

## ÜNİVERSİTE EĞİTİMİNDE MATEMATİK DÜŞÜNCENİN ÖNEMİ

*\*Prof. Dr. Yasemin Kahramaner, Dr. Rıfka Kahramaner*

### Giriş

Her toplumun eğitim sisteminin oluşumunu hazırlayan kuruluşlar, matematik derslerini önemser ve bu dersleri veren matematikçilerin yetiştirilmesi için uğraş verirlir. Amaç toplumun gelişmesi, bilgilenmesi, kalkınmasıdır. Geçmişten günümüze, insanlığın gelişmesi süresince, toplumların ilerlemesinde matematiğin önemi her zaman görülmüştür.

Teknolojinin ileri safhada olduğu günümüzde, matematiğin tamamen yaşamın bir parçası haline geldiği gözlenmektedir. Bütün bilim disiplinlerinin başlangıç eğitiminde, yani üniversitelerin ilk iki yılında, matematik dersleri okutulmaktadır. Yıllarca klasik yöntemlerle verilmiş önemli konular, bilgisayar ortamında özel programların kullanılması ve öğrencilere öğretilmesiyle, büyük yük öğretim programlarından çıkartılmış, bu programlarla işlemler kolayca hesaplanır hale gelmiştir.

Teknolojinin ilerlemesi yoğun insan el emeğini nasıl devre dışı bırakmışsa, matematikte de aynı olay yaşanmaktadır. Bu ilerleme matematikçi gereksinmesini öne çıkarmıştır; çünkü toplumların iletişimi ve dinamiği artmış, bilgi toplaması

---

*\*Istanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyesi*

kolaylaşmış, ilerleme hızlanmıştır. Bu baş döndürücü tempo, tüm bilim disiplinlerinde, yaratıcı olma gereksinmesini doğurmuştur. Bunun sonucu olarak temel eğitimde, yaratıcı olmayı hazırlayan en önemli temel taş matematik olduğundan, bu tempoya en hazırlıklı toplumlar erken davranmış, gerek orta öğretimde gerekse üniversitede, tüm meslek dallarında, matematik eğitim-öğretimini öne almış; eğitilen toplumda matematik düşünceyi alıştırmaya başlamış; yöneten insan çoğaltma uğraşında yol almışlardır.

Toplumumuzun bu konuda, ne durumda olduğunu saptayıp üniversitelerde matematik eğitiminin önemi tartışılmaya başlanmalıdır.

### **Matematiksel Düşüncenin Önemi**

Ünlü matematikçi G.H. Hardy "Matematikçinin Savunması" adlı kitabında "Ben ülkemizde profesyonel matematik yapanların yazdıkları kadar, matematik hakkında yazılanlarında bolca yayınlanmasından yanayım" demektedir. Bu düşüncenin doğru olduğu kanısındayız.

Araştırma yapmak ve birşey yaratmak, bir şairin şiir yaratması yada bir müzik kompozitörünün eser yaratması gibidir. Matematikçi de yaratır.

Türk matematikçileri de matematik hakkında yazı yazmayı, belki Hardy'nin savunmasında olduğu gibi düşünüp, Hardy'nin yolunu seçmeden, matematik hakkında makaleler veya kitap yazmaktan kaçınmaktadırlar.

Halbuki, ülkemizdeki matematiksel düşüncenin gelişmesinin, son 50 yıldır sürekli yaşadığımız ekonomik ve siyasal çalkantının durmasına yardımcı olacak, en önemli etkenlerden biri olacağı kanısındayız.

Orta Öğretim ve ÖSYS sistemine hazırlama süreci, matematiksel düşünme sisteminin yerleşmesi yerine ezberci, kalıplar halinde öğrenme ve düşünmeyi sınırlamaya yöneliktir. Üniversitelerde, hemen hemen bütün bilim disiplinlerinde, matematik dersleri var olmasına rağmen, matematiksel düşünme sistemine rağbet gösterilmeyip, güncel arz talep ilişkisiyle, gelişen teknolojinin ürünlerini sadece tüketme yolunu seçip, düşünüp, üretmeye yönelten eğitim yapılmamaktadır.

Gelişen teknoloji, teknolojiyi üreten ülkelere büyük avantajlar sağlamış; teknolojiyi üretemeyen ülkeler tüketen ülke haline gelmiş ve bu yüzden teknoloji tüketen ülkeler pazar olmaktan kurtulamamıştır.

Acı örneği bir çok konuda tüketici olan ülkemizde ve ne yazık ki üniversitemizin hemen hemen tamamında, teknoloji çöplükleri oluşmuştur. Bu sadece makinalarda değil, yüksek paralarla alınan modası geçmiş programlarda da mevcuttur. Bu olumsuzluklardan kurtulmanın çıkar yolu nedir?

