

T.C.
Atom Enerjisi Komisyonu



Eğitim Yayınları

NÖTRONİK NÜKLEER VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE, MAEA MÜŞAVİRLERİNİN NÜKLEER TEORİNİN KULLANILMASI

Toplantı Raporu

8-11 Aralık 1975
Trieste - İTALYA

e.

1976 - 2

HAZIRLAYAN :
Dr. Çetin ERTEK

NÖTRONİK NÜKLEER VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE,
MAEA MÜŞAVİRLERİNİN NÜKLEER TEORİNİN KULLANILMA-
SI KONUSU TOPLANTI RAPORU

8-11 December 1975
Trieste - İTALYA

Dr. Çetin ERTEK

I. TOPLANTININ ORGANİZASYONU VE AMACI

Toplantı, "International Nuclear Data Committee (INDC) tarafından tavsiye edilmiştir. Milletlerarası Atom Enerjisi Ajansı (MAEA) ve merkezi Trieste'de olan" organizasyonu ve UNESCO nun mali yardımları konferansın yapılmasını mümkün kılmiştir.

Toplantının esas amacı şudur:

Fisyon ve Füzyon reaktörlerinde ve diğer nükleer tatbikatlarda kullanılan reaksiyon tesir kesitlerinin değerlerinin bulunmasını sağlayan nükleer teorilerin, nükleer modellerin ve bilgi sayar kotlarının gözden geçirilmesi, gelişmekte olan ülkelerin nükleer sahadaki ilim adamlarının işbirliği ve ihtiyaçlarını göz önüne alarak ileriyeye dönük araştırmalar için tavsiyelerde bulunmak.

Toplantıya 19 milletten 39 ilim adamı iştirak etmiştir. Bu raporun yazarı, toplantıya katılabilmem için gösterdikleri müstesna yardımlarından ötürü başta Devlet Bakanı ve Türk Atom Enerjisi Komisyonu Başkanı Mustafa Kemal Erkovan olmak üzere Komisyon Genel Sekreteri M. Şahin Tulunoğlu'ya, Devlet Bakanlığı, Atom Enerjisi Teknik Müşaviri Assoc. Prof. Dr. Erol Akan'a Eğitim Şubesi Müdüresi Esin Çağatay'a ve AEK ve ÇNAEM idarelerine en derin teşekkürlerini sunmayı zevkli bir vazife bilir.

Toplantının grup çalışma programı Annex I de, toplayıcı ve yardımcı mahaller listesi Annex II de, toplantının programı Annex III de ve toplantıya iştirak edenlerin listesi Annex IV de ayrı ayrı ilişikte sunulmuştur.

Toplantı iki büyük bölümden meydana gelmiştir. Birinci bölümde, her nevi ve her enerji de malzemelerin gösterdikleri reaksiyonların tesir kesitlerini sayısal bulmaya yarayan bütün geçerli metod, teoriler gözden geçirilmiş geçerlilik sınırları tesbit edilmiş ve bundan sonra nerede ve nasıl aksaklıkların giderileceği yolunda önemli tavsiyelerde bulunulmuştur. Her konuda en geniş söz hakkı o konunun en yücelmiş uzmanına bırakılmıştır.

Toplantının ikinci bölümünde, her bir konunun dünyaca meşhur uzmanının başkanlığı altında çalışma gurupları teşkil edilmiş ve top-

lantıdan sonra meydana gelen yeni bilgilerin hangi yönlerde gelişmesi gerektiği tesbit edilmiş ve birçok tavsiyeler guruplara bölünmüş halde sunulmuştur. Bu tavsiyeler Ref(1) de detaylı bir şekilde basılmıştır.

