

## **ŐAKİR AYIK**

**Prof. Emeritus**

**Tennessee Tech University**

**Physics Department**

### **BEYİN GÖÇÜNÜ BEYİN GÜCÜNE NASIL DÖNÜŐTÜREBİLİRİZ**

Büyük devrimci Mustafa Kemal Atatürk'ün dediği gibi amacımız ölkemizi “Bilim ve Akıl” öncülüğünde “Çağdaş Uygarlık Düzeyine” ulaőtırmaktır. Bu amacı gerçekteőtirmenin temel yolu öğrencilerimize akıla ve bilime dayalı eğitimi vermekle baőtlar. Sadece günümüzün genç kuőtaklarını eğitmek yeterli değildir. Bilim ve teknolojinin çok hızlı geliőtmesinden dolayı herkes ömür boyu eğitim alarak kendini yenilemek durumundadır.

Bilim ve teknolojiye çağdaş düzeeye eriőtibilmek için eğitim vermek amaca ulaőtmanın sadece gerekli őarttır ama kesinlikle yeterli değildir. Genç kuőtaklarımıza araőtırmalar yapabilmesi için gerekli donanımı hazırlayıp yeterli desteği vermek gerekmektedir. İkinci aőtama yeterli ölçüde gerçekteőtirse bilimsel araştırma ürünlerinin teknolojiye dönüőtümü mümkün olabilir ve ölkemizin çağdaş uygarlık içinde hak ettiği yeri alabilir. Bilimde ilerleme ve teknoloji ürünlerinin geliőtmesi için üzerinde dikkatle durmamız gereken iki ana konu “Eğitim ve Araştırma” dır.

1960'li yıllardan sonra ülkeler, özellikle temel bilimlerde, eğitim ve araştırmanın önemini çok daha fazla idrak etmeye başladılar. Bu yılların başından itibaren özellikle Avrupa'da Almanya ve Asya' da Çin Halk Cumhuriyeti (CHC) olmak üzere yetenekli genç öğrencilerini temel bilimlerde eğitim almak ve araştırmayla tanışmak için Amerika Birleşik Devletleri'ne (ABD) gönderdiler. ABD'leri beyin göçünden yararlanacağını bildiği için gelen genç ve yetenekli öğrencileri destekledi. Bu dönemde ülkemizden de genç ve yetenekli öğrenciler TÜBİTAK veya Bakanlık burslarıyla ABD'ine gittiler. Genç yetenekli öğrencilerin ABD'ne göçü 1980'lere kadar devam etti. Bu ülkelere gidenler arasında çok yetenekli olanlar geri dönmediler.

1980'li yıllardan itibaren CHC'den ABD'ne yetenekli öğrenci göçü durdu. Bu arada yeterli sayıda öğrenci eğitimi almış şekilde CHC'ne döndü ve eğitime katkı verdiler. Ondan sonraki yıllarda temel eğitimi almış genç bilim insanları AVRUPA'nın çeşitli ülkelerine devlet desteğiyle gelip gittiler ve CHC'nin mucizesinin gerçekleşmesine katkı yaptılar. 1970 yılından sonra Almanya çok başarılı Alman asili bilim insanlarını cazip tekliflerle geri çağırdı. Maalesef ülkemizden göçen yetenekli insanlarımızın çoğu geri dönmedi ve beyin göçü halen devam etmektedir.

Özellikle temel bilimlerin çağdaş düzeye erişebilmesi için eğitim seferberliğinin yapılması gerekiyor. Bu amaca ulaşmak için gerek ABD'nde ve gerekse AVRUPA'da yaşayan yetenekli bilim insanlarımızın katkılarını almak çok önemlidir. Bu katkılar sağlanabilirse beyin göçünü beyin gücüne çevirmek mümkün olabilir. Özellikle ABD'nde bilim insanları bir yılda dokuz ay kontratla çalışır, yaz ayları araştırma yapmakla geçer. Proje destekli öğretim üyelerinin araştırmalarını kendi üniversitelerinde yapmak zorunluluğu yoktur, araştırma çalışmalarını istedikleri yerde yapabilirler. Yurt dışında çalışan hocalarımızla irtibata geçerek ve kısmen destek vererek yaz aylarını ülkemizdeki üniversitelerde geçirmesini sağlamak ve bu şekilde yurt dışındaki donanımlı bilim insanlarımızın katkılarını ülkemize kazandırmak çok önemlidir. Bu şekilde hem yetenekli öğrencilerimizin araştırmaya yönelmesi, hem ülke içinde ve hem de ülke dışında ortak çalışmalara katılması mümkün olabilir.

