İngiltere ile Avrupa arasındaki Manş denizi kaybolmuştur ve İngiltere Avrupa'ya tamamen bitişiktir, Asya ile Kuzey Amerika'yı ayıran. Bering Boğazı geniş bir kara köprüsüne dönüşmüştür ve

Asya ile Kuzey Amerika birbirleriyle tamamen bitişiktir (ve bu kara köprüsünden yaklaşık 20 bin yıl önceleri ilk insanlar K. Amerika'ya, geçmişlerdir, daha. öncesinde ise Amerika'da hiç insan bulunmamaktadır. Halbuki Asya,, Avrupa ve Afrika'da, insanlar 2,5 milyon yıldan beri yaşamaktaydılar!). Güneydoğu Asya bölgesindeki adalar arasındaki, denizler yoktur ve tüm bu alan devasa bir ova, gibidir; Avustralya ile Asya» aralarındaki deniz seviyesinin, düşük olması nedeniyle, çok. daha geniş bir •yüzeze kavuşmuşlardır ve birbirlerine' neredeyse degecek kadar yakın görünürler. Basra körfezi tamamen kara halindedir ve Arabistan bir yarımadada değil» Asya'ya tamamen bitişiktir (aralarında sadece. Dicle-Fırat. ikilisinin yatağı vardır), vs.

İklimsel ve coğrafik depşimleri insanların. yaşam sistemlerine etkileri

Böylesine değişik bir coğrafik görüntü sergileyen, son buzul dönemi, süresince, dünyamızın "yaşanılacak" yerleri de oldukça, sınırlıdır, çünkü buzul devirleri süresince dünyamız ortalama sıcaklığı» günümüze göre 10-15 derece kadar daha düşüktür.. Bunun, anlamı, ise şudur. Buzul devirlerinin yaz, mevsimleri, günümüzün kara kışına denk gelmektedir. Dolayısıyla, buzul devirleri, süresince, karalardak, "hayat" ekvatora, ve deniz, seviyesine yakın, kuşaklarla sınırlıdır. Ekvatordan uzaklaştıkça ve deniz, seviyesinden yük seldikçe soğpk artacağından, 'kar ve boz örtüsü de artar., dolayısıyla yaşam koşulları gittikçe kısıtlanır.,



Şekil 35. Son buzul devri süresince, jeolojik verilere dayanılarak oluşturulan-, dünyamızın coğrafik görüntüsü (Roberts 1984*den).

Toplumsal hayat sisteminin gelişmemiş olduğu insanlık donemi

Şimdi, böylesine sert ve soğuk iklim koşullarının egemen olduğu 14-130 bin yıllar arasının dünyasında, insanların yaşamına bakalım, ilk "insanlar"» *Homo habilis* adı takılan 2,5 milyon yıl önceleri Doğu Afrika Rift vadisinde ortaya çıkan, yaklaşık 650 cm³ beyin hacimli (günümüz insanlarınınki yaklaşık 1400 cm³) küçük yaratıklardır. Ancak, zeka düzeyi, sert taşları seçecek ve bunları birbirlerine çarparak,, sert ve keskin kenarlı "taş yongaları" elde edebilecek, bir düzeydedir., Bu insan türünün bir gelişmiş şekline, yaklaşık 1.5 milyon ile 500 bin yıl önceleri arasında, Afrika, Güney/Doğu Asya ve Avrupa¹ da rastlanmaktadır. *Homo erectus* s.l. (*Homo ergaster* dahil) adı verilen bu türün beyin hacmi yaklaşık 900 cm³ tür ve taş yontma becerisine ek olarak, ateş kontrolü, beceresi, de eklenmiştir.,

*Homo erectus** dan sonra, yaklaşık 1400 c.n. Auk beyin hacimli *Homo sapiens*'in. *neandertalensis* ve çağdaş insan, (*sapiens sapiens*)* türleri ortaya çıkar. Bu insan, alt türlerinden neandertaler insanı yaklaşık 30 bin yıl öncelerine kadar yaşar ve sonra nesli tükenir. *Homo-sapiens sapiens* (güncel, insanlar) ise yaklaşık son. yüz bin yıllık süreye damgasını vuran en son insan, türüdür. Yukarıdaki insanlık ürünleri grafiğinde verilen, buluşların en. büyük, kısmını ortaya koyan insan türüdür.; Son bozul, devrine girildiğinde, *sapiens sapiens* ve *sapiens neandertalensis* türleri dünyada birlikte bulunmaktadırlar. Ancak» *neandertalensis* türünün daha ziyade soğuk kuzey bölgelerinde (Avrupa ve Batı Asya) yaşadığı anlaşılmaktadır. Bu türlerden *H. sapiens sapiens**in. daha zeki. ve becerikli olduğu, soyunun devam etmesiyle kanıtlanmış olmaktadır,

Şekil 36* da görüldüğü üzere, insanlık "eksponansiyel" bir gelişim süreci yaşamaktadır. Bunun anlamı şudur Yaklaşık 2.5 milyon yıllık insanlık tarihinin ilk onda dokuzluk evresinde insanlar taş. yontmaktan daha ileri gidememişlerdir. Son onda. birlik, dilime girildiğinde, ateş. kontrolünü, başarmışlar ve biraz daha "insanlaşarak" ölümlerini, gömmeye ve yamyamlıktan uzaklaşmaya başlamışlardır.. Son yüzde birlik dilime, girildiğinde becerileri biraz daha, artmış, mızrak gibi silahlar,, kemikten iğneler, hayvan postlarından çadırlar ve giysiler yapmaya başlamış. Bo arada "oluşum ve kişilik" konusunda, düşünmeye- başlamış, olmalı ki, ilk defa "sanatsal"¹ eserler ortaya konmaya başlanmıştır, ilk sanat ürünlerinin "doğurgan kadın"¹ heykelleri, olması da anlamlıdır, çünkü "kadın ve yaratıcılık" bir ilişki içinde düşünülmüş ve doğurgan kadınlara "yaratıcı" gözüyle bakılmış olunmalıdır. Milyon yıllarla ölçülen bu geçmişin son 15-20 bin yıllık dönemine girildiğinde "hayat, nedir" konusunda düşünce üretmeye başlamış olmalı ki, "ölüm son-

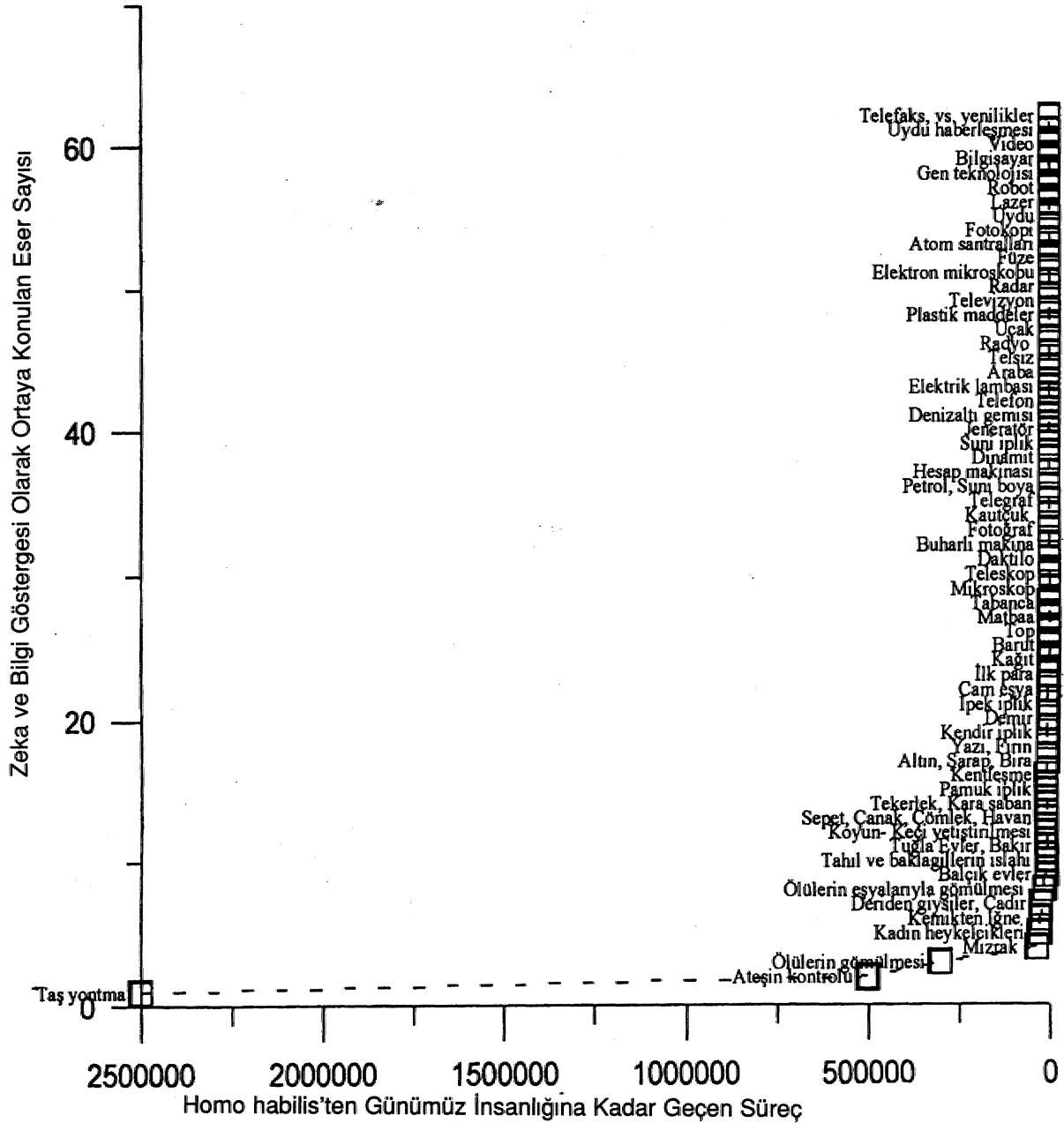
rası gidecekleri bir- başka dünyada." rahat etmelerim sağlama yönelik olarak ölümlerinin yanlarına en kıymetli eşyalarını (kralların yanlarına, maiyetindeki tüm insanları da birlikte) gömmeye başlamışlardır.. Son on. bin. yıllık döneme girildiğinde, bilinç düzeyi biraz, daha gelişmiş» insanlar kayalardan maden elde etmeyi, topraktan çanak, çömlek yapmayı, bitki ve hayvanları ıslah etmeyi, başarmış ve en son 500 yıllık, zaman Âlimine girildiğinde» insanlık mikroskop ve teleskop gibi, küçükler ve büyükler dünyasını aydınlatıcı aletleri keşfetmiş, şekilde gösterilen buluşları ardı ardına sıralamaya başlamış-, hayat ve dünyamız hakkında daha önceki bölümlerde işlenen bilgileri elde etmiştir« Kısacası» insanlığın bilgi ve- beceri dağarcığı» eksponansiyel, şekilde, artmaktadır (Bronowski, 1973).

"Ayineâ iştir kişinin, lafa. bakılmaz. Görünür şahsın rütbe-i aklı eserinden" özdeyişine uygun olarak, yukarıdaki "eserler grafiğine" bakacak olursak, mızraktan başlayarak,, sanatsal ürün olan. kadın heykellerinden.» çadıra» çömleğe, vs.» ye doğru, patlamalı bir şekilde gerçekleştirilen ürünler hep bu türün eserleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaklaşık 20-30 bin yıl öncelerinin insanları, "hayat, yaratılış" gibi konularda fikir üretmeye başlamış olmalı ki, dünyada ilk. defa çok özenle hazırlanmış, "sanat" eserlerine rastlanılmakta ve bu sanat eserleri, doğurgan kadın heykellerinden oluşmaktadır. Kadınların» çocuk doğurup dünyaya getirdikleri, için, "yaratıcı güçle donatılmış kişiler" olarak görüldükleri aşikardır.. Ve bu, olayın, haritadaki dağılımdan görüldüğü üzere» dünyanın çok geniş, bölgelerinde yaygın olması, benzer düşünce ve inancın a zaman insanları arasında çok yaygın olduğunun kanıtıdır (Şekil 37).

Son buzul devrine girildiğinde, insan sadece Afrika, Asya ve Avrupa kıtalarıyla sınırlanmıştır. Amerika ve Avustralya henüz tamamen insanlardan yoksundur. Son buzul devri sırasında, deniz, seviyesinin yüz metreyi aşan düşüşü nedeniyle,, kıtaların yüzeyi genişlemeye uğradıklarından, Avustralya ve. Asya neredeyse birbirlerine bitişikmişçesine yakın, şuurlara kavuşurlarken, Amerika ve Asya, Bering "köprüsü" üzerinden birleşir ve "ortak bir kara parçasına" dönüşürler... işte, Amerika* ya ilk insanlar' bu dönemde (yaklaşık 20 bin yıl önceleri) .göçerler... İlk insanlar Amerika'ya göçtüklerinde,, Eski Dünya üzerinde nerelerde yoğun yaşam vardı, nerelerde çok. seyrek yaşıyordu, sorusuna yanıtlamaya çalışalım?-

İnsanların toplumsal hayat sistemine geçişleri

insanlığın İlk defa nerede, ne zaman ve nasıl toplumsallaşmaya başladığı, sorusunu yanıtlamak için bazı verilere ihtiyaç vardır,. Bunların başında, (a) en eski toplumsallaşma merkezlerinin nerelerde ve ne zaman olduğunun beliden-



Şekil-36, İnsanlığın neleri ne zaman becerdiklerini gösteren diyagram.

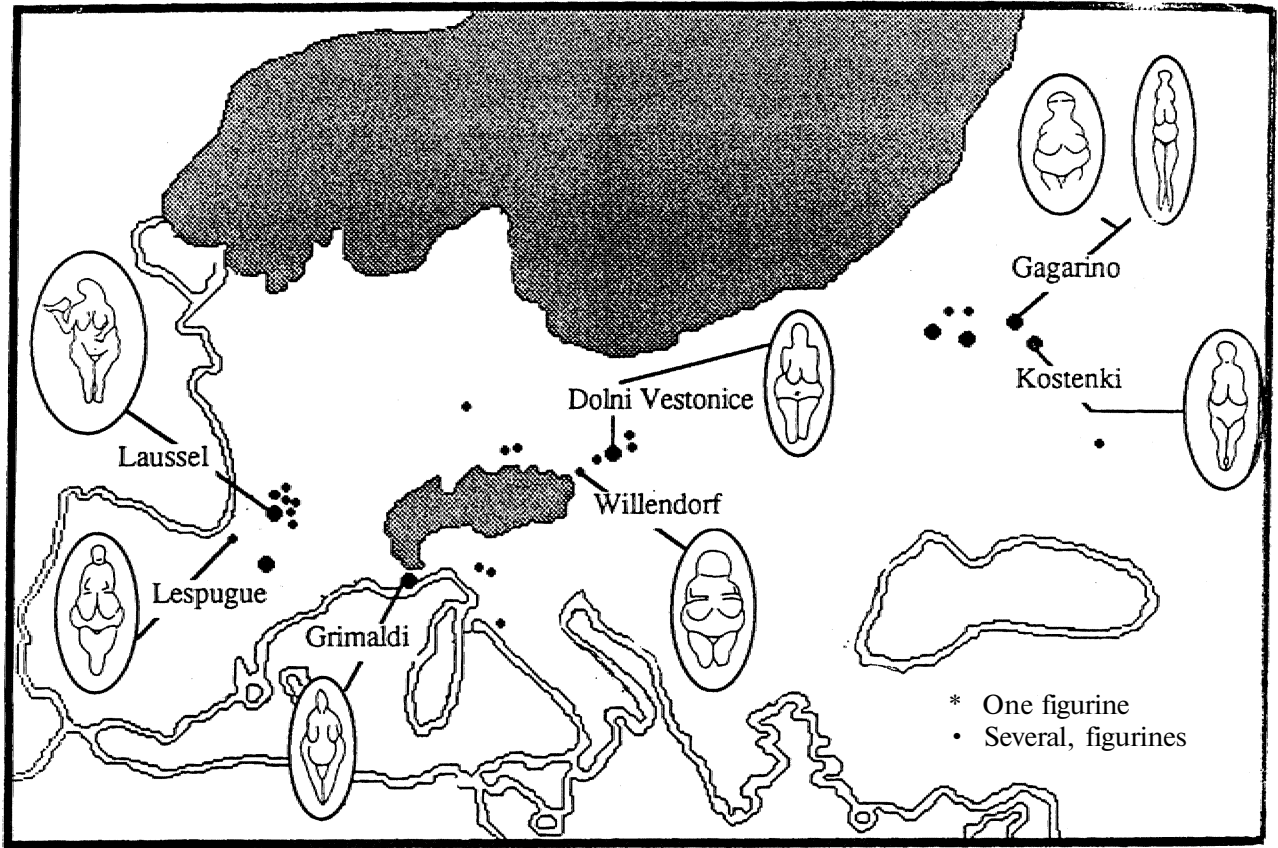
mesi; (b) iMııcı olarak da» söz konpsu zamaB dilimi koşullan içinde, insanların yoğun olarak nerelerde yaşayabileceklerinin belirlenebilmesi gelir...

Önce (a) şıkkının yanıtım arayalım:

Şekil 36'da normal, ölçeğe göre çizilmiş olan grafiği şimdi logaritmik bir ölçekte somarak, son zamanlardaki gelişimleri "Myliteç" altına alalım.

Grafikte gösterilen işlere ve eserlere bakıldığında, bunların iki guruba ayrılarak yonmılanması gerektiği anlaşılmalıdır. Şöyle ki: insanlığın on bin yıl öncelerinden kalan eserleri, ile» günümüzde ortaya çıkardığı eserler arasında.

çok önemli bir fark bulunmaktadır. Günümüzdeki eserlerinin en önemsizi olarak karşımıza çıkan bir "topta, iğneye" bile baktığımızda» bu ürünü bile bir kişinin tek başına üretmeyeoegini hemen anlarız, Hele oyduklar, robotlar, arabalar» barajlar, vs. gibi eserleri düşünürsek, bunların kaç tane farklı iş koluna mensup insanın ortaklık ürünleri olduğunu hesaplamakta bile güçlük çekmeye başlarız. Halbuki, on bin yıldan, eskiye dayanan eserlere baktığımızda, kemik, uçta bir mızrak, kemikten, bir çuvaldız, taştan bir heykelcik, vs., bunların her birini, tek basma, bir insanın yapabileceğini kolayca anlarız. Yani, grafikte gösterilen eserlerin hepsi, m-



ŞeMİ 37., İnsanlığın henüz çanak çömiek yapmasını Mime:zken, doğurgan kadın heykelcikleri yapmaya başlaması anlamlıdır (Champion ve dig., 19-84 'aifen Klein 1989'dan)..

sanlara aittir; ama bir kısmı bireysel ürünlerdir, bir kısmı ise toplumsal ürünlerdir (Şekil 38).

Dolayısıyla,, insanlık tarihinde, yaklaşık 10 bin yıl önce-leriyle soması arasında büyük bir- değişim yaşanmış olmalı • ve insanlar, bireysel yaşam tarzından toplumsal yaşam tarzına geçiş yapmış olmalıdır. Peki. acaba, nerede,, ne zaman ve: nasıl?

