

TÜRK FİZİK DERNEĞİ

ARAMIZDAN AYRILANLAR

Osman Azmi Barut - Baki Akkaş

Yeşim Öktem - Çağıl Çınar

2008



Cahit ARF



1910 - 1997

TÜRK MATEMATİK DÜNYASININ EVRENSEL DEĞERDEKİ BÜYÜK İSMİ

CAHİT ARF

Derleyen: Osman Azmi Barut

(Türk Fizik Derneği Genel Merkez Yönetim Kurulu Üyesi)

Türk Fizik Derneği “Aramızdan Ayrılanlar” Kitabı, 2008

Bugün ülkemizde evrensel düzeyde matematik üretilebiliyorsa, bunun dışında temel bilimlerde özellikle fizikte ve teknolojinin belli alanlarında ilerlemeler kaydedilmişse, bunun en önemli nedenlerinden birinin ünlü matematikçimiz Cahit Arf olduğu açıktır. Ülkemizde matematik ve temel bilimlerin bu simge ve başat isminin yaşamını tüm yönleriyle bir kitap yazısı içinde inceleyebilmek olanağı elbette yoktur; ancak, bu ünlü matematikçimizi elimizdeki tüm kaynaklardan yararlanarak en iyi şekilde tanıtmaya çalışacağız. Onun kişiliğinde, matematiğin değerini, eğitimin ne olduğunu, özgürlük anlayışım, her şeyin aslını anlamının önemini yeniden öğreneceğiz.

Özgeçmiş

Cahit Arf 1910 yılında, o dönem Osmanlı İmparatorluğu'na bağlı olan Selanik'te doğdu. Yüksek öğrenimini Paris'te, Ecole Normale Superieure de tamamladı. Galatasaray Lisesi'nde matematik öğretmeni, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde doçent adayı olarak çalıştı. 1938 yılında Göttingen Üniversitesi'nden doktorasını aldıktan ve 1 yıl daha Almanya'da kaldıktan sonra İstanbul Üniversitesi'ndeki görevine döndü. 1943 yılında profesör, 1955 yılında ordinaryüs profesör oldu. Bu arada Maryland üniversitesinde misafir profesör olarak çalıştı ve Mainz akademisi muhabir üyeliğine seçildi.



1913 Beyoğlu



1926 Paris'te çekilen

1962 yılında İstanbul Üniversitesi'nden ayrılarak bir yıl süreyle Robert Kolej'inde öğretim üyeliği yaptı. 1964-1966 yılları arasında Princeton' da Institute for Advanced Study' de (İleri Araştırmalar Enstitüsü) araştırmalarını sürdürdü. 1966-1967 döneminde Kaliforniya Üniversitesi Berkeley kampüsünde misafir öğretim üyesi olarak araştırmalar yaptı. 1967 yılında yurda dönerek ODTÜ Matematik Bölümü'nde çalışmaya başladı. TÜBİTAK' ın kuruluşu ve gelişimi için büyük çaba sarfetti; bu kurumun ilk bilim kurulu başkanı oldu. 1980 yılında ODTÜ' den kendi isteği ile emekli oldu.

1985-1989 yılları arasında Türk Matematik Derneği'nin başkanlığını yaptı, ayrıca "Doğa Turkish Journal of Mathematics" ve "Turkish Journal of Mathematics" adlı dergilerde yayın kurulu üyeliklerinde bulundu. Ölümüne dek TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM)'nde ve Bebek-İstanbul'daki evinde matematik çalışmalarını sürdürdü. Cahit Arf, 1939



yılında yayınlanan ilk araştırması ile başlayarak, cebir, sayılar kuramı, elastisite kuramı ve analiz gibi matematiğin değişik dallarında yaptığı çalışmalarında özgün ve kalıcı sonuçlar elde etmiştir.

1948 yılında İnönü Ödülü'nü, 1974 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü kazanan Arf'a, 1980 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ve Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ), 1981 yılında da ODTÜ onur doktorası vermişlerdir. 1988 yılında Mustafa Parlar Bilim ve Onur Ödülü'nü, 1989 yılında da Ege Üniversitesi şükran plaketini almış; 1993 yılında TÜBA (Türkiye Bilimler Akademisi) onur üyesi olmuştur. 1994 yılında kendisine, Fransa devleti tarafından "Commandeur des Palmes Académique" nişanı verilmiştir.

Yaşamı boyunca tutkuyla bilime bağlı olan, matematikte sonsuzluğu hisseden, sonsuzluğun verdiği mutlulukla yaşayan ve matematikte kendini ölümsüz hissettiğini dile getiren bu büyük matematikçimiz 26 Aralık 1997 tarihinde sonsuzluğa geçti.

Cahit Arf'ı daha iyi tanıyabilmek için çocukluk yıllarına dönelim ve KTÜ'nde 13 Eylül 1980 günü yaptığı konuşmaya kulak verelim:

"Çocukluğumdan başlayacağım. 1910 da Selanik'te doğmuşum. Ailem sınıf değiştirmekte olan bir aile idi. Yoksul bir ailenin küçük burjuva sınıfına geçeceği esnada

doğmuşum. Dolayısıyla bu tip ailelerde olan kompleksler benim ailemde de vardı. Örneğin bir mahalle çocuğu kavramı vardı ailemde. Beni sokağa koyuvermezlerdi. Çünkü mahalle çocuğu olabilirdim ve bu da özenilecek bir şey değildi. Çünkü burjuvazi böyle isliyor. Bu hava içinde de çocuk kendi içine kapanıyor. Oyununu kendi başına kuruyor. Çocukluğumda sürekli kâğıttan oyuncaklar yaparmışım. Bu bir bakıma faydalı olmuş. Oyuncak icat ediyor ve sürekli etrafımı kontrol etmeye çalışıyordum.

Galiba dört yaşında iken okula gönderildim. Okulda oyunlara katılmayan, kendi içine kapanık bir çocuklum. Ben ilkokulu hep liselerde, liselerin ilk kısmında okudum. O zaman liselerin adı sultani idi. İlk gittiğim sultani, Beşiktaş Sultanisi. Evimiz de Beşiktaş'taydı o sıra. 1918'de ev yandı; biz de başka yere gitmeye mecbur olduk. Bulduğumuz yer Süleymaniye'deydi. Oraya yakın okul İstanbul Sultanisi'ydi; ben de oraya gönderildim.

1919 yılında Atatürk Anadolu'ya geçti. O zaman babam Ankara'ya gitti. Bir süre sonra biz de peşinden gittik. Bu arada benim temayüz ettiğim şey okulda bilhassa gramer. Bu biraz da lojiğe eğilimimi gösteriyor. Zaten henüz matematikle fazla bir ilgim yok. O sıralar bir başka merakını da resim yapmak, Vatan-Millet-Sakarya yazıları okumak. O zaman İstiklâl Harbi'ni yaşayan her çocuk böyleydi zannediyorum.

İlk önce tekrar İstanbul'a sonra da İzmir'e taşındık. İzmir'de beşinci sınıfa geldim. Matematik olarak öğrendiğimiz şey, aritmetikti: Sayıları toplamak, çıkarmak, çarpmak. Hani öyle antika problemler vardır: Doğrusal denklem sistemlerine karşılık gelir; fakat doğrusal denklem yazmadan onu muhakemeye çözersiniz. Örneğin adamın biri çarşıya gitmiş şu kadar şundan, bu kadar bundun almış... Bunlar aslında doğrusal denklem sistemleriyle, cebirle olur. Ama ilkokulda cebir yoktu tabii.

İzmir Sultanisi'nde Nazım İlter adında bir matematik öğretmeni vardı. Bir de müdürün kardeşi vardı. Matematiğe olan ilgim o adamla başladı. O adamı benimle ilgilendi; çünkü gramerim iyiydi, doğrusal sistemlerle icra edilen problemleri de çözebiliyordum. Euclid geometrisinin Pisagor teoremine kadar olan bütün teoremlerini ispat ettirdi. Şu şekilde çalıştırıyordu: Teoremin hipotezlerini söylüyor; örneğin şu açı şu açıya eşittir, sen bunu gösterirsin diye soruyordu. Bu şekilde Pisagor teoremine kadar geldim. Pisagor teoreminde ise hoca her şeyi söylemedi. Dedi ki: 'Bir dik üçgenin İki dik kenarının karelerinin toplamından yararlanarak hipotenüsü tayin ediniz. ' sürekli şekiller yaptım ve ölçtüm. Bir türlü sonuca ulaşamadım. En sonunda kendisine söylemeye mecbur oldum; ben bunu göremiyorum diye. Bu sefer o anlattı ispatı... Bu adam sayesinde ben matematikle İlgilenmeye başladım. Özellikle

geometriyle. Liseye geçtiğim zaman ben matematik dersine hiçbir kitaptan çalışmazdım. Ders dinlerdim fakat not almazdım, Yine sınavlarda hiç ders çalışmama gerek yoktu; çünkü arkadaşlar hep gelip soru sorarlardı bana. Lisenin orta kısmını böylece arkadaşlarımla sorularına yanıt vererek geçirdim ve ailem yeteneğimi öğretmenlerimden duydu.