Temel bilimler arasında özellikle genel fizik eğitiminin çok önemli olduğu fikrindeyim. Dört yıllık temel fizik eğitimi almış bir öğrenci, klasik fizik yasalarının yanı sıra, matematik öğrenir, bilgisayar öğrenir, kuantum fiziği öğrenir, istatistik biliminin kurallarını öğrenir, termodinamik öğrenir ve deneysel becerilerini geliştirir. Dolayısıyla dört yıllık fizik eğitimi almış bir öğrenci iş dünyasının değişik alanlarında çalışma olanağına sahip olur. İyi yetişmiş fizik öğrencileri, yüksek lisans ve doktora çalışması yapmadan bile, sadece lisans eğitiminde kazandıkları beceriler yardımıyla ileri teknoloji konularında araştırma ve üretim yapan tesislerde çalışabilir. Çalışma sahaları sadece değişik mühendislik alanlarıyla sınırlı değildir. İstatistik, termodinamik ve çok parçacıklı sistem kurallarını öğrendikleri için, ekonomi ve tıp sahalarında da çalışma imkanlarına sahiptirler.

Burada basit bir örnek olarak karbon monoksit zehirlenmesinden kısaca bahsedebilirim. Canlı organizmaların yaşamlarını devam ettirecek enerjiyi hücrelere kandaki kırmızı yuvarların (alyuvarlar) oksijen taşımasıyla sağlanır. Kırmızı yuvarların ortamına oksijen moleküllerinin yani sıra karbon monoksit molekülleri de bulunursa istatistik mekanik kuramına göre kırmızı yuvarlara oksijen molekülleri yerine karbon monoksit molekülleri bağlanma olasılığı daha yüksektir. Bu da canlı organizmadaki hücrelerin enerjisiz kalmasına yol açar. Bu örnekte olduğu gibi canlı organizmaların temel davranışlarını mekanik ve istatistik mekanik kurallarıyla anlamak mümkündür. Bu bilim dalı kuramsal mikroskopik biyokimya dalının konusudur.

Uzunca bir girişten sonra, bir örnek olarak, uzun yıllardan beri yaptığım katkılardan kısaca bahsetmek istiyorum. Ankara Üniversitesi Fizik bölümünü 1969 yılında bitirdikten sonra Amerika'da Yale Üniversitesi'nde Nükleer Fizik dalında doktora çalışmamı 1974 yılında tamamladım.

Doktora sonrası çalışmamı Almanya'da Heidelberg Üniversitesi'nde yaptıktan sonra Darmstadt'daki GSI Nükleer Fizik Laboratuvarında çalıştım ve bir süre Munich Technical Üniversitesi'nde bulunduktan sonra ABD'ne dondum. 1997 yılından itibaren her yıl yaz döneminde iki-üç ay ve bazen kış döneminde iki-üç hafta süreyle ODTÜ Fizik bölümünü ziyaret ettim. ODTÜ Nükleer Fizik Grubu ile (Prof. Dr. Ahmet Gökalp ve Prof. Dr. Osman Yılmaz) ile ortak çalışmalar yaptık. Ziyaretlerimle ilgili masrafları kendi proje kaynaklarımdan veya TÜBİTAK kaynaklarından sağladım.

Grubumuz olarak 2003-2019 yılları arasında altı farklı TÜBİTAK araştırma projesi yürüttük. Yedinci TÜBİTAK projesi halen devam etmektedir. Nükleer Fizik grubunda yürütülen ve tamamlanan beş doktora tezine ve yedi yüksek lisans tez çalışmalarında ortak danışmanlık yaptım. Bir doktora ve dört yüksek lisans tez çalışmaları halen devam etmektedir.

ODTÜ Nükleer Fizik grubunda yapılan bu ortak çalışmalardan doktora çalışmalarını bitiren altı öğrencimiz halen ölkemizin değişik üniversitelerinde öğretim üyesi olarak ve bir öğrencimiz araştırma görevlisi olarak çalışmalarına devam etmektedir. Bu öğretim üyelerimiz ve görevleri aşağıdaki listede bilgilerinize sunulmuştur.

- Prof. Dr. Kutsal Bozkurt  
Yıldız Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü Başkanı.
- Prof. Dr. Serbülent Yıldırım  
Namık Kemal Üniversitesi, Fizik Bölümü Başkanı.
- Prof. Dr. Nuray Er  
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fizik Bölümü.
- Prof. Dr. Bülent Yılmaz  
Ankara Üniversitesi, Fizik Bölümü.
- Dr. Selen Saatçi  
TÜBİTAK-MAM.
- Dr. Betül Danışman  
Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakóltesi, Biyofizik.