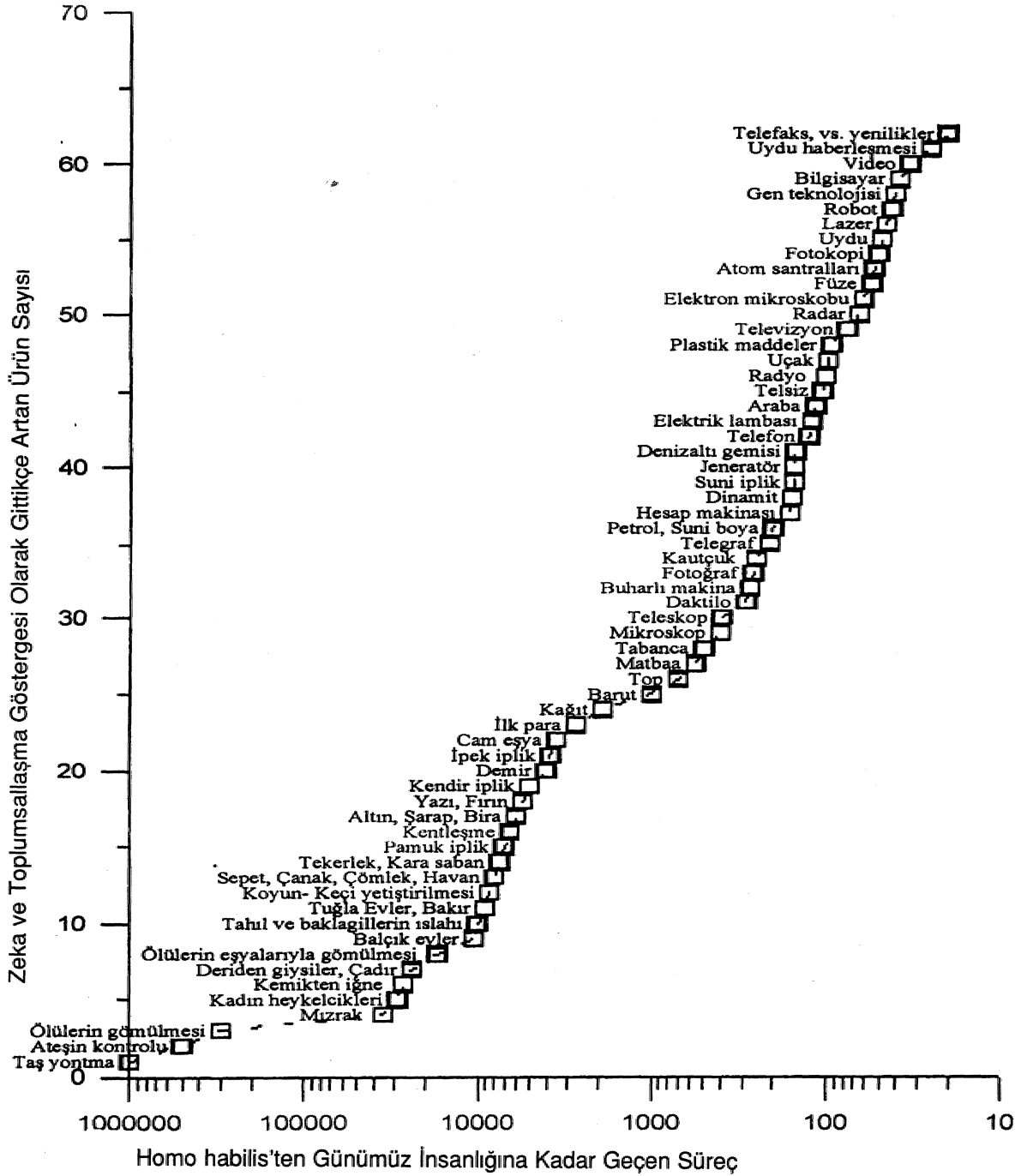
Arkeolojik bulgulara gere toplumsal hayatın, haşladığı, yöre ve zaman

Arkeolojik bulgular' değerlendirildiğinde,, en eski. toplumsallaşma merkezlerinin köyler şeklinde yaklaşık. 9-10 bin yıl önceleri ortaya, çıkmaya başladığı ve batıda Munhatta. (israil),,, kuzeybatıda Ebu Hureyra (Suriye), kuzeyde Çayönü, doğuda Jarmo (Irak) ve Ali Koş (Batı İran) olacak, şekilde Güneybatı Asya bölgesiyle sınırlandığı ve dünyaya bu merkezden yayıldığı görülmektedir (Molleson, 1994; Braidwood, 1995).

Toplumsallaşmanın ilk başladığı odak noktasının, bu geniş yayın iç tarafında bir yerlerde olması gerekmektedir. Nitekim bu günkü karalarda görülen ilk daha büyük toplumsallaşma türü olan. kentlerin ve kent devletlerinin, de yine Güneybatı Asya'daki bu çember içinde (Ur. Uruk, vs.) 5-6 bin yıl önceleri gerçekleştiği arkeolojik bulgularla ortaya.

konmaktadır. Arkeolojik bulgular ve yorumlar bu noktada tıkanmakta ve 'ilk toplumsallaşmanın bu çember içinde nerede olduğunun arkeolojik olarak saptanmasının çok. zor olduğu ve zor olacağı' arkeologlar' tarafından belirtilmektedir, "This level is (and will no dubt remain) very difficult to identify archeologically" (Braidwood., 1995).

Güniimiz karasal bölgelerindeki yerleşim yerleri dikkate alındığında, arkeologların görüşleri çok yerindedir; ilk yerleşim veya. toplumsallaşma merkezinin mevcut karasal alanlar üzerinde bulunması "zordur".» ama. söz konusu olan zaman dilimi, yaklaşık 10-12- bin yıl öncelerine aittir ve o zamanın coğrafik görüntüsü ve yerleşim yerleri günümüzden epey farklılıklar göstermektedir. Bo nedenle-, ilk toplumsal yerleşim, yerinin -aranacağı bölge, 10-12 bin yıl öncelerinin coğrafik. görüntüsü üzerinde olmalıdır., Şekil 39'da, ilk toplumsallaşma çekirdeğinin oluşum yerinin arkeolojik olarak bulunması zorunlu olan söz konusu Güneybatı Asya. bölgesinin, son buzul, devri sonlarındaki (yani. yaklaşık 14-15 bin yıl öncelerine ait) coğrafik görüntüsü verilmiş ve bu görüntü üzerinde, arkeolojik, bulgulara göre-saptanabilen en. eski toplumsal yerleşim yerleri işaretlenmiştir (Paleocoğrafya, Champion ve dig. 1984, Roberts 1984, Meteor araştırma gemisi sondaj sonuçları ve okyanus dibi



Şekil 38. Şekil 36'daki grafiğin logaritmik ölçekli çizilerek, son zamanlardaki gelişimlerin belirginleştirilmesi.

topoğrafik haritalarıyla yararlanılarak hazırlanmıştır).

Şimdi insanlığın söz kooB.su bölgenin eeresie.de daha yoğun olarak yaşayabileceği sorusuna yanıt arayalım:

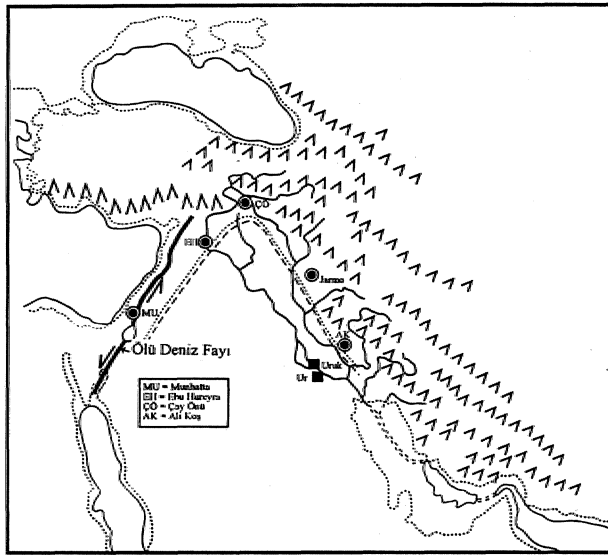
* Buzul devirleri çok soğuk olduğundan, henüz ev yapmasını bilmeyen insanlar mağaralarda veya çok ılıman ortamlarda yaşayabilirler. Mağara yaşamı sınırlı sayıda insan banmdırabileceğinden,, toplumsallaşma olabilecek ortamlar değildir. Onun için ılıman veya sıcak ortamlarda insan

yoğunluğu fazla olabilir,

* İnsanlık o zamanlarda, çanak-çömlekten yoksun olduğu için mutlaka ırmak, dere veya. göl (su) kenarlarında yaşamaya mecburdurlar.

* insanlar o zamanlar tanrı ve hayvancılıktan habersiz olduğundan, yabancı bitki, meyve ve yabancı hayvanlara bağımlıdır

Bu faktörlerin üçünü birden değerlendirdiğimizde buzul



Şekil 39. Dünyada rastlanılan en eski toplumsal yerleşim yerlerinin bulunduğu ve bu bölgenin son buzul devri sırasındaki coğrafik görüntüsü.

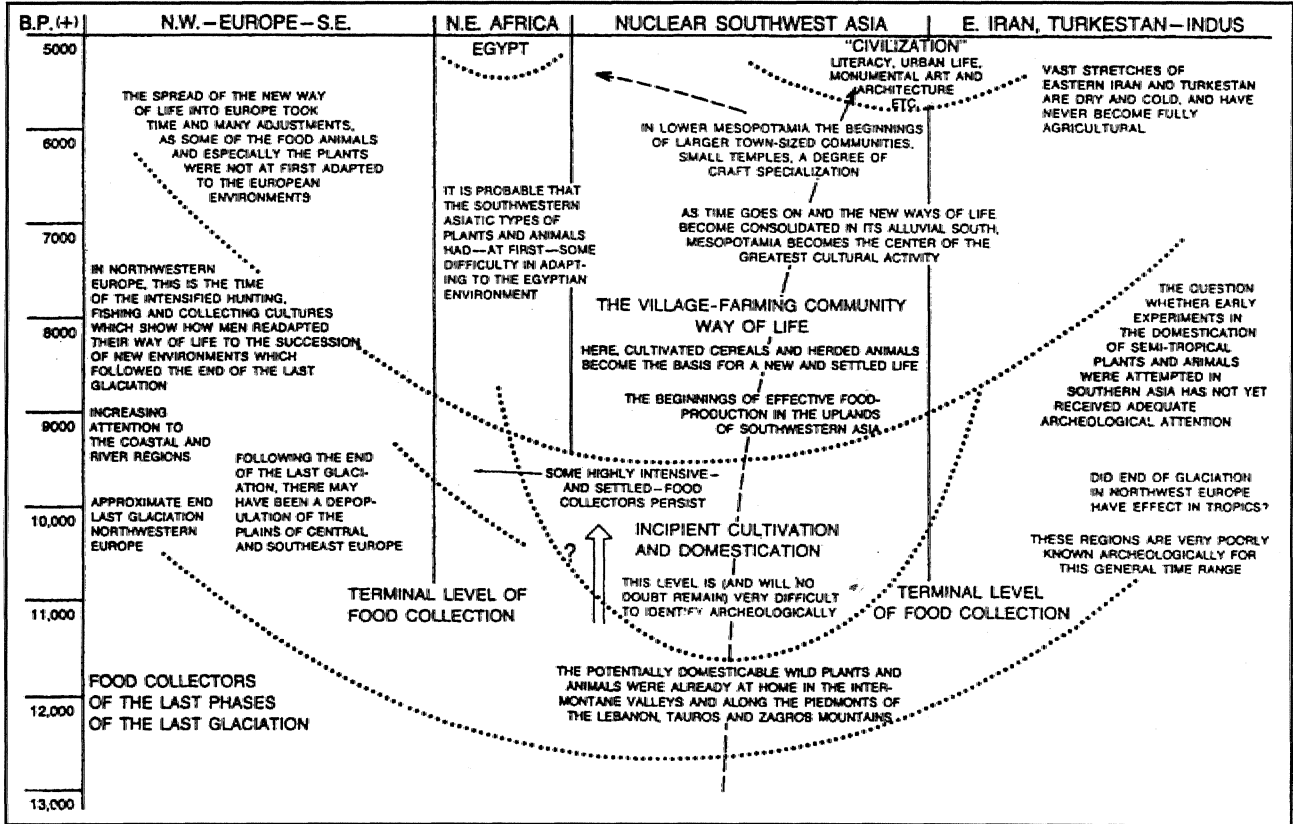
devri soğuk ikliminde, sadece ekvatora yakın bir kuşakta, ve deniz seviyesine yakın, ovalarda ve ırmak vadilerinde yoğun bir bitki ve hayvan topluluğu, olacağından,,, en yoğun, insan yaşamı bu tür ortamlarda, mümkündür. Kuzeye veya dağlara, yaylalara doğru gidildiğinde, yaşam sadece su kenarlarındaki mağaralarla sınırlı olmak zorundadır, dolayısıyla

buralarda ancak çok seyrek bir yaşam oluşmuş olabilir.

Ekvator kuşağına yakın, bitki örtüsüne zengin ve İlk toplumsallaşmaya çekirdek görevi yapacak geniş ırmak yatakları veya göl kenarları olarak, sadece Dicle-Fırat vadisi seçenek olarak kalmaktadır,, çünkü Nil,, Indus, Gari gibi diğer vadiler,, (a) sıklığındaki arkeolojik sınırlamalar nedeniyle devre dışı kalmaktadırlar.,

İnsanların toplumsal tasama ilk geçiş dönemi, arkeolojik verilere göre,, yaklaşık 10-12 bin yıl öncelerinde beklenmektedir

Arkeolojik bulgulara göre (Şekil 40), toplumsallaşma başlangıcı, yaklaşık 10-12 bin yıl öncelerinde olmalıdır, bu da buzul devri, sonuna, düşmektedir., Buzul devri sona erdiğinde, dünya, genelinde dağlardaki kar ve buzulların erimesi sonucu, yaşanacak, ortamların gittikçe genişlemesi nedeniyle,, "normal koşullarda" insanlar tekrar çok geniş bir alana yayılma fırsatına kavuşmuşlardır» dolayısıyla oralarda "toplumsallaşma" gibi bir zorunluluk ortaya, çıkmamıştır. "Toplumsallaşma, çok dar bir alanda maksimum sayıda insan barındırma sistemi" olarak, ancak ve ancak dar bir alana "hapis kalmakla" başlatılmış olmalıdır. Bunun nedeni şudur, tüm canlılar, en basit ve en kolay yoldan, enerji dopalamaya çalışırlar. Çevrede yeni alanlar açılıp,,, canlılar da bu yeni alanlardaki beslenme olanağından yararlanabildikleri sürece, tüm yaratıklar **yayılma=yeni alanları istila, et-



Şekil 40. Arkeolojik kazılardan çıkan sonuçlara göre, toplumsallaşma yaklaşık 10-12 bin yıl önceleri başlamış olmalıdır (Braidwood, 1995'den).

me"" dönemi yaşarlar. Ne- zaman ki, istila edilecek, alan. kal- maz, işte o> zaman canlılar "fikir üretmeye" başlarlar. Mev- cut ortamda nasıl en >z enerjiyle (besinle), em fazla, canlıyı bamdırabilrnenin yöntemleri araştırılmaya başlanıl. Canlılar- -aleminin geçmişi bunun örnekleriyle doludur., İnsanlık tarihinde de bunun çok örneği vardır. Bu hayat kiralı atala- rımız tarafından şu şekilde ifade edilmiştir., "Kul sıkışma- yıncı Hızır yetişmez!"

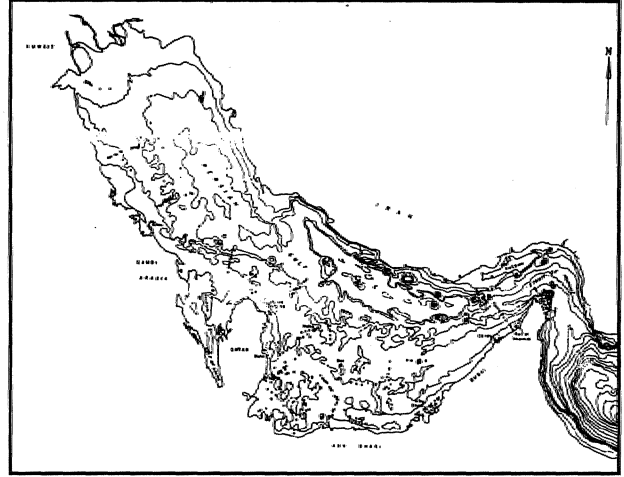
Jeolojik ve paleoantropolojik bulgulara göre toplumsal hayat sistemi nerede başlamış olabilir?

Yıkandaki paragraflarda açıklandığı üzere, 10-12 bin. yıl öncelerinde., günümüz Basra Körfezi'nin bulunduğu alanda, içinden, iki. büyük ırmağın geçtiği» devasa bir ova bulunmaktadır. Ve bu "Basra-Hürmüz Ovası" aranan, nite- likleri taşıyan tek. vadi. olarak kalmaktadır. Şöyle ki; Şekil 41*de Basra Körfezi'nin. deniz, dibi topografyası verilmiştir. Bu haritada görüldüğü üzere, "Basra-Hürmüz Ovası" adım. taktığımız bu eski zaman ovası, tam düz değildir ve üzerinde çeşitli, büyüklüklerde bir sürü tepe veya yükselti, bulun- maktadır. Buzul devri sona, erip, buzullar tekrar eriyerek su olduklarında, denizlerin düzeyi tekrar yükselmeye başla- mışlardır..

Basra körfezi dibinde yapılan tortulaşmaya yönelik araştırmalarda (Shinn 1969) çanak-çömlek vs. gibi irinle- re sık. sık. rastlanılması, eski zamanların bu verimli, ovasının, o zamanlar yoğun yaşama sahne olduğunun kanıtım oluş- turmaktadır.

En. eski Mısır' ve: **Yunan** yazılı belgelerine gere "At- lantis Uygarlığı"* ve toplumsal hayatın başlangıcı.

insanın yaratılışını ve insanlık kültürünün gelişimini ay- dınlattıma yönelik en eski (yaklaşık 2500 yıl öncelerine ait) yazılı belgelerden biri. olan (Eflatun) Platon'un "Tima- ios" ve "Rritias" adı eserlerinde-, yeryüzünde insanlığın tarihsel gelişimi tasarlanmaya çalışılırken., yazar bu konudaki en eski, belgenin Mısır'daki bir tapınakta bulunduğunu be- lirterek olayı şöyle özeden İnsanlık hakkında en eski bilgi ve belgeler Mısır'daki tapınaklarda saklanır, çünkü dünya- nın diğer yerlerinde 'sık sık sel felaketleri, olduğu ve bu fe- laketlerden sadece yüksek yerlerde seyrek, şekillerde yaşa- yan cahil ve okuyup yazması olmayan (topkmsallaşmamış) insanların kurtulduğu, buna karşın toplumsal şekilde ova- larda yaşayanların topluca yok olduğu; bu nedenle de bilgi sahibi insanların yok olması nedeniyle, geçmişten hiç bir şey daha sonraki nesillere .aktarılmadığı; ama Nil vadisinde böyle- sel felaketleri olmadığı için., buradaki bilgili insanla- rın ve eski belgelerin korunarak gelecek nesillere aktarla- bildiği; bu eski belgeler arasında bir tanesinin. 8 bin yıl ön- ce Mısır'a gelerek orada uygarlığı başlatan bir kadın tann-



Şekil 4L Basra Hürmüz arası bölgenin deniz, dibi topografyası (Shinn 19'69'dan)..

ya. ait olduğu; bu. kadın tanrının» ana yurdunun, sular altında kalması nedeniyle oradan uzaklaşıp (önce=9 bin yıl önce» başka bir yerde» sonra da) Mısır'daki toplumsallaşmayı baş- lattığı» vs.* gibi bilgiler aktarılır. Buzul devri süresince, Af- rika'nın ekvatora yakınlığı nedeniyle. Nil Nehri beslenme havzasında büyük, bir buzul örtüsü olmadığından., buzul devri sonrası. Nil vadisi boyunca büyük sel felaketleri olma- yacağı, aşıkardır.. Buna, karşın., Toros-Elbru.z-Hirialaya gibi kuzey konumlu yüksek dağ kuşaklarının kar¹ ve buzullarla kaplı olması nedeniyle Bicle-Fırat» Indus gibi ırmak vadile- rinde» buzul devrini •takip eden. bir kaç bin. yıl boyunca her yıl büyük sel. felaketleri .gerçekleşmiş olduğu, ve bu neden- le o vadiler boyunca geliştirilmiş uygarlıkların tamamen sellerle, veya en sonunda, deniz sulan .altında kalarak yok ol- muş olmaları olgusu. (Eflatun) Platon'un yukarıda anlat- tıklarıyla tamamen, çakışmaktadır (Bu konuda daha ayrıntı- lı bilgi için Gedik 1992'ye bakılabilir)

tik toplumsallaşma merkezinin eski bir "**Basra-Hür- miz Ovası**" üzerinde oluşmuş olduğuna dair "**Kutsal Kitap**" verileri

Kutsal 'kitaplar, atalarımızın belgi ve görgülerinin, dün- ya görişleriniE., bizlere: aktarıldıkları kaynaklardır, dolayı- sıyla, önemli tarihsel belgelerdir... Bu belgeleri, önyargısız ve objektif bir bakış açısı, ile okuyup değerlendirirsek, bir çok soruya yanıt bulabiliriz (Çiğ, 1995).