II. TOPLANTININ MAHİYETİ VE SEMİNERLER

Toplantı, "International Centre for Theoretical physics (ICTP) başkanı Prof. Budini tarafından açılmış ve Dr. J.J. Schmidt (Nuclear Data Section, IAEA) tarafından amaçları ve varılmak istenen hedefler izah edilmiştir. Buna göre; nükleer reaktörlerde ve termo-nükleer reaktörlerde en önemli husus bu sistemlerde kullanılan malzemelerin çeşitli reaksiyonlara karşı gösterdiği tesir kesitlerinin bulunmasıdır. DeneySEL ve teorik olarak bulunan tesir kesitlerinin birbirleri ile uyuşmasını tam olarak sağlamak gerekmektedir. Yukarıda bahsedilen tip reaktörlerin dizaynında kullanılacak en güvenilir veri sistemi bulmak ana hedeftir. Birçok fisyon ürünlerinin ve aktinidlerin 5 ilâ 15 Milyon elektron Volt enerjilerdeki nükleer füzyon ve fisyon tesir kesitleri bilinmektedir. Nükleer verilerin bulunmasında gelişmekte olan ülkelerin katkısının gittikçe kendisini hissettirdiğini Romanya, İran, Kore, Brezilya, Pakistan v.s gibi ülkelerde reaktör fiziği ve dizayn gurupları büyük gayretler içerisinde. Hindistan büyük bir entelektüel potansiyelle yürümektedir. Bu duruma göre, bu toplantıda yapılmak istenen;

i) 25 seneden beri geliştirilmekte olan nükleer teorilerin ve fisyon teorilerinin ve bilgisayar kotlarının gözden geçirilmesi,

ii) Bu teorilerin hangi durumlarda ve nasıl geliştirilmesi gerektiği,

iii) Nükleer teorilerdeki, verilerin elde edilmesindeki ve bilgisayar kotlarındaki ihtiyaçların ortaya çıkarılması gibi hususların üzerinde kararlara varmaktır. Dr. J.J. Schmidt'in bu toparlayıcı Konuşması toplantıda büyük bir ilgi ile karşılanmıştır. İşin temelindeki önemi bu toplantıda çok iyi bir şekilde ortaya konulmuştur. J.J. Schmidt aynı zamanda 1977 yılı için gene Trieste'de 6 haftalık uzatmalı bir seminerin finasmanının Milletlerarası Atom Enerjisi Ajansı (MAEA) tarafından daha şimdiden yapıldığını da açıklamıştır.

Buna göre;

1 hafta : Nükleer Reaksiyon Teorileri

2 hafta : Fisyon Teorisi

2 hafta : Bilgisayar kotları üzerinde durulacak ve çok geniş ha-

fızalı IBM 1755 makinasında 30 saatlik hesaplama zamanı MAEA tarafından seminere katılanlara sunulacaktır.

Seminerin bundan sonraki kısmında, Brookhaven Milli Laboratuvarından, Dr. A. Prince (USA), "Nükleer Dataların Bulunmasında Nükleer Teorilerin Kullanılması" adlı bu konuda yapılan çalışmaları toparlayıcı 125 sayfalık raporunu sunmuştur. Bu çalışmada, Nükleer Reaksiyon modelleri ve interpretasyonu, Optik model, Fenomenolojik analiz, küresel potansiyel, küresel olmayan potansiyel, mevzii olmayan potansiyel (nonlocal potential), Folding Model, Minimizasyon tekniği, statistik model, parametrizasyon metodları, denge öncesi model (pre-equilibrium model), ara yapı modeli (intermediate structure model), IUPITØR hesaplarının mukayeseleri, $^{60}, ^{89}$ hesaplamak için birçok hesap kotlarının kendi aralarında mukayesesi, deneysel verilerin mukayeseleri vibrasyonel çekirdek için kuple-kanel hesabı, Ni-58 ^{58}Ni ve Cr-52 nin ^{52}Cr ve ^{54}Cr tesir kesitlerinin hesabı, u-239'un fisyon tesir kesitinin; U-238'in inelastik saçılma tesir kesitlerinin; Pu-239'un toplam, fisyon ve saçılma tesir kesitlerinin hesapları üzerinde durulmuştur.

Dr. M.K. Mehta (Hindistan), "Gelişmekte olan Ülkelerde Tatbiki Nükleer Teorinin ve Bilgisayar Kotlarının Nükleer Verilerin elde edilmesindeki Rolü" adlı raporunda gelişmekte olan ülkelerin insan gücü ve dağınık organizasyonu üzerinde durmuş ve bu tip tatbiki araştırmaların gelişmekte olan ülkelere gerçekleştirilebilmesi için gerekli kriterleri objektif bir şekilde ortaya koymuş ve kriterleri şu şekilde sıralamıştır;

- i) Nükleer fizikte temel teorik çalışmaları veren kuvvetli bir okulun mevcudiyeti,
- ii) Nükleer verileri bulmak için bir gurubun varlığı,
- iii) 1. ve 2. guruplar arasında müşterek çalışan bir gurubun mevcudiyeti.