Nükleer Fizik Grubu ile ortaklaşa uluslararası Nükleer Fizik Yaz Okulları organize ettik. Beş yaz okulu 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 yıllarında TÜBİTAK'ın katkılarıyla İstanbul'da Feza Gürsey Enstitüsünde organize ettik. Altıncı yaz okulu 2012 yılında İstanbul'da Yıldız Teknik Üniversitesi'nde organize ettik. Bu yaz okullarında ABD, Avrupa ve Japonya'dan gelen hocalar Nükleer Fizikte son gelişmeler üzerinde dersler vermişlerdir. Bazı öğrencilerimiz yaz okullarındaki hocalar ile bağlantılar kurarak Avrupa ve Amerika'da değişik üniversiteleri ve laboratuvarları ziyaret etme fırsatını bulmuşlardır. Organize ettiğimiz yaz okulları hakkında detaylı bilgiler aşağıdaki web sayfasında bulunabilir:

[http://www.physics.metu.edu.tr/~osman/summer\\_schoolS](http://www.physics.metu.edu.tr/~osman/summer_schoolS)

Burada S=1,2,3,4,5,6 alınarak bütün yaz okulları hakkında bilgi edinmek mümkündür. Prof. S. Ayik hakkında detaylı bilgiye "Tennessee Technological University-Physics Department" web sayfasından ulaşılabilir.

ODTÜ Fizik Bölümü ile yapılan ortak çalışmalar sonucunda çoğunluğu Physical Review C (Phys. Rev. C) dergisinde ve bazıları *European Physical Journal A (EPJ A)* dergisinde olmak üzere yirmisekiz makale yayınlamış bulunuyoruz ve iki makale üzerinde çalışmalarımız devam etmektedir. Yaptığımız yayınların listesi aşağıda verilmiştir:



1. S. Ayik, O. Yılmaz, A. Gökalp, and P. Schuck, "Collisional Damping of Nuclear Collective Vibrations in non- Markovian Transport Approach", Phys. Rev. C58, N3 (1998) 1594.
2. O. Yılmaz, A. Gökalp, S. Yıldırım and S. Ayik, "On Collisional Damping of Giant Dipole Resonance" , Phys. Lett. B 472 (2000) 258.
3. S. Yıldırım, A. Gökalp, O. Yılmaz, and S. Ayik, "Collisional Damping of Giant Monopole and Quadrupole Resonances" , Eur. Phys. J. A 10 (2001) 289.
4. S. Ayik, A. Gökalp, O. Yılmaz, K. Bozkurt, "Collisional effects in isovector response function of nuclear matter at finite temperature " , Acta Phys. Pol. B 34 (2003) 4229.
5. S. Ayik, B. Yilmaz, A. Gokalp, O. Yilmaz, and N. Takigawa, " Quantum Statistical Effects on Fusion Dynamics" Phys. Rev. **C 71** (2005) 054611.
6. B. Yilmaz, S. Ayik, Y. Abe, A. Gokalp, and O. Yilmaz, "Method for Numerical Simulation of two-term Exponentially Correlated Colored Noise" Phys. Rev. **E 73** (2006) 046114.
7. S. Ayik, K. Bozkurt, A. Gokalp , O. Yilmaz, "Isovector Response of Nuclear Matter at Finite Temperature" Acta Phys. Pol. B39 (2008) 1413.
8. S. Ayik, N. Er , O. Yilmaz, A. Gokalp, "Quantal Effects on Spinodal Instabilities in Charge Asymmetric Nuclear Matter" Nucl. Phys. A 812 (2008)
9. S. Ayik, O. Yilmaz, N. Er, A. Gokalp and P. Ring, " Spinodal Instabilities in Nuclear Matter is a Stochastic Relativistic Mean-Field Approach " , Phys. Rev. **C 80** (2009) 034613.
10. S. Ayik, O. Yilmaz, F. Acar, B. Danisman, N. Er and A. Gokalp, "Investigations of Instabilities in Nuclear Matter is Stochastic Relativistic Models " , Nucl. Phys. **A 859** (2011) 73.