Kutsal kitaplara göre» Allah önce. yeri ve- göğü, ışığı (ge- ceyi-gtindüzü) yaratır (1. gün); zorda gökkobbeyi (2. gün); sonra yeryüzünde karaları, denizleri., karalardaki bitkileri (3. gün); sonra gökyüzündeki ışık kaynaklarını (4. gün); sonra denizlerdeki, ve havalardaki hayvanları, kışlan., vs. (5. gün); sonra, karalardaki, her türlü hayvanı, yaratır ve en. son olarak, da, dünyadaki 'tüm bu. yaratıklardan, yararlanma- sı için. insanı yaratır¹ (6. gün)., Ti m ta olaylar dünya üzerin-

de: olur. Ademle Havva yaratıldıklarında cennettedirler ve o cennet, dünyada bir yerde olmak zorundadır. Daha sonra, Ademle Havva bir "günah" işledikleri için, cennetten, kovulurlar. Peki» kutsal kitaplardaki yaratılış hakkındaki bilgilere göre:.. Ademle Havva dünyada yaratıldığına ve o zamandaki, yaratıldıkları yer' cennet olduğuna, göre,, nereden' kovulup, nereye geldiler?

Bu soruya verilebilecek mantıklı bir yanıt geçmişimizi doğru yorumlamamıza yardımcı olacaktır. Kutsal kitaplarda yaratılışla ilgili ayetler arasında şunlar da vardır:

'7. Böylece- Efendi Tanrı topraktan insan yaptı ve onun burnuna hayat nefesini, üfledi. Ve 'böylelikle insan canlılık kazandı.,

8. Ve Efendi Tann doğuda bir yerde Eden bahçesini dikti ve yarattığı insanı, bu bahçenin içine koydu (Kudüs, vs. gibi kutsal topraklara oranla» Eden Bahçesi (Cennet).» "doğuda" olacaktır; Basra Körfezi dibindeki eski verimli ovalar da» doğudadır!).

9., Ve Efendi 'Tanrı, yeryüzünde, güzel görünüşlü ve tatlarına doyum, olmayan ağaçlar büyüttü ve 'bahçenin ortasında» iyi. ve kötü ayırt etme ağacını» hayat ağacını yeşertti,

10. Bu Eden bahçesinde, bahçeyi sulamak için bir ırmak akıyordu, ve orada dört kola. ayrılıyordu.

11... Birinci kolun adı Pışon'du ve altın ilkesi Hevila yöresinde akardı;

12. Ve bu ülkenin altını değerlidir,. Orda ayrıca Bedoia-k-ziffi ile Şoham sis- taşları bulunur.

13. ikinci ırmağın adı Gihon olup» Kuş ilkesi yöresinde akar.

14. Üçüncü. ırmağın adı Dicle olup, Äser ülkesinin doğusunda akar. Dördüncü ırmağın, adı Fırat'tır.,

15. Ve Efendi Tane insanı alıp, bahçeyi, işleyip bakması için Eden bahçesine bıraktı". Ve bundan sonra, Adem'in kaburga, kemiğinden Havva'nın yaratılışı.» yasak meyvenin yenmesi, cennetten kovulma, vs. anlatılır,

Burada anlatılan ırmaklardan ikisi, Dicle ve Fırat, günümüzde hala yerli yerinde .akan iki ırmaktırlar. Peki» diğer iki ırmak nerede? Cennet neresi.?

Bu sorunun yanıtı 10-15 bin yıl öncelerinin coğrafik görüntüsünün tasarlanabilmesinden geçer; Buzul, devri sureince dünyanın diğer yerleri, soğuk ve kuraklık, içindeyken» "Basra-Hürmüz Ovası" diye .adlandırdığımız bu. ova üzerindeki yaşam koşullarının diğer bölgelere: göre çok. iyi oluşu; buzul devrinin sona ermesiyle» sel felaketlerinin başlaması ve bu ovanın yavaş yavaş denizle kaplanmaya başlaması; deniz seviyesi, yükseldikçe bazı .insanların ovadaki yükseltiler, tepeler' üzerine çekilmeleri; her yıl sürekli tekrarlanan sel. felaketleri ve gittikçe sular altında kalan yerleşim, yerleri ve en sonunda yaşanılan ortamın (bir ada) sular altında kalması ve insanların "bir günah, işledikleri, için. dünyalarını

nın tann tarafından ceza olarak sulara gömülmüş olmaları" yorumu ve kurtulanların sallarla kayıtlarla günlerce uğraştıktan sonra. bir kara parçasına çıkmaları; yeni geldikleri bu yer parçasının eski yaşadıkları ortama hiç benzememesi ve insanların "cennet dedikleri bir yerden" günümüz dünyasına gelmiş olmaları! Evet, olaylar' bu şekilde yommlanurlar. sa, her şey bir .anlam kazanır duruma gelir,. Kutsal kitaplarda adı. geçen ve- cenneti suladığı belirtilen ırmaklar,, bugün Basra Körfezi sular altındadırlar ve körfez tortullarıyla örtülmüşlerdir!

Görüldüğü üzere, kutsal kitaplardaki cennet ve yaratılış hakkındaki sayfalar, jeolojik ve arkeolojik bulgulara göre ortaya konulan çağdaş bilimsel görüşlere genelde ters düşmemektedir; sadece atalarımızın neleri, nasıl yorumlamış oldukları konusunda gerçeklere uygun çağdaş bir yorumlama gerekmektedir...

Şimdiye kadar bulunan en eski yazılı belgeleri oluşturan çivi yazısı Sümer tabletlerine göre toplumsal hayatın başlatıldığı yer ve zaman

Sümerlerden 'kalan belgelerin ortaya koyduğu sonuçlar: .Arkeolojik bulgulara göre, dünyadaki ilk kentleşme yerleri de Dicle-Fırat vadisi yatağında bulunmaktadır. Bu ilk kentleşme noktaları olarak Ur,, Uruk gibi, Basra körfezine yakın yerlerde kurulmuşlardır. Buralarda yapılan kazılarda ortaya çıkan çivi yazısı, tabletler, bu kentsel yerleşim yerlerinin, "Sümer" adı verilen ve aglutine diller gurubuna ait (Tutanca* ya benzer) bir dil. konuştukları saptanan bir kavim, tarafından yaklaşık 6 bin. yıl önceleri, kuruldukları göstermektedirler. Çivi yazısı tabletlerinde bu kavim, kendilerinin "denizden iki. ırmak ülkesine geldiklerini" belirtmektedirler (Ceram 1972).. Arkeologlar bu ifadeye, şimdiye dek bir -anlam, veremediklerinden., Sümerlerin anavatanlarını, 'doğuda bir yerlerde' (bazı el sanatları ürünleri benzerliği nedeniyle Belucistan yakınlarında?) tahmin ede gelmişlerdir (Schmokol 1962).

Şekil 42'de Meteor .araştırma gemisinin sondajlarına dayanarak hazırlanan Basra Körfezi'nin buzul devri, sonrası doluş haritası ve .grafığı verilmiştir., Söz konusu araştırmanın sonuçlarına göre» bu bölge jeolojik verilerin de gösterdiği üzere 14-15 bin yıl önceleri tamamen kara halinde'dir' ve yaklaşık 12-13 bin yıl önceleri yavaş yavaş dolmaya başlamıştır. Bu eski zaman ovasında deniz kıyısı her yıl yaklaşık 100-130 m. kadar Basra ağzına doğru ilerlerken, ova üzerindeki tepeler' ve yükseltiler» her yıl. yaklaşık 1.5 cm su altına girmişlerdir. Buzul kütlelerinin yavaş yavaş erimesi, nedeniyle,, deniz seviyesi yükselmesi binlerce yıl sürmüş ve yaklaşık 6-7 bin yıl önceleri son güncel şekline kavuşmuştur (ve de. bo denizde sulara gömülen yükseltilerden (adaldan) kaçan bir' kavim bu denizin ken.ann.aki uy-

gün yerlerde kendilerine yeni yerleşim yerleri oluşturmuşlardı (Kramer, 1956,, 1963).

Kar ve buzul örtüsünün erimesi,, özellikle ırmak vadilerinde her sene büyük sel felaketlerine yol açmış olmalıdır. BE sellerden, kurtulmak isteyen insanlar çevrelerindeki en yakın, yükseltilere doğru kaçmak zorundadılar. Asya veya Arabistan, taraflarına kaçanlar, buzul devri, şpunda yaşama açılan yeni alanlarda rahatlıkla yayılmak fırsatına kavuşmuş olmalı. Acaba ova. üzerindeki yükseltilere doğru kaçanların geleceği. ne olacaktır?: Sığındıkları yükseltilerin bir süre sonra denizle tamamen çevrilip hapis kalacaklarını nereden bilebilirler!?

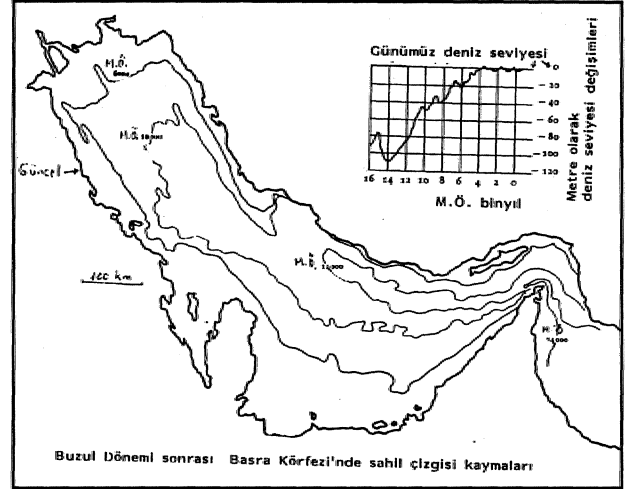
Henüz dünya hakkında pek bir şey bilmeyen bu ilkel insanların, sığındıkları yükseltilerin boyuttan, hakkında bir şey bilmeleri, mümkün değildir., Üstelik gelecekte başlarına, neler geleceği konusunda, da hiç bir bilgileri yoktur, sel olmuştur., onlar da sığınacak bir yükselti bulmuşlardır ve her türlü bitki ve hayvanın yaşadığı bu tepeler' üzerinde kendilerini, güvende ve mutlu hissetmektedirler, ö zaman için.» deniz seviyesinin yükseldiğinin faikında bile değillerdir,

Yukarıda sunulan veriler ışığında, ilk toplumsallaşmanın, günümüzde Basra körfezi sulan, altında kalan eski buzul devri düzlüklerinde: ve yükseltilerinde oluşmuş olmaları gerekliliği ortaya çıkmaktadır..

Tüm verilere uygun, ortak sonuç

Toplumsallaşma Başlangıcı: Yaklaşık 10 bin yıl önceleri, Basra-Körfezi su seviyesi yaklaşık 50-60 m daha düşük iken, o zamanın körfez adaları üzerindeki insanlar (Sümerler), gittikçe yükselen deniz sulan etkisiyle her sene biraz daha denize- gömülen, ve küçülen adalarında, yaşamlarını devam ettirebilmek ve en küçük, alanda en fazla inşama en iyi şekilde barındırabilmek için, iş bölümü ve dayanışma içine girip,, karşılıklı hizmet alış-veriş sistemi olan toplumsallaşmayı başlatmışlardır'. Karşılıklı hizmet alıp verebilmek, için, insanların birbirleriyle en iyi .şekilde anlaşıp uzlaşması gerektiğinden, ilk defa ortak bir eğitim sistemi (okul), herkesin uyacağı ortak yasalar, vs. gibi insanları bir birlik, ve bütünlük içinde tutmaya yönelik sistemler oluşturmuşlardır.

Sümerler yaşadıkları adalarda okul sistemleri, yasalar, kentler gibi toplumsallaşma öğeleri oluşturduklarında, kıtalar üzerin.de yaşayan insanlar, buzul, devri sonrası genişleyen, yaşam ortamları üzerinde, hala bireysel yayılcı bir hayat tarzı sürüyorlardı, çünkü istila edilecek çok alan vardı. Yaklaşık 6-7 bin yıl önceleri, Stlmetierin üzerinde yaşadıkları düzlükler ve adalar deniz suları altına düşünce, Sümerler sallarla vs., ile çevredeki, karalara ulaşmışlardır., Adalarda geliştirdikleri toplumsallaşma sistemine uygun ilk kent devletlerini (Ur, Uruk, vs.) Dicle-Fırat vadileri boyunca



Şekil 42. Buzul devri Basra Hürmüz Ovasının, yaklaşık 14 bin yıldan önce başlayıp,, 6 bin yıl önceleri son bulan denizle kaplanma aşamaları (Brentjes 1981'den).

ea kurmuşlar ve geliştirdikleri toplumsallaşma sistemlerini karalardaki "çağdışı" diğer toplumlara yaymaya başlamışlardır (Sümerler» okul, mahkeme, vs. gibi yerlikler oluşturup kentleşmeye geçtiklerinde, kıtalarda yaşayanlar hala mağara, çadır veya köy hayatı yaşıyorlardı ve bu nedenle de.» Sümerlere oranla "çağdışı" veya "geri kalmış" toplum özelliği taşıyorlardı.,).

Sümerlerin doğa ve dünya görüşlerinin .ana tıatları

Arkeolojik bulguların ortaya koyduğu üzere,, en eski yazılı belgeler Mezopotamya bölgesindeki kazılarda ortaya çıkan Sümerce belgelerdir.. Bu belgelerdeki kayıtlı bilgilere göre, o zamanki insanların doğa ve dünya görüşü şöyledir (Kramer 1956,, 1961, 1963; Ceram 1972).

'Dünya, (yer) ters dönmüş bir tabak gibidir ve acı (tuzlu) su içeren bir dünya okyanusu ile çevrilidir. Bu dünyanın üzerinde fanus şeklinde' bir gök: kubbe vardır. Bu gök kubbenin dışında ise tatlı su. içeren gök okyanusu bulunur ve gök. kubbede açılan kapılar veya pencereler vasıtasıyla, dünyaya yağmur yağar. Dünyanın altında bir "yeraltı, dünyası" vardır ve güneş, yeryüzünde battıktan sonra bu "yeraltı dünyasına" geçer. Ay ise her ayın. sonunda bir günlüğüne bu yer altı dünyasına geçer. İnsanlar da ölünce, bu yer altı dünyasına geçerler.,

Başlangıçta bir- "Ana-okyanus** vardır' ve be oky.ann.sun sahibi (sorumlusu) Mammu adında bir tanrıçadır. Ondandır "GÖK-YER = AN-Kİ" "ezay-dağr oluşur. (Yani, dünya (yer), oluşmadan önce, gökle bitişiktir). Daha. soma Nammı'nun oğlu (Enlil) Yer* i Gök*ten ayırır. (Bazı tabletlerde ise Enlil, Gök."un sahibi An ile Yer* in sahibi KTNin birleşmelerinden (evliliklerinden) doğar.) Gök'ün sahibi Ân isimli, bir tanrı olur., Enlil ise (?annesi Ki. ile birlikte) Yer" i

sahiplenir ve onu gökten uzaklaştırır. Yer ile Gök arasındaki "hava" kaimin sahipliğini (aynı zamanda yer yüzünde de en yetkili tanrı) Enlil üstlenir. Dünyadaki denizlerin, sahibi ise Enkidü'dür. Enid, aynı zamanda "bilgi" tanesidir, Daha sonra, Enlil ve Kana NinliFin birleşmelerinden» Ay Tanrısı Nanna oluşur, güneş tanrısı Utu ise, be Ay tanrısı Nannaile karısı NingaTin birleşmelerinden, oluşur. "Yeraltı dünyasının" tanrısallık Nergal (kraliçesi ise Ereškigal), Ninazu ve ?? ise, yine- Enlilin karısı NinliFle 'birleşmelerinden oluşurlar.

Yeryüzündeki her güç ve etki sisteminin, ve de oluşacak her kentin birer sorumlu (veya yetkili) tanrısı vardır. Bunlar doğal, güç sistemleri» tahıl tanrıçası (Aşnan), büyük ve küçük baş hayvan tanrıçası (Lahar) yağmurdan sorumlu ilah (İşkur), yazı sanatı ve edebiyat, sorumlusu (Nidaba), fare ve solucanlardan sorumlu (Ninkilim), vs., olabildikleri gibi, çeşitli. cinler-şeytanlar-büyücüler-canavarlar (Lilith, maşmaş, İahama, muşhuş), yeraltı dünyası cinleri veya zebanileri. (Asag, Namtar, Galla), vs. olabilirler., Kader-tayin edici, dört büyük tann tarafından (??, An, Enlil, EnM) yeni oluşan her kente de elbette birer yetkili tanrı, veya tanrıça tayin edilir.

Yukarıda anlatıldığı gibi, yeryüzündeki, tanrısallık yaratıklar gittikçe artınca, "tanrıların yiyecek ve giyeceklerini sağlamalarında onlara hizmet etsinler diye" bir zaman sonra çamından insan yaratılır. Her insan başı başına bir yaratık olduğundan, onun da bir ilahi, sorumlusu veya meleği olur ve- bu melek, insanlarla tanrısallık güçleri arasındaki ilişkileri düzenler., İnsanlara bilmeleri gereken, bilgiler "Bilgi" tanrısı EnM tarafından verilir.

İnsan toplumları da doğal birer oluşum olduklarından, onları yönetecek ve onlardan sorumlu olacak kişilerin de mutlaka tanrılar tarafından görevlendirilmeleri gerekir. Bu yöneticiler tann soylu. (!) insanlar arasından seçilir (Bu bölümün başında, belirtildiği gibi, eski zamanlara gidildikçe insanların mantıksal değerlendirme sistemleri çok değişir, olağan ve olağandışı birbirine karışır. Bu dönemin insanlarına göre, taunlar hem görünmezler» hem insanlarla cinsel ilişki, dahil,, etkileşim içindedirler, insanlarla tanrılar arası ilişkilerden doğan, insanlar,, çok güçlü ve- çok uzun ömürlü olmalarıyla tanınırlar...). (Yaklaşık bir asır öncesine- kadar tüm yöneticilerin, "asil soylu" insanlar -arasından, seçilmiş olmalarının kökü ta bu zamanlara gitmektedir.).

İnsanların bildiği, tüm bu bilgiler,, tanrısallık bilgilerdir¹ ve bunların doğruluğundan asla şüphelenmez!

