

Cahit Arf ve Arf Teoremi'ne Kısa Bir Bakış

Özet

Günümüz toplumunda matematiğin yeri ve önemi sık sık vurgulanmaktadır. Bilimsel camiada geçmişten günümüze süregelen matematik alanındaki ilerlemeler çoğu zaman heyecan verici olmuştur. Cumhuriyetimizin yetiştirdiği aydın bilim insanları da bu ilerlemelere her alanda katkıda bulunmuştur. Halkımızın çoğu zaman sadece isim olarak bildiği, Türk parasının üstünde yer almaya değer görülmüş saygın bilim insanlarından biri olan Cahit Arf da bu ilerlemelere çok büyük katkı sağlamıştır. Bu yenilikçi düşüncelerin ışığında gelişen matematik, hayatı anlama ve kavrama üzerinde büyük bir etki bırakmıştır ve bırakmaya devam etmektedir. Literatürde Arf Değişmezi olarak bilinen Arf Teoremi dünyada kabul gören saygın ve değerli bir formüldür. Biz ise bu makalede Arf Teoremi'nin görmesi gerektiği değeri açıklamak ve Cahit Arf'ın toplumumuz için ne kadar önemli işler yaptığını anlatmak istiyoruz.

Bu makale anlatım ilerleyişi olarak önce kısaca Cahit Arf'ın hayatından bahsedip, sonrasında Arf Teoremi'ne duyulan ihtiyacın ne denli büyük olduğuna ve bu gerekliliğin bilimsel camiada yansımalarına dikkat çekecektir. Genel hatlarıyla Arf Teoremi'nden bahsedilip, günümüzde Arf Teoremi'nin kullanım alanlarını anlatmayı amaçlamaktadır.

Giriş

İnsanlar görünüşte matematiği basit bir olgu olarak görürler. Şahsi fikir olarak insanların öğrencilik yıllarından beri aldıkları matematik eğitimi hatalı ve olmaması gereken bir süreçtir. Bu yanlış tutum insanları erken dönemlerinde matematikten soğutmaktan başka bir şeye yaramamaktadır. Bu tutumun düzeltilmesi sonucunda ancak başarıya ulaşabiliriz. Buna örnek olarak en önde gelen bilim insanlarından Cahit Arf gösterilebilir. Cahit Arf basit matematik anlayışından uzaklaşmış ve matematiği bir bilim dalı olarak görmüştür. Bunun sonucunda yaptığı çalışmalar günümüze kadar ışık tutmayı başarmıştır. Bu çalışmaların neticesinde ulaştığımız sonuçlara maalesef ki günümüz eğitim sisteminde ulaşamamaktayız. Cahit Arf gibi toplumumuza değer katan insanları maalesef paramızın üstünde görmekten ileriye gidemiyoruz. Bunun sonucunda bilimin ışığından uzaklaşıp, geri kalmaya mahkum oluyoruz. Ne zaman ki Cahit Arf gibi bilim insanları bizi matematik alanında öne taşır, işte o zaman bu değeri gerçekten hissedebiliriz.

Hayatına Kısa Bir Bakış

Cahit Arf 1910 yılında Selanik'te gözlerini dünyaya açtı. Ortaokul yıllarında matematiğe olan yeteneğini fark eden öğretmeni ona farklı bir eğitim vermek gerektiğini düşündü. İlerleyen yıllarda ailesi onu eğitimini tamamlaması için Paris'teki St. Louis Lisesi'ne gönderdi. Yüksek öğrenimini Fransa'da École Normale Supérieure'de 1932 yılında tamamladı. Bir süre Galatasaray Lisesi'nde matematik öğretmenliği yaptıktan sonra İstanbul Üniversitesi fen fakültesinde doçent adayı olarak çalıştı. Doktorasını yapmak için Almanya'ya gitti. 1938 yılında Göttingen üniversitesinde doktorasını bitirdi

Türkiye'ye döndüğünde İstanbul Üniversitesi fen fakültesinde profesör ve ordinaryus profesörlüğe yükseldi ve 1962 yılına kadar çalıştı. Daha sonra Robert Koleji'nde matematik dersleri vermeye başladı. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) kurucuları arasındadır ve ilk bilim kurulu başkanı olmuştur.