Babam fakir olduğu için, beni ucuz mal etmek istiyordu. 1926 yılında Fransız Frank'ında müthiş bir düşme olmuş. Dostların tavsiyesiyle ve yardımıyla bol miktarda frank satın almış. Bu franklarla benim Fransa 'da okumam İstanbul veya İzmir'deki sultanide okumamdan daha ucuz geliyordu. Bunun üzerine beni Fransa'ya gönderdiler. Orada St. Louis Lisesi 'ne yazıldım. Liseyi üç senede okuyacak yerde iki senede bitirdim. Fakat o zaman babanım frankları tükendi. Türkiye'ye döndüm, Maarif Vekâlet'inin açtığı Avrupa sınavlarına İzmir Sultanisi beni aday gösterdi. Sınavı kazandım ve bu şekilde babanım derdi de bitti. "

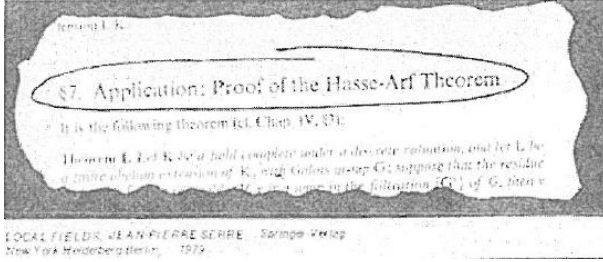


Fransa'da, iki yıl 'speciale' olarak nitelendirilen yüksekokullara hazırlık sınıflarına devam ettikten sonra hem Êcole Normale Supêriure, hem de Êcole Politechque'nin sınavlarına girmiş. Birincisi Fransa'daki birçok ünlü bilim insanının yetiştiği bir okulken, diğeri sivilleri de alan askeri mühendislik okulu. İkisinin de sınavını kazanmış Cahit Arf. Ancak Politêchnque'ten vazgeçerek Êcole Normale Supêriure'e kaydolmuş. Öyküyü Arf'ın aynı konuşmasından dinlemeye devam edelim:

"Êcole Normale' e girdim ve iki yıl kaldım. Orada yeni şeyler aramak fikri gelişti bende. Daha öncesine dayanan bir problemim vardı. Cetvel ve pergelle yıldız çizmesini bir türlü beceremiyordum. Bu biraz hokkabazlık isleyen bir iş. Neden istediğim de malum; bizim bayrağımız ayyıldız. Çiziyordum fakat hep yaklaşık olarak. Bunu da Fransa'dayken öğrendim. Okulu bitirdikten sonra maarif vekâleti 'Cahit doktoranı yap öyle gel' dedi. 'Olmaz' dedim. 'Ben gelip Kastamonu lisesinde öğretmenlik yapacağım. '

Döndüm; fakat Kastamonu Lisesi yerine Galatasaray Lisesi'ne gönderdiler. Oradan ayrılan bir Fransız yerine ben stajyer öğretmen olarak onun yaptığı işi yapacaktım. Yerini aldığım Fransız'ın maaşı 600, benim maaşım da 60 lira idi. Bir sene bende etkili olan idealizm ile hocalık yaptım bir şekilde. Öğretmenler arasında eskiden bakanlık yapmış olan kodamanlar da

vardı. Bunlar hana acıyorlardı ve 'zavallı 60 liraya çalışıyor' diyorlardı. Bunların etkisiyle de olacak o idealizmimi kaybettim. O sırada da üniversite reformu yapılıyordu. Bana seni doçent adayı olarak tayin edelim dediler. Bu sıfatla beni, Ratip ve bir de Ferruh Şemin' i üniversiteye aldılar. O sıralarda bende muvaffak olacağım hissi uyandı. Muvaffak olmak da şu idi: matematikte bir şeyler yapmak... "



Cahit Arf 1937 yılında doktora yapmak için Almanya'ya Üniversitesi 'ne Göttingen gider. Göttingen Üniversitesi eski ve köklü matematik geleneğiyle ünlüdür. Matematik bölümü, C.F.Gauss'la başlayan, sonra B. Riemann, D. Hilbert ile devam eden uzun ve görkemli bir geleneğin merkezi. Cebirsel sayılar kuramı burada doğmuş ve bu kuramdan, yine Göttingen' deki matematikçiler tarafından "class field (sınıf cismi) kuramı" adı verilen dev kuram geliştirilmişti. 1930'lu yıllarda, Almanya'da değişen politik ortam, 1930'lu yılların ortalarında Alman üniversitelerini de baskı altına almağa başlayınca, Alman kökenli olmayan birçok büyük matematikçi ülkeyi terk etmek zorunda bırakılmış; Alman Okulu'nun altın çağı da böylece aniden son bulmuştu. Ancak İçlerinde H. Hasse ve D. Witt' in de dahil olduğu birkaç matematik dehası Göttingen de kalmağa devam etmişti. Cahit Arf , Hasse ile doktora çalışması yapmak üzere Göttingen' e gittiğinde durum buydu. Şimdi Göttingen ve sonrasını yine KTÜ'deki konuşmasından Arf' den dinleyelim:

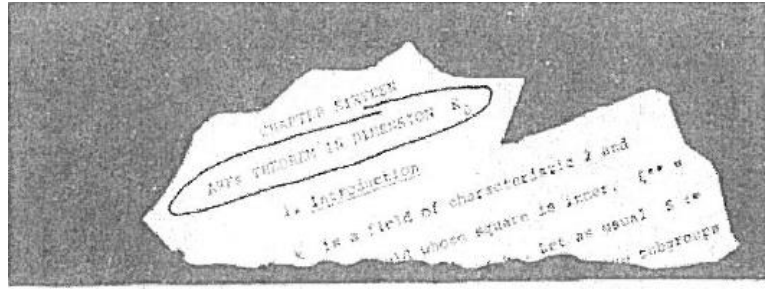
"Göttingen' de hocanı Hasse idi. Ona projemden bahsettim. Çok acele ediyorsun. ' dedi. 'Sen önce şu özel hallere bak. ' dedi. Bu özel hallerden benim doktora tezime çıktı. Tezimde elde ettiğim sonuçlar benim hedefim bakımından yeterli değildi. Birtakım boşluklar vardı bir yerde ve o boşluklar bir yerde benim hedefime uyuyordu. Burada elde ettiğim sonuçlardan bir kısmı şimdi kitaplarda Hasse-Arf teoremi diye geçiyor. Tezime 1938 yılında bitmişti. Hasse 'Bir sene daha kal; belki başka şeyler daha yaparsın. ' dedi. İzin alarak bir sene daha kaldım. Hasse bana 'Bu problemi bırak, bu senin kafanı şişirdi, Witt' in buna benzer bir çalışması var onunla uğraş. ' dedi. Witt' in yaptığı işte karakteristiği iki olan cisimler yo. Bu cisimler üzerindeki kuvadratik formlar bilinmiyor. Onun üzerine peki dedim ve bu kuvadratik formlar bir hayli iyi bir şekilde sınıflandırdım. Bunların invariantlarını inşa ettim. İşte Aff invariantı denilen şeyler bu ikinci çalışmamda elde edildi ve beni dünyaya tanıttı. O senenin sonunda Türkiye' ye döndüm "

"İstanbul' a geldiğimde bir yerde yeni yapılacak bir binanın şerefine yayınlanacak bir kitap için makale işlediler. Acele determinantlar hakkında bir şeyler yazdım. Önemli bir şey

değildi. Savaş yıllarında İstanbul' a Davut adında bir adam geldi İngiltere'den. Bir cebrik eğrinin bir noktası civarındaki tekilliklerinin (singülaritelerinin) hususiyetlerini belirten bir kuram vardı. Duval ondan bahsetti. Yalnız bu, düzlemde geçerli idi. 'Ah, dedim, bu iş olur; üç boyutlu uzayda da n-boyutlu uzayda da ve analize gereksinim yok. ' Duyale'e konuyu bir seminerde anlattım. Sırf cebrik kavramlarla bu işin içinden çıkılır diye iddia ettim. 'Eh yap bakalım öyleyse... ' dedi. Bir hafta üniversiteye gitmedim. Eve kapandım. Hafta sonunda bir şeyler çıktı ortaya ve bu da dünyaya yayıldı. Bu işte birtakım halkalar vardı. O halkalara Alf Halkaları, kapanışlarına da Arf Kapanışı deniyor. '

Cahit Arf'ın bilimsel çalışmalarına toplu bir bakış

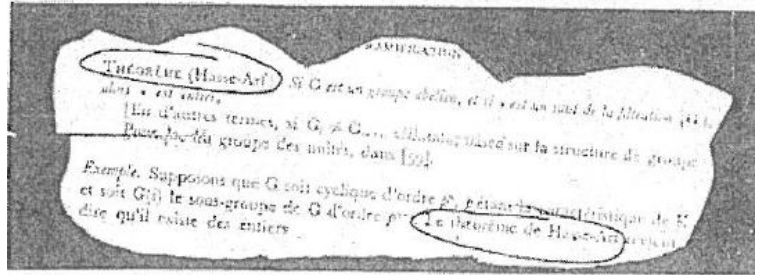
Bu yazı içerisinde bu çalışmaların teknik derinliklerine inmek olanağı elbette yoktur. Ancak, yüzeysel de olsa bu çalışmaların bazılarını konunun uzmanlarından dinleyelim:



QUADRATIC FORMS IN INFINITE DIMENSIONAL VECTOR SPACES
HERBERT GRASS, Birkhäuser Boston, Basel, Stuttgart 1979.