Toplumsallaşmayı ilk defa başlatan topluluk oldukları anlaşılan Sümerler, o zamanki bilgilerine ve inançlarına uygun olarak, toplumsallaşmanın kurallarının. 'Tann soylu veya kutsal' olmalarıyla inandıkları kişilerce konulması e toplumsal düzenin tansal özlü bu tür insanlarca sağlanması

ilkesini kabul etmişlerdir (Kramer, 1956,1961,1963). Kutusal insanlar» rüyalar veya halüsinasyonlar görenek tanrılardan mesajlar aldıklarına inanılan kişilerdir, (Sümerler ve de onlardan sonraki toplumların çoğu, rüyaların tanrısallık mesajlar olduğuna inanırlar» bu nedenle de uykuda olmadığı halde, uyanık durumda iken de canlı halüsinasyonlar yaşayan insanlar, tanrıyla ilişki içine girebilen kutsal özlü insanlar olarak kabul edilmişlerdir.). Bu şekilde dünyada, medyumcu doğa görüşüne uygun,, "otoriter ve dogmatik (katı ve değişmez kurallı)" yönetim sistemleri toplumsal, hayatın düzenlenmesinde etkili ve yönlendirici olmaya başlamıştır. (Bir kişinin riya veya halüsinasyonlarına dayalı olarak oluşturulan medyumca doğa görüşünün tersi, bilimsel-gözlemci doğa görüşü olup, doğa ve dünya olaylarının sürekli gözlemlenmesi,, ölçümler yapılması, ve istatistiksel sonuçlar elde edilmesi şeklinde olur; dolayısıyla, herkes tarafından doğrulukları, test edilebilir. Medyumcu doğa görüşü ise,, bir kişinin ilahi güçle- bağlantı kurarak doğa ve dünya sistemleri hakkında ortaya attığı bir görüştür ve başkaları tarafından test edilmesi mümkün değildir..). Yine Sümerlerin 'inançlarına göre» her toplumun veya kavmin kendine özgü bir koruyucu Tanrısı vardır (çünkü bir toplumda kıtlık olurken, başka bir toplumda bolluk olabildiğine göre, her toplum farklı tanrıarca gözetilip idare ediliyor olmalıdır), dolayısıyla,, her toplumun yöneticisi (dolayısıyla kuralları) da diğer toplumlardan farklı olacaktır.

Sümerlerin doğa ve dünya görüşü kısaca şöyle özetlenebilir:

Onların doğası ve dünyası üç-boyuudur; her şey bir yaratıcının planlarına göre ve bir "ol veya olsun" emriyle oluşur¹ ve artık değişmez;; yani dağlar hem dağ olarak, denizler hep deniz olarak, güneş hep güneş olarak kalırlar. Onun için onların doğa ve dünyasında bir "sonsuzluk" söz konusudur; bu nedenle "hayat" kavramına bir anlam veremezler ve "sonsuz bir hayat" özlemi, içindedirler.

Geçmişlerinden kendilerine aktarılan bilgilere göre olayları değerlendirdiklerinde, her şeyin bir anda oluşmadığını, bazı şeylerin zamanla geliştiğini bildiklerinden, bu yeni oluşumları açıklayabilmek için» "yaratıcı ve yönlendirici gücü*", insanlar gibi gittikçe çoğalan, çok büyük ama yine de görünmez bir canlı gibi düşünmek zorunda kalırlar. Hayvancılık, meyve ve sebzelerin yetiştirilmesi, yeni yeni kentlerin kurulması, sonradan ortaya konulan yenilikler olduğu için,, bu konularda sorumlu olan "tamnıflar" sonradan doğarlar.. (Her yeni bir kent kurulduğunda, ona koruyucu bir tanrı atanması gerekir,, veyahut yeni bir insan doğduğunda, ona bir koruyucu, melek, gerekir ve bu tann veya melekler yeni doğmak zorundadırlar) Yani. doğa ve dünyada olağan olan. 4. boyut olaylarını (gelişim ve değişimleri) açıklayabilmek için, "tanrıların sayısını ve görev alanlarını, çeşitlendirmek"

zorunda kalırlar.

İşte 4-5 bin yıl öncesi insanların doğa ve dünya, görüşü böyledir, onların dünyasında, atom,, molekül, hücre, mikrop, gibi küçük öğeler yoktur ve her şey büyük (ama yine de görünmez) tanrısal öğelerden oluşur. Bu tür bir oluşum sistemi söz konusu olursa,, işleyiş sisteminin örgütlenmesi ve sorumluluk da, hep yukarıya, doğru olur» Dolayısıyla toplumsal, örgütlenmede de, yukarıya doğru sorumlu bir bürokratik çark oluşturulmuştur. Toplumun yöneticisi, sadece ve sadece, yukarıdaki, bir görünmez güce 'karşı so-ni.ml.udur. Bu tür sistemler otoriter ve dogmatik olmak, zorundadular. Otoriter ve dogmatik sistemler ise,, doğal sisteme en ters yapılaşma, modelidir ve toplumsal hayatın gelişmesine en büyük engelleri, oluşturur.

Diğer bazı jeolojik olayların (Doğadaki değişkenliğin) insanlarca, medyumcu doğa görüşü gereği, farklı yorumlanması

Dünyada ortaya çıkan ilk toplumsallaşma merkezlerinin gösterildiği. Şekil 39'da, Kızıl Deniz*in .Akabe körfezine ucundan, kuzeye doğru El Araba vadisi, Lut Gölü, Ürdün vadisi, Tiberias Gölü, Hasbani Irmağı,, Asi Nehri •vadileri boyunca uzanan geniş ve derin bir "yarık" sistemi uzanır (Şekilde Ölü Deniz Fayı olarak adlandırılmıştır). Jeolojik bulgular, fon fay boyunca taşkürenin yırtılmaya ve yarılmaya uğradığını Ye vadi sisteminin doğu tarafında kalan taşküre parçasının kuzeye doğru, vadi sisteminin, batı tarafında kalan taşküre parçasının ise güneye doğru hareket ettiğini, ortaya koymuştur. İşte bu nedenden dolayı bu "yanık veya yırtılma hattı" oluşmakta ve bu nedenle- de- sık sık bu yırtılma hattı boyunca depremler olmakta, daha ender olarak volkanlar patlamaktadır. Taşküre parçalarının farklı şekillerde hareket, etmeleri, nedeniyle,, yırtılma hattı boyunca oluşan vadilerin, eğim yönleri, değişebilmekte; örneğin kuzeye doğru akan bir ırmak,, bir yerkabuğu hareketinden sonra güneye doğru akabilmektedir. Suya bağımlılıkları nedeniyle,, insanların yoğun, yaşam ortamlarının ırmak vadileri veya göl kenarlarında kurulu olmaları» anların sık sık deprem felaketleriyle zarara uğramalarına» veya bir volkandan çıkarılan gaz ve kızgın tozlar .altın.da kavrulmalarına neden olabilmektedir. Doğa ve hayat anlayışları, dolayısıyla toplumsallaşmaya bakış ve değerlendirme açılan Sümer Kültüründen aşın. etkilenen. •tüm toplumlar, bu tür felaketleri hep» medyumcu doğa anlayışı çerçevesinde» tanrının oradaki insanları günahkar oldukları için cezalandırmaları, şeklinde yorumlamışlardır, Bunun sonucu.» toplumsal hayatta, karşılaşılan, her türlü felaket, veya kötü olay» (kıtlık, sel,, çeşitli salgın hastalıklar, depremler, volkan patlamaları vs.) o toplumdaki bazı insanların o toplumu yönlendiren tanrının, ku-

rallarına ters davranmaları sonucu ortaya çıktığı şeklinde yorumlanmıştır. Bu nedenle de» toplumsal hayatın temel ilkeleri arasında, o toplumun inandığı tanrının mesajlarını en iyi şekilde aktaracak medyumcu insanların görüşleri çok önemli bir yer¹ • tutmuştur.

Özet olarak, medyumcu doğa ve taun anlayışında, tanrı,, bir- insanın elmayı eliyle- ikiye- bölmesi gibi, örneğin, yerkökii ikiye ayırır. Bu tip doğa anlayışında, tanrı» elmayı bölen, insan örneğindeki gibi, yarattığı şeye oranla çok büyük görünmez bir' canlı yaratık gibi düşümlülür ve onun istediği an, elinin altındaki her şeyi yan yana getirip birleştireceği» veya tutup koparacağı varsayılır,, Yani. Tanrı, tüm evreni, ve dünyayı belirli bir zaman süreci içinde yavaş yavaş atomları, birbirine ekleyerek milyarlarca yıl süren bir süreç içinde değil, tersine hemen, bir anda (veya günde) yaratır,, dolayısıyla onun için zaman yoktur,, madde-enerji .arası etkileşim evreleri yoktur,, Bu tür bir medyumcu yaratılış inancı (doğa ve taun anlayışı), insanların her¹ sorunu ancak, mucizevi olayların oluşmasıyla çözebilecekleri, inancına götünmüştür. Bunun sonucu, toplumu yönetenlerden, de mucizevi çözümler beklemişlerdir.

Medyumcu doğa, ve taun anlayışında, vücudumuzun sahibi "ruhtur**", devletin sahibi "kral, sultan, vs.,"dk. Onlar otoritedir, sahiptir, yöneticidir,, yönlendiricidir.

Yeniçağa kadar geçen, süreçte insanlığın doğa ve dünya görüşündeki değişiklikler

Tim bilgiler, değişmez, katı bir' dogmaya büründürüldüğünden, değişen, doğa ve dünya koşulları, karşısında, zamanla çok 'büyük açmazlarla karşılaşmıştır., Her şeyden önce, insanların bilgi, düzeyleri ve mantıksal değerlendirme yetenekleri, doğal .sürece uygun olarak sürekli gelişmiştir., Değişen ve .gelişen bu mantıksal yargılamalar karşısında,, mevcut katı görüşler¹ doyurucu yanıtlar oluşturamayınca ve toplumsal sorunlar gittikçe daha da artıp insanlar bunalıma girince.» insanlık, eskiden "tanrı" tarafından, insanlığa bildirilen emirlerin veya kuralların zamanla insanlar tarafından değiştirilerek, tahrif edilmiş olm.al.an gerektiği görüşüne sığınmışlar ve zamanın bilgilerine uygun yeni **tann" anlayışları geliştirmişlerdir (Tahrifat veya. değiştirilme olayına gelince: Sümer belgeleri taşlara veya pişirilmiş kil tabletlere- yazılı olduklarından, üzerlerinde herhangi bir tahrifat yapılmış, olmaları söz konu.su. olamaz. Tevrat'ın da, M.Ö.. yıllara ait bir kopyası (Dead Sea Scrolls) 1947 yılında Lot Gölü kenarındaki bir' mağarada bulunmuş olduğundan ve de. bu kopyası ile günümüzdeki örnekleri birbirine uyumlu olduklarından,, "tahrifat yapılmıştır" iddiaları, her türlü dayanaktan yoksun kalmaktadır!). Bir çok peygamber ortaya çıkmış ve- kendilerine has "yaratıcı ve- yönlendirici güç sistemi" ta-

nımlamışlardır. Ama sistemin özü değişmemiştir. Yani: I- Doğa ve dünya 4-boyutlu bir gelişim içinde değil, sabit ve değişmez bir üç-boyutlu sistem olarak düşünölmeye devam edilmiş, II- 4-boyutlu değişim ve gelişim, bilinmediğinden, 3-boyutlu düşünce gereği olan "yukarıya bağlı bürokratik çark" sisteminde herhangi bir değişim yapılamamıştır.

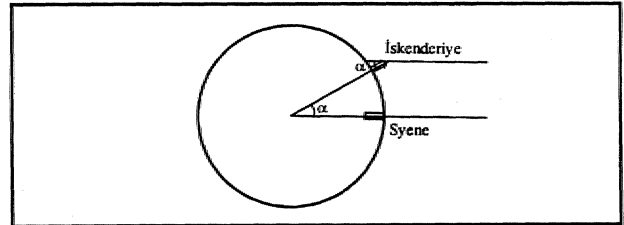
Doğayı yönlendiren güç; "enerji" dediğimiz maddenin en küçük parçacıklarına bağlanarak gittikçe büyük yapısal öğeler- oluşturan ve ta nedenle de görölmez olara, bir güç sistemi olarak değil hep çok "büyük, ulu» ama yine de gö- renmez ve de ölümsüz" bir "canlı" şeklinde yorumlanmıştır (Hatta insana benzer, çünkü çamurdan yaratılan ilk insanın, yaratıcısının görüntüsünde olduğu yazılıdır). Doğayı ve: dünyayı yönlendiren güç ölümsüz bir canlı gibi yorumlanınca, doğa ve dünya, da, zorunlu olarak sabit ve değişmez bir sistem olarak yorumlanmak zorunda kalmıştır. Bunun haricinde, "yönlendirici, güç" doğal sistemdeki gibi küçükten, büyüğe doğru değil, yine- Sümerlerdeki gibi, tepeden tabana doğru etkili olarak düşünölmeye devam edildiğinden,, toplumların yönetim sisteminde» yani bürokratik çarkın, işleyişinde hiçbir' değişiklik olmamıştır. Daha önce açıklanan insan beyninin işleyiş şekli 'kurallarına uygun olarak, beyinlerindeki hücrelere-, üzerinde yaşadıkları doğa. ve dünya, koşullarına uymayan bilgiler yerleştirilen insanlık, mantıksal çarpıklık içine zorlanmıştır. Bunun sonucu, olarak, toplumsal bütünleşme- yine sağlanamamış, "bizim, peygamberin görüşü doğru, sizinki yanlış" kavgası hep sürmüştür. Ana hedefi saptırılmış olan insanlar,, bu mantıksal saptırma, nedeniyle.» gerçeklere uygun bir doğal güç sistemi etrafında birleşmeye çalışacağına, 'hedef (dolayısıyla, mantık) saptırılması nedeniyle, sürekli olarak birbirleriyle bir kavga ve tartışma içinde yaşamlarını sürdürmeye devam, etmişlerdir.

Kısacası,, bu dönem sürecinde, Sümerlerden beri devam eden tepeye bağlı bürokrasi çarklı otoriter ve- dogmatik, sistemde hiçbir değişiklik, yapılmamış, sadece "maddelerde" değişiklikler yapılmıştır. Temel sistemde, yani doğa. ve dünya sisteminin dört boyutluluğuna (yani değişkenliğine) ilişkin, hiçbir gelişme olmadığından, doğal sisteme- uygun. bir toplumsal hayat sistemi oluşturma, çabalan, hep başarısız kalmıştır. Buna karşın, otoriter-dogmatik sistemin zararlan,, bir sürü doğal sisteme uygun görüşlerin yeşermesine olanak tanımayarak, insanlığın geri kalmasında. ana rolü oynamıştır., İşte birkaç örnek:

1- Doğa ve dünyanın sabit ve değişmez şekilli ve de onu yönlendiren gücün, ölümsüz bir canlı olarak düşünölmüş olması ve de bu ve diğer bilgilerin "kesin olarak doğru" oldukları dogmasının insanlığa belletilmesi nedeniyle, gözlemlere dayalı, mantıklı bilgiler, insanlar arasında yayılma fırsatı bulamamıştır., Örneğin, dünyamızın şeklinin okyanusa, gömülmüş ters bir tabak gibi değil, yuvarlak bir top gibi

olduğu, M.Ö.«300'lerde, iskenderiye Kutapfaan.esFn.de çalışın. Erathostenes tarafından ispatlanmış* hatta çevresinin bile günümüz verilerine çok yakın, bir doğrulukta hesaplanmış olmasına karşın (Fischer 1975), dogmatik dünya görüşleri nedeniyle, 16., Yüzyıla kadar dünyanın yuvarlaklığı genel olarak kabul edilmemiştir (21 Haziranda, tam öğle vaktinde, İskenderiye Kulesi « 7.5'lik bir gölge oluştururken» aynı boylam üzerindeki Syene kentindeki, bir kuyuya Güneş ışınları tam. dik olarak, girer ve kuyunun dibini aydınlatır. Bu iki kent. arasındaki mesafe 5000 "stadya" olarak ölçüldüğüne göre, yukarıdaki geometrik şekil gereği» dünya yuvarlak olmalı ve çevresi de $(360/7.5) \times 5000 = 240000$ stadya = « 40000 km.,) olmalıdır?). Dünyanın yuvarlaklığının herkes tarafından kesin olarak kabul edilmesi, gemilerle dünyanın çevresinde aynı yönde gidilerek», sonunda aynı çıkış noktasına tekrar- ulaşılması saye-sin.de sağlanmıştır (Şekil 43).

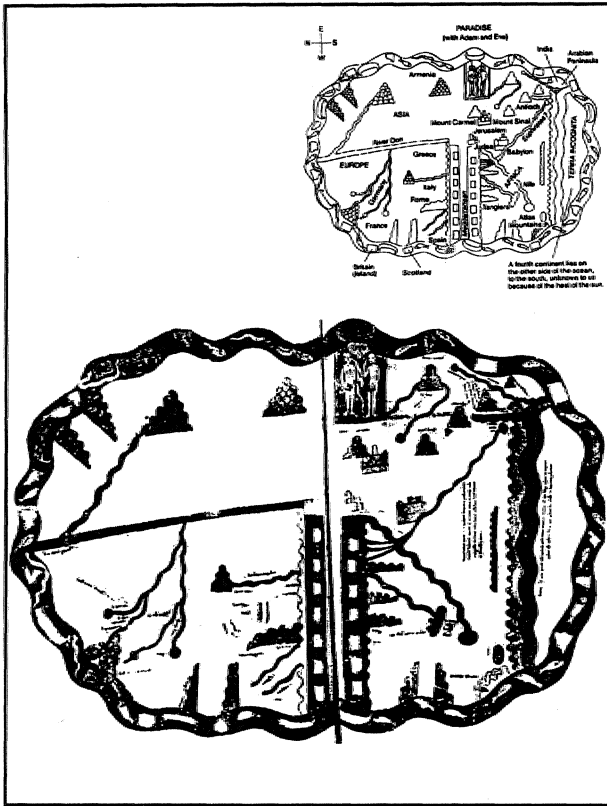
2- Yukarıda sunulan kutsal 'kitap verilerine uygun. "Cennet" yorumuyla ilgili genişlerdeki, zamanla oluşan değişimler' verilebilir.. Şekil 44'de 10. yüzyıla ait bir harita verilmiştir (Beates haritası olarak, bilinen bu harita, Ortaçağ boyunca etkili ve yaygın dünya görüşünü yansıtır (Wood 1993)), Haritalar,, yapıldıkları zamanın, insanların "dünya* görüşlerinin tam bir aynasını oluştururlar. Haritada görüldüğü gibi,, "dünya" Sümerler* in görüşlerine uygun olarak» bir dünya okyanusu içindeki, bir tabak gibidir ve doğuda bir yerde (haritanın doğusu üstte) "Cennet Bahçesi, ve



Şekil 43., Dünyanın çevresinin M.ö. lerde ilk defa nasıl hesaplandığını gösteren şekil

Adem'le Havva" konuşlandırılmıştır. Yani,, Orta Çağ dediğimiz dönemde kutsal kitaplardaki dogmatik görüşlerin etkili olduğu toplumlardaki tüm insanlar' cennetin dünyanın doğusunda bir yerde oldu.guna kesinlikle inanıyorlardı., Günümüzde,, dünyanın yuvarlaklığı saptanıp, "doğuda bir yerde bir cennet bahçesi" bulunma olasılığı ortadan kaldırılınca, insanlar' başka açıklamalar arayışına girmek, zorunda kalmışlardır.

3» Şekil 45'de,, yukarıda belirtilen, dogmatik görüşler çerçevesinde,, 1551 yılında, yayınlanmış "evren, şemasi" görülmektedir (Eicher., 1976'dan alınmıştır., "Petrus Apianus Cosmographie, 1551"). Görüldüğü üzere bu şemaya göre, dünya evrenin merkezindedir» tüm gezegenler ve yıldızlar.



Şekil 44. Orta çağ insanlarının dünya görüşünü yansıtan bir harita (Soldaki resim,, sağdaki orijinal haritanın açıklamasını gösterir.).

merkezdeki bu dünya çevresindeki yörüngelerde dolaşırlar. Bu doğa ve dünya, görüşü, kutsal 'kitap bilgilerinin, dogmatik olması, nedeniyle, insanlık -aleminde tüm Ortaçağ boyunca, hatta 19. yüzyıla kadar' çok etkili, olmuştur. Bu etki nedeniyle, teleskopun keşfinden sonra, Kopernik, Galilei gibi din ve bilim adamlarının "Dünyanın güneş etrafından döndüğünü" gözlemsel ve matematiksel olarak ispat etmelerine rağmen» be bilimsel gerçeklerin yaygınlaşması. 20. yüzyıla kadar engellenmiştir.