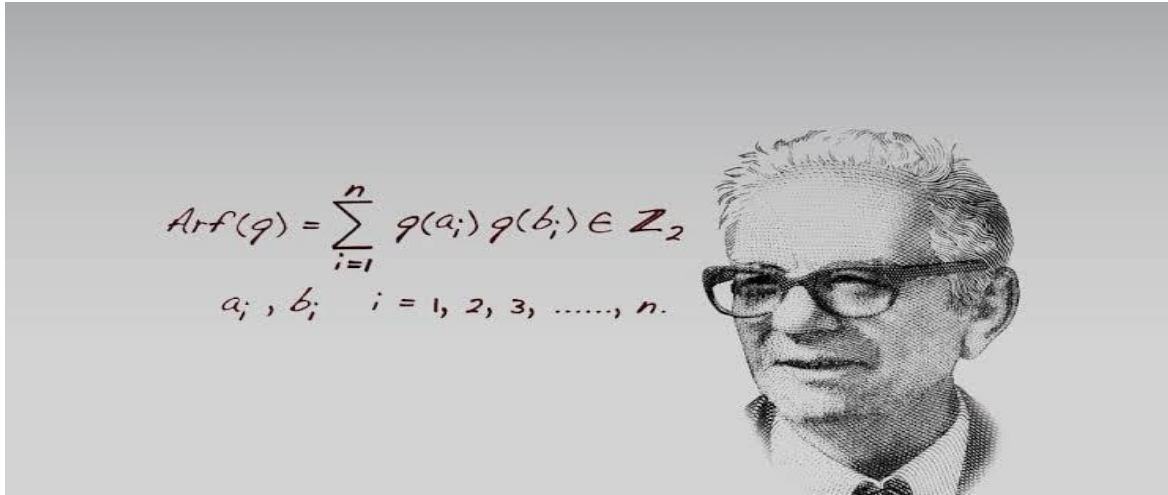
Daha sonra gittiği Amerika Birleşik Devletleri'nde araştırma ve incelemelerde bulundu; Kaliforniya Üniversitesi'nde konuk öğretim üyesi olarak görev yaptı. Türkiye'de yaşamak istemesi üzerine kendi isteğiyle 1967 yılında Türkiye'ye döndü. Döndükten kısa bir süre sonra Kanada ve Amerika'daki üniversitelerinden konuk eğitim üyesi olarak teklifler aldı. Ancak kendisi bu tekliflere cevap veremeden Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nden (ODTÜ) gelen telefon bu üniversite'ye atandığını ve uçak biletinin yolda olduğunu söylüyordu artık Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nde göreve başlamıştı. 1980 yılında emekli oldu. Emekliye ayrıldıktan sonra Tübitak'ın geliştirilmesinde çok emeği geçti ve Tübitak'a bağlı Gebze Araştırma Merkezi'nde görev aldı. 1983-1989 yılları arasında Türk Matematik Derneği başkanlığını yaptı. Bunun yanı sıra Türkiye Bilimler Akademisi onur üyesidir. Parlar Vakfı Bilim, Hizmet ve Onur Ödülü, Commandeur dans l'Ordre des Palmes Academiques nişanı sahibidir. İnönü Ödülünü ve Tübitak Bilim Ödülünü kazandı.

1997 yılının Aralık ayında ağır bir kalp hastalığı nedeni ile aramızdan ayrıldı.