Bugünden başlayarak, eğitim kurumlarının bütün birimlerinde, yaratıcı eğitime geçilmelidir. Yaratıcı eğitime geçmenin en kısa yolu, teknolojiyi tüketme alışkanlığı oluşmadan önce, yaratıcı eğitime başlamaktır.

Elektrikli bir oyuncakçı olan bir çocuk, her bakımdan hazır bu oyuncakçı sadece bakmakla yetinecektir. Hiç oyuncakçı olmayan bir çocuk, elindeki kibrit kutusuyla hayalinde treni yaratacak ve treni yoktan var edecektir. Bir romanı okuyan ile, sinemada aynı eseri seyreden arasında fark olmalıdır.

Teknoloji, kişiye fiziksel rahatlıkla birlikte, zihinsel rahatlığı da sağlamaktadır ve rahatlığa alışan kişi tembelliğe alışıp bir daha vazgeçememektedir. Teknoloji

üretildiği yalnızca tüketildiği sürece kişiye bir üstünlük sağlamaz. Teknolojiyi tüketme yönünde eğitilen bir çocuk, daha zeki değildir. Böyle devam ederse hasta bir insan olmaya da adaydır. Bundan kurtulmanın yolu, doğru ve sistemli bir matematik eğitiminden geçer.

### **Matematik Eğitimi**

Matematik, öğrencilerin süregelen sorunu olmuş, çoğu kimsenin de matematikle başının hoş olmadığı bilinmektedir. Oysa, anadilini konuşan her kişi, yani normal zeka seviyesinde olan her kişinin matematik yeteneği vardır.

Böyle olmasına rağmen kimi öğrenciler için matematiğin korkulu rüya veya nefret edilen olması nedendir? Matematik öğrenilmesi zor çetin bir konudur? Sorun büyük ölçüde öğretmenlerin yetersizliği, programların yüklü ve tek düze tutulması, okullarda rehberlik sisteminin etkili bir şekilde olmamasından kaynaklanmaktadır.

Gelişen teknoloji ile son yıllarda özellikle bilgisayar ortamında eğitimin yapılması, tek düze eğitim gibi sakıncalar doğurmuştur. Bu yüzden programlar eskimeden yenilenmelidir- Programlarda matematik düşünmeyi geliştiren, matematiğin özünde saklı olan, yöntemler şunlardır:

a) Kesin doğruları içeren konuların yanı sıra, yanlış denemeye yer veren, yeni arayış ve buluşlara açık, canlı çalışmalar yapılmalıdır.

b) Kültürel yaşamda stratejik öneme sahip, bilim teknoloji ve iş yaşamındaki vazgeçilmez uygulamaların yanı sıra, öğrenme, bulma ve yaratma ilgilerini besleyici yöntemlerle çalışılmalıdır.

Matematik, birbirinden değişik konu işlem ve kurallardan oluşmuş bir yığın bilgi yumağı değil, temel ilke ve kavramlara dayanan bir düşünme yöntemi, problem çözüme, bulma ve ispatlama etkinliğidir.

Matematik eğitiminde, somut düzenlemeler gözle canlandırılabilenlerden gözle canlandırılmayan "n boyutlu uzay gibi" soyut ifadelerle açılma sağlanmalıdır.

Matematik, doğruluğu tartışılmaz, gözü kapalı öğrenilmesi gereken bir takım kural, işlem ve teoremler yığını olarak değil, her noktası tartışmaya açık, doğruları irdelenebilen bir çatışma olarak işlenmelidir. Eğitim aktif, öğrencinin katılımını sağlayan biçimde olmalıdır.

Matematikte başarısızlığın ana nedeni, matematiğin sürekli çalışma istemesidir. Sosyal konulan içeren bir derste, örneğin coğrafya dersinde olduğu gibi, bir konuyu izlemeyen öğrencinin bu konuyu hiç anlamadan, bir sonraki konuyu anlaması mümkündür. Oysa matematikte durum böyle değildir. Temel oluşmadan tepe inşa edilemez. Bir kez geri kaldığı psikolojisine kapılan kişi, tamamlayamama korkusuna kapılıp çöküntüye uğrar. Matematik korkusu oluşur. Eğitimin katılımcı olması, bu sorunu da minimuma indirecektir.

Matematik bilimlerin en soyutudur. Soyut düşünemilmeye alışmak, oldukça zordur. Bu beceri nasıl oluşabilir? Müzik, Resim, Edebiyat, Kompozisyon gibi uğraşlar kopya yaparak değil yaratarak oluşan soyut düşünme ürünleridir. Çocuğa alınan otomatik oyuncak soyut düşündürmez buna karşın üç veya dört küpten düşünerek yaratılan oyuncak onu soyut düşündürecektir.