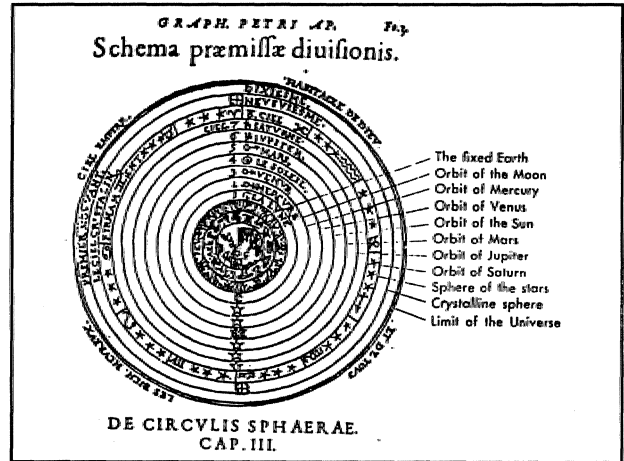
4- Şekil 46*'da, yine dogmatik görüşlere göre, 1560 yılında Usher tarafından hazırlanan. "Dünyanın Yaşı" konulu bir hesaplama sunulmuştur (Cooper's 'Chronicle'"de). Buradaki bilgilere göre, 1560 yılı itibariyle, dünyamız. 5521 yıl önce oluşmuştur (Dipnotta da, Latin ekolü, vs. gibi farklı veri kaynakları da dikkate alınır, en fazla 8522 yıl önce oluşmuş olabileceği belirtiliyor). Bu tür bilgilerle programlanan, beyinler, jeolojik verilerle hesaplanan dünya yaşı verilerini duyunca, ikilem içinde kalıyorlar. Bu nedenle, doğa bilimlerinin öğretilmesi ve kabul edilmesi hep zor ve gecikmeli olmuştur ve hala. da olmaktadır..

5- Son örnek olarak, "evrim" konusunu örnek olarak sunmak istiyorum.. Taa Sümer'lerden beri, doğa ve dünya sadece 3 boyutlu olarak tanıtılmış olduğundan, insanlar bu

dogmatik görüş gereği,, evrim kavramını hep dışlamışlardır. Halbuki, 3. Bölümde ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, evrim, zaman kavramının oluşmasının tek nedenidir ve 4.boyut denilen, kavramın, da eş. anlamlısıdır! Kutsal, kitapların dogmatik olmaları nedeniyle» 4.boyut demlen, kavram (yani "zaman" ve "doğadaki sürekli değişim-dönüşüm") insanlara benimsetilememektedir.. 4. boyuttan, habersiz insan beynleri ise, daha önce açıklandığı üzere,, mantık, çarpıklığına sürüklenmekte ve insanlar sorunlarına çözüm bulamamaktadır!

Son yüzyıl içindeki değişimler

içinde bulunduğumuz yüzyılda, geleneksel otoriter yönetim sistemleriyle bir' yere vanlamadığı açıkça görüldüğünden, tepedeki bir kişide toplanılan yönetim erki. ondan, alınarak, bir basamak aşağı çekilmiş ve parlamenter demokratik sistem, denilen yönetim, şekli denenmeye başlanmıştır. Halkın da toplum yönetimine katılımını amaçlayan günümüz demokratik sistemleri, de,, toplumsal sorunların çözümüne, yeterli olmamıştır, çünkü, toplum yönetimini elinde. bılınd.uran "bürokrasi çarkı"" hala. yukarıya bağlı» yukarıya karşı sorumlu olacak şekilde» ta. 5 bin yıl öncele-



Şekil 45. 16. yüzyıl insanlığının dünya ve evren hakkındaki görüşlerini gösteren şema (Şemada dikkati çeken en önemli nokta, Dünya *nın merkezde ve ""sabit "" konumunda olduğunun vurgulanmasıdır.).

rinden gelen şekliyle aynen devam etmektedir.

işte ta. şekilde, taa Sümerlerden beri,,, katı ve değişmez dünya görüşü sistemleri, yani. dogmatik, sistemler ortaya çıkmıştır. Ancak, daha sonraki çağlarda, insanların doğa ve dünya hakkındaki, düşünceleri ve değerlendirmeleri» mevcut dogmatik sistemlerle aşın. şekilde çelişmeye başlayınca, hep çalışmalı dönemler yaşanmış; yeni. inanç sistemleri ortaya çıkmış; ancak bu yeni görüşler, doğa. gözlemleriyle, yani. bilimsel yaMaşimlaria değil,, hep medyumcu tasarımlara dayalı olarak, oluşturulduğundan, (tanrının eskiden baş-

The computation of the ages of the world.			
The bible and Hebrews ch. 7.	1	The creation of the world	To the deluge. 1656
	2	The deluge	To Abram. 292
	3	Abrams nativitee	To the departing of Israel out of Egypt 503
	4	The departing out of Egypt	To the temple building. 481
	5	Building the temple.	To the captivitee of Babil. 414
	6	The captivitee of Babil	To Christ. 614
	7	Christ	To this year. 1560
Eusebius and the latine cro.	1	The creation of the world	To the deluge. 2242
	2	The deluge	To Abraham. 942
	3	Abrahams birthe	To David. 941
	4	David	To the captivitee of Babil. 485
Eusebius and the latine cro.	5	The captivitee of Babil	To Christ. 189
	6	Christ	To this year. 1560
The summe of the ages of the world after the compute of	The Hebrews		5521.
	Eusebius		5041.
	Augustine		6717.
	Apostrophe.		6391.
FINIS.			

Şekil 46. Dünyanın yaşı hakkındaki Orta Çağ bilgilerini yansıtan, 17. yüzyıla ait bir tarihi belge.

ka» şimdi, başka yönlendirmelerde bulunamayacağı ilkesi gereği¹; "eski peygamberlere tamının verdiği, bilgilerle., zamanla insanlar tarafından tahrif edilmiş olması gerekliliği" ileri sürülerek, yaşanan çağdaki bilgilere uygun "yeni medyumcu mesajlara" dayalı, "yeni dogmatik sistemler** ortaya konularak yaşama devam edilmiştir. Bo şekilde, zaman ilerledikçe bir sürü farklı inanç ve yönelim sistemleri ortaya çıkmıştır.

İlk toplumsallaşma hareketinin başladığı ve insanların dünyayı, sadece görebildikleri, ve gidip gezebildikleri kadar bir büyüklükte ters dönmüş bir tabak gibi tasarladıkları, yaklaşık 12 bin yıl öncelerinden,, insanların dünya çevresinde dolaşarak, onun. yuvarlak bir- top şeklinde olduğunun farkına vardıkları 15. - 16. yüzyıla kadar, insanların eğitimi hep din adanılan tarafından :mevcut dogmatik ilkelere- uygun, olarak yürütülmüştür. Bu nedenle: din. ve bilim, be zaman. aralığında, tek bir elde toplanmış ve yürütülmüştür.

DİN. ¥Ebilimin, birbirinden ayrılması ve otoriter sistemlerin yerini demokratik sistemlerin almaya başlaması

Dünyanın düz. değil de yuvarlak olduğunun anlaşılmasıyla başlayan gözlemlere dayalı bilimsel gelişmelerin, ardından, teleskop¹ gibi aletlerin keşfi ile Güneş» Merkür, "Venüs, Mars vs. gibi yıldız ve gezegenlerin, dünyamızla ilişkileri gözlemlere dayalı olarak ortaya konulması, insanların

mevcut doğa ve dünya görüşlerinde büyük değişimler oluşmasına yol açmıştır., Gözlemlere, dayalı olarak ortaya, konulan bu yeni görüşler o zamana kadar' egemen, olan medyumcu, doğa ve dünya görüşleriyle uyumlu olmadıklarından, din adamları arasında bölünmeler olmuş ve bir kısım din adamı, toplumda egemen olan medyumcu doğa ve dünya görüşüne karşı çıkmaya, başlamıştır (Nicolaus Copernicus., Giodano Bruno.» Galileo Galilei olayları). Toplumun yönetiminde egemen olan. ün. adamları arasındaki bu çatışmalar, medyumcu doğa. ve dünya görüşüne büyük bir darbe olmuştur. Daha sonra Darwin,*in, canlıların zaman, içinde değişimlere uğrayarak, farklı organizma oluşumlarına yol açtığı konusundaki gözlemleri de bunlara eklenince, din adamları ile bilim adamlarının yolu. tamamen ayrılmıştır (Bu aynm, Batı Avrupa ülkelerinde, insanların yetiştirilmesinde: "laiklik"" prensibinin ortaya çıkışına neden, olmuştur).

Bu döneme kadar, insanların eğitimi sadece din adanılan tarafından, üstlenilmiş iken,, bu. dönemden sonra, doğa bilimcilerin eğitimde ağırlıkları gittikçe artmaya başlamıştır. Günümüzde ise, tüm dünya toplumlarında bu iki farklı doğa ve dünya görüşünün, eğitim sistemlerinde ağıdıklanını koyma mücadelelerinin çeşitli senaryoları gözlenmektedir,

İnsanlararası yaratılış farkı olmayacağı bilincinin oluşması ve toplum yönetimine halkın da ortak olması (Eşitlik., kardeşlik, özgürlük kavramlarının ortaya çıkışı)

İnsanlar yaklaşık 10 bin yıl önceleri, toplumsallaşmaya başlamış ve toplumsal birimlerin, sevk. ve idaresini, "Tanrı soylu*" (zaman ilerledikçe- tanrı soyluluk yerini, asil soyluluk almıştır) olduğuna inandığı kişilere (sultanlar, prensler, prensesler; düşesler» dükler, barouar vs.) bırakarak., otoriter sistemli, yönetim şekillerinin (krallık.» sultanlık, şeflik., vs.) ortaya çıkmasına, neden olmuştur. Otoriter sistemde, sadece "otorite" sahibi düşünür, fikir üretir ve onun ortaya koyacağı kararlara göre, tebaası hareket eder.,

Bu sistem, yaklaşık 200 yıl öncelerine kadar tüm dünyada ..egemen yönetim sistemi olmuştur. Bu çok uzun zaman, toplumlarda fikir üretmeyen,, pasif, kişiliksiz., kendi çıkarının nerede olduğunu kestiremeyen, hep başkalarının yönlendirmesiyle' hareket eden insan tiplerinin yaygınlaşmasına yol açmıştır..

Yaklaşık 200Yd kadar' önceleri (Fransız ihtilali ile birlikte), bir kısım halk. (burjuva sınıfı) "asil soylular" yönetimine başkaldırarak., yönetim hakkına ortak olma savaşıma girişmiştir. Bunun sonucu, toplum, "kralcılar" ve "cumhuriyetçiler" olarak. iki guruba bölünmüş ve ilk. "parti sistemlerinin" çekirdeği ortaya çıkmıştır.

Bilimsel düşünce ve davranış sisteminin. özgürleşmesi sonucu, bilim ve teknolojik gelişmelerin, hızlanması ve toplumsal yaşam standartlarının yükselmesi

Beyinlerin dogmatik (katı ve değişmez, kurallı) eğitim sisteminden kurtulması sonucu, toplumlarla (mikroskop, teleskop, buharlı makine, İren., elektrik, vs. gibi) bilimsel buluşlar artmaya başlamıştır. Bilimsel buluşların teknolojiye aktarılmasıyla, bir strii yeni iş sahası açılmış,, eskiden on binlerle ifade edilen kent nüfusları, yüz binlerle ifade edilir duruma geçmiştir., Sanayi devriminin böylelikle başlamasıyla işçi sınıfı denilen, başka bir 'halk kesimi, kendi haklarını daha iyi savunabilmek için. örgütlenerek,, yönetimde hak sahibi olmaya çalışmış ve "işçi partileri." ortaya çıkmıştır, (insanlar, kendileri, bizzat düşünüp, kendilerine has fikir üretebildikleri sürece, o insanların beyinleri,,, kendi çıkarlarını mantıklı bir şekilde savunacak yöntemler bulup, haklarını arama çabaları içine- girmişlerdir.)

İşte bu şekilde, "batı ilkeleri" demlen, sanayileşmiş'ülkelerde, belirli, bir hizmet üreterek, önem karşılığını,,, emeğine uygun, bir 'karşılığa alabilmeye-(ve bu sayede sömürülmemeye) yönelik faaliyetler olarak, otoriter sistemden,,, partili sistemlere doğru bir yönetim, şekli değişimi, yaklaşık 1-2 asırdan beri. başlamıştır.

Bunun sonucu, olarak,, halkta, toplum denilen sistemin, (tepedeki, birilerine ait bir mülk olamayacağı), tersine, toplumun kendisine ait bir şey olduğu ve bu nedenle de, ona sahip çıktıkça, karşılıklı hizmet alış verişinin çok daha verimli olacağı ve bundan tüm katılanların kazançlı çıkacağı bilinci, oluşmaya, başlamıştır. Haklarını aramayı beceren toplum, kesimi artıkça,, sistem gittikçe düzeltilip geliştirilerek, tüm toplum, kesimini kapsayıcı bir şekilde dönüştürülmeye çalışılmaktadır. Eskiden sadece tek bir otoritede toplanmış olan güç sisteminin, dağıtılması ve her kesimin hakkını arayabileceği bir şekilde dönüştürülmesi şu şekilde sağlanmıştır. Ortada, paylaşılacak toplumsal değerler olduğuna göre, dengeli bir dağıtımın sağlanması için, "bölmeyi bir taraf yapın,,, seçme hakkı ise diğer tarafa tanın* ilkesi, uygulanarak; "yasama, yargı ve yönetim erkleri birbirinden bağımsız olmalıdır" şeklinde- ifade edilen, demokrasi temel ilkesi ortaya, konulmuştur.

Batıda, yaklaşık. bn>üd asır önce başlayan, bu yönetim, ve eğitim sistemi değişimi, toplumsal hayatta, gözle görülür bir refah, ve güvenlik artışına, yol açınca.» "diğer ülkelerde" de bu sisteme özenmeler başlamıştır.

Geri. kalmış ülkelerin, demokratik sistem, oluşturma çabalarındaki en büyük engel; gelenek ve göreneklerinin, dogmatik otoriter' sistem ilkeleri çerçevesinde oluşturulmuş olması nedeniyle-,, vatandaşların kendilerini devletinin sahibi

olarak, görmeye henüz alıştırılmamış olmaları ve seçimle iş başına getirilenlerin kendilerini **Kral" gibi. görmeleri olmuştur.

Otoriter sistemde pasif kalmaya, fikir üretmemeye,, emir almaya alışmış geniş halk kitleleri, partili demokrasilere geçince, her partinin lideri., mensubu olduğu partide "kral" gibi davranmaya başlamış, halk da bunu normal karşılamıştır. Bu durumda, toplum, parti sayısı kadar parçaya, bölünmüş, her lider kendi, dediği yönde inatçı ve ısrarlı tutum içine girmiştir. Batı demokrasileriyle, az gelişmiş toplum demokrasileri, arasındaki, belirgin fark, batı demokrasilerinde "kuvvet veya güç" sisteminin tek elde değil, farklı sistemler arasında paylaşılmış olmasında, yatmaktadır, yürütme sistemi. (hükümet) bağımsızdır, hiçbiri diğerine karışamaz. Az gelişmiş toplumdaki • demokrasi anlayışında, ise, yürütme sistemi (hükümet) her şeye hükmetmek eğilimi içindedir.. Yargı, yasama, ve yürütme tamamen bağımsız olmaları gerekirken, "parti disiplini,, lidere (otoriteye) saygı", vs. gibi demokrasinin ana prensibiyle bağdaşmayan gerekçelere dayanılarak, herhangi bir¹ konuda, milletvekilleri baskı altına alınabilmektedir, ki bu "yasama*" sisteminin bağımsızlığına müdahale anlamına gelir; yargıç veya savcılar, çeşitli şekillerde baskı, altına alınabilmektedir M,, bu da "yargı" sistemine müdahale anlamına gelir. Bu nedenle-, demokrasi iyi işleyememektedir.

Bilim ve dinin ayrılması sonucu, bilimsel alandaki özgürlük nedeniyle, hızlı bir teknolojik gelişim sağlanmış,, toplumların ekonomik durumları gelişirken,, sosyal yaşam, kurallarının hala dogmatik (katı ve değişmez) kurullarla belirlenmesinin yarattığı çatışmalar ve sosyal sorunlar

İnsanların bedenleri, vücutlarındaki hücrelerin yaşayabilmeleri için. oluşturdukları bir kılıftır. Bu bedenin yönetimi ise, bu beden içindeki hücreler kolonisinin bilgi işlem merkezini oluşturan beyin, hücreleri tarafından yürütülür. Beyin hücrelerinin, fikir ve program oluşturabilmeleri için, yaşadıkları ortam, hakkında verilere ihtiyaçları, vardır. Bu verileri sağlayacak olan görevliler ise, duyu organları dediğimiz organlar içindeki hücrelerdir., Her bedeninin yaşam, koşulları, bir diğerinden. az da olsa farklıdır. Dolayısıyla her beden,,, kendi beynine, kendi duyu organlarının çevredeki algılamalarına dayanan veriler¹ aktarmalıdır ki, o beyinler, o bedenin gereksinimlerini en iyi şekilde hesaplayıp planlayabilsinler 1 İşte insanların ilk toplumsallaşmaya başladıkları, yaklaşık on bin yıldan, beri., yaptıkları işlem, hatası bu noktada bulunmaktadır: Medyumcu bir insanın hücrelerinin, doğa ve dünyayı yönlendiren, güç sistemini değerlendirme: sonuçları,, o toplumdaki, tüm diğer¹ insanların beyinlerine- "güvenilir veri girdisi" olarak verilmekte' ve beyinler-

deki hücielenlen, bedensel ve toplumsal soronlara çözüm bulmaları, beklenmektedir. Teorik olarak yanlışlığı, ortada olan bu durumun, pratikte de işlemediği» insanların OB bin yıldan beri iyi bir toplumsal hayat sistemi ortaya, koyamadığı gerçeği ile ispatlanmış olmaktadır.

Yaklaşık iki .asırdır, bilimsel alanda, insanları beyinlerindeki hücreler özgür bırakıp» her' beyin, kendi duyu organlarının algıladığı verilere uygun işlemler» programlar ve fikirler üretmeye başlayınca,, yukarıda belirtildiği üzere» teorik ve doğal, olarak, beklenenler gerçekleşmeye başlamış ve- insanlık baş döndürücü bir bilimsel ve teknik ilerleme hızına ulaşmıştır. Ancak, toplumların .gelenek ve- görenekleri ve buna bağlı olarak da sosyal yaşam kuralları» hala medyumcu do,gnatik kurallar çerçevesinde yiriitilmektedir.. Dolayısıyla» bu iki sistem çok farklı hızlarda ilerlemektedirler. Bilim ve teknolojik konularda, duyu organları, gözlemlerine dayalı veriler toplayıp» bunları bilgi işlem merkezine gönderip, bilgi işlemci beyin, hücreleri, de bu. verilere uygun. kuramsallıklar ve bilgiler oluştururken, sosyal yaşam kuralları konusunda» aynı. işlem yapılamamaktadır; çünkü, o konularda beyin hücrelerinin, işlem yapmaları, dogmatik »(katı kurallı) inanç sistemleri nedeniyle otomatik olarak engellenmektedir, işte bu uyumsuzluk, yani bilim ve teknolojide çok ilerlerken,, .sosyal ilişki, sistemlerinin .güncelleştirilip, çağdaşlaşınlmaması, 20. yüzyıl teknik aletleri olan makine, tüfeklerin, güdümlü füzelerin, vs,"nin, bin veya iki. bin yıl önceki mantığa ve sosyal yaşam kurallarına sahip insanların ellerine verilmiş olması gibi bir durum yaratmıştır, işte çağımız, insanlığının en büyük sorunu bu noktada düğümlemiştir.

Bir insanın beynindeki hücrelerin örgütlenip, program devreleri oluşturulmasında, gelenek ve göreneklerin ağırlığı, okullarda öğretilenlerden daha fazladır. Gelenek ve göreneklerde çağdaş, bilimsel, verilere uygun gerekli değişiklikler yapılmadığı .surece insanların beyinleri, çifte standartlı ve çarpık mantıklı olmaya devam edecektir. Çünkü 'insanların beyinleri,, üzerinde yaşadıkları ortam hakkında doğal sistemi kendi. duyu. organlarıncı algılayarak o ortama uygun,, dolayısıyla "doğru" işletim,, "doğru" düşünce ve davranış sistemleri iretemeyeceklerdir.