Arf Teoremi veya Arf Değişmezi

Cahit Arf 1938 yılından beri cebir, sayılar teorisi, elastisite teorisi, geometri, analiz, mühendislik matematiği gibi pek çok alanda önemli çalışmalar yaparak Türk bilim tarihine ve evrensel matematiğe damga vurmuş ve silinmeyecek bir iz bırakmıştır. Bu çalışmalarıyla temel matematiğe sağladığı katkı ile uluslararası bilim camialarında tanınır hale gelmiştir. Göttingen Üniversitesi'nde yayınladığı başarılı doktora tezinden sonra, Türkiye'deyken düşündüğü ve projelendirip çözmek istediği oldukça geniş kollara uzanan bir problem vardı. Çözülebilir cebirsel denklemlerin bir listesini yapmak için Göttingen Üniversitesi'nde hocası olan ünlü matematikçi Hasse ile çalışmaya başladı. Cahit Arf çözdüğü bu problem ile sayılar teorisinde önemli bir yer tutan lokal cisimlerde dallanma teorisine yapısal olarak önemli katkıda bulunmuştur. Bulduğu bu sonuçlar dünya matematik literatürüne Hasse-Arf teoremi olarak girmiştir.

Cahit Arf hocası olan Hasse'nin önerisi üzerine, kuadratik formlar olarak bilinen konuda, başka bir zor problem üzerinde çalışmaya başladı. Bunun için bir yıl daha Göttingen'de kalan Arf'in üzerinde çalıştığı yeni temel problem kuadratik formların invariantlar yani değişmezler yardımı ile sınıflandırılmasıdır. Uzayda konisel yüzey denklemleri buna basit bir örnek olarak gösterilebilir. Daha önce 1937 yılında Ernst Witt tarafından karakteristiği ikiden fazla olan cisimler için bu sınıflandırılma yapılmıştı. Fakat karakteristik iki olunca bu sınıflandırma uygulanamıyor ve problem çıkmaza giriyordu. Cahit Arf bu problem üzerinde çalışmaya başladı. Uğraşlarının sonucunda karakteristiği iki olan cisimlerin üstündeki kuadratik formları başarıyla sınıflandırdı. Bu kuadratik formların invariantlarını inşa etti. Böylece bu makalenin konusu olan Arf Değişmezleri ortaya çıkmış oldu. Bu değişmezler dünya literatürüne bu isimle geçmiştir. Günümüz cebirsel ve diferansiyel topolojisinde ve geometride hala yerini korumaktadır. Aynı çalışma 1941 yılında Crelle dergisinde yayınlanarak Cahit Arf dünyaya tanıtılmıştır. O yılın devamında Türkiye'ye dönen Cahit Arf aynı problemi bu sefer aritmetik açıdan incelemiştir başka bir deyişle karakteristiği iki olan bir cisim üzerindeki formel seriler halkası üzerinde ele almıştır. Bu çalışması da aynı yıl yayınlanan Cahit Arf, devam eden yıllarda pek çok farklı ve önemli konu ve alanda çalışmalara imza atmıştır. Günümüz matematiğinde hâlâ sabit formül olarak kullanılan Arf Teoremi, pek çok araştırmaya da ön ayak olmuştur.



Arf Teoremi'ne Duyulan İhtiyaç ve Bilimsel Yansıması

Arf Teoremi, karakteristiği iki olan cisimlerin kuadratik formlarının sınıflandırılması ihtiyacından doğmuştur. Cahit Arf'tan önce karakteristiği ikiden fazla olan cisimler için kuadratik formların sınıflandırılması büyük başarıydı fakat yine de bunun önünün açılması ve karakteristiği iki olan cisimlerin de kuadratik formlarının sınıflandırılması gerekiyordu. Bu hayli zor olan problemi çözme görevini Cahit Arf üstlenmiş ve başarıya ulaşmıştır. Bunun sonrasında doğan kuadratik formların invariantlarının inşası edilmesi gereksinimi de çözülmüştür. Bu probleme farklı açılardan yaklaşılabileceğini fark eden Arf, bu problemin aritmetik açıdan da incelenmesi gerektiğini fark etmiştir. Günümüzde dahi pek çok denklemin çözümünde kullanılan bu sabit formül bilim insanlarına büyük kolaylık sağlamıştır. Bilim çevrelerinde büyük ilgiyle karşılanan bu çalışma kısa sürede popüler olmuş ve Arf'a uluslararası tanınırlık sağlamıştır. Cebirsel açıdan değerlendirilen fonksiyonlarda önemli bir katkı sağlayan bu formül kuadratik formlar üzerinden fonksiyonlarda kullanım kolaylığı sunmaktadır. Matematik ve cebir alanında pek çok kolaylık sağlayan Arf değişmezi bilimsel camiada hak ettiği değeri görmektedir.