Hindistan'da bu guruplar arasındaki organizasyondan bahsetmiştir. Bu arada, Bhabha Atomic Research Centre, Bombay'de 15.000 kişilik kuruluştan 3000 inin ilmi personel olduğunu açıklamıştır. Tesir kesitlerinin bulunmasında birçok bilgisayar kodunun mevcut olduğunu bir çoğununda geliştirilmekte olduğunu ifade etmiştir. Nükleer teorilerdeki en son gelişmenin çok yakından takip edilmesinin şart olduğunu, hızlı reaktörlerin dizaynı için inelastik saçılma tesir kesitlerini veren buharlaşma modeli hesaplarını yapan INSCAT, elastik saçılma transfer

metrisleri için TRALEG, fisyon genişlikleri için INCREP, psedo resonanslar için RANRES, çok guruplu tesir kesitleri için EFFCROSS v.s. gibi kotların olduğunu belirtmiştir.

Dr. G.M. Hale (Los Alamos Lab. USA), R matris teorisinin ^4Li , ^5Li , ^5He , ^7Li , ^{10}B , ^{13}C , ^{16}N , ^{18}O in nötronlarla yaptığı reaksiyonlarda toplam, diferansiyel ve yakalanma tesir kesitlerinin bulunmasında çok başarılı olduğunu göstermiştir. Bununla beraber hedef kalınlık problemlerinin üzerinde önemle durulması gerektiğini belirtmiştir.

Prof. Dr. P.A. Moldauer (Argonne National Lab, USA), orta ağırlıktaki çekirdeklerde nötronların reaksiyon tesir kesitlerinin bulunmasında istatistik teorisinin geçerliliği, Hauser Feshbach formülünün tatbik alanı, ayırık bileşik çekirdek reaksiyonlarında (isolated compound nucleus resonances) formülünün ne şekilde tatbik edileceği, üst üste binen ve birbirleri ile girişim halindeki resonanslarındaki durum, bileşik çekirdek ve direkt reaksiyonlar arasındaki rekabet üzerinde detaylı bir şekilde durmuştur.

Dr. G. Longo (İtalya), 5-10 Mev luk nötronların çekirdekten gamma ışınları çıkarma tesir kesitleri üzerindeki son gelişmeleri izah etmiş Pb^{208} de spin-orbit tesirleri üzerinde durmuş ve teorisinin deneylerden daha küçük tesir kesitleri bulduğu hakikatine işaret etmiştir. Li, Ce ve Pb hedefler üzerindeki foto-nötron reaksiyonları, kuadrapol tesir kesitleri, optik potansiyel, ^{93}Nb (nötron, gama) ve diferansiyel tesir kesitleri üzerinde detaylı bir şekilde durmuştur.

Prof. Dr. I. Berggvist (İsveç), foto-nükleer reaksiyonlarda Brink-Axel yaklaşımı, dev resonanslardaki kuvvet fonksiyonları (strength functions), E1, E2 ve M1 resonansları hakkındaki gerek deneysel ve gerek teorik problemleri açık bir şekilde ortaya koymuştur.

Dr. I. Rotter (D. Almanya), nötron yakalanma genişliklerinin istatistik dağılımlarında görülen eşit tesirlerden bahsetmiş ve $n+^{15}\text{N}$ reaksiyonunda bu etkileri incelemiştir.

Dr. H. Gruppelaar (Hollanda), fisyon ürünlerinin nötron yakalanma tesir kesitlerinin istatistik teori ile hesaplanmasında belirsizlik tahminleri üzerinde durmuş, seviye genişliği oynamaları, model parametrelerindeki belirsizliklerin etkilerini, ^{98}Mo , ^{138}La gibi hedefler üzerinde örnekler vererek izah etmiştir.

Dr. A.S. Jensen (Danimarka), çekirdek içinde kollektif rotasyonları da hesaba katarak nükleer seviye yoğunluklarındaki belirsizlikler üzerinde olmuştur, çeşitli model hesaplarının müşahade edilenle farklarını açıklamış ^{241}Cm , ^{238}Pu , ^{241}Am gibi elemanlardan örnekler vermiştir.

Dr. V.S. Ramamurthy'nın (Hindistan) raporu Dr. M.K. Mehta tarafından sunulmuştur. Bu çalışmada nükleer seviye yoğunluklarının hesaplanmasında yarı-empirik bir formül ortaya atılmıştır. Büyük bilgisayarlar icap ettirmeyen bu metod, konferansta büyük başarı kazanmıştır.