Sürekli değişim ve dönüşüm içindeki doğal sisteme uygun toplumsallaşma modeli (4-Boyutlu toplumsallaşma modeli)

Her yeni. canlı gu.rabo oluştuğunda, önce bu canlının uygun ekolojik ortamlara yayılma, evresi gerçekleşir; daha sonra o canlıların, o ortamlardaki yoğunluğu, belirli bir de-

ğere ulaştığında, o canlılar arası ortaklık sistemi kurularak» daha verimli yeni. üst sistem kombinasyonları gerçekleştirilir. Öyleyse kural olarak şu ileri sürülebilir Her canlı gurubunun önce bireysel yayılım evresi gerçekleşir, ondan sonra, toplumsallaşma evresi oluşur!

Doğa. ve dünyada,, enerji sistemleri, gerek canlılar tarafından, gerek evrensel ölçekteki, enerji-madde-m.ek.an değişimleri sonucu (yıldız oluşumları veya patlamaları, yıldızlar arası etkileşimler» güneş sistemi içindeki gezegenler arası etkileşimler,, güneş sistemimize giren başka. gök. cisimlerinin doğurduğu enerji dalgalanmaları vs, gibi bir çok. faktörle), gerekse dünyamızın içindeki çeşitli jeolojik (iç dinamik) olaylar sonucu değişebilmektedir. Tüm bu farklı enerji kaynakları, birbirleri, üzerine artırına veya eksiltici etkiler yapmakta ve tüm bunların toplam sonuçlarına göre» üzerinde yaşadığımız dünyanın farklı yerlerinde farklı olaylar olabilmektedir. Bu olayların bazıları dünya çapında etkili olabilmekte ve dünya, genelinde tüm canlılar bundan etkilenmektedirler.. Doğayı yönlendiren .güç: sistemlerinin bu çeşitliliği, ve önceden, kestirikmezliği karşısında, tüm canlı gurupları çözümü, a) karşılıklı bilgi alış veriş, içine girerek, bir bireyin edindiği deneyimlerden oluşturduktan verilerin takas edilmesi sistem, (bu genellikle cinsel, etkileşimlerle olmaktadır): b) Ufak farklılıkları olan çok sayıda sperm» yumurta oluşturularak, bunlardan birindeki farklı kombinasyonun değişen doğa koşullarına uyumlu olması olasılığını artırma; c) aynı turu oluşturan bireylerin sayılarının maksimum, olmasına çalışarak, (by deki olasılık faktörünün, birey sayısı oranında, artırılmasına, yani gen havuzu oluşturup,, tüm bu topluluktan bir tanesinin oluşturduğu genetik, kombinasyonun, değişen doğa koşullarına uygunluğu yakalanmasına çalışma, şekillerinde- halletmeye çalışmışlardır. Canlılar alemindeki 'tüm bu. çabalara rağmen, doğa. koşulları bazen öylesine sert. değişimler gösterebilmektedir ki, 'bazı canlı guruplarının yukarıda anlatılan, türlerdeki, doğaya uyumlu seçenekler üretme cab.alan. sonuçsuz, kalabilmekte ve o canlı gurubunun soyu. tükenebilmektedir!

Yeryüzeri tarihi yHiklanndaki kayıtlar, 'hayat çeşitliliğinin, ve dünyamızdaki biyokütle miktarının zaman, içinde gittikçe arttığını göstermektedir (Çeşitliliğin artmasıyla biyokütle artışı arasındaki ilişki deneysel olarak da ispatlanmıştır: Belirli bir alanda, tek. tip veya çok az sayıda 'türlerden oluşan, bir caalı gurubunun yaşadığı bir ortamda oluşan. biyokütle miktanyla,, çok çeşitli, canlı -türlerinin aynı miktardaki alanda, yaşamaıyla. oluşan biyokütle miktan kıyaslandığında» çeşitlilik bolluğu ortamındaki biyokütlelenin çok daha fazla olduğu ölçülmüştür).. Dolayısıyla,» hayat, sisteminin, amacının,, doğadaki enerji kaynaklarının bağlayıp-depolayarak ve aktanlmasını sağlayarak maksimum biyokütle oluşturulmasına çalışmak olduğu anlaşılmaktadır.

Hayat sisteminin temel öğeleri olan, prokaryot ve (onların kombinasyon ürünü olduğu anlaşılan) ökaryot hücreler, daha fazla, biyokütle oluşturabilmek için (yani doğadaki mevcut enerji kaynaklarını maksimum oranda bağlayıp depolayabilmek için), hep ortaklıklar kurarak, daha büyük kombinasyonlar oluşturma, prensibini uygulamışlardır. (Bu prensip, cansızlar aleminde de, daha az enerjiyle maksimum oranda maddeyi bir arada tutabilmenin tek yolu olarak evrensel ölçekte geçerli olan sistemdir!)., Bu temel prensip, önce basit hücre kolonileri olan. süngerler gibi yaratıklar,, daha sonra» çeşitli organlara uzmanlaşmış hücre topluluklarının kombinasyonlarından oluşan daha gelişmiş hayvanlar ve bitkiler» daha sonra, kendileri, birer hücre kolonisi olan. bu hayvanların, ortak, çıkarları doğrultusunda bir araya gelmeleriyle, çeşitli türlerde hayvan kolonileri oluşturulması şeklinde sürekli olarak uygulanı gelmiştir.,

Hayatın hücresel ölçekteki yukarıda verilen maddede özetlenen bu. uygulanış şekli, insanlarda da aynen, gerçekleşmektedir. Şöyle ki: ilk insanı, "iki ayaklı" yaratık, yaklaşık 5 milyon yıl önce Doğu Afrika rift vadisinde ortaya çıkmış ve bir kaç tür ortaya çıkarmıştır. Bu türlerden bazıları, doğadaki önceden, öngörülmesi mümkün olmayan doğal sistem değişikliklerine: uyumluluk kriteri olarak, daha güçlü çene yapılan ve sindirim, sistemleri» daha güçlü kas tipleri, vs. gibi yönlerde yeni kombinasyonlar geliştirerek hayatta, kalmaya, çalışırken, bir tanesi, beyin yapısallaşmasına ağırlık vererek,, gittikçe daha fazla bilgi depolayıp, bu bilgileri en. iyi şekilde yorumlamaya çalışan, bir sisteme ağırlık vermiştir., Elbette bunun sonucu, diğer türdaşlarına göre» bir çok konuda daha kötü. duruma düşmüştür» çünkü, beyinde- hangi organ için daha fazla yer' ayırırsanız, o organın güçlü olması sağlanmış olur, Dolayısıyla, o iki ayaklının, koku, tat, çeviklik,, vs. gibi bir' çok. konuda, diğerlerine göre dezavantajlı, duruma düştüğü kesindir.

Eskiden bir çok, defalar olduğu gibi, dünyamız ikliminde ve coğrafyasında, hızlı ve sert değişimler yine gündeme gelmiş ve son 5 milyon yıllık, dönemde., dünyamız iklimi, eskisine oranla çok soğuk, bir döneme girmiştir.. Bu soğuk iklim nedeniyle,, önce Antarktika'da buzul oluşmaya ve artmaya başlamış» sonra kuzey yarıkürede buzullaşma başlamış; ve yaklaşık iki milyon yıl öncelerine .gelindiğinde dünyamızda buzul devirleri diye adlandırılan, günümüze göre çok. soğuk evrelerle» günümüz koşulları gibi ılıman, iklimin egemen olduğu buzul-arası dönemler ardalanması başlamıştır (Rudimann ve Kutzbach, 1991).

Doğayı ve dünyadaki canlı cansız her şeyi yönlendiren şey enerjidir.. Enerji, kah quark demlen en. küçük atom altı parçacıklarım "çeşitli şekillerde kutuplaşarak", 'kah. atomları (+) veya (-) şeklinde kutuplaşarak, kah moleküllerde çeşitli dipol vs. şekillerde kutuplaşmalar oluşturarak,, kah

organik maddelerde çeşitli aromatik yapılarınma türü kutuplaşmalar oluşturarak, kah "erkek" - "dişi" morfolojik farklılıkları oluşturarak, maddelerin birbirleriyle, ilişki ve etkileşim içine girmelerini ve ortamdaki enerji durumuna ve dağılımına uygun kombinasyonlara girmelerini, sağlar- ve . bu sistem, çerçevesinde her şeyi yönlendirir! Enerjinin, evrensel, ölçekteki, bu yönlendirme sistem, hep en. küçük parçacıklardan başlanarak bir üst sisteme uygulanır. Örneğin, bir canlı gurubu anormal şekilde çoğalıp doğa genelinde yaşam sistemine zarar vermeye başlarsa, yani doğadaki maksimum biyokütle oluşumu azalmaya başlarsa "enerji" o canlıyı oluşturan hücreler sisteminde öyle bir değişikliğe yol açar ki» o canlılar toplu olarak ölmeye başlarlar ve sayılan tekrar "normalleşir". Toplu halde intihar eden fare sürüleri, yavrularım öldüren tavşanlar» vs. bunlara örnek olarak verilebilir.

Maddenin saptanabilen en küçük parçacıkları olan. atom altı parçacıkları üzerinde yapılan deneyler,, başlangıçta, birbirleriyle, etkileşim içinde, olan ikiz, parçacıkların, birbirlerinden ayrılıp, zıt. yönlere ışık hızıyla gönderilmeleri durumunda bile, sanki birbirleriyle anında haberleşiyorlarmışçasına, aynı tür davranışlar gösterdiklerini ortaya koymuştur. Bu olay» enerjinin, maddenin en küçük parçacıklarından başlayarak, sağ-sol» aşağı-yukarı gibi simetrik, özellikler veya kutuplaşmalar olarak depolanması ve "hafıza" olarak depolanan bu enerji nedeniyle ve de toplam enerjinin ve momentumun korunması zorunluluğuyla, enerjinin» evrensel ölçekte,, tüm, maddelerin davranışlarını etkileyip yönlendirdiğinin kanıtını oluşturur.

Evrenimizin bir başlangıcı olduğu astrofiziksel verilerle saptanmış bulunmaktadır. Sonunun nasıl olacağı konusunda araştırmalar devam etmektedir. Evrenimizdeki bu sistem, içinde» tüm alt, öğelerin her birini kendi içinde 4 boyutlu bir gelişim sistemi içinde olduğu düşünülürse, bunun doğal sonucu olarak evrenimizin de kendine has. 4 boyutlu bir gelişim sistemi, içinde olduğu düşünülürse, bunun doğal, sonuç olarak evrenimizin, de kendine has 4 boyutlu bir gelişim sistemine sahip olması, beklenilebilir. Bu durumda ise, "hayat" denilen sistemin., "entropik" genel doğa sisteminde "negatif entropiyi" artırmakla,, genişlemeye ve dağılmaya başlayan enerji sistemini tekrar maddeye bağlayarak» evrenimizin tekrar eski başlangıç safhasına dönmesine çabalamak olması olasılığı ortaya çıkar.

Doğa, canlı cansız tüm maddelere» boyutlarına veya örgütlenme derecelerine' uygun bir "hafıza" veya. "bilgi" hazinesi vermiştir. Doğada her madde,, kendisinden daha küçük öğelerin kombinasyonundan oluşur ve her öğenin kendine has bir "bilgi veya hafıza" deposu vardır. Guruplaşma büyüdükçe, küçük, öğelerin hafıza kapasiteleri, de birbirleriyle birleştirilerek gittikçe daha "büyük bilgi veya. hafıza" sis-

temleri oluşturulur. Örneğin, kuvars mineralinin hafızası, sadece uçlarına verilen elektriğin, yüküne göre büzüşmek veya genişlemek şeklinde bir tepkiye olanak tanır. Bu kuvars minerali uygun bir şekilde gennanyum gibi bir başka elementle kombinasyona sokulduğunda ve farklı kutuplara farklı elektriksel yükler verildiğinde, diyod veya transistör dediğimiz "daha becerikli" bir kombinasyon oluşur ve bu transistörler, kendilerine iletilen zayıf bir "enerji dalgasını" güçlendirecek özelliğe, kavuşurlar. Bu transistörlerin uygun şekilde kombinasyonlarıyla, çeşitli matematiksel işlemleri yapabilen, hesap makinaları oluşturulur; bunların daha büyük ölçekte kombinasyonlarıyla, resimler çizen, filmler oynatan» en usta satranç oyuncularım yenen» en karmaşık hesaplamaları en kısa sürede yapan, vs. gibi gelişmiş bilgisayar sistemleri, oluşturulur.

İnsan denilen yaratığın, bireysel hafıza, sistemiyle neleri ne kadar yapabileceği, kitap içinde verilen "insanlığın zeka düzeyi gelişim, tablosu" grafiğinden çıkarabilmektedir. Tabloda, net bir şekilde görüldüğü gibi, bireysel olarak bir insanın neler yapabileceği» toplumsal olarak neler yapabileceğine oranla,, "devede kulak" kadar bile yoktur (Yapılabilecek, şeyler veya. ulaşılabilecek; refah düzeyi, toplum çapı ve bütünleşme derecesine bağlıdır. Bir köy toplumuyla erişilebilecek, refah düzeyiyle bir kent, toplumla ulaşılabilecek düzey arasında, fark, vardır. Bir köyde 10-15 iş ve meslek, kolonda 'karşılıklı hizmet alış veriş' olanaklıdır; bir kentte bu sayı yüzlerce ulaşır ve insanlar o kadar farklı uygarlık, nimetinden yararlanabilir; çok büyük ölçekli örgütlenmelerde, örneğin "internet" veya uydu bağlantılı sistemlerde dünya, ölçeğinde çağın tüm olanaklarından yararlanabilecek "toplumsallaşma" sistemleri ortaya çıkar.). Bu nedenle, evrenimizin ve "hayatın" sırrını çözebilme için» bir insanın zekasının yetmeyeceği aşikardır. Evrensel ölçekte böylesine karmaşık sorunların çözümü için, (tüm bireylerin ve farklı toplumsal birimlerin, "bilgi bankalarındaki" verilerin, kombinasyonu ile oluşturulacak) "dünya ölçeğinde toplumsal zekanın" devreye sokulması, zorunludur.

İşte bu nedenle,, "hayatın" tam anlamını anlayabilmek» neden, bu dünyaya geldiğimizi ve ne için çabalayıp nelere ulaşmamız gerektiğini anlayabilmek, için, papağan, gibi başkalarından duyduklarım tekrarlayan değil (çünkü o fikirler sadece o fikri üretene hastır' ve zaten onun fikri, olarak devreye sokulmuştur), bireysel olarak bizzat, kendisi, fikir üretebilen, insanların bilgilerinin kombinasyonundan oluşturulacak bir "toplum zekasına, ve bilgisine" ihtiyaç vardır. Bunun, için tüm insanlık, olarak anlaşılmalı, uzlaşabilmek zorundayız..

Şimdi, tarihsel verilere ve kayıtlara dayalı olarak oluşturulan bu genellemelerden, sonra "Hayat nedir?" sorusuna, bir yanıt bulmaya çalışalım.

Hayat nedir?

Hayat, madde ile enerji arasındaki mekansal ilişki sistemi, içinde, protein, gibi makromoleküllerin, düzensizliğin egemen olduğu, dış ortamlardan kendilerini soyutlayarak belirli bir dizinin egemen, olduğu ve uygun koşulların sağlandığı kapalı sistemler (hücre duvarları, vs.) içinde bir enerji türünü diğerine dönüştürerek, gerçekleştirdikleri, enerji bağlamaya,, depolamaya, ve dönüştürmeye yönelik bir faaliyet ve de bu işleyiş sisteminin ilkelerinin' nesilden, nesile aktarılması olarak karşımıza çıkıyor., Jeolojik ve paleontolojik verilere göre ortaya çıkan bu "yorum" ve tanım» "Hayat, nedir?" sorusunu feiko-Mmyasal açıdan "hayat dizen derecesini artırmaktır" anlamındaki, 'hayat, negatif entropi artışıdır*' diye yanıtlayan Schrödinger (1944), Morowitz (1968, 1970), Riedl (1975) gibi araştırmacıların görüşlerine de tamamen uygundur.

Toplumsal hayatın çağın iz da ki çapı ne olmalıdır?

Doğa. ve dünya genelde "açık" sistemler olduklarından, hayat sistemleri, enerjiyi, depolayabilmek için» sistemlerini dışarıya karşı kapalı tutmak zorundadırlar. Bu olgunun, toplumsal hayat sistemlerinin oluşturulmaları ve kurallarının saptanmasında çok büyük ağırlığı olacaktır. Şöyle ki» toplumsal 'hayat, hücrelerin oluşturduğu canlı kılıflarının, hayatın tanım gereği, verimliliği artırmak ve daha etkin şekilde enerji depolayabilmek için, kendi aralarında oluşturdukları bir üst. sistemdir., Her farklı hayat, sisteminin, varlığını sürdürebilmesi, için, kendini dış ortama karşı kapatması gereklidir. 50-100 yıl öncelerine kadar dünyamız üzerindeki çeşitli toplumsal birimler için bu koşul sağlanabiliyordu, çünkü ulaşım ve haberleşme sistemleri, sınırlıydı ve toplumlar karşılıklı olarak birbirlerinden, direkt olarak etkilenmiyordu. Ancak günümüz dünyasındaki, bilimsel ve teknolojik gelişmeler dünyamızdaki toplumsal birimlerin hepsinin duvarlarını birbirlerine, karşı açmaları zorunluluğunu getirmişlerdir., Bu gün hiç bir toplum, artık, kendisini dış dünyaya karşı, kapatamaz, çünkü uydu sistemleri, uzaydan bütün dünyadaki insanları etkileyebilmekte, hiç bir devlet, vatandaşlarına bunu yasaklayamamakta; bir kentten kalkan bir uçak, "başka bir toplum içine inmekte ve her tur görüşte insanlar bir toplumdan diğerine kolayca girip çıkmakta; bir devletteki bir fabrikadan çıkan zehirli, gazlar veya diğer tür atıklar, o devletin sınırları dışına, taşıyıp, diğer devletlerdeki yaşamı büyük ölçüde etkileyebilmekte; bir devlet, bir başka devletin ürettiği bir ürüne bağımlı olmakta, ve o iki devlet arasındaki, bir anlaşmazlık, hayatı zor duruma sokabilmekte; vs., vs., Bu durumda, dünyadaki tim

insanlığı ilgilendiren bir sürü temel sorun ortaya çıkmış bulunmaktadırlar., işte,, bu durum karşısında, evrensel ölçekte geçerli, olabilecek, hayat ve toplum kavramları oluşturulup, "toplum çapı'nın büyütülmek zorunluluğu ortaya çıkmış bulunmaktadır. Toplumsal hayat sistemi kavramı, üzerinde yaşanılan doğa ve dünya gerçeklerine uygun olarak» yani "doğru" olarak, yeniden tanımlanıp, Ibu.naj.ygun düzenlemeler yapılması kaçınılmaz görünmektedir.