Hasse-Arf teoremi ile ilgili olarak; diğer büyük Türk matematikçisi, uzun yıllar ODTÜ' inde görev yapan Japon asıllı, Rahmetli Prof. Dr. Masatoshi Gündüz İkeda şunları söylüyor:

"Lokal cisimler kuramı, daha önce de belirtildiği gibi, H. Hasse tarafından çok etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, o zamanki lokal cisimler kuramı, daha ziyade sayı-cisimleri ve (sonlu katsayılı) cebrik fonksiyon-cisimleri üzerine uygulanmak amacıyla geliştirildiği için, daima kalan sınıf cisminin sonlu bir cisim olduğu kabul edilerek kurulmuş idi. Dolayısıyla, bu oldukça sınırlı koşulun yerine daha genel bir koşul altında bu kuramın kurulması çok arzu edilen bir konu idi. Herhalde onun içindir, Cahit Bey' in Göttingen' de Hasse ile yaptığı ilk görüşmede, Hasse ona



CORPS LOCAUX. Publications de l'Institut de Mathématique de l'Université de Strasbourg VIII
JEAN-PIERRE SERRE, HERMAN, PARIS 1968

hemen bu problemi doktora konusu olarak tavsiye etmiştir. '**Untersuchungen Uber Reinverzweigte Erweiterungen diskret bewerteter Perfekter Körper'** adlı Cahit Bey'in tezinde, kalan sınıf cisminin sonlu oluşu koşulu yerine, daha çok genel bir koşul altında lokal cisimler kuramı kurulmuştur. Bugün bu kuram üzerine yazılan içeriği (örneğin J.P.Serre: Corps locaux

(Hermann) kitabına bakınız) Cahit Bey'in tezinde şekillenmiştir diyebiliriz. Özellikle bu tez içinde yer alan ve daha önce J. Herbrand tarafından incelenmiş olan yüksek mertebeden dallanma guruplarının indisleri ile ilgili Hasse-Alf teoremi çok meşhurdur. Bu teorem yukarıda belirtilen İndisler arasında (dallanma guruplarının zinciri içinde) sıçrayışlara karşılık gelenlerin tam sayılar olduğunu ifade etmekte olup, Arf'ın temsillerinin varlığını ispatı için de kilit nokta oluşturduğundan ün kazanmıştır. Böylece Cahit Bey, bir yıl gibi kısa bir zaman içinde mükemmel bir doktora tezi hazırlayarak, kendisinin olağanüstü yeteneğini kanıtlamış oluyordu. Ayrıca, Göttingen'deki genç matematikçilerle kaynaşmış olan genç Cahit Bey, sayılar kuramına ait zamanın en uç araştırma havasını bol bol teneffüs etmiştir.”

Cahit Arf'ın son derece parlak doktora tezi, 1939 yılında ünlü bir Alman dergisi olan Crelle Journal yayınlanmıştır. Bu çalışma, Arf'ın yayınlanan ilk çalışmasıdır.

Cahit Arf'ın Almanya'ya gidiş nedenini de Prof. Dr. Mehpere Bilhan'ın kaleminden aktaralım:

“Cahit Arf'ın Almanya'ya gelmeden önce düşündüğü ve proje haline getirdiği çok kapsamlı bir problem vardı: Çözülebilir cebirsel denklemlerin bir listesini yapmak. Bu amaçla Göttingen'e gitti ve orada ünlü matematikçi Hasse'nin doktora öğrencisi oldu. Hasse'ye projesinden bahsetti. Hasse, problemi önce özel hallerde çözmesini salık verdiğini, bunun üzerine birkaç ay gibi kısa bir süre Cahit Arf'ın hiç gözükmediğini ve o süre sonunda problemi tamamen çözüp kendisine getirdiğini 1974 yılında Silivri'de düzenlenen bir 'cebir ve sayılar kuramı' toplantısında anlatmıştı. Bu olay Cahit Arf'ın üstün matematik yeteneğini göstermenin yanı sıra daha Göttingen'e gelirken matematik bakımından ne kadar olgun olduğunu da göstermektedir. Cahit Arf bu çalışmasıyla sayılar kuramında çok özel bir yeri olan lokal cisimlerde dallanma kuramına çok önemli yapısal bir katkıda bulunmuştur.”

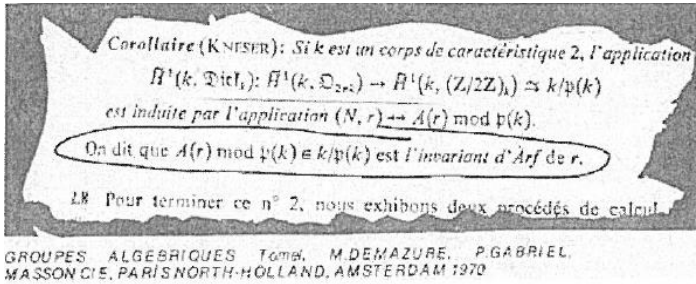
Cahit Arf'ın diğer önemli bir çalışması da doktorasını bitirdikten sonra kaldığı Göttingen'de uğraştığı **kuvadratik formlar** üzerinedir. Konuyla ilgili ayrıntıları yine Prof. Dr. Bilhan'dan dinleyelim:

"Cahit Arf, doktorasını bitirdikten sonra Hasse' nin önerisi üzerine başka bir zor problemle uğraşmak üzere bir yıl daha Göttingen'de kaldı. Yeni uğraştığı problem, matematikte 'kuvadratik formlar' olarak bilinen bir konuda idi. Uzayda konisel yüzey denklemleri buna basit bir örnek olarak gösterilebilir. Bu konudaki temel problem, kuvadratik formların birtakım invariantlar, yani değişmezler yardımıyla sınıflandırılmasıdır. Bu sınıflandırma Witt adında ünlü bir Alman matematikçisi tarafından karakteristiği ikiden farklı olan cisimler için 1937

yılında yapılmıştı. Karakteristik iki olunca problem çok daha zorlaşıyor ve Witt' in yöntemi uygulanamıyordu. Cahit Arf bu problemle uğraştı ve karakteristiği iki olan cisimler üzerindeki kuvadratik formları çok iyi bir biçimde sınıflandırdı. Bunların invariantlarını, yani değişmezlerini inşa etti. Bu invariantlar bugün dünya matematik yazınında Arf İnvaryantları olarak geçmektedir. Günümüz cebirsel ve diferansiyel topolojisinde ve geometride hâlâ yerini koruyan bu çalışma 1941 yılında yine Crelle dergisinde yayınlandı ve Cahit Arf'ı dünyaya tanıttı. O yılın sonunda Türkiye'ye dönen Cahit Arf aynı problemi bu kez aritmetik açıdan inceledi; yani problemi bu kez karakteristiği iki olan formel seriler halkası üzerinde ele aldı. Bu çalışması 1943 yılında "İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası"nda yayınlandı.

Arf Halkaları ve Arf Kapanışı ile ilgili çalışmanın ayrıntılarını yine Prof. Dr. Bilhan'dan dinleyelim:

"1940'lı yılların ortalarına gelindiğinde, düzlem bir eğrinin herhangi bir kolundaki



çokkat noktaların çokkatlılıklarının yalnız aritmetiğe ait bir yöntem ile nasıl hesaplanacağı iyi bilinmekteydi. Düzlem halde, algoritmanın başladığı sayılar, eğri kolunun parametrelili denklemlerinden bilinen bir kanuna

göre elde ediliyordu. Genel durumda ise böyle bir sonuç henüz bulunamamıştı. Bu sıralarda İstanbul'da Patrick du Val adında bir İngiliz matematikçi bulunuyordu. du Val genel halde algoritmanın başladığı sayılara "karakter" adını vermiş ve eğrinin tüm geometrik özellikleri bilindiği zaman bu karakterlerin nasıl bulunacağını göstermişti. Bunun tersi de doğrudu: Bu karakterler bilirse eğrinin çokkatlılık dizisi, yani geometrik özellikleri de bulunabiliyordu. Burada açık kalan problem ise bir eğrinin parametrelili denklemleri verildiğinde karakterlerini bulabilmek idi. Cevap düzlem eğriler için bilinmekte ama, yüksek boyutlu uzaylarda bulunan tekil eğriler için bilinmemekte idi. Ayrıca yüksek boyutlu bir uzayda tanımlanmış bir tekil eğrinin çokkatlılık özelliklerini, yani geometrik özelliklerini bozmadan en düşük kaç boyutlu uzaya sokulabileceği de bu problemle beraber düşünülen bir soru idi. Bu çeşit somlar, matematiksel bakış açısının temel problemi olan sınıflandırma probleminin eğrilere uygulanışı bakımından son derece önemli ve zor sorulardır. Cahit Arf, bu problemi 1945 yılında tamamıyla çözmüş ve tek boyutlu tekil cebirsel kolların sınıflandırılması problemini kapatmıştır. Bu sonucun zorluğu hakkında fikir edinebilmek için düzgün varyetelerin sınıflandırılması probleminin bugüne kadar yalnız, 2 ve kısmen 3 boyutlu varyeteler için çözüldüğünü,

tekilliklerin sınıflandırılması probleminin ise 1 boyutlu varyeteler, eğriler için Cahit Arf tarafından çözüldüğünü göz önüne almak gerekir. Cahit Arf bu problemi çözerken önemini gözlemlediği ve problemin çözümünde en önemli rolü oynadığını fark ettiği bazı halkalara "karakteristik halka" adını vermiş ve daha sonra gelen yabancı araştırmacılar bu halkalara "Arf Halkaları" ve bunların kapanışlarına "Arf Kapanışları" adını vermişlerdir. Bugün matematik yazınında bu halkalar bu adları taşımaktadır. Cahit Arf'ın bu çalışması 1949 yılında Proceedings of London Mathematical Society dergisinde yayınlanmıştır."