Dr. J.P. Delaroche (Fransa), kuple-kanallı optik (Coupled-channel optical) modelin, 0-20 Mev arasındaki nötron enerjilerinde tesir kesiti ölçülmemiş birçok malzemenin tesir kesitini bulmakta büyük faydaları olduğunu göstermiş, metodun sınırlarından bahsetmiş, geliştirme imkanları üzerinde durmuştur. Kuple-kanallı optik model hesap katlarının hazır olduğunu bildirmiştir.

Dr. D. Wilmore (İngiltere), tesir kesitlerinin hesabında kullanılan optik potansiyel şekilleri üzerinde durmuş, bu hususta mevcut bütün bilgisayar kodlarının listelerini sunmuş, Perey Buck'ın lokal olmayan potansiyeline ait çalışmaların ^{56}Fe için tam olarak deneye uyduğunu kalsium ve karbon için bazı problemlerin varlığına işaret etmiştir.

Dr. S. Igarasi (Japonya), ^{241}Am 'nin tesir kesitinin hesaplanmasında istatistik teorinin tatbikatı üzerinde durmuş, 1 kev ile 15 Mev enerjileri arasındaki nötronların optik model ve istatistik modelle, Pearlstein tarafından ileri sürülen diğer bir metodla tesir kesiti hesaplarının mukayesesini sunmuş, $(n,2n)$ ve $(n,3n)$ reaksiyonları çalışmalarını anlatmış, yohalanma, elastik ve elastik olmayan tesir kesitlerinin önceden tahmin edilmesi metodları hakkında detaylı malûmat vermiştir. Hesaplarında kuple-kanal metodu, deforme olmuş çekirdekler için tatbik edilmemiş buna karşılık küresel optik potansiyel kullanılmıştır.

Dr. T. Wiedling (İsveç), elastik ve elastik olmayan saçılmaların nükleer fisyon reaktörlerinde ve füzyon reaktörlerinde çok mühim rol oynadığını, kalp, zırhlama ve emniyet problemlerinde optik modelin ve Hauser-Feshbach modelinin çok faydalı tesir kesiti tahminleri yapabildiğini, İsveç'te 1-5 ilâ 8 Mev enerjideki nötronların saçılma tesir kesiti üzerinde durulduğunu anlatmış ve ^{98}Mo , ^{100}Mo , ^{103}Rh , ^{133}Cs , ^{139}La ve ^{141}Pr üzerinde detaylı sonuçlar sunmuştur.

Mr. E. Sartori (Nükleer Enerji Ajansı, İspra, İtalya), birçok memleketlerdeki çalışmaları düzenlemek üzere Nükleer Enerji Ajansı'nın Japonya, Avustralya, Batı Avrupa ve Kuzey Amerikanın birleşik çabaları ile İspanyada bu tesir kesiti hesapları için bir merkez kurulduğunu, çalışmaların çok yönlü olduğunu merkezde mevcut kotların şimdilik % 2 sinin tesir kesiti hesaplarına ait olduğunu, bu durumun yakın bir gelecekte genişleyeceğini unduğunu ifade etmiştir. Gelişmekte olan ülkeler için bu kotların parasız olarak verildiğini ifade etmiştir.

Dr. D. Seeliger (Doğu Almanya), 14 Mev enerjideki nötronlarla diferansiyel inelastik tesir kesitinin, Dresden Teknik Üniversitesinde sistematik bir şekilde araştırıldığını, çıkan nötronların enerji dağılımını bulmak için dengeöncesi (Pre-equilibrium) modellerinin denendiğini orta nötron enerjilerinde iyi sonuçlar alındığını bildirmiştir. Seidel, Hermsdorf ve Arndt/Reif adınada konuşan Dr. D. Seeliger, 14 Mev enerjideki nötronlar için $(n, 2n)$, (n, np) ve (n, pn) reaksiyonlarında denge-öncesi durumun sonuçtaki tesir kesitlerine ne ölçüde etki ettiğini detaylı bir şekilde izah etmiş ve yapılan mühim inkişafaları açıklamıştır. Hermsdorf çalışmasında, 30 kev tan 20 Mev ta kadar nötron enerjileri için ^{93}Nb ün reaksiyon tesir kesitlerini hesaplamıştır.