Matematik ezberlemekten çok, anlamaya dayanır. Matematikçi emek vermeden, üretim almayacağını en iyi bilen kişidir. Yaptığı şeyler, yoğun emek ürünüdür. Tabii



emekten kasıt kol gücü değil, düşünme, yaratmak içinde çok çalışmadır. Başarıyı, dikkatli çalışmayla kazandığından, konuya yoğunlaşma matematikçinin en önemli özelliğidir.

Bu tarz eğitimden geçen kişi, matematik düşünme alışkanlığına sahiptir, demektir. Bu alışkanlığı edinen kişi uzmanlık sahalarında daha başarılı ve üretken olmaktadır.

Matematiksel düşünmenin yaygınlaşması, soyut düşünen insanların çoğalması demektir. Soyut düşünürken, somut hesaplamaların en genişini günümüzde bilgisayar yapmaktadır. Demek ki matematikçi, günümüzde bilgisayarla birlikte olma durumundadır. Matematik öğretimi, sadece bilgisayarla olabilir düşüncesi zaman zaman ileri sürülmektedir. Tabiki bu düşünce anlamsızdır. Soyut düşünen ve problem üretemeyen insan beyni olmadan, teknolojinin harikası denen bilgisayar ne işe yarar? Bunun bilincinde olan gelişmiş toplumlarda, bu yüzden, matematik eğitimin en önemli temel dersi haline gelmiştir.

Ülkemizde 1683 Viyana bozgunundan sonra Osmanlı, teknik alanda geri kaldığını farkına varmış; 1718 de sadrazam Damat İbrahim Paşa, matematiği uzun yıllar sonra tekrar medreselere koydurmuştur. Günümüzde de zaman zaman bilgisayar ortamında kullanılmak üzere hazırlanmış gelişmiş programlar varken "ne gerek var matematik derslerine gibi" fikirler ileri sürenler olmaktadır. Bu tür düşünceler yaratıcı beyinlerin çoğalmasını önleyici davranışlar olarak algılanmalıdır.

### **Matematiksel Düşünme**

Matematik de gizli bir uyum vardır. Bu uyum matematiksel düzendir. Bu nasıl yakalanır? Bunu yakalamak genelde sezgi ile olur. Sezme alışkanlığı, altıncı his gibi, metafizik düşüncelerle elde edilmez. Önceki yazdığımız gibi, iyi bir matematik

eğitimi ve sonra da çalışma gerekir. Yoğun çalışma olmaksızın ne sezme olur, ne de ilham gelir. Bıkmadan çalışma bilinç altının oluşmasını sağlar, sezgi oluşur ve ani ilhamlar gelmeye başlar. Yaratma gerçekleşir.

Matematiksel düşünme, problem çözme etkinliğidir. Düşünme süreci iki temel aşamada gerçekleşir.

- a) Üzerinde düşünülen sorunu açıklayıp, anlamaya çalışmak, bundan sonra sorunu giderici çözüm bulmaktır.
- b) Sorunu giderici çözümü bulduktan sonra, doğruluğunu yoklama biçimindedir.

Birinci aşama buluş ya da yaratma, ikinci aşama doğrulama ya da ispatlamadır. Kabaca birinci aşamayı indüktif, ikinci aşamayı da dedüktif düşünme olarak niteleyenler yaygındır.

Bilinmeyen bir problem çözmek için, düşünme stratejisi gereklidir. Bunu da dört aşamaya indirgeyebiliriz:

- a) Verilen problemi anlamaya çalışmak .
- b) Probleme ilgili veri ve bilgileri toplayıp değerlendirmek, aralarındaki ilişkileri kurmak, gerekirse problemi ana bölümlere ayırıp basitleştirmek.
- c) Sezgisel tahminlerde bulunmak, bilinen çözüm tekniklerinden yararlanmak, hipotez kurup, teori geliştirmek.
- d) Bulunan çözüme karşı alternatif çözümler oluşturmak, karşıt örnekler aramak ve en güçlü çözümü seçmek ve doğruluğunu sınamak.

Bütün bilimsel çalışmalarda bir sonuca ulaşma amacı vardır. Ulaşılan sonucu da doğrulamak gereklidir. Empirik bilimlerde, ulaşılan sonuçlar açıklayıcı genellemeler biçiminde önermelerle dile getirilir. Bilim adamı bu genellemeleri hipotez gözüyle bakıp, bunların gözlem veya deney sonuçlarını da alıp, hipotezi doğrulamıyorsa ileride yanlışlama veya genişleme olasılığını da göz önünde tutarak, doğru sayar.

Matematikçi, diğer bilim adamlarının yaptığı gibi, hipotezini gözlem veya deney verilerine başvurarak doğrulama yoluna gitmez. Gitse bile bununla yetinmez. Matematikçinin ölçütü olgusal kanıttan değil, mantıksal ispattan geçer.