Prof. Dr. Mehpere Bilhan onun saf (pür) matematikteki diğer çalışmaları için şunları söylüyor:

"1955 yılında Almanya'da yayınlanan bir çalışması lokal cisimlerle ilgili çok önemli bir inşa problemidir. Şunu belirtmek gerekir ki bu çalışması onun hedeflediği ve tutku haline getirdiği birkaç problemden birisi olan 'abelyen olmayan sınıf cisim teorisi' için bir çıkış noktası olmuştur ve bu problem hâlâ açık bir problemdir. 1957 yılında Yine Almanya'da 'Riemann-Roch teoremi' adlı çalışması yayınlanmıştır. Riemann'ın doktora tezinden çıkan bu teorem kompleks analizin temel teoremlerinden biridir. 1938 yılında Weil bu teoremi fonksiyon cisimleri yönünden, 1957 yılında Cahit Arf sayı cisimleri yönünden inşa etmiştir."

Cahit Arf sadece saf matematikle uğraşmamış; bunun dışında bir süre de mühendislik matematiği ile uğraşmıştır. Yakın arkadaşı mühendis Mustafa İnan'ın doktora tez çalışması sırasında Cahit Arf'e yönelttiği bir soru, onun yapı desteklenmeleri için 'optimal profil tasarımı' üzerine eğilmesini sağlıyor. İnan, soruna fotoelastisiteye dayandırılmış deneysel yöntemlerle yaklaşırken, Arf de onun profilleri için kuramsal, formüllere dayalı matematiksel modeller geliştiriyor. Bu çalışmasını 1947-1954 yılları arasında, İstanbul ve Maryland üniversitelerinde yazdığı altı makaleyle tamamlıyor. KTÜ' deki konuşmasında Cahit Arf bu konuyla ilgili olarak şunları söylüyor:

"Bundan sonra kötü bir iş yaptım: Çevreden alkış aradım. Bunun için de çevreden mühendislerle konuşup onların işlerini anlamağa çalıştım. Onların bir problemini çözersem beni alkışlarlar diye düşündüm. Rahmetli Mustafa İnan doktorasını yaparken kendisine şu problem verilmiş: 'Belçika'da bir beton köprü yıkılmış. Nedeni bilinmiyor, sebepleri araştırılacaktı. ' Mustafa'ya bunu vermişler. O, köprünün bir maddeden modelini yapmış, üzerine yüklemeleri koymuş ve çatlamların başladığı yerleri tespit etmiş. Bu madde üzerinde gerilimlerin arttığı, yoğunlaştığı yerleri görmek mümkün. Sonra jilette yontmuş çeşitli yerleri ve sonun da gerilme birikimleri artık görülmeye başlamış. Yani gerilme sınır boyunca eşit bir

köprü yerine bir düzlem almış, bir de bacak yapmış buna. O bacağın yapıştığı yeri yuvarlatmış ve yine o bulduğu şekilde hiç birikim almayacak biçimde yontmuş. O bulduğu profili musluktan suyun akışına benzetmiş. Bana anlattı bunları ve 'ona benzetiyorum, hakikaten idantik mi?' diye sordu. Onun üzerine ben bütün problemi ele aldım. Bu problemle ilgili hepsi birbirini tamamlayacak şekilde beş altı tane yazı yazdım. Alkış da kazandım. Hatta İnönü Ödülü bunun için verildi bana. Fakat böyle alkış için iş yapmak iyi bir şey değil. İnsan zannediyorum ki kendi problemini bütün gücü ile yapabildiği kadar götürmeye çalışırsa bilime çok daha iyi bir katkısı olur.”

İTÜ Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Erdoğan Şuhubi Cahit Arf'ın mühendislik matematiği konusunda yaptığı çalışmaların önemini şöyle vurguluyor:

"Cahit Arf'ın elastisite kuramında serbest sınır değer problemleriyle ilgili çalışmaları bilgin içinde bu konudaki literatürde ilk ve tek örneği oluşturmakta ve geniş bir problem sınıfı için tüketici bir çözüm ortaya koymaktadır. Açtığı yeni ufuklar nedeniyle gerek matematikçilerin gerekse mühendislerin üzerine üşüşmesi beklenirken, yurt dışında bu çalışmaların ne yazık ki lâayık olduğu ilgiyi görmediği gözlemlenmektedir. Sanırım bunun nedeni yayınların hemen tümünün, yabancı dilde olmakla beraber, ulusal dergilerde yer alışı, dolayısıyla geniş bir araştırmacı kitlesinin dikkatini çekemeyişidir. Halbuki konu şimdi oldukça günceldir. Belki de yakın gelecekte başka bir araştırmacının, Arf'ın bulgularını bağımsız olarak yeniden keşfettiğine tanık olacağız." (Not: Bu yorum 1981 yılında yapılmıştı).



Cahit Arf'i bir dönem ÇNAEM (Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi)'nde bilimsel çalışmalar içinde görüyoruz. 1960 yılında ÇNAEM ini kurmak üzere görevlendirilen ve Cahit Arf'ın Göttingen'den yakın arkadaşı olan İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü öğretim üyesi olan yakın arkadaşı Prof. Dr. Sait Akpınar, 1963 yılında Cahit Arf'i merkeze davet ediyor. "Cahit Bey, hayatının en iyi çalışmasını Çekmece'de yaptığını söyler" diyor Prof. Akpınar. O dönemi Cahit Arf'ın kendisinden dinleyelim:

"1963-64'te Çekmece'de iki delikanlı vardı. Birisi Kaya, birisi Ercüment. Genç ve hevesli gençlerdi. Sait Akpınar o zaman Çekmece'nin müdürü idi. Bunları benimle tanıştırdı. Çocukların hevesleri benim de pek hoşuma gitti. Yardım etmek amacıyla iki üç ay kadar Çekmece'ye gittim; onlarla birlikte. Onlar istatistik fizik ile, plazma ile uğraşıyorlardı (merkezde Arf ve iki genç araştırmacı İstatistik mekaniğin temel yaklaşımlarından birinin matematiksel temelini oluşturan partiyon (bölüşüm) cebri üzerinde çalışıyorlardı). Burada ilginç olan şey o çocuklarla çalışına tarzını idi. Bir odamız vardı. Üçümüz oturuyorduk. Tahta vardı.

Tahtada da daima bir şeyler yazılıydı. Birgün birimiz gelir, sabahtan akşama kadar konuşurdu. Birbirimize anlattığımız şeyler tahtada kalıyordu. Akşam her birimiz evimizde ayrı ayrı düşünüyorduk. Hatta telefonla bile o tartışmalar devam ediyordu. Ertesi günü tekrar o düşündüklerimiz üzerinde devam ediyordu o tartışmalar. En sonunda formalizm oluştu. Yani çalışma tarzı hep böyle. Gündüz gevezelik etmek, akşam düşünmek; böyle sürekli devam ediyor. Hatla bu konuşmalar giderken gelirken minibüste de devam ediyordu. Tartışmaları yaparken de kendimize özgü bir dil kullanıyorduk. Örneğin bir kümenin içindeki parça kümelere, kümenin partiyonuna (bölüşümüne) bir operatör diyelim. Zaten asıl temel kavram olarak da oydu sanıyorum. Bölüşüm operatörü, iki bölüşüm operatörü vardı o zaman. Birisinin belirttiği parçalar, parçacıklar, öbürünün parçalarını içeriyorsa, öbürünün parçalarının birleşimi şeklinde ise o zaman o birinci bölüşüm operatörüne öbürünün babası diyorduk ve minibüste bu dille konuşuyorduk. Ağa-babalar, çocuklar, torunlar... karman çorman- Şoför de dinliyordu bizi. 'Hepsi deli bunların ' derdi."

Bilim Dünyasının Cahit Arf'ı Değerlendirişi

Cahit Arf'ın çalışmalarıyla ilgili olarak, ODTÜ Matematik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehpare Bilhan şunları söylemektedir:

"İlk araştırması 1939 yılında yayınlanan Cahit Arf, cebir, sayılar kuramı, elastisite kuramı, analiz, geometri ve mühendislik matematiği gibi çok çeşitli alanlarda yaptığı çalışmalarla matematiğe temel katkılarda bulunmuş; yapısal ve kalıcı sonuçlar elde etmiştir. Cahit Arf'ın çalışmaları, öyle derin, öyle özgün fikirler ve ince hesaplarla doludur ki bunları, o alanda uzman olmayan matematikçilere dahi anlatmak güçtür."