Prof. Dr. H. Jahn (Batı Almanya), denge-öncesi durumun elastik olmayan saçılma yapan nötronların açısal ve enerji dağılımı üzerine etkilerini açıklamış, Griffin-Blann teorisi ile çalışan hususlar üzerinde durmuş, açısal dağılımın asimetric kısmını içine alan denge-öncesi durumun direkt bir parçası olacağını ileri sürerek bazı zorlukların giderildiğini göstermiştir.

Dr. M. Uhl (Avusturya), parite ve açısal momentum korunumunu hesaba katarak nötron tesir kesitlerinin ve gama kaskatlarının istatistik teori kullanarak bulunabileceğini, buharlaşma modelinin çeşitli tatbikatlarının başarı sınırlarını, denge-öncesi durumun nasıl hesaba katılacağını detaylı bir şekilde sunmuştur.

Dr. H. Matthes (Euratom), MODESTY-PL/1 programının bütün yakalanma tesir kesitlerinin hesabında çok başarılı olabileceğini ifade etmiştir. Bu programın hesap edebileceği yakalanma reaksiyonları $(a, 3n)$, $(a, 2np)$, $(a, 2n\alpha)$, $(a, n2p)$, $(a, np\alpha)$, $(a, n2\alpha)$, $(a, 3p)$, $(a, 2p\alpha)$, $(a, p2\alpha)$, $(a, 3\alpha)$ dır ve burada a gelen parçacığı göstermektedir nötron, proton veya α parçacığının ortak singesi olarak kullanılmıştır.

Prof. Dr. T.E. Lynn, fisyon ürünlerine ait tesir kesitlerinin tek tek deneysel olarak presizyonlu bir şekilde bulunmasının, zorlayan ekonomik şartlar altında, yakın bir gelecekte mümkün olamayacağını, dolayısıyla elektronik beyin hesaplarının öneminin arttığını, sıvı-damlası modelini, Hartree-Fock hesapları ile mukayese sonuçlarını ortaya koymuştur.

Dr. V. Facchini (İtalya), fisyon kanonik formalizm üzerinde durmuştur. Fisyon ürünlerinin eksitasyon enerjilerinin bulunmasında, kısmi denge durumunun, istatistik model çerçevesi içinde kullanılışı anlatılmıştır.

Prof. Dr. V. Benzi (İtalya), ağır çekirdekler için nötron saçılma ve fisyon yarı genişliklerinin oranının tayininde yarı ampink bir metodu detaylı bir şekilde sunmuş ve teorisinin ^{240}Pu üzerindeki tatbikatı üzerinde durmuştur.

Toplantının bundan sonraki kısmı tamamen, uzmanların kendi konuları üzerinde çalışma guruplarının iki tam gün çalışmaları ile devam etmiştir. Çalışma gurupları Dr. J.J. Schmidt (IAEA) tarafından bulunanların isteklerine göre teşkil edilmiştir. "6" adet çalışma gurubu kararlaştırılmıştır.

- ÇG 1. Genel tavsiyeler
- ÇG 2. İstatistik teori
- ÇG 3. Optik model
- ÇG 4. Direkt ve denge-öncesi reaksiyonlar
- ŞG 5. Fisyon teorisi
- ŞG 6. Bilgi-sayar kotları

Gurupların vardığı genel sonuç, bu şekildeki toparlayıcı çalışmaların enerji ihtiyacı bakımından son derecede önemli olduğu noktası üzerinde toplanmıştır. Ayrıca, son nükleer modellerin inkişafı ile sorumlu olan Fizikçilerin, nükleer verileri kullananlar (evaluator) tarafından yaptıkları işin tatbikatını ve önemini göstermek bakımından bilgi sahibi edilmesinin gereği üzerinde durulmuş bunun karşılığı olarak verileri kullananların da teorikilerden isteklerini bildirmeleri istenmiştir. Bu noktalara ilâve olarak şu hususlar da ortaya çıkmıştır;

- a) Optik modelin inkişâf ettirilmiş mikroskopik enterpretasyonu

yapılmalı parometrelerdeki belirsizlik giderilmeli ve deformasyon tesirleri hesaba katılmalıdır.

b) (n, parçacık) reaksiyon mekanizmalarında, radyasyon yakalanma (radiative capture) direkt interaksiyonlarda ve fisyonunda inkişâf beklenmektedir.

c) Reaksiyonlarda kapı eşiği durumu (doorway state) ve ara yapı analizlerinde gelişme olmalıdır. Kapı eşiği durumu Fisyon ve Füzyon reaktörlerinde yapı malzemeleri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır.