Matematikselse düşünce, kullanılan metod yüksek standarda sahip bir mantık içerir. Hiç taviz vermeden tam doğruluk için uğraşılır, her zaman temel ilkelere yola çıkılarak kullandıkları her kavram tam olarak tanımlanır ve tutarsızlığa düşmekten kaçınılır.

Akıl yürütmenin başlangıcı sağlam bir temel olmalıdır. Bu düşünce sistematığı felsefede, politikada özel ve kuramsal yaşama dair güçlüklerin tartışılmasında da kullanılmalıdır. Bu nedenle bütün bilim disiplinlerinin temel eğitiminde matematik ciddi biçimde öğretilmelidir.

Bu eğitimden geçen kişi, matematiksel önerme sistemlerinin kuruluşlarını öğrenecek ve bu düşünce süreciyle, şairin ressamın, müzik kompozitörünün, satranç oyuncusunun düşünce süreçleri arasında ne gibi benzerlikler ya da fark vardır görecektir.

Matematikselse yaratmada, sezgiyi, bir hesap makinasındaki dakiklığı, güçlü belleği, karmaşık mantıksal dönüşümler zincirini izleme becerisini, bilinen teoremlerin ispatını yaparken görecektir ve hissedecektir.





İşte bu duyguları yaşayan öğrenci, matematik düşünce sistemini kavramış ve gerçek dünya olgularını soyutlayarak, matematik model haline getirmeye başlayabilir duruma gelmiştir demektir.

#### Sonuç

Nasa uzay uçuş merkezinde herbirisi ayrı araştırma projeleri olan, yeni uzay balonları tasarlanması (Baginski) , bunların dayanıklılık testleriyle ilgili termoviskoelastik katıların lineer olmayan kompozit yapıları(Lee), genetikteki araştırmalar (Plomin) , medikal radyolojide kanser tedavisinde uygulanan yeni model (Berenstein), kalın tabakalarda gerilme dağılımlarının incelenmesi (Kahramaner), nöropsikiyatrik araştırmalar (Walsten) , finansta matematik uygulamalar (Bajeux) vs. herbirisi değişik alanlarda çalışan bilim adamlarının oluşturduğu birer matematik modeldir.

Bu örneklerde görüldüğü gibi günümüzde matematik düşünceyle eğitilmiş kişilere gereksinme artmaktadır. İnsan kaynaklarında aranan öncelikli kişiler, bu tür çalışan bireyler olmaktadır.

#### **KAYNAKLAR**

ADLER, A., "Mathematics and Creativity" , The New Yorker Magazine p.39-45, 19 February 1972.



- BAGINSKI, F. Modeling the Design Shape of Large Scientific Balloon, co authored with Q.Chen and I.Wildman, Applied Mathematical Modelling 25 ,953-956, 2000.
- BAJEUX , I. and Portaid, R., Pricing Derivative Securities with A Multi-factor Gaussian Model, Applied Mathematical Finance 5, p.1-19.1998.
- BALLEW, D., The Wheel of Aristotle, The Mathematics Teacher, 65 p.507-509, 1972.
- BERENSTEIN, A., Integral Geometry, Radon Transform and Complex Analysis, Springer Verlag, LN Math 684, p.1-33, 1998.
- BOCHNER, Salomon, The Role of Mathematics in the Rise of Science, Princeton University Press, Princeton, N.J. 1966.
- DAVIS, P.J. and Hersh, R., The Mathematical Experience, Houghton Mifflin and Co., Boston, 1981.
- HARDY, G.H., A Mathematician's Apology, Cambridge, University Press, Cambridge, 1973.
- HILTON, P.J., "Teaching and Research: A False Dichotomy" The Mathematical Intelligence I, p.76-80, 1978.
- KAHRAMANER, Y., Genc, I., Selim, S., Investigation of the Stress Distribution in a Thick Plate Fabricated from the Curved Composite, ICCE/8, p.413-14, 2001.
- KORNER, S., The Philosophy of Mathematics, Harper Torchbooks, New York, 1972.
- LEE ,J. D. and CHEN, Y., A Theory of Thermo-Visko-Elastic-Plastic Materials, Theoretical and Applied Fracture Mechanics, Accepted for Publication, 2000.
- PAPERT, Seymour A. "The Mathematical Unconscious" in On Aesthetics and Science, ed. Judith Wechsler, Boston Birkhauser, 1988.
- PLOMIN, R. Identifying Genes for Cognitive Abilities and Disabilities, Intelligence, Heredity and the Environment. Cambridge, UK,



Cambridge University Press.p 89-104.1997.

STEWART, I., *The Problems of Mathematics* , New York, Oxford,1987.

WAHLSTEN, D, *Intensivity of the Analysis of Variance to Heredity-Enviroment Interaction* , Behavioral and Brain Sciences 13, p.20-109, 1990