ODTÜ Matematik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Cemal Koç, Cahit Arf'ın matematik dünyasındaki ününü ve saygınlığını anlatırken şunları söylüyor:

"İngiltere'de bulunduğum 1970' li yıllarda Londra Üniversitesi'nin Kraliyet Koleji adı verilen bölümünde, 'Quadratic and Hermitian Forms' adlı bir ders izlemiştım. Ders, ünlü İngiliz matematikçilerinden Frölich tarafından veriliyor ve dünyanın çeşitli yerlerinden gelmiş matematikçiler tarafından izleniyordu. Sözelimi, bunlar arasında bugün yerel sonlu gurupların en ünlü isimlerinden olan (o zaman da ünlüydü) O. Keşel de vardı. Bu derste kuvadratik formlara ilişkin bir değişmez bazı durumlarda $disc(q)$, bazı durumlarda da $Arf(q)$ olarak ifade ediliyordu ve en sık kullanılan biriydi. Topolojide de uygulama alanı bulan bu kavram daha sonra öylesine genelleştirildi ki modüller için olan doğal genellemesine bile 'Klasik Arf Değişmezi' denildi."

Prof. Dr. Koç'u dinlemeğe devam edelim:

"Cebirsel sayılar kuramı derslerinin ana bölümlerinden birini Hasse-Arf teoremi oluşturur. Yukarıda sözünü ettiğim Kraliyet Koleji'nde dünyanın en önde gelen birkaç matematikçisinden biri olan J.P. Şerre' İn bir konferansı olduğunu duydum. Dinlemeğe gittiğim bu konferansın temel konusu da işte Hasse-Arf teoremi idi."

Sabancı Üniversitesi Rektörü ve matematikçi Prof. Dr. Tosun Terzioęlu Arf'ın çalışmalarının kalıcılığını şu sözlerle anlatıyor:

"Cahit Arf bir matematikçiydi. Belki çok fazla makale yazmadı. Çünkü, özellikle matematikte mükemmeliyetçiydi. Zor beğenirdi. Tam çözümler arardı ve bu nedenlerle her yaptığını makale haline getirmeyi düşünmezdi. Başta cebirsel sayılar kuramı olmak üzere geometride, analizde, elastisite kuramında eserler verdi. Yirminci yüzyılın dar alanlarda uzmanlaşmak gerektirdiğini düşünürsek, bu kadar yaygın alanda çaba göstermiş oluşunu da yadırgayabiliriz. Amerika, Almanya, Fransa, Rusya, İngiltere gibi bilim geleneği kökleşmiş ve güçlü, aktif matematikçi sayısı yüksek ülkelerden birinin bilim insanı da değildi. Yine de Arf in katkılarını zamanın eleğinden geçirelim biz. İşte o sınavın sonucu olağanüstü gerçekten. 1941 yılında yayınlanmış makalesinde 90'lı yıllarda bile hala birçok atıf var. Adı klasik matematik kitaplarında yer alıyor. Topolojide bir değişmeze Arf değişmezi deniliyor; Literatürde Arf Halkaları, Arf Kapanışı gibi terimlerle karşılaşılıyor. Bir de 20. yüzyılın büyük Alman matematikçilerinden olan Helmut Hasse'nin ismiyle birlikte anılan 'Hasse-Arf teoremi' var. Bazı atıfları bulmamız için gayret göstermemiz gerekecek; çünkü makalenin yazarı Arf' i bir matematik simgesi, bir matematik gösterimi olarak kullanmış. Bu harflerin bir Türk matematikçisinin soyadı olduğunu düşünmeden... O kadar iç içe geçmiş matematikle Cahit Arf ismi."

Cahit Arf'ın matematiğe yaklaşımı hakkında ODTÜ Matematik Bölümü'nden Prof. Dr. Aydın Aytuna'nın söyledikleri onun derinliğini ve titizliğini doğrular nitelikte:

"Cahit Hoca'nın matematiğe yaklaşımı yapısalı; anlamağa, inşa ve sınıflandırmaya yönelikti. Bir teoremi perspektife oturtup aşikâr oluncaya dek yeniden ispat edilmesi gerektiğini söylerdi. Matematiğin insan yapısı evreninde, estetiği ve zarafeti daima ön planda tutan bir ustaydı Cahit Hoca."

ODTÜ Matematik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Şafak Alpay'ın sözleri de Prof. Dr. Aytuna'nın söylediklerini tamamlıyor:

"Cahit Hoca'nın her probleme özgün bir yaklaşımı vardır. Yaklaşımlarının ortak yanı, daima değişmez olanların aranışıdır." Akdeniz Üniversitesi Matematik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Halil İ. Karakaş, uluslararası alandaki saygınlığını şu sözlerle anlatıyor:

"Doktora sonrası araştırma yapmak için 1976 yılında Almanya'ya gidince Arf'ın yurtdışında, yurtiçindekinden daha çok üne sahip olduğunu gördüm. Arf in öğrencisi olduğum için 'özel' ilgi gördüğümü hissediyordum. Almanya'da Arf'ın hocası H. Hasse 'yi tanıdım. Beni başkalarına ' Türkiye'den matematiksel torunum' diye tanıtıyordu."

İTÜ Makine Mühendisliği Bölümü Öğretim Prof. Dr. Erdoğan Şuhubi' nin Cahit Arf için söyledikleri, onun nasıl farklı bir matematikçi tipi olduğunu ortaya koyuyor:

"Cahit Bey'le yakınlaşmak fırsatını İnşaat Fakültesi Matematik Profesörü Tevfik Okyay Kabakçioğlu aracılığıyla dolaylı yoldan buldum. Yurtdışına gittiği 1958 yılında, son sınıf uygulamalı mekanik opsiyonu öğrencilerinin bir yarı yıllık mühendislik matematiği dersini vermesini, arkadaşı Cahit Bey'den rica etmiş. O da bu yükü kabullenmişti. Bu dersin güzel ve oldukça kapsamlı bir içeriği olmasına karşın, genelde bu içeriğin az bir kısmı epeyce yüzeysel verilir ve öğrenciler tarafından bu opsiyonun en kolay dersi olarak değerlendirilirdi. Cahit Bey, bu dersi vermeyi üstlenince öğrenciden çok fazla sayıda asistan da bu dersi izlemeğe başladı. Dersin içerdiği konuların önemli bir kısmını çalışmalarımızı yürütebilmek için çoğumuz kendi başımıza incelemek, bilgilerimizi derinleştirmek, uygulamak becerisi kazanmak zorunda kalmıştık. Dolayısıyla, çoğumuzun niyeti bir şeyler öğrenmekten çok Cahit Bey'i yalandan görmek ve gözlemlemektir. Ancak, dersler başladıktan hemen sonra durum birden değişti. Cahit Bey'in konuları ele alışı, bu konuları anlayışı ve derinliğine özümseyişi, dinleyenleri o zamana kadar hiç de akıllarına gelmemiş doğrultularda düşünmeğe yönlendirdi, çok farklı bir matematikçi tipiyle karşı karşıya olduğumuzu bize gösterdi. Cahit Bey'in ne kadar büyük, özgün

düşünebilen bir matematikçi olduğunu esas itibariyle o dersler boyunca algıladığımı söyleyebilirim.”

ODTÜ Matematik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Turgut Önder yurtdışındaki matematikçiler arasında ne kadar çok tanındığından, adının konuyla ilgili her türlü yayında geçtiğinden bahsediyor:

“Öğrencilik yıllarımda Cahit Arf’ın yurtdışında da ünlü olduğunu duymuştum. Ama, bunun ne kadar doğru olduğunu doktora için yurtdışına gittiğimde ve daha sonraki yıllarda yaptığım yurtdışı temaslarda daha iyi anlayacaktım. Cahit Arf’ın en önemli buluşlarından birisi, Arf değişmezi, aslında cebir sahasında yapılmış bir buluş olmakla beraber en önemli uygulama alanlarından birisini topoloji adlı matematik dalında bulmuş; cebirsel ve diferansiyel topolojide birtakım klasik ve çözülmemiş problemlerin çözümünde en önemli araçlardan birisi olmuştu. Örneğin, ünlü Poincare tahmininin diferansiyellenebilir versiyonunun beşten yukarı boyutlarda genel olarak doğru olmadığını ispatı John Milnor’ un ünlü egzotik kürelerinin varlığı gösterilerek yapılmıştı. Bunu gösterirken en önemli araçlardan birisi Arf değişmeziydi. Bu nedenle Arf değişmezi topolojiciler arasında çok iyi biliniyordu. Yurtdışındayken, Türk olduğumu söylediğim zaman bana mutlaka Cahit Arf hakkında sorular soruyorlardı. Bu da beni gururlandırıyor. Arf değişmezi, Cahit Arf’ ten daha ünlü olmuştu. Cahit Bey’in kendisi dahi, içinde topolojicilerin de bulunduğu bir toplulukta kendisini 'Cahit Arf diye tanıttığı zaman, heyecanlanarak 'yani siz Arf değişmezi Arf' mısınız' diye sorabiliyorlardı. Örneğin, böyle bir olayı Yale Üniversitesi öğretim üyelerinden Ronnie Lee’ den dinlemiştim. Princeton da iken Cahit Arf a bu soruyu sormuş; o da arkasından topoloji ile ilgili sorular geleceğini sezip, o muzip haliyle zekice gülererek, 'evet, ama ben Arf değişmezini hiç bilmem' diye cevap vermişti.”

