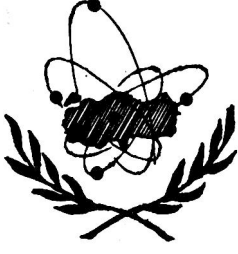


T.C.
Atom Enerjisi Komisyonu



Eğitim Yayınları

KATI HAL FİZİĞİ

Seminer Raporu

9-20 ARALIK 1974
Rawalpindi - PAKİSTAN

e.

1975 - 2

HAZIRLAYAN

Fizik Y. Müh. Dünder TÜREK

Fizik Y. Müh. Engin TÜRE

KATI HAL FİZİĞİ
:
SEMİNERİ

HAKKINDA RAPOR

9-20 ARALIK 1974

RAVALPINDI - PAKİSTAN

ENGİN TÜRE - DÜNDAR TÜREK

OCAK 1975

ANKARA

9-20 ARALIK 1974 TARİHLERİ ARASINDA PAKİSTAN,
RAVALPINDİ'DE KATI HAL FİZİĞİ ÜZERİNE YAPILAN
SEMINERE AİT RAPORDUR.

Pakistan Atom Enerjisi Komisyonu ve NSF (Amerikan Milli Bilim Vakfı) tarafından ortaklaşa düzenlenen ve Pakistan'ın Rawalpindi şehrinde 9-20 Aralık 1974 tarihleri arasında yapılan Katı Hal Fiziği konulu seminere Türkiye'den katıldık. Çeşitli memleketlerden 23 ve Pakistan'ın 70 civarında delege ile katıldığı bu seminerde katı hal fiziğinin bir çok dalında, davet edilen konuşmacılar tarafından ders ve seminerler verildi, panel toplantıları yapıldı. Bunların yanısıra genellikle İran, Endonezya, Libya, Suudi Arabistan, Pakistan, Türkiye gibi müslüman ülkeler arasında işbirliği ve yakın temas olanağı sağlanmış oldu. Bu memleketler arasında özel olarak düzenlenen toplantılarda her ülkenin yaptığı çalışmalar hakkında fikir edinildi, ve ortaklaşa yapılması düşünülen projeler görüşüldü. İran, Tahran Üniversitesi profesörlerinden M.A.Zahedi tarafından yapılan açıklamaya göre yakın gelecekte İran'da büyük bir güç santrali kurulacağı, şu anda üzerinde çalışılan konuların ise (n, γ) fiziği, renk merkezlerinin 10.000 Curie'lik γ kaynağı kullanılarak incelenmesi, ince film çalışmaları, düşük sıcaklıklarda magnetizma, kusurlar ve radyasyon hasarları gibi çalışmalar şeklinde özetlenebileceği ve 25 tane doktoralı olmak üzere 35 öğretim üyesi ile bu projelerin yürütüldüğü, henüz üretime geçilmemekle beraber, kristal büyütme imkanlarının bulunduğunu ayrıca güneş enerjisinden

faydalanma çalışmalarında yapıldığını açıkladı. Ayrıca düşük sıcaklık çalışmalarında kullanılmak üzere sıvı helyumun devamlı üretildiğini ve istendiğinde gönderilebileceğini söyledi. Suudi Arabistan'dan Dr.M.A.Deghaiter şu anda sağlık fiziki konularında çalışıldığını ve güç reaktörü ile araştırma laboratuvarlarının planlandığını söyledi. Yine Suudi Arabistan'dan Dr.A.K.Ammar, Riyad Üniversitesinde nötron spektrometresi, γ ve β ışını çalışmaları, güneş enerjisi çalışmaları bulunduğunu eldeki kütle spektrometresinin ise aşırı nem yüzünden verilmi olarak kullanılmadığını Mayıs 1975'de bir (Pu-Be) kaynak ve 100 cc'lik bir Ge-Li dedektör yardımıyla Pu^{239} , U^{238} , Pu^{232} gibi maddeler üzerine çalışmalar yapılacağını belirtti. Libya'dan Mr.Enwar Zaki, henüz kuruluş safhasında olduklarını açıkladı. Bu toplantıda Türkiye'de yapılan çalışmalar hakkında da bilgi verildikten sonra teklif olarak ortaya konulan güneş enerjisinden faydalanma çalışmaları ilgi gördü. İran ile Türkiye arasında ise İran'da büyütülen kristallerin, Türkiye'de katı hal dedektörü olarak işlendikten sonra İran ve diğer memleketlere dağıtım işi tasarlandı. 15 Aralık 1974 Pazar günü PINSTECH (Pakistan Institute of Nuclear Science and Technology) müdürünün de katılımıyla yapılan ikinci toplantıda konular tekrar gözden geçirilci ve özetle şu konularda iş birliği yapılması tasarlandı:

1. Memleketler arasında birbirlerini daha yakından tanımak amacı ile ziyaretlere olanak hazırlanarak daha başka ortak çalışmaların yapılmasını sağlamak,

2.Seminer ve konferansların sık sık organize edilmesini temin etmek,

3, Bir memleket tarafından yürütülen bir projeye eldeki imkanlarla destek olmak ve yardım gerektiğinde bunu yapmak,

4. Bölgesel işbirliği için bir organizasyon kurmak ve IAEA'dan yardım almak,

5. Ortak olarak bir veya birkaç projeye beraber yürütmek (alınan karardan güneş enerjisinden faydalanma projesi ,

6. Proje, seminer ve ziyaretler için mali kaynak olarak İslam Sekreterliği RCD, IAEA, NSF ve ülkelerin kendi atom enerjisi komisyonlarının imkanlarını kullanmak,

7. Karşılıklı yayın mübadelesi yapmak (ANAM tarafından yayınlanan Technical Journal bu ülkelere ayrıca 5'er kopya gönderilmiştir).

9 Aralık 1974 Pazartesi günü Pakistan Atom Enerjisi Komisyonu Başkanı M.A.Khan tarafından yapılan konuşmayla açılan seminere ilk dersi İngiltere Bristol Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof.J.M.Ziman verdi. Katılacakları elektronlar konulu bu dersde kristallerdeki band yapısı hesapları için periyodik potansiyelde Schrödinger denklemi çözümü yapıldı. Bloch teorisinden yararlanarak serbest elektron ve yaklaşık serbest elektron için tanımlar yapıldı. Pseudo potansiyel modeli taraf edildi. Prof. J.M.Ziman daha sonraki günlerde verdiği derslerde atomik potansiyellerden kristal veya metalik yapıya geçildiğinde atomların birbirleri üzerine geldiğini ve sonuç potansiyelin atomik potansiyellerin süperpozisyonu şeklinde

olacağını açıkladı. Bunun için Fourier analizlerini kullanarak elde edilen sonucun oldukça iyi bir yaklaşıma kabul edileceğini hatta olayı detaylı olarak anlatmak yönünden çok faydalı olduğunu söyledi. Latis dinamiği atomlar arası kuvvetler, transistör metalleri ve bunların resistiviteleri, süpergeçirgenlik konularını işledi. Amerika Birleşik Devletleri, Oregon Üniversitesinden Prof.G.H.Wannier kristaldeki atomların dinamiği konulu dersinde, geniş simetrisi ve dalga vektörü tanımlarıyla girdi kendi adınla verildiği Wannier fonksiyonlarını anlattı. Daha sonraki derslerde efektif Hamiltonion'un uygulamalarını ve sızdırmazlık durumları, hole'ler ve excitonlar ele alındı. Prof. Wannier son dersinde ise homojen alanlarda elektronun hareketini inceledi. Konuya Mc Master Üniversitesinden Prof. B-F Brockhouse nötron saçılması ve latıs dinamiği başlıklı dersinde, nükleer magnetik koherent ve inkohherent saçılma konularını anlattı. Deneyisel yöntemlerde sırasıyla puls demet yöntemi, çoklu kesici uçuş zamanı spektrometresi, çok kristalli filitre yöntemi, kesici filitre spektrometresi, filitreli dedektör spektrometresi, üçlü eksen kristal spektrometresi yöntemleri üzerine açıklamalar yaptı. Yardımcı deneyisel tekniklerde, tek kristal filitresi, çok kristalli filitre yöntemlerini anlattıktan sonra bu yöntemlerini birbirleriyle kıyasladı.

A.B.D. Ohio Üniversitesinden Prof.M.Yagub sıvı helyum-metal arayüzeyinde, termal enerji naklinde iletkenlik elektronların rolü konulu bir seminer verdi. Oak Ridge labora-

tuvarından Dr. Koehler nötron saçılması konulu dersinde kristaldeki atomlararası uzaklık ile reaktörlerden çıkan nötronların dalga boyları arasında mukayese edilebilir bir durum olduğunu allattı. Bunun ve nötron-çekirdek tesirleşmesi, koherent nötron saçılma değerlerini gözlememizi sağlamasının kristal yapılarını incelenmesinde nötron saçılmasının değerli bir yeri olduğuna değindi. Daha ileri olarak 10-200 MeV enerjisinden olan nötronların katılardaki ele mantar uyarmalarla mukayese edilebilir olması özelliğinin latis cinamığı ve katılardaki atomlararası kuvvetler üzerine yapılan araştırmalarda önem taşıdığı belirtildi. Konuşmasını üç bölümde özetleyen Dr.Koehler birinci bölümde, magnetik yapılar üzerine temel olarak şu konulardan bahsetti:

- a. Magnetik tesirleşmeler,
- b. Elastik magnetik saçılmalar,
- c. Basit yapılar,
- d. Grup teori uygulamalar üzerine örnekler,
- e. Karışık yapılar ve uygulamaları.