Arf Teoremi'nin Kullanım Alanları

Matematik günümüzde en işlevsel ve kendini geliştiren pozitif bilim dallarından önemli bir tanesi. Matematikteki değişimler gittikçe daha da kolay imkanlar sunsa da, getirilen çözümlerin daha karmaşık problemler doğurduğunu da biliyoruz. Bu sebeple de matematik üzerine yapılan çalışmalar güncelliğini daima korur ve yeni alanlar yaratır. Matematik çalışmaları tükenmesi zor çalışmalardır. Bir bilim insanı matematik üzerine çalışmak istiyorsa elinde oldukça fazla materyal olacaktır. Fakat bir çalışmaya başlamadan önce düşünülmesi gereken en önemli şeylerden birisi bu çalışmanın kullanım alanlarıdır. Çünkü matematik o kadar geniş bir deryadır ki, tek bir çalışma bile matematiğin farklı kollarında işe yarar olabilir. Bu da matematiğin güzel yanlarından biridir. Arf Teoremi de tıpkı bu şekilde pek çok kullanım alanına sahiptir. Temel matematiğin olduğu her yerde, formüller de vardır. Cahit Arf'ın değişmezleri de bunlara örnektir. Bu değişmezler, mühendislik matematiğinden, uzay matematiğine kadar pek çok alanda işe yarar. İlk bakışta göz korkutsa da, derinlerine inildiğinde çok da zor olmadığı buradan anlaşılabilir. Sonuç olarak fonksiyonlardan, cebire, aritmetik sayılardan, diferansiyele kadar pek çok konuda da ön plana çıkmaktadır. Bu yönüyle Arf Teoremi matematiğin yapı taşlarından birisi sayılabilecek düzeyde önemlidir.

Sonuç

Makalenin bitimine doğru elde ettiğimiz bulgular ışığında Cahit Arf'ın bizim için ne kadar önemli bir bilim insanı olduğu anlaşılıyor. Yaptığı çalışmalar, katkıda bulunduğu alanlar, kazandığı üne rağmen vatanını bırakıp gitmemesi ve ülkesi için önemli işlere imza atması bunu gösteriyor. Cahit Arf Türk milleti için bilimin simgesi haline gelmiş simalardan sadece bir tanesi. Atatürk'ün bizlere miras bıraktığı Cumhuriyet tarihinde pek çok saygın bilim insanı, düşünür, edebiyatçı ve pek çok alanda işinin ehli insanlar yetişmiştir. Makalenin sonunda Cahit Arf'ın önemli bir sözünün yer alması gerektiğini düşünüyorum: "Gerçekten evrenin sırrını arıyorsanız, benim yaptığım gibi sayılara gelin. Sonsuzluk her şeyin cevabıdır. Sayı sonsuzdur."

KAYNAKÇA

VİKİPEDİ, (2023). Arf Değişmezi, https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Arf_değişmezi

VİKİPEDİ, (2023). Cahit Arf, https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Cahit_Arf

VİKİPEDİ, (2023). Kuadratik formül, https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Kuadratik_formül

VİKİSÖZ, (2023). Cahit Arf, https://tr.m.wikiquote.org/wiki/Cahit_Arf

Hacettepe Matematik Kulübü, (28 Ocak 2005). CAHİT ARF'IN ANISINA,
<http://www.mathclub.hacettepe.edu.tr/matematikciler/cahitarf.htm>

HÜRRİYET, (13 Aralık 2021). Arf teoremi nedir ve nerede kullanılır? Arf teoremi formülü,
<https://www.hurriyet.com.tr/amp/egitim/arf-teoremi-nedir-ve-nerede-kullanilir-arf-teoremi-formulu-41959692>

SERTÖZ, BİLKENT (28 Kasım 2020). Cahit Arf'ın Yayınlanmış Araştırmaları,
<http://sertoz.bilkent.edu.tr/arf.htm>