İnsan, denilen yaratık» yaklaşık 2,5 milyon yıldır dünyamızda yaşıyor¹ ve be uzun dönemin., çok uzun bir devrinde, yani ilk iki milyon yıllık safhasında, taşları birbirine çarparak onlardan kesici yongalar elde edip bunlarla hayatını kolaylaştırmaktan öteye gidememiştir. 500 bin yıl önceleri, ateş yakmasını öğrenmiştir, 10 bin yıl önceleri, hayvanları evcilleştirmeyi, bitkileri. ıslah etmeyi başarmıştır. 8-9 bin yıl önceleri., çanak çömlek, yapmayı başarak» istediği yere suyu taşımaya ve sıcak bir¹ çorba içme olanağına erişmiştir. 3-5 bin yıl önceleri, madencilik, keşfetmiş ve yaşam, koşullarını daha da kolaylaştırmaya başlamıştır. İnsanların tek başına yapabileceği şeylerin sayısı, zaman geçtikçe kendi aralarında iş bölümüne gidip» karşılıklı hizmet, ortaklıkları kırarak toplumsallaşmışlar ve gijütümüzde bu toplumsallaşma uğraşları hala. artarcasına devam etmektedir., çünkü günümüzde çeşitli türlerde makinalardan, elektrik, aletlerinden» çeşitli, ziraat usullerine, çeşitli tıp konularına, elektronikin çok çeşitli, uygulanış alanlarına, bilgisayar sistemlerine, uzay teknolojisinin yüzlerce farklı, uzmanlık alanına kadar¹ uzanan ve sayılan on binlere ulaşan farklı meslek, dalı ortaya çıkmış durumdadır, insanlığın tüm bu. meslek dallarının nimetlerinden, yararlanarak,, daha ekonomik ve rahat yaşayabilmesi için, toplum çapını büyütüp, tüm bu farklı meslek dallarının karşılıklı hizmet akışı, içinde örgütlediği toplumsallaşma sistemleri, oluşturması gerekmektedir,

Ancak, insanlar¹ bu toplumsallaşma sistemini, geliştirmeye çalışırken,, üzerinde yaşadıkları doğa ve dünya, düzenini, çok hatalı bir- şekilde yorumlama yanılışına düşerek, insan doğasına ters bir yapılaşma ve örgütlenme sistemine girmişlerdir ve bu temel yanlışlığın hala tam farkına varamamışlardır.

Şöyle ki., insanlık, toplumun sahibinin ""bir¹ devlet başkanı veya reisi" olması ve toplum hayatının kurallarını da onların belirlemesi ve koyması hatasına düşmüş: bunun sonucu, ""başkanlar** devlete sahip çıkmak ve bütün güçleriyle one, kendi kafalarındaki bilgilere göre yönetmek, üzere, tepeden tabana, doğru kendilerine bağlı bir bürokratik örgütlenme sistemi kurarak, vatandaşları üzerine bir' egemenlik sistemi, oluşturmuşlardır. Bunun doğal sonucu, olarak, tepedekiler topluma, (veya devlete) sahip çıktıklarından, insanın doğasında yatan ""bencilik"" duygusu, gereği, halk kendisine ait olmayan, bir' şeye sahip çıkmak gereğini duymamış, dev-

letten ve devlet işlerini nasıl yürütülmesi gerektiği, gibi konularda fikir üretmekten gittikçe uzaklaşmış, kısacası, halk devlete yabancılaşmış, "devletin, malı deniz,,, yemeyen domuz" fikrinin, yaygınlaşmasına yol açmıştır. Halk devlet, işlerinden uzaklaşıp, topluma sahip çıkmayı» toplum mallarını kendi malı gibi benimsedikçe -toplumda işler gittikçe kötüye gitmeye başlamıştır. Toplum işlerini daha iyi yürütebilmek için çabalayan "devlet sahibi"" rolündekiler, işleri yoluna koyabilmek için vatandaşa zor kullanmaya başlamıştır., Zor kullanma vatandaşta karşı tepki yaratmış* devlete karşı daha kindar davranma durumları ortaya, çıkmaya başlamıştır¹.

Bu durum» devlet başkanlarının ve bürokratlarının "çok iyi olmaları" durumundaki gelişimleri yansıtmaktadır. Bir de "tepedekilerin kötü olmaları" durumunu ve toplumsal hayatın alacağı durumu düşünün! İşte günümüz dünyasında işler¹ böyle kör topal gitmektedir. "Devlete sahip çıkan, tepedekiler ve bürokratlar, kendilerini toplumun sahibi olarak görmeye öylesine .alışmışlar ki, sokaktaki herhangi bir vatandaşta,, her an. "bir yabancı, bir düşman." muamelesi yapabilmekte; diğer taraftan herhangi bir vatandaş da, kendisini devletten öylesine uzak hissetmekte ki, hiç bir toplum, malının korunup sürekli işe yarar durumda olmasına hiç özen göstermemekte,, bir devlet görevlisi tarafından hor bir muameleyle karşılaştığında,, bunu çok doğal karşılayıp,» "vatandaşlık hakları" gibi. bazı temel haklarının olması gerekliliğinin farkında bile olamamaktadır. Sorunlar alttakilerin. olmasına, rağmen» bürokrasi çarkının "yukarı bağımlı" olması» sorunların çözümünün gecikmesine» hatta olanaksızlaşmasına yol açmıştır. Bu durum bizzat bürokrasi çarkının içinde yer' alan, özellikle alt kademelerdeki insanların sorunlarının kilitlenmesine kadar uzamıştır. Şöyle ki; bürokrasinin, alt halkalarını oluşturan memurlar, sorunlarını çözmek, için tepki göstermeye kalksalar, mevcut sisteme baş, kaldırmış duruma düşmektedirler ve haklarında ceza işlemlerine başlanılmaktadır.. Tepki, göstermeseler, .sistem temelden doğal sisteme ters, dolayısıyla bozuk olduğundan, işlemler bu sistem içinde düzelmesi mümkün değildir!

Toplumsal hayat sisteminin bilimsel tanımı ve yararları

Gerek yeryüzünde hayat, sisteminin gelişim tarihinden, gerek, insanlık tarihinin, araştırılmasından ve de güncel durum değerlendirmesinden, toplumlar için şöyle bir tanım yapılması gerekmektedir; Toplum, "dar bir alanda en fazla. insanı barındırabilmeye yönelik olarak, verimliliği artırmak için. insanları farklı konularda uzmanlaştıırıp, bu farklı uzmanlık ürünlerini birbirleriyle ilişki içine sokup yeni öğeler ve sistemler oluşturarak, bir-ild kişiyle yapılması olası ol-

mayan, daha karmaşık, ve büyük işleri, yapabilmek, ve bu sa-
yede doğada em. az, enerjiyle maksimum biyokütle oluşumu-
nu sağlamak" sistemidir..

Toplumda,, her birey tek. bir alanda hizmet üretir» yüz-
lerce veya binlerce başka alanda ise, hizmet alır. Ortaklık
ilişkisi içine girilerek» farklı .farklı konularda uzmanlaşma-
nın verimlilik artışı üzerindeki etkisi şöyle olur. insanlık tarihinin
incelenmesi, insanların neden ve nasıl bir araya ge-
lip, neden toplumsal birimler¹ oluşturmaya başladıklarının
ilginç bir¹ hikayesini oluşturur,, dolayısıyla toplumsallaşma-
nın gerekçesini ortaya, koyar. 2.5 milyon yıllık bir geçmişe
sahip olan insanlık,, yaklaşık 100-200 bin yıl öncelerine, ka-
dar, her¹ türlü toplumsallıktan uzak,, sadece kişisel olarak ya-
kalayabildikleri vahşi hayvanların etleri» yumurtaları ve ya-
ban bitkilerinin yaprakları ve meyveleriyle yaşamlarını en
ilkel bir şekilde, sürdürürlerken, yaklaşık 30-40 bin yıl ön-
celeri» insanlar arası ilk ortaklık, ilişkisinin ortaya çıkışının
bulguları ortaya çıkmakta, ve yaban hayvanı, semlerinin, kar-
şılıklı yardımlaşmayla sarp "ölüm vadilerine" doğru, sürüle-
rek, avlanma tekniğinin geliştirildiği saptanabilmektedir.
Yaklaşık 10 bin. yıl önceleri» insanlar arasında İlk uzmanlaş-
maların ortaya çıktığı» yeni ortaklık ilişkileri oluşturuldu-
ğunu görüyoruz:: Yaban, hayvanları, siniler halinde, insan-
lar tarafından yetiştirilmeye ve evcilleştirilmeye başlanarak,
bir taraftan çobanlık-hayvancılık mesleği icat edilirken,
bir- taraftan da yabani bitkiler özel olarak ekilip biçilmeye
başlanarak, çiftçilik, mesleği oluşturulmaya başlanıyor ve
insanlar arası hizmet alış verişi sisteminin yani toplumsal-
laşmanın ilk önemli adımları atılıyor (Daha önceleri insan-
lar tarafından yapılan çeşitli taş. ve kemik aletlerin, belirli
kişilerce mi, yoksa, herkes tarafından mı yapıldığı bilinmi-
yor» dolayısıyla, ilk kesin uzmanlaşma yaklaşık 10 bin yıl
öncelerine denk geliyor), tik köy veya kasaba, şeklinde yer-
leşim, yerleri bu şekilde ortaya, çıkıyor¹ (Jarmo Köyü» Çayö-
nü, Ali Koş. vs.). Yaklaşık 6-7 bin yıl önceleri» meslekler-
de uzmanlaşmanın giderek, arttığını, askerlik,, çeşitli, el sa-
natkarlıkları, tüccarlık, öğretmenlik, tıp ve eczacılık» yöne-
ticilik gibi uzmanlık alanlarının ortaya, çıktığı ve insanlar
.arası iş ve meslek ortaklığı ilişkilerinin gittikçe çeşitlendi-
ğini görüyoruz, ö zamandan beri belirli bir yavaşlama gös-
teren yeni. iş ve meslek kolları oluşturulması ve uzmanlaş-
ma eğilimi,, son yüzyılda, patlamalı bir gelişmeye sahne ol-
muş ve be gün gel.is.mis, ülkelerde sayısı 3 bine ulaşan bir
çeşitliliğe ulaşmıştır.

Kısacası, toplum» toplumsal hayata, yararlı, iş ve meslek
dalları Ması bir ortaklık sistemidir. Dikkat edin,, tanımda
"insanlar Ması ortaklık sistem" denilmemekte, tersine,
"topluma yararlı iş ve meslek sahipleri arası ortaklık siste-
minden" bahsedilmektedir., Dolayısıyla,, bir- topluma hiç bir
katkısı olmayan, işsiz» güçsüz kişilerin* veya toplumsal ha-

yata zararlı iş ve meslek kollarının ortaklık haklarından hiç
söz edilmemektedir]

İnsanlar arasındaki ilişkiler için geçerli olan. yukarıdaki
saptamalar,, devletler' arası ilişkilerde de- aynen uygulanabi-
lirler ve bu durumda, dünya, ölçeğinde bir' rahatlatma, huzur,
baş ve zenginlik ortamı oluşur. Devletlerin karşılıklı silah-
lanma ve savaş harcamaları için haracayacakları servetler,,
insan, sağlığı ve mutluluğunu artına alanlarda kullanılacak
olursa» devletler karşılıklı olarak birbirlerinin yaptıklarını
yıkma veya sabote etmele uğraşmayıp, tersine» tüm in-
sanlığın ortak malı olan doğal kaynakları, tüm insanlığın
ortak çıkarları doğrultusunda kullanırlarsa, bundan her dev-
let daha kazançlı -çıkacaktır. Çünkü, tüm insanlık,, bu dttnya
gemisinin içindedir.,

Kalkınmayla toplumsallaşma arasındaki, ilişki

Kalkınmışlık veya gelişmişlik, mümkün olduğunca en
ayrıntılı şekilde, belirli dallarda uzmanlaşıp,, karşılıklı ola-
rak hizmetlerin takas edilmesi sistemine dayanır.. İnsan bey-
ni» ancak belirli konularda programlandığında ve 'bu belirli
konularda sürekli olarak çalıştığında, o işleri hızlı ve- seri
şekilde yürütebilmektedir., Bir daktilografin beyindeki
hücreler, onun el parmaklarının tuşlar üzerinde hızlı bir şe-
kilde hareketini sağlayacak şekilde örgütlenmişlerdir,, başka
bir işle uğraşan bir kişi» .asla daktilograf kadar hızlı yazı ya-
zamaz! Verim,, zamana endekslidir. Ne kadar az zamanda,
ne kadar iyi ve ne kadar çok iş üretebiliyorsanız o- derece
'kalkınmış ve gelişmiş bir toplum iyesi sayılırsınız., Yani.»
toplumsallaşmanın nedeni ve gerekçesi,, daha ekonomik,
daha rahat ve huzurlu, yaşamak için,, en ayrıntılı şekilde- uz-
manlık, alanları oluşturup, mutlaka karşılıklı olarak,, hizmet
alış-verişi içine girmekten geçer.. Her uzman kişinin o hiz-
meti üretirken %30 daha. hızlı (verimli) olduğunu varsayar-
sak (ki. bu hız çok daha fazla olabilir)' ve. o toplumsal bitim-
de 100 farklı .alamda hizmet, ortaklığı söz. konusu ise, o top-
lamda gelir düzeyi 30 kat. artırılmış olur!¹ IGQO farklı alanda
hizmet alış-veriş ortaklığı söz konusu, ise, 300 kat daha yük-
sek bir gelir düzeyi söz konusudur! Sosyal yapılaşmalar'
"doğru, bir sisteme" oturtulmamış olmasına rağmen,, insan-
ları küçük kırsal beldelerden büyük kentsel yerleşim mer-
kezlerine doğru çeken 'tılsımlı güç bu bilimsel olgudur.

Az gelişmiş bir toplumda,, bireyler» konulan da. yeterli
uzmanlık bilgisine' sahip değillerdir., Az gelişmiş bir toplum,
bireyine, "elinden ne iş geldiğini" sorarsanız, .alacağımız, ce-
vap şu olacaktır: "Ne iş olursa yaparım abi". Evet. onlar her
iş. yaparlar ve sonuçları, ortadadır: Bir bina yaptırırsınız,
çatısı akır,, yeniden, çatı yaptırırsınız; kalorifer boruları su
kaçırır, onları yenilersiniz; vs... Hele binanızın temel malze-
meleri de iyi bir toplumsallaşma ürünü değilse, ilk sarsıntı-
da (deprem veya yakındaki bir' patlamada) yerle bir olabilir,,

o zaman tümünü yemden yapmak zorunda kabınız.

işte ileri bir toplumsal hayat sistemiyle, geri kalmış bir toplum hayatı arasındaki faik böyledir. Birinde beş dakikada beş kuruşa yapılacak bir iş, diğerinde, bir-kaç ay veya yılda,, milyonlara varan bir maliyetle ancak yapılır! İşte verim veya verimsizlik budur, işte» kalkınmışlık veya geri kalmışlık budur.. Her' şey, dolayısıyla, kalkınma-gçjisme, bilgi» uzmanlaşma, ve karşılıklı hizmet alış veriş, sistemine, ^toplumsallaşmaya) dayanır., Gelişmiş bir toplumda, bir kişi bir dalda hizmet verip, 2-3 bin. farklı alanda hizmet alabilirken» az gelişmiş bir toplumda, bir kişi çoğu işi tek basma yapmaya kalkıp, en çok bir kaç. OB (belki bir kaç yüz) hizmet dalyyla alış veriş içindedir.

Az gelişmiş toplumlarda, kişiler toplum hayatını, kendisinin, sadece bir üye olduğu, bir' çıkar ortaklığı (yani kendisinin sadece bir dalda hizmet verirken., binlerce, dalda hizmet alabildiği, çok verimli bir ortaklık sistemi) olarak görmediğinden,, ne: kendi sunduğu hizmeti en iyi. şekilde yapar, ne- de başkalarından iyi karşılık, alır., Herkes bk diğerine kazık, atmakla kazançlı çıkacağını sanır, onlara, göre, ortada bir pasta vardır ve o* pastadan en çok. payı kapmak için, çevredekileri atlatmak (hatta yok. etmek) gerekir; onlara göre, ne kadar az ortak olursa» pastadan kendilerine o kadar fazla pay düşeceği sanılır (Bir 'kişiye kazık atarak, veya onu dışlayıp, yok ederek pastadan, alacağınız pay,, kısa bir süre için iki. katma çıkabilir. Ama. bu şekilde,, başkalarının sizinle hizmet alış. verişi içine, girmesini, engellemiş olursunuz., Halbuki, yüz farklı, iş ve meslek sahibi ile karşılıklı hizmet alış-verişi içine girmiş olsaydınız, kişiler kendi konularında uzmanlaşmış olacaklarından,, her konudaki iş, en az. birkaç kat dahav erimli ve hızlı yapılmış olacağından, toplumda dağıtılacak, pastadan hissenize deşecek pay., "iki kat" değil, 50 'kat., 100 kat. daha. fazla olacaktır.). Böyle düşünenler mantıkları çarpıtılmış insanlardır. Çünkü: "Pasta" diye tanımladığımız toplumsal ürünler, bir kişiyle elde edilecek veya yapılacak şeyler değildirdir; Bir topta iğne bile, onlarca farklı, meslek, dalma, sahip insanların ortak emekleri, ürünüdür. Herhangi bir- insan, "pastadan" daha fazla pay kapma yarışı içindeyse., o insanla toplumsal ortaklık olmaz» çünkü,, toplum hayatı, meslekler arası iş bölümü ve karşılıklı hizmet alış. verişi sistemidir.. Dolayısıyla, o- tip insanların yaygın olduğu toplumlarda, 'insanlar toplumsallaşma siste-' mi içine giremezler, ortaya, sağlam toplumsal ürünler' çıkarılamaz., Bir araba, yapılacağını düşünün; taraflardan biri "pastadan" daha fazla pay kapmak, için., hileli parça üretiyor., O araba fabrikası, ne kadar araba satabilir?

Çağdaşlık kayramı

Çağdaşlık canlılar için geçerli bir kavramdır ve hücrelerde bile uygulanmaktadır. Yeryuvarı yıllıkları kayıtlarının

belgelediği ve gtaümiizde çeşitli mikroplar- ve haşerelerle yapılan, mücadelelerin gösterdiği üzere, hücrelerden başlanarak, her kademedede: canlı» içinde yaşanan, zaman dilimini, etkileyen, faktörleri algılayıp, bu faktörlere, uygun stratejiler geliştirmekte ve "çağına, uygun" yaşamaya çabalamaktadır. Doğa. koşulları sürekli değişim içinde olduğundan, doğadaki canlı ve cansız, öğeler de bu değişen koşullara uygun olmak için sürekli değişmek zorundadırlar.. Bu nedenle "doğum" ve "ölüm" gerekli ve zorunludur. Doğum, öğelere yeni koşullara uygun olabilecek yeni. kombinasyonlar¹ oluşturma şansını sağlarken,, ölümle de,, eski parçaların, tekrar kullanımına sokulması için. parç.al.ara ayırma sistemi gerçekleştirilir., Bu doğum ve ölüm oyunu., özellikle çok hücreli, yaratıklarda, canlının döllenenmiş bir hücreden., ergin, bir canlıya dönüşmesi, süresince görülür. Canlıların nasıl büyüüp gelişeceği, kromozomlardaki genetik, kodlamalarda eskiden beri kayıt edildiğinden., canlılar- bu kayıtlar uyarınca, önce atalarının geçirdiği şekillere bürünmek zorunda kalırlar., Örneğin bir kurbağa., atası balıklar¹ gibi., "karabaş döneminde" önce bir kuyruk oluşturmak zorunda kalır. Sonra,, bu kuyruğa artık gereksinim, kalmadığı, bunun yerine zamanla başka organlar oluşturulmuş olduğu işim., bu kuyruğun, yapımında, kullanılan tüm hücreleri, intihar etmeye, sevk ederek o 'kuyruğu ortadan kaldırır ve değişimlerin zorunlu kıldığı yeni organının yapımında onların, artıklarını tefarar kullanılarak, kendisinde gerekli değişiklikleri, yapar. Buna benzer değişiklikler., özellikle (insanlar dahil) omurgalılar grubu canlılarda çok. belirgin, olarak görülür. Kısacası., tüm canlılar» zamanla değişen koşullara kendilerini uyarlamak için, ne mümkünse, onu yaparlar., yani. "hücrelerinde kayıtlı olan geleneklerinde değişiklikler yaparak, çağdaşlaşmaya çalışırlar*.