11. O. Yilmaz, S. Ayik and A. Gokalp, "Quantal Description of Instabilities in Nuclear Matter in a Stochastic Relativistic Model " Eur. Phys. J. **A 47** (2011) 123.
12. O. Yilmaz, S. Ayik, F. Acar, S. Saatci and A. Gokalp, "Investigations of Spinodal Dynamics in Asymmetric Nuclear Matter within a Stochastic Relativistic Model " ,Eur. Phys. J. **A 49** (2013) 33.
13. B. Yilmaz, S. Ayik, D. Lacroix, and O. Yilmaz, " Nucleon Exchange in Heavy-ion Collisions within a Stochastic Mean-Field Approach ", Phys. Rev. **C 90** (2014) 024613.
14. O. Yilmaz, S. Ayik, F. Acar, and A. Gokalp , "Growth of Spinodal Instabilities in Nuclear Matter" , Phys. Rev. **C 91** (2015) 014605.
15. F. Acar, S. Ayik, O. Yilmaz, and A. Gokalp , "Growth of Spinodal Instabilities in Nuclear Matter II. Asymmetric Matter ", Phys. Rev. **C 92** (2015) 034605.
16. S. Ayik, O. Yilmaz, B. Yilmaz, A. S. Umar, A. Gokalp, G. Turan, D. Lacroix, " Quantal Description of Nucleon Exchange in a Stochastic Mean-Field Approach " ,Phys. Rev. **C 91** (2015) 054601.
17. S. Ayik, B. Yilmaz and O. Yilmaz, " Multi-Nucleon Exchange in Quasi-Fission Reactions " , Phys. Rev. **C 92** (2015) 064615.
18. S. Ayik, O. Yilmaz, B. Yilmaz, and A. S. Umar, "Quantal nucleon diffusion: Central collisions of symmetric nuclei ", Phys. Rev. **C 94** (2016) 044624.
19. S. Ayik, B. Yilmaz, O. Yilmaz, and A. S. Umar, " Multinucleon transfer in central collisions of  $^{238}\text{U}+^{238}\text{U}$  ", Phys. Rev. **C 96** (2017) 024611.
20. S. Ayik, B. Yilmaz, O. Yilmaz, and A. S. Umar, " Quantal diffusion description of multinucleon transfer in heavy ion collisions ". Phys. Rev. **C 97** (2018) 054618.

21. S. Ayik, B. Yilmaz, O. Yilmaz, and A. S. Umar, " Multinucleon transfer in  $58\text{Ni}+60\text{Ni}$  and  $60\text{Ni}+60\text{Ni}$  in stochastic mean-field approach ", Phys. Rev. **C 98** (2018) 034604.
22. S. Ayik, B. Yilmaz, O. Yilmaz, and A. S. Umar, " Quantal diffusion approach for multinucleon transfers in  $\text{Xe}+\text{Pb}$  collisions ". Phys. Rev. **C 100** (2019) 014609.
23. S. Ayik, O. Yilmaz, B. Yilmaz, and A. S. Umar, " Heavy-isotope production in  $136\text{Xe}+208\text{Pb}$  collisions at  $E_{\text{cm}}=514$  MeV ". Phys. Rev. **C 100** (2019) 044614.
24. S. Ayik , B. Yilmaz , O. Yilmaz, and A. S. Umar, " Merging of transport theory with the time-dependent Hartree-Fock approach: Multinucleon transfer in  $\text{U}+\text{U}$  collisions", Phys. Re. **C 102**, 024619 (2020).
25. S. Ayik , M. Arik , E. C. Karanfil , O. Yilmaz, B. Yilmaz , and A. S. Umar, "Quantal diffusion description of isotope production via the multinucleon transfer mechanism in  $48\text{Ca}+238\text{U}$  collisions", Phys. Rev. **C 104**, 054614 (2021).
26. S. Ayik , M. Arik , O. Yilmaz , B. Yilmaz , and A. S. Umar, "Multinucleon transfer mechanism in  $250\text{Cf} +232\text{Th}$  collisions using the quantal transport description based on the stochastic mean-field approach", Phys. Rev. **C 107**, 014609 (2023).
27. S. Ayik , M. Arik , E. Erbayri , O. Yilmaz , and A. S. Umar, "Multinucleon transfer mechanism in  $160\text{Gd}+186\text{W}$  collisions in stochastic mean-field theory", Phys. Rev. **C 108**, 054605 (2023).
28. M. Arik, S. Ayik , O. Yilmaz , and A. S. Umar, "Description of the multinucleon transfer mechanism for  $48\text{Ca}+244\text{Pu}$  and  $86\text{Kr}+198\text{Pt}$  reactions in a quantal transport approach", Phys. Rev. **C 108**, 064604 (2023).

29. A theoretical study on quasi-fission and fusion-fission processes in heavy-ion collisions, A. Kayaalp, S. E. Ocal, B. Yaprakli, M. Arik, S. Ayik, O. Yilmaz and A. S. Umar, Eur. Phys. J. **A 60** :79 (2024).