Cahit Arf’ın matematiğe ve kuramsal bilimlere yaklaşımını da Prof. Dr. Önder’den dinleyelim:

"Cahit Arf’ten almış olduğum cebirsel sayılar kuramı dersinde konuları ele alışındaki olağandışı, olayın daima özünü yakalamaya çalışan, biraz da felsefi yaklaşım tarzını daha yakından gözlemlene olanağı buldum. Cahit Hoca'nın seminerleri izlerken konuşana soru soruş tarzı da bu tür bir yaklaşımla yakından ilgiliydi. Kolay bir şey değildi Cahit Hoca' nın önünde seminer vermek, Konuşana hep 'bunu neden yapıyorsun' diye sorardı. Rastlantılar üzerine kurulmuş veya sınama-yanılmaya dayanan, sistemli bir düşünüşle elde edilmemiş sonuçları pek sevmezdi. Sırf bir araştırma olsun diye veya salt genelleme yapmış olmak için

kullanılan yüzeysel yaklaşımlar derhal tepkisini çekerdi. Bu arada hantal bir mekanizma veya yapay bir teknolojiyle elde edilen sonuçlara da epey içerlerdi. Bu tür kuram ve yöntemlere 'galaktika' derdi. Ona göre, bunlarla elde edilen sonuçlar çok daha doğal ve temel matematiksel kavramlarla işin özüne inilerek elde edilmeliydi. Her değerli kuramın veya ispatın arkasında aslında doğal, iyi düşünülmüş sistemli geliştirilmiş bir fikir olması gerektiği şeklindeki temel felsefeyi ilk olarak Cahit Hoca'dan öğrendim.”

Uzun yıllar ODTÜ ve Boğaziçi Üniversitesi'nde fizik profesörü olarak çalışan, daha sonra da Sabancı Üniversitesi'nde bilim tarihi üzerine çalışmalarını sürdüren ve 2007 yılında yitirdiğimiz Prof. Dr. Erdal İnönü Cahit Arf'ın bilime yaklaşımını şu sözlerle anlatıyor:

"Cahit Arf'ın en önemli özelliği, her şeyin aslını anlamağa çalışmak olmuştur. Birisi bir konuşma yaparken, anlamadığı yeri hemen sorardı. Hiçbir şeyden çekinmezdi, onun için önemli olan anlamaktı; bilime değer veren bir insan olarak anlamak, araştırmacı zekâsını kullanarak olayların nedenini anlamak ... Onun için anlamak, söz konusu eğer matematikse, birtakım uzun ve karışık hesaplarla bulunmuş sonucu temel yapının özelliklerinden doğrudan doğruya sezebilmek, öteki bilimlerde de gözlemlenen olayı gene bir matematiksel model yardımıyla bir neden-sonuç ilişkisi haline getirebilmek demektir. Bu görüşle, sosyal bilimlerde geçerli olacak matematiksel yapılar arayışını hep özendirdi.”

Prof. Dr. Gündüz İkedâ Cahit Arf'ın gençlik rüyasını şu sözlerle anlatıyor:

"Cahit Bey bana sık sık söylerdi. 'Benim en büyük arzum abelyen olmayan sınıf-cisim kuramını kurmaktır.' Başlangıçta oldukça düzensiz kurulmuş olan 'global' ve 'lokal' kuramlar, çeşitli matematikçilerin katkılarıyla düzenli hale getirilmiş; özellikle 1940 yılında C. Chevalley'in global kuramı lokal kuram üzerine çok güzel bir şekilde kurmasından sonra, bu iş artık tamamlanmış sayılmıştır. Ancak abelyen sınıf-cisim kuramlarının adlarından da anlaşılacağı üzere bu kuramlar bir cismin abelyen cisim genişlemeleri için geçerli olan (global ve lokal) sınıf-cisim kuramlarının kuruluşu, yani abelyen olmayan (non-abelyen) sınıf-cisim kuramlarının icad edilmesi, çok arzu edilmektedir. Bu çok zor problem halen tam olarak çözülmüş değildir ve her iddialı matematikçinin ilgisini çeken bir sorudur. İşte Cahit Bey'in çözmeyi çok arzu ettiği problem de budur. Tahminime göre, Cahit Bey'in, Ecole Normale' de bulunduğu günlerden beri bu problem ile ilgilenmekte olduğu muhtemeldir. Not olarak hatırlatayım; E. Galois kendisi de bir zamanlar Ecole Normale' de idi. Ben Cahit Bey'in bu arzusuna, onun gençlik rüyası diyeceğim.

Kendisinin gençlik rüyası ile ilgili ilk çalışma, 1955 yılında Hamburg da yayınlanmış olan ve 'Construction of the seperable closure of the field of formal power series of characteristic p' adını taşıyan makale olmuştur. Bu, kendisinin abelyen olmayan lokal sınıf-cisim kuramını kurmak yönünde attığı ilk somut adımdır. Bu makalenin varlığını, Japonya'da iken, Y. Kawada'nın bir çalışmasından öğrenmiştim. Kanaatimce bu çalışma, Cahit Bey'in yaptıkları arasında en önemli olanlarından biridir. Cahit Bey, bu başarıyı elde ettikten sonra, geliştirdiği formalizm ile abelyen olmayan lokal sınıf-cisim kuramını kurmağa koyulmuştur. Özellikle, 1965-1967 yılları arasında Institute for Advanced Study, Princeton ve diğer Amerikan üniversitelerinde bulunduğu sıralarda, bu konu üzeninde ne kadar yoğun çalıştığını, kendisinin sonradan bana gösterdiği 500 daktilo sayfasını aşan ince hesaplardan bizzat görmüştüm."

Prof. Dr. İkedada'nın Cahit Arf ile ilgili düşüncelerini dinlemeğe devam edelim:

"O bir fikir insanıdır, enerji doludur. Her probleme kendine özgü bir yaklaşımı vardır. Yaklaşımının karakteristiği bütüncüllüktür; daima değişmez olanları arar ve var olan kuramların birleştirilmesinden çok, yeni yapılar kurmayı tercih eder. Bir probleme yaklaşımını belirler belirlemez, ona enerjik bir biçimde dalar ve vazgeçmez. Cahit Arf'in çalışmaları incelenirse, bunların özgünlükle ve yorucu hesaplarla dolu olduğu görülür. Cahit Arf'in ilhamını nereden aldığı ve en karmaşık problemlere nasıl giriştiği İnsanı şaşırır. Cahit Arf'in her çalışması temel ve derin bir çalışmadır; daha sonraki araştırmalarda sık sık kullanılmıştır. Bu, Cahit Arf'in çalışmalarının yepyeni görüşler ve fikirlerle dolu oluşu demektir."

Belki bütün bilim dallarında olduğu gibi iki tür matematikçi var: Tek tük problemler üzerinde, yani merak ettiği problemler üzerinde çalışanlar var. Çözülmemiş problemler onlar için dayanılmaz bir çekiciliğe sahiptir. Bir de genel bir sistemi ele alarak çalışanlar, 'bu sistemi nasıl karakterize edeceğim, benzer sistemler olduğunda bunları nasıl ayırt edebilirim?' diye düşünenler var. Cahit Bey bu sınıfa giriyor."

Prof. Dr. İkedada tek tek problemlerle uğraşanları askere, Cahit Arf gibi bir sistemle uğraşanları generallere benzetiyor.

Prof. Dr. Halil İ. Karakaş Cahit Arf'in ODTÜ günlerini şöyle anlatıyor:

"Arf'in ODTÜ Matematik Bölümü'ne gelmesiyle zaten var olan canlılık iyice arttı. O dönemde oluşturulan ortam ve kazanılan ivmenin, ODTÜ Matematik Bölümü'nün gelişiminde önemli payı olduğu bir gerçektir. Pek çok meslektaşım o günleri hâlâ özlemle anarız. O

dönemde sürekli seminerler yapılır, yolda yürürken, yemek saatlerinde, otobüsle şehirden üniversiteye veya üniversiteden şehre giderken matematik konuşulurdu. Bu konuşmalar sırasında Cahit Arf'in matematiğin çeşitli dallarındaki kavramlara ne denli vakıf ve hakim olduğunu gözlemliyor; deyim yerindeyse hayran oluyorduk.”

Prof. Dr. Hilmi Demiray, Cahit Arf ile ilk defa TÜBİTAK Bilim Ödülü aldığı törende karşılaştığını söylüyor ve onunla ilgili izlenimlerini *"Cahit Bey'in ödül konuşmasından çok etkilendim. Sonra çeklerimizi almak üzere TÜBİTAK binasına geldiğimizde onu daha yakından tanımak fırsatı buldum. O zaman anladım; insan büyüdükçe ne kadar alçakgönüllü olabiliyor... Bir sözü vardı: 'Bilim insanlığı bir meslek değil, bir yaşam biçimidir.' Bunu en iyi uygulayan da yine kendisidir. Bugün 83 yaşına (1974 yılı) gelmiş olmasına rağmen hâlâ matematikle, bilimle bütünleşmiştir... Bütün hayatım gençleri yetiştirmeye adadı. Gösterişli hayattan sürekli kaçan biriydi. Çoğu insan diplomayı alıp bir yerlere gelmek; profesör, rektör olmak isterken onda bu yoktu."* sözleriyle anlatıyor.