Öyleyse toplumlar da,, atalarından kalan gelenek ve göreneklerinde, değişiklikler yaparak çağın koşullarına kendilerini, uydurmak zorundadırlar. İnsanlığın gelişim aşamalarında gözleendiği üzere, bazı toplumlar gönümüzde- uzay çağı, bilgisi ve. teknolojisi düzeyinde bir¹ yaşam sürerken, dünyamızda hala bazı kabileler orta çağ, hatta taş devri, koşullarında yaşamaktadırlar. Bu tür toplumların neden çağdaş bir yaşam sürçmediklerinin nedeni, araştırıldığında, gelenek ve göreneklerinde, çok katı dogmatik kuralların egemen, olduğu ve bu aşın muhafazakarlıklarının, yenilikleri kabul etmeye engel oluşturduğu anlaşılmaktadır. Muhafazakarlık, zamanın değişen koşullarına uyum sağlayamamayı, dolayısıyla başarısızlığı sonuçlar., Bu nedenle., tüm insanların, doğa ve dünyayı yönlendiren güç sistemini, atalarımızın binlerce yıl öncekrindeki .algılayıp yorumladıkları gibi değil» çağımızdaki bilimsel verilere, göre nasıl olduğuna bakarak. yorumlamaları gerekmektedir, işte. ancak o zaman çağdaş, insan olunur.

Toplumsal hayat sisteminin bazı temel ilkeleri

1- Toplum, karşılıklı hizmet alış-verişine dayalı bir ortaklık sistemidir. Ortaklıklarda kurallar katılanların karşılıklı uzlaşmalarıyla oluşturulacağından dolayı, toplumsal hayatın kurallarını da, toplumsal hayat .sistemine (yararlı bir dalda) hizmet sunanlar (iş ve meslek kolları temsilcileri) belirlemelidirler.

2- Toplumsal sistemin örgütlenmesinde* gencil terimle "bürokrasi" dediğimiz çarklardaki öğeler,, tepeye (yukarıya) bağımlılıktan kurtarılıp, tam tersine, tabana bağımlı hale dönüştürülmelidir.

3- Hiç bir hizmet dalı, diğerine üstün tutulamaz, veya hakir görülemez.

4- Her insanın, doğal genetik yapısı bir diğerinden farklı olduğundan, her insanın en iyi yapabileceği işler, doğası gereği sınırlıdır, tnsan ömrü, yani hayat zamana, endekli olduğundan, insanların doğal yeteneklerinin en uygun olmadığı bir hizmet dalına heveslenmesi onların zararına olacaktır, çünkü o dalda bir başkası o hizmeti ondan daha verimli üretecektir, be durumda, doğadaki serbest rekabet sistemi karşısında» başarısızlığa ve yok olmaya mahkumdur.

5- Toplumsal hayatta, her şey şeffaf olmak .zorundadır. Bir şey gizli yapıyorsa, mutlaka bir başkasının zararına demektir» bu "doğru" tanımına ters düşer.

6- Toplumsal hayat, din, ırk, dil, aşiret» vs. birlikteliği olmadığından, toplumsal yasalarda bu kavramlardan hiç söz edilemez» hiç bir şey bu kavramlarla ilişki içine şokolamaz.

7- Otoriter kaynaklı sistemlerdeki "liderde" toplanan tüm görevler (koordinatörlük, planlayıcılık, örgütlenme, projelendirme, vs.) farklı hizmet dalları olarak,, bu konularda eğitilmiş kişilerce yürütülmelidirler. Toplumsal hayat, doğadaki sistemin bir parçası ve devamı olduğundan,, doğal sistem bilgilerinin derlenip, birbirleriyle ilişki içine sokulduğu bir program hazırlanarak, "Toplum Mühendisliği" gibi, bir' fakülte' içinde» bu doğal sistemin ilkeleri çerçevesinde,, her' türlü. toplum birimi, için, yukarıdaki görevlere eleman yetiştirilmelidir.

8- vs..

Son değerlendirme

En son olarak birkaç cümleyle tüm konular bağlayıcı bir mesaj vermek, gerekirse şu söylenebilir:

i- Doğal sistem dört boyutludur» yani» sürekli bir değişim ve dönüşüm içindedir. Bu nedenle, hiçbir şey ebedi değildir ve olamaz. Bu nedenle, insanlara hiçbir konuda katkı

ve değişmez kurallar ve sistemler önerilemez. Bu nedenle yasalar, yönetmelikler, gelenekler, görenekler, tüm tarih boyunca, zorla da olsa, hep değiştirüegelmiştir.,

ii- Doğayı yönlendiren, güç enerjidir; enerji zamanla maddelere bağlanarak bilgiye dönüşür; tüm canlılar ve cansızlar, maddelere yerleşik bu bilgilere dayanılarak oluşurlar. Toplumlar da bu doğal örgütlenme sisteminin bir halkasıdır ve ancak Ye ancak doğal sisteme uygun bilgi, oluşumu ve depolanması sayesinde oluşturulabilirler. Yani insanları birbirleriyle anlaşma ve uzlaşma içine sokarak (günümüzde dünya ölçeğinde olması gereken) toplumsal bir bütünlüğün oluşturulabilmesinin. tek yolu, tüm insanlara bu doğa bilimsel .gerçekleri aktarabilmekten geçer-

in- Doğada hiçbir¹ şey zorla gerçekleşmez; her şeyi yönlendiren enerji.» zaman içinde bilgiye dönüşerek ve maddelerde özel kutuplaşma veya simetri sistemleri oluşturarak, öğelerin birbirleriyle, bağlantı içine girmelerini sağlar. Örneğin, bir insanın oluşması için, anahtar-kilit sistemi örneği, birbirlerine karşılıklı olarak oyabilecek aminoasit dizilimleri içeren, kromozomları, zorla bir birleşme içine, sokarak» bir canlı oluşturamazsınız! Toplumlar da aynen böyle oluşurlar; bireyler aynı yaşam, idealleri ile programlanmışlarsa, onlar "bir araya, gelirler. Çağımızda dünya küçülüp, tüm dünya ortak bir yaşam ortamı haline dönüştüğüne göre, peşinde olmamız gereken toplum, bir dünya toplumu olmak zorundadır,, (gerek) böyle bir dünya toplumu (gerek daha küçük çaplı toplumlar) oluşturulabilmesi ise zorla değil,, doğal sistemi en iyi açıklayan ve yorumlayan bir bilgi sistemiyle mümkün olabilir!

Katkı belirtme

Bu kapsamlı makalenin yazılması yaklaşık 15 yıllık yoğun, bir araştırma ve tartışma evresi gerektirmiştir., Bu süreç içinde bu makalaya temel oluşturan çok çeşitli taslaklar yazılmış ve bu taslaklar' çok sayıda uzmana ve ilgili kişilere okutturularak, onların görüşleri alınmaya çalışılmış ve onlarla yapılan tartışmalar yazıdaki fikirlerin olgunlaştırılmasında çok yararlı olmuştur. Bu arada KTÜ'de tarafımdan verilen jeoloji ve biyoloji ile ilgili derslerde bu konular sık öğrencilerle tartışmaya açılmış ve öğrencilerle yaptığım tartışmalar görüşlerimin olgunlaştırılmasında çok yararlı olmuşlardır. .Dolayısıyla bu makalede o kadar çok sayıda meslektaşımın, öğrencimin ve diğer dost ve yakınlarımla katkıları vardır ki» onların hepsini burada saymak, b1^ap-samlı makalenin dar çerçevesi içinde olası değildir, üurada, tüm bu saydığım dost,, meslektaş veya öğrencilerime teşekkürlerimi sunuyorum.

Değınilen Belgeler

- Baron, M., Norman, D. G. ve Campbell» I, D., 1991* Protein Modules. Trends In Biochemical Sciences., Vol. 16/1, s. 13-17.
- Bloom, F. L., Lazerson, A-, (Hofstadter, L., 1985)» 1988, Brain, Mind and Behavior, Freeman, Newyork, 394 s.
- Braidwood, R. 1, 1995., Prehistoric man (Tarih öncesi insan). Arkeoloji ve Sanal Yayınlan, 290 s. ,>
- Brentjes, B., 1981, Völker am Euphrat und Tigris. Koenier&Amelang, Leipzig., 263 s.
- Brinkmann., R., 1966, Abriss der Geologie., Band II, Historische Geologie. Enke Verlag., 345 s.
- Bronowski, J., 1973., insanın Yükselişı. V-Yayınlan, İstanbul, 188: s.
- Calvin, W. H., 1994., The Emergence of Intelligence., Scientific American, vol. 271/4* s. 79-85.
- CavaUi-SföKa, 1* L., Hazza» A., Menozzi, P., & Maontain, J., 1988, Reconstruction of Human. Evolution: Bringing; together genetic, archaeological and linguistic data., Proceedings of the National Academy of Science., vol. 85, no 16, s. 6002-6006.
- Ceram, C W., 1972, Tanrılar, Mezarlar ve. Bilginler, Remzi Kitabevi, tstanbuL
- Crick, F. & Koch, C, 1992, The Problem of Consciousness. Scientific American., vol. 267/3, s, 110-117.
- Çığ, M, I, 1995, Staierilerden Yahudilik, Hıristiyanlık ve MısStmanlığa Ulaşan Etkiler ve Din Kitaplarına Giren Konular., Türk Tarih Kuruma, Belleten., 223, s. 685-725.,
- Dickmann, S., 1993, An. Array of Science From Mitochondria! Eve to EUVE Science, vol. 259., s. 1249-1251..
- Doolittie, R. F. & Bork., F., 1993., Evolutionary Mobile Modules, in Proteins. Scientific American., vol. 269/4, 34-40, •
- Duke, R. C, Ojcius, D. M.&Young,!, D. E., 1996, Celi Sakide in Health and Disease. Scientific American, vol. 275/6, s. 48-S5.
- De Duve, C, 1996, The Birtn of Complex. Cells. Scientific American., vol. 274/4, s. 38-45.
- Eflatun, Tımaios (Çevirenler: Erol GÜüney ve Lütü Ay), Milli Eğitim Bakanlığı Yayınlan 1.133, Ankara., 1989.
- Eflatun, Kritias (Çevirenler: Erol Güney ve Lütü Ay), Milli Eğitim. Bakanlığı Yayınlan 905, Ankara, 1989.
- Eicher, D. L., 1976, Geologic Time, Prentice Hall, 150 s,
- Fischbacn, G. D., 1992... Mind and. Brain., Scientific: American 267/3., s. 24-33..
- Fischer, L, 1975, The Figure of the Earth-Changes in Concepts., Geophysical. Surveys, 2., s. 3-54., Dordrecht-Holland
- Gedik, !., 1992, Atlantis Efsanevi batık kent nerede? Türklerle ilişkisi var mı? Cumhuriyet Bilim Teknik» sayı 285, s. 8-10, İstanbul.
- Haeckel, E, 1866, Die Entvicklungsgeschichte der Organismen in ihrer Bedeutung fiir die Anthropologie end Kosmologie., Berlin.
- Haeckel, E, 1919, Die Weltraetsel Kroner Verlag Stuttgart, 511s..
- Hays. J. D., Imbrie, J., & Schacfcleton., N. J., 1976 Variations, in the earth's- orbit: pacemaker of the ice ages Science., 194, s. 1121-1132.
- HelIm.an, S. & Vokes, E E, 1996., Advancing Current Treatments for Cancer Scientific American., vol. 275/3. s. '84-89 (Apoptosis).
- Ilin, M. ve Segal, E., 1975 tnsan nasıl insan oldu., Hür Yayınevi, İstanbul c1- X
- Imbrie» J. & Imbrie, K, P.,, 1979, Ice Ages, Solving the mystery. New York, MacMillian,
- Imbrie.I., Hays J, D., Martinson, D. G., Me Intyri., A, Mix A. C, Morley» J, J., PSSias, N. G., Prell, W. L & Schacideton, N. J., 1984, The orbital theory of Pleistocene climate. Support from, a revised, chronology of the- marine delta 180 record.. In BERGER. A. L. ve dig., eds, Milankovitch and climate- understanding the response to astronomical forcing... Part 1.169-305. Boston., Reidei
- Kandel, E, R, & Hawkins» R. D.,, 1992, The Biological Basis of Learning and Individuality., Scientific American, vol. 267/3-. 52-60.
- Kerr, J., F., R., Wylie, A, H. & Currie, A. R., 1972, Apoptosis A basic Biological Phenomenon with, wide Ranging Implications in Tissue Kinetics.. British. Journal of Cancer, vol. 26., 239-257.
- Klein, R, G., 1989, The Human Career Human biological and cultural origin. University of Chicago Press, 524 s,
- Knoll, A. H., 1991, End. of the Proterozoic Eon. Scientific American» vol. 265/4, 64-73.
- Kossak, H. C, 1993, Hypnose, ein Lehrbuch.. Psychologie Verlags Union, 833 s.
- Kramer, S, N. 1956, History begins at Sumer, Newyork 1956. (Tarih Sümer"de başlar, Kabala Yayınevi, İstanbul)
- Kramer, S, M, 1961, Sumerian Mythology. Harper & Brothers, New 'York, 135 s,
- Kramer, S. N., 1963, The Sumerians, their history, culture., and character, Univ. Chicago Press, 355 s.
- Labandeira, C. C. & Sepkoski, J., J., 1993, Insect Diversity in the Fossil Record, Science, vol., 261., p. 310-315,
- Landry, D., W., 1997, Immunomerapy. for Cocaine- Addiction Scientific American., vol. 276/2, s. 28-31,
- Levintan, J, S., 1992., The Big, Bang of Animal. Evolution. Scientific American., vol. 267/5, p. 52-59.
- Maranon, G., 1924, Contribution a l'étude de l'action émotive de T adrenaline. Revue Française d'Endocrinologie, 2, s. 301-325.
- Margulis, L., 1993, Symbiose in CeE Evolution. Freeman, New York. 452 s.
- Molleson, T., 1994, The Eloquent Bones of Abu Hureyra. Scientific .American, vol. 271/2, s. 60-65.
- Mofowitz., H., 1968., Energy flow in Biology, Acad. Press- Newyork.
- Morowitz, H., 1970, Entropy for biologists, Acad. Press Newyork.
- Norman, D. A., 1982, 'Learning and Memory.. W. H., Freeman, Newyork..
- Pomeroy, C, 1973, Stratigraphie et Paleogeographie, Ere Cenozoique Doin, Paris, 269 s.
- Riedl, R., 1975, Die Ordnung des Lebendigen, vertag Paul Parey, Hamburg, 372 s,
- Roberts, N.,, 1984, Pleistocene environments in time and space. In. R. Foley, ed, Hominid evolution and community ecology, s, 25-53., London, Academic 'Pines.
- Rndimann, W. F., Kutzbach, J. E., 1991, Plateau Uplift and Climatic Change. Scientific American, 264/3. s. 42-50.

- Schachter, S. & Singer, J. E., 1962, Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, s. 379-399.
- Schmökel, H., 1962, Das Land, Sumer» **Urban-Bittcher, Stuttgart**, 195 s.
- Schöpf, J. W., 1978, The Evolution of the Earliest Cells» In **Laporte, L., F.**, The Fossil Record, and Evolution,, s. 46-62. Freeman and Company,.
- Schöpf, J. W., 1993, Mikrofossils of the Early Archean Apex Chert: New Evidence of the **Antiquity** of Life, *Science*, vol., 260,, p. **640-646**.
- Schradin, E., 1944, What is life? The physical aspects of the living; cell. Univ. Press, Cambridge.
- Seyfert, C. K., Silkin, L. A., 1979» *Earth History and Plate Tectonics*, Harper and Row,, 600 s. Newyoric.
- Shinn, E. A. 1969» Submarine. Lithification of Holocene Carbonate Sediments in 'the Persian Gulf» *Sedimentology*, 12,109-144.
- Uriy, D. W.,, 1995, Elastic Biomolecular Machines. *Scientific American*,, vol. 272/1, s. '44-49.
- Winson, F., 1990» The Meaning of Brems. *Scientific. American*,, **vol.** 263. **no5.** s. 42-48,
- Wood, D., 1993, The Power of **Maps**, *Scientific American*» vol. 268, no 5, s. 48-53.

TARTIŞMA

Jeoloji Mühendisliği Dergisi Mayıs 1997 tarihli 50. sayısında "Eskişehir sepiolitinin özellikleri ve seramik bünyelerde kullanılması" adlı makaleyi okudum.. İnceleme kurulunda bulunmama rağmen söz konusu sayıda hiçbir makaleyi incelemedim. Makalenin ismi. "Giriş"¹ ve "Deneysel" çalışmalar bölümünde ince-kesit ve X ışınları analizleri sonucunda "Mineral; sepiolit, dolomit ve kuvars minerallerini içermektedir" şeklinde saptamayla uyumlu olarak belirlenmiştir. Söz konusu kay açtan sepiyolit minerali zenginleştirilerek ayrıldığı ve nicel analizi de yapılmadığı için örneği "Eskişehir Sepiyoliti" diye adlandırmak yanlış olmuştur. Kayacın bulk kimyasal analizden hesaplanarak yapılacak rasyonel analizde sepiyolit yüzdesini saptamak, dolomitin bulunması nedeniyle çok zordur» kaldı M kalsitin olmaması ve yüksek Ca yüzdesi %12'lik Mg'nin büyük kısmının dolomitten kaynaklandığını göstermektedir. 'Rasyonel analiz sonuçları da makalede yoktur (Çizelge S), Kullanılan bu hammaddenin kuvarslı, sepiyolitli, dolomit olarak, adlandırılması daha doğru olacaktır kanısındayım.

Doğal hammaddeleri kullanan seramikçilerin gerek bu hammaddelerin karaterizasyonu, gerek bu hammaddelerden, pişirilerek üretilen seramiklerin içyapısıyla ilgili yorumlarda ve ilgili terminolojide mineraloji ve petrografiye esas almalıdırlar. Kil hammaddelerinin adlandırılmasında "Kil değil kaolindir"¹ veya yukarıda olduğu gibi "Sepiyolit minerali dolomit ve kuvars minerali içerir" gibi yanlışlar mineralojinin ve petrografinin en genel doğrularının bilinmemesinden kaynaklanmaktadır.

Pişmiş ve toz numunelerde genelde üç çeşit hacim söz konusu olduğundan üç çeşit yoğunluk ve porosit ölçülmekte veya hesaplanmaktadır "Yoğunluk Tayini" bölümünde öğütülmüş numuneden piknometreyle katı madde, hacmi ölçülerek gerçek yoğunluk, ölçülmüş fakat

pişmiş numunelerden ne şekilde hangi yoğunluğun ölçüldüğü belirtilmemiştir. Porozite tayini bölümünde ölçümde kullanılan örnek, method ve hangi porozitenin ölçüldüğü belirtilmemiş ayrıca hesaplamalarda kapalı porozite yok sayılmıştır.

Endüstriyel yer ve duvar karosu reçeteleri çok farklıdır. "Normal karo" adı ile verilen masse reçetesi ise ne duvar ve ne de yer karosu reçetelerine benzemektedir.. Geleneksel veya yapısal, seramiklerde masseleri eriticiler' (flux) (feldispatlar), dolgu maddeleri (grog, şamot, kalsit, mermer, kuvars kumu) ve killer oluşturmaktadır. Söz konusu hammadde çok düşük alkali ve yüksek Ca oranıyla reçetelere dolgu maddesi olarak girebilir. Bu nedenle hazırlanan reçetelerden, pişirilmiş bünyelerde su emmeleri duvar karosu limitleri içinde olsa bile %7Ö lere varan kuvars ve sepiyolitli dolomit (dolgu maddeleri) içeren bu. masselerin endüstriyel biçimlendirme süreçlerinde- nasıl davranacağı araştırılmadan %5 ve %40 gibi iki uç oranın da reçetelerde uygun hammadde olarak sunulması çelişkilidir. Endüstriyel yer' ve. duvar karosu masse reçetelerinde bu kadar geniş limitlerde ne dolgu ne eritici ne de kil oranlarının değiştiği görülmüştür.

Geleneksel hammaddeler ve alternatifleri, için optimizasyonlar saptanırken veya bir başka deyişle seramik bünye masselerindeki geleneksel hammaddeler¹ alternatif hammaddeler ile veya oranları değiştirilirken su emmesinin yanında boyut stabilitesimin, pişme çekmesinin, yeşil dayanımın, yaş öğütme maliyetinin, viskozitenin ve granülleşme gibi parametrelerin üretim süreci bir bütün olarak göz önüne tutulmasıyla uygun ve ekonomik ümitler içinde olması gerekmektedir.

Aydın Aras

MTA, MAT Dairesi Başkanlığı

Mineraloji-Petrografi Servisi Ankara