d) Birçok teorik konsepler arasında ve parametrelerde bir kararlılığa yaklaşmak ve nükleer seviye yoğunluklarının bulunmasında yarı-ampirik tabiatın tam olarak anlaşılması ve tatbik sınırının genişletilmesi arzu edilmektedir.

e) Nükleer seviye yoğunluklarının kabuk modeli ile izahı gerekmektedir. Ayrıca fisyon ve füzyon reaktörlerinde, nötrondan başka foton yüklü parçacıklar v.s. gibi parçacıklarla meydana gelebilecek reaksiyonların incelenmesinin nükleer data tatbikatında mühim rolü olacağı kanaatine varılmıştır.

f) Saf Fizikçiler ve nükleer data kullananlar arasında daha sıkı bir iş birliğinin olması gerekmektedir.

g) Uzatılmış seminerin 1977 de yapılmasının çok yerinde olacağı kanaatine varılmıştır.

h) Bilgi-sayar kotlarının daha geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir.

i) İstatistik teorisinin inkişafı,
(Pre-equilibrium)

J) Denge-öncesi ve kapı eşiği durumlarının (doorway state) inkişafı

k) Tesir kesiti oynamalarının istatistiği.

l) Reaksiyondan çıkan parçacıkların enerji dağılımlarının bulunması

m) Hızlı nötron dozimetrisinde bileşik çekirdek öncesi olayların tatbikatı,

n) Dr. Matthes tipi kotların arttırılması,

o) Bir çekirdek için bütün tesir kesiti tiplerinin hesabını veren teorilerin inkişafı,

p) Bağlı ve bağlı olmayan seviyelerin spin ve parite dağılımlarının bulunması,

r) Ağır çekirdekler için gama ışını kuvvet fonksiyonunun sistematizmasının tam olarak yerleşmesi,

s) 5-20 Mev luk nötron enerjilerinde parçacık-vibrasyon interaksion kuplayının ne şekilde hesaba ithal edileceğinin tesbiti v.s gibi

hususlar gerekmektedir.

III. TOPLANTININ TÜRKİYE'YE KATKISI

Toplantının Türkiye'ye katkıları kanaatimizce şu şekilde sıralanabilir;

1) Türkiye'nin bu toparlayıcı mahiyetteki çalışmalara katılımı büyük bir kazanç sağlamıştır.

2) Teorik fizikçiler, teorik modellerden tesir kesitlerini nümerik olarak bulan tatbikatçılar (evaluators), tesir kesiti ölçen deneyciler ve reaktör fizikçileri arasındaki sıkı işbirliği ve devamlı bir irtibatın son derecede önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye'de tatbikatçılar gurubu halen mevcut bile değildir. Toplantının ışığı altında, ilk bir giriş olarak, nükleer seviye yoğunlukların Dr. V.S. Ramamurthy metoduna göre bulunması Dr. Ç. Ertek ve Nizamettin Erduran tarafından başlatılmış bulunmaktadır. Nizamettin Erduran'ın ÇNAEM'ne katılımı bu bakımdan önemli bir kazanç olacaktır.

3) En yeni data olan ENDF/IV'ün Dr. Çetin Ertek tarafından istenerek ÇNAEM'e gelmesi büyük bir kazanç olmuştur kanaatindeyiz.

4) 1977 IAEA'nın organize edeceği 1977 genişletilmiş seminerinin organizasyon komitesine Dr. Çetin Ertek'in de seçilmesi Türkiye açısından sevindirici olmuştur (bu liste ekler kısmında aynen sunulmuştur).

5) 2 nci sonuçta bahsedilen grup çalışmalarını için genç bilgili ve dinamik fizikçilere olan büyük ihtiyaç Dr. M.K. Mehta'nın girişimleriyle belgelenmiştir. Bu hususta Türkiye'nin vakit kaybetmeden faaliyete geçmesi gerekmektedir.

6) Çeşitli nükleer data hesap kodlarının getirilebilmesi için Mr E. Sartori ile (İspra Merkezi) direkt temas kurmuştur.

REFERANSLAR

1. IAEA Consultants Meeting on The Use of Nuclear Theory in Neutron Nuclear Data Evaluation Edited by J.J. Schmirt, Nuclear Data Section INDC (NDS)-73/L+Spec.