Cahit Arf'in Türkiye' de Bilim ve Teknolojinin Gelişimindeki Rolü

TÜBİTAK
Marmara Araştırma
Merkezi
Matematik
Bölümüyle
soldan sağa:
H. Demiray,
G. Ikeda,
A. Büyükkasoy, M.
Idemen,
C. Arf,
S. Akpınar



Cahit Arf bir pür matematikçidir. Ülkemizin matematikteki simge ismidir. ODTÜ' nün dünyada saygınlığı olan bir yer konumuna gelmesinde payı elbette büyüktür. Ancak bu büyük ismi yalnızca matematikte yaptıklarıyla değerlendirmek haksızlık olur. Cahit Arf matematiğin dışında, ülkemizde temel bilimlerin özellikle fizik biliminin gelişiminde de etkin bir rol oynamıştır. Cahit Arf, matematik ve temel bilimlerin önemini yanında, uygulamalı bilimlerin

de önemini kavrayan, teknolojinin gelişiminin ülkemiz açısından yaşamsal rolünü çok iyi bilen bir matematikçiydi. Onun yaşamı tüm bu söylediklerimizin canlı bir örneği oldu.

Cahit Arf'ın bilim ve teknolojinin gelişiminde ülkemize sağladığı katkıları Prof. Dr. Erdal İnönü' den dinleyelim:

"Kendisiyle TÜBİTAK' ta da beraberdik. Cahit Arf daha başından beri TÜBİTAK' ın kurulmasına büyük emek harcadı ve Bilim Kurulu' nun ilk başkanı oldu; ben de başkan yardımcısıydım. Orada büyük saygınlığı sayesinde, siyasete hiç karışmadan doğrudan doğruya bilimsel araştırmaya katkı yapacak bir doğrultuda TÜBİTAK' ın gelişiminde birinci derecede rol oynadı.

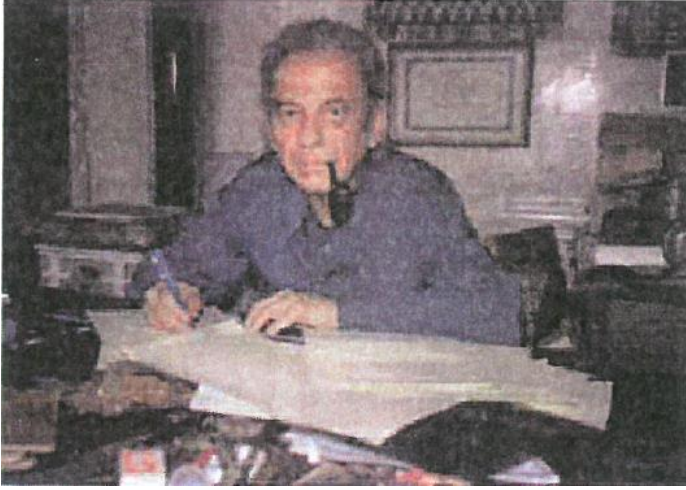
Cahit Arf bir pür matematikçidir; ama uygulamaya da önem verir. TÜBİTAK' ın sadece kuramsal araştırmalar yapan bir yer değil, doğrudan doğruya uygulamaya da yardımcı olacak, pratik araştırmaları da yaptıracak bir kuruluş oluşuna çok önem vermişti. Örneğin, ilk kumlan araştırma alt-bölümü tarımla ilgiliydi. Sonra diğerleri de kuruldu. Gebze' de bulunan araştırma merkezi (Marmara Araştırma Merkezi) de mühendislik üzerine kuruldu. Temel bilimler daha sonra geldi. Halbuki kendisi de temel bilimciydi. Doğaldır ki uygulamanın değerini bilmeden temel bilim yapılmaz; çünkü bilim hayat için gerekli bir şeydir. Bu uygulamalı işlere girmesi de önemli bir yönüdür Cahit Arf' ın.

Cahit Bey Bilim Kurulu'na, ya da araştırma gruplarına üye seçerken adayların eylemli olarak araştırma yapıp yapmadıklarına bakardı. Bir sefer, yasaya göre özel kesimi temsil edecek birisini ararken, olası bir aday olarak önerilen, Ankara da bir vinç fabrikası kurmuş sanayici Doç. Dr. Orhan Işık'ı görmeye gitmiştik Rahmetli Işık'ı, atölyede, işçi tulumu içinde çalışırken görünce, 'tamam' demişti. 'İşte aradığımız insan', Onun deyimiyle, İyi araştırmacılar, gerektiğinde 'tenekecilik' yapmasını bilenlerdi.

Bilimi Türkiye' de sevdirmek için çok uğraşmıştır Cahit Arf. Türkiye' ye bağlı olmasa Türkiye de kalmazdı. Bu kadar yetenekli bir insan, Amerika da, Avrupa da, her yerde el üstünde tutulacak bir değerdir."

Prof. Dr. İnönü TÜBİTAK' ın kuruluşu ile ilgili söyledikleri ise Cahit Arf'ın ülkemiz bilimi açısından vazgeçilmez önemini vurgular nitelikte: *"TÜBİTAK' ın, hızlı gelişmeğe olanak veren reformcu bir yasayla kurulmuş olduğu genellikle kabul edilir. Bu başarıda birçok bilimcimizin payı vardır. Ama, Cahit Arf'ın katkısı bence hepsinden üstündür. Çünkü, başka bir boyutta, saygınlık ve güvenilirlik boyutunda etkisini göstermiştir. Gerek bilim çevrelerimizde*

gerek Turhan Feyzioğlu, Süleyman Demirel gibi siyaset adamlarımızda, Cahit Bey'in bilgisine ve içtenliğine duyulan büyük güven olmasaydı, yasa tasarısının hazırlanmış ve kabulü sırasında önümüze çıkan çeşitli engelleri aşamazdık. Sonuçta TÜBİTAK ya hiç kurulmazdı, ya da çok yetersiz bir yasa ile ortaya çıkardı.”



Cahit Arf'ın matematik dışındaki bilim alanlarına İnönü'den yaklaşımını yine dinleyelim:

"Öteki büyük hocalardan farkı, kendi alam temel matematik dışındaki konularla da özellikle üniversiteye yeni katılan gençlerin araştırmalarıyla yakından ilgilenmesiydi. Örneğin, kuramsal fiziğe çok merakı vardı.

Kuantum mekaniğinde olanak verdiğini anlamaya çalışır; hep daha geniş genellemeler yapılamaz mı sorusunu sorardı. 1952-1953 ders yılında kısa bir süre İstanbul Üniversitesi'nde konuk araştırmacı olarak bulundum. Cahit Bey, doktoralarını tamamlamış ve araştırma yaşamına yeni başlamış yetenekli genç kuramsal fizikçilerin verimli çalışabilmeleri için İstanbul Üniversitesi'nde Kuramsal Fizik Enstitüsü kuruluşunda öncülük etmişti. Bu konuda senatoyu ikna etmiş ve yeni enstitünün kurucu müdürlüğünü, yönetim görevlerini hiç sevmemesine karşın, üzerine almıştı. Türkiye'de canlı bir araştırma ortamının var olabileceğini ve verimli sonuçlar vereceğini ilk kez gösteren merkezlerden biri o enstitü olmuştu. Cahit Arf'ın başkanlığında, Feza Gürsey, Fikret Kortel ve benim kuramsal fizikçi, Giacomo Saban ve Asım Özkan'ın matematikçi olarak katıldığımız seminerlerde, her hafta birisi yaptığı bir araştırmayı anlatıyor ve Cahit Bey, sorularıyla konu üzerinde başka incelemeler yapılmasını özendiriyordu. Feza Gürsey'in, kendi bulduğu, konform değişmezliği olan bir doğrusal olmayan parçacık denklemini anlatmasından birkaç gün sonra Fikret Kortel bu denklemin bir çözümünü elde etti. Benim guruplar kuramının bir uygulaması olarak anlattığım araştırmaya Cahit Bey başka bir yaklaşım önerdi ve ben de bu şekilde çalışmamı daha ileri götürmek olanağı buldum.”

Prof. Dr. Sait Akpınar, Arf'ın matematik dışındaki konulara merakını anlatırken şunları söylüyor:

"Cahit Bey, matematikten başka bir şeye önem vermiyormuş gibi görünürdü ama bir fizik problemi üzerine kuramsal fizikçilerle konuştuğum zaman, onların hepsinden daha iyi bir fizik anlayışı olduğunu görüyordum."

ODTÜ Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Halim Doğrusöz, matematik dışındaki alanlardaki yol göstericiliğini şu sözleriyle vurguluyor:

"Cahit Hoca 'kendi işim' dediği matematiğe tutku ile bağlı bir insandı ama, matematiğin bilimin her alanında seçkin bir yerinin olduğu bilincinde idi ve diğer alanlardaki kullanım olanaklarına derin bir nüfuzu vardı. Bütün bilim dallarına mensup bilimcilerle, onların araştırma konularını tartışır ve çoğu kez, bu araştırmalarda hangi matematik tekniğin veya aletin kullanılabileceği hakkında önerilerde bulunurdu. Çoğunlukla da bu öneriler işe yarardı. Bazen da tıkanmış bir araştırmanın yolunu açar ve hatta yepyeni bir yaklaşımın yol göstericisi olurdu. En çok konuştuğu kişiler fizikçiler ve mühendislerdi."