İkinci bölümde magnetik moment yoğunluğu konusunda;

- a. Magnetik form reaktörü ve spin yoğunluğu tarifleri,
- b. Polarize nötron yöntemleri,
- c. Neticeler,
- d. Zayıf paramagnetik ve diamagnetik elementler üzerine yapılacak deneyler,
- e. Magnetotitreşim saçılması anlatıldı.

Üçüncü ve son bölümde ise;

- a. Nötron elastik olmayan saçılma
- b. Nadir toprak metalllerinden spin dalgaları
- c. Ni-Fe'de magnetik uyarmalar
- d. Kristal alan spektrometresi anlatıldı.

11 Aralık 1974 Çarşamba günü öğleden sonra Pakistan Atom Enerjisinin çalışmalarını konu alan iki cökümanter film gösterildi. 12 Aralık 1974 günü öğleden sonra ise Başkanlığını Prof.J.M.Zimanın yaptığı, Dr. A.P.Lidiard, Prof.W.A.Sibley ve Prof.G.H.Wannier'den oluşan yöneticilerle, katı fiziğinde araştırma konulu panelde, katı hal fiziğinin çok geniş bir çalışma sahasına sahip olduğu üzerinde çalışılması gereken daha birçok konu bulunduğu anlatıldı. Toplantıya katılanların sorunlarına cevaplar verilirken bilhassa gelişmekte olan ülkelerin araştırmalarda nelere dikkat etmesi gerektiği konusunda aydınlatıcı bilgi veren Prof.Ziman , bu konuda özetle teknolojinin yerleştirilmesi, teorisinin dışarıdan ithal edilmesini ve bilhassa bölgesel işbirliği ile malzeme, alet ve eleman problemlerinin çözülmesini mümkün olduğunu söyledi. Sonraki günlerde devam eden derslerde Oklahoma State Üniversitesinden Prof.W.A. Sibley kristallerdeki radyasyon hasarı ve kusurları konulu dersinde önce radyasyonun katıyla etkileşmesini inceledi. Esnek çarpışmalar, elektronik radyasyon hasarı ile konuşmasına devam eden Prof.Sibley daha sonraki derslerinde foto kimyasal işlemler elektronik işlemler, bağlanma konularını işledi. Kusurlar ve bunların sınıflandırılması ile renk merkezlerini ve optik özelliklerini anlattı. Son

olarak renk merkezlerinin magnetik ve elektrik özelliklerinden bahseden konuşmacı yapı analizinde ve radyasyon hasarı çalışmasında EPR (Elektron Paramagnetik Rezonans) yöntemi izah etti. İngiltere, Harwell laboratuvarında Dr. A.E. Lidiard nokta kusurları adını taşıyan dersinde kristallerde bireysel kusurların karakteristik özelliklerinin hesaplamaları ile ilgili olarak, nokta kusurları karakteristik enerjileri (meydana gelme ve aktivasyon enerjileri, farklı kusurlar arasında etkileşme enerjileri), hesaplama yöntemlerini anlattı. Bunun için öne sürülen fiziksel yöntemlerde, kuasiharmonik yaklaşması ile katının potansiyel enerji fonksiyonu göz-önüne alınarak sırasıyla metal, iyonik, kristal ve yarı-iletkenlerde hesaplamalar yapıldı. Enerjik parçacıklarla bombardıman edilerek meydana gelen nokta kusurların, termal aktivasyonun bir neticesi olarak hareketli olmasından dolayı, Boltzman faktörü ile idare edilen ve hareketliliğin sıcaklıkla orantılılığından değişik sıcaklık bölgelerinde değişik işlemlerin daha etkili olacağı açıklanarak bu hesaplamalar yapıldı.

Bu semineri izlemeye ve konularında her biri söz sahibi olan bu değerli ilim adamlarıyla yakın temas kurarak çeşitli sorunlarınıza cevap alma olanağını sağlayan yaptığınız toplantılarda diğer ülkeleri çok daha yakından tanımamıza imkan veren ve her yönüyle faydalı olan bu toplantıya bizleri davet eden Pakistan Atom Enerjisi olmak üzere A.B.D. Ulusal Bilim Vakfına ve Türkiye Atom Enerjisi Komisyonuna teşekkürü bir borç biliriz.

I.E.TÜRE
Fizik Yük.Müh.

D.TÜREK
Fizik Yük.Müh.