Cahit Arf'ın açık ve derin ufkunu, kavrayış gücünü bir de Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Rahmi Güven den dinleyelim:

"Cahit Bey'i yakından tanımam Yavuz Nutku sayesinde oldu. Yavuz 1973 yılında Amerika'dan dönmüş; Subrahmanyam Chandrasekhar'dan, John A. Wheeler'a uzanan bir ekseni de bizlere o taşıdı. Cahit Bey, Yavuz' u öğrenciliğinden tanıyor ve görelilikten anlıyordu. Sanıyorum Toronto'da çalışırken, ünlü görelilikçi J.L. Synge ile aynı ofisi paylaşmış. Kuramsal fiziğe olan ilgisi ise çok eskilere gidiyor. Göttingen' de iken kuramsal fizik seminerlerine katılmış, hatta elektrodinamikçi Abraham, Cahit Bey'i kuramsal fiziğe geçmesi için epey teşvik etmiş. Türkiye de ilk kuvantum mekaniği dersini veren de bildiğim kadarıyla Cahit Arf' tir.

Cahit Bey'in Yavuz'la tartışmalarım dinlemek eğitici oluyordu. Göreliliği anladıkça görüyordum ki Cahit Bey'in de görelilik hissi iyi. Örneğin, bir öğle yemeğinde: 'Siz fizikçiler Einstein denklemlerini bir lokal koordinat sisteminde çözüyorsunuz. Haritaları yapıştırmak, çözümün global yapısını anlamak lâzım' diye tutturmuştu. Yavuz da: 'Biz de artık öyle yapıyoruz' diye anlatmağa koyulmuştu. Sonra Hawking-Ellis kitabım biraz çalışınca fark ettim ki Cahit Bey bize 'maksimal analitik açma' mn önemini vurguluyor! Bu devirde görelilikte yeni kullanılmağa başlanan, ancak en yeni ders kitaplarında bulunabilen bir teknikti.

Benzer bir deneyimi dış diferansiyel formlarda yaşadık. Dış formları öğrendiğimizi fak eden Cahit Bey, bir dizi seminer başlatmıştı. İlk seminerlerin birinde cebinden kırmızı kaplı,

kareli, küçük bir bloknot çıkardı. El kadar bu bloknot Elie Cartan'ın dersinden kalmamış! Bloknotun bir sayfasında, inci gibi bir yazıyla kaydedilmiş Cartan yapı denklemleri duruyor ve hayatta Cartan'la olan arakesitimizin boş olmadığına tanıklık ediyordu. Daha sonra, sanıyorum 1976 yılında, Cahit Bey bize kısmi diferansiyel denklemlerin dış formlarla çözümünü anlatmağa başladı. İki boyutlu dalga denklemini örnek alıyor ve hep 'ideallerin kapanması' gerektiğinin vurguluyordu. O günlerde Physical Review Letters dergisinde çıkan makalenin Metin Gürses'le beni epey şaşırttığını hatırlıyorum. Fiziğin bu en saygın dergisinde çıkan makalede kullanılan teknikler Cahit Bey'in bize anlattığı şeylerdi."

Cahit Arf'ın Özgürlük Anlayışı, Toplumsal Olaylar Karşısındaki Tutumu

ve

Gençlere Önerileri

İlk önce büyük matematikçimizin özgürlük konusunda neler düşündüğünü öğrenelim:

"Bir toplumda yasaların sağladığı özgürlük yanında kişinin kendi kendisine sağlayabildiği, hatta yasaların birçok doğal özgürlüklerin varlığını kısmadığı hallerde bile sağlayabileceği, daha önemli bir özgürlük, bütün diğer özgürlüklerin temelini oluşturur. Önyargılardan kurtulmak diye adlandırabileceğimiz bu özgürlük, toplum yasaları ile değil, kişinin çok çetin bir uğraşısı ile kazanılır ve hiçbir zaman da tanı olarak kazanılmaz. Gerek kişisel gerekse toplumsal mutluluğumuzun ilk koşulu olarak kendimizi önyargılardan bilinçli bir şekilde arındırmak suretiyle her türlü özgürlüğün temeli olan iç özgürlüğe yaklaşmamız gerekmektedir."

Cahit Arf, önyargıların temel özgürlüğümüzü kısıtladığını ve olayları anlamak, davranışları kendi kendimize ızdırap yaratmayacak şekilde ayarlamamız gerektiği kanısındadır. Cahit Arf, Atatürk'ün kendi çağında özgürlüğü en geniş kazanmış olmasının, onun en güçlü yanı olduğu kanısındadır.

Bilim insanlığı Cahit Arf için, kendisinin de söylediği gibi bir yaşam biçimi. Hem de öyle bir noktaya kadar ki yaşamı boyunca bilimin sekteye uğradığını düşündüğü her durumda bütün gücüyle çözümler aradı; gerektiğinde karşı koymayı bildi, yanlış yönlendirilen üniversitelerden, yanlış saptanmış eğitim politikalarından, gençlerin "anlamak" yerine "belleme"ye yönlendirilmelerine kadar her durumda. Düşüncelerini olduğu gibi, açıklıkla, çekincesiz, karşısındakilerin rütbe ya da unvanlarına aldırış etmeksizin cesaretle karşı koyarak... Bunun çarpıcı bir örneği ise ODTÜ'nün 1977 yılında içine düştüğü krizde üstlendiği

rol. O sırada Üniversite Konseyi'nin bir üyesi olarak, üniversitenin kaba kuvvete karşı savunulmasında aktif rolü ve önderliği unutulamaz.

Cahit Arf in, bilim insanının nasıl olması gerektiği konusunda söyledikleri, bilim insanı olmak isteyen gençler için adeta bir ders niteliğinde:

"Bilim insanı geçinmek için para kazanacak. Ama bence ikinci bir etken var ki daha önemli. Merak. Ben buna tutku diyorum. Yaşamım boyu bilgimi satmadım. Öğretmenlik yaptım tabii, geçinmek için. Tabii bazı şeylerim olsun İstiyorum, ama tutku daha ağır bayıyor. İnsanların bazı zaafı var. Bazen çıkar duygusu tutkuyu bastırabiliyor. Bakın, Batı biliminin temelini atan bütün bilimciler bu tutkuya sahiptiler. Newton, Descartes hepsi, Galilei' nin başı belaya girmiş, bu tutkudan dolayı. Anlamak istiyorlar; doğanın mekanizmalarını keşfetmek istiyorlar. Bilimi geliştiren bu tutkudur."

Cahit Arf eğitim-öğretimle ilgili olarak ise şunları söylüyor:

"Yayılmamasını istediğim bir şey var: Çocuklarımızın bellekten kurtarılması, anlamağa çalışmalarını sağlamak. Bazı gençlere böyle bir etki yapmış olduğumu ümit ediyorum. Bizde okullar hâlâ böyle değil. Belletiyorlar. Şimdi önemli olan çabuk ve kolay kazanmak. Bizim memleketimizde İnsanlar bilgiyi satmak için kullanıyorlar; yayın yapmak amacı da bu; bilim bu değil. Bilim, algılarımızı sınıflandırıp kavramlar haline getirip bu kavramları neden-sonuç ilişkileriyle düzenlemek. Yani doğayı modellemektir. Bilim de bir sanattır. Onu, diğer sanat dallarından ayıran fark; bilimde mantık vardır, diğerlerinde göze batanın, duyguların sergilenmesi."

Yazımızı büyük matematikçimizin, matematik hakkındaki düşünceleriyle bitirelim:

"Matematik tümevarımsal (endüktif) bir bilimdir ve bu tümevarımsal bilim sonsuz kümeler için geçerli. Bu sonsuzlukları tümevarımsal bir şekilde kavriyoruz ve kavradığımız zaman da o sonsuzluğu hissediyoruz. Sınırsızlığı. Ve bu bize mutluluk veriyor; çünkü ölümü unutuyoruz... Herkes ölümsüz olduğunu hissettiği alanda çalışmak ister. Ben de matematikte kendimi ölümsüz hissettim..."

KAYNAKLAR

1. Cahit Arf, "Özgürlüğün Temeli", Özgür İnsan dergisi, Haziran 1976. "Cahit Arf' in Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde kendisine verilen onur doktorası törenindeki konuşması", 13 Eylül 1980.
2. Masatoshi Gündüz İkedo, "Cahit Arf's Cotribution to Algebraic Number Theory and Related Fields", Ord. Prof. Dr. Cahit Arf'a 6 Kasım 1981 tarihinde ODTÜ'de onur doktorası verilmesi nedeniyle hazırlanan kitapçık. Aynı eserdeki "Cahit Arf' adlı yazı. Erdoğan Şuhubi, "Ord. Prof. Dr. Cahit Arf'in Elastisite Kuramına Katkısı", aynı eser.
3. Cahit Arf ile söyleşi, "Bilim İnsanına Tutku Gerek", Bilim ve Utopya dergisi, 13 Haziran 1993.
4. Zeynep Tozar, "Adını Matematiğe Vermiş Bir Bilimcimiz: Cahit Arf", TÜBİTAK
5. Bilim ve Teknik dergisi, sayı:315, Şubat 1994,
6. "Erdal İnönü'nün Gözüyle Cahit Arf", TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi, sayı:315, Şubat 1994
7. Cahit Arf, "Matematiğin Şiir Yönü", TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi, sayı:315, Şubat 1994.
8. Prof. Dr. Ersan Akyıldız, "Hocaların Hocası: Cahit Arf", Bilim ve Ütopya dergisi, sayı: 137, Kasım 2005
9. Prof. Dr. Semih Bilgen, "Cahit Arf Odtü'de Faşizme Direnişin Simgesiydi", Bilim ve Ütopya dergisi, sayı: 137, Kasım 2005
10. "Cahit Arf Anısına" kitapçığı, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi, sayı:363, Şubat 1998