



MATEMATİĞİN EKONOMİK KALKINMADAKİ YENİ ROLÜ THE ROLE OF MATHEMATICS ON ECONOMIC RECOVERY

DOI:10.17755/esosder.37530

Burhan AKPINAR¹

Tuncay TUNCEL²

Erdem ÖZEREN³

Öz

Bu çalışmanın amacı, matematik disiplini ekonomik işlevleri bakımından analiz etmektir. Çalışma, belge tarama metodu ile yürütülmüştür. Bu belgeler, konuyla ilgili bilimsel makale, tez, kitap ve internet kaynaklarıdır. Çalışmada ulaşılan sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir: Matematik, her dönemde önemli görülen ve okul programlarında okutulan başat dersler arasında yer almıştır. Ancak bugün, matematik okul ve sınıflarını aşarak, Bilgi Ekonomisinin önemli bir girdisi olma yolunda ilerlemektedir. Bu meyanda birçok ülkede matematik; bilim, inovasyon, teknoloji, ekonomi ve sanat ile birlikte bir mühendislik projesi ekseninde ele alınmaktadır. Matematiğin bilim, inovasyon, teknoloji, sanat ve ekonomi ile olan birlikteliği “yeni matematik” olarak adlandırılmaktadır. Yeni matematiğin bu birliktelikteki rolü, daha çok *köprü olma* şeklindedir. Matematiğin bu köprü olma rolü, bilim, inovasyon, teknoloji ve sanatı, ekonomik tasarım ve ürün bağlamında irtibatlandırmaktadır. Matematik, burada mühendisliğin önemli bir bileşeni olarak, teknolojistlere tasarımlarında mantık ve analiz yoluyla yol gösterir. Yeni matematiğin sözü geçen ekonomiye katkı sağlama potansiyelinin kısa vadede eğitime yansımaları beklenebilir.

Anahtar sözcükler: Matematik, Ekonomi, Ekonomik kalkınma, Matematik öğretimi.

Abstract

The aim of this study is to analyze the mathematics as a branch in view of economic functions. The study was carried out through document scanning method. These documents are related scientific articles, books and internet sources. The results of the study can be expressed as: Maths has always been seen as an essential and one of the primary part of curriculum. However, today, mathematics has gained ground as an important input of Information Economy beyond being only in schools and courses. Therefore, in many countries, mathematics is regarded as part of science, innovation, technology, economy, art and engineering Project. The partnership of mathematics with science, innovation, technology, economy is called ‘new mathematics. The role of new mathematics in this partnership is mainly regarded as a *bridge*. The role of being a bridge has a function of interrelating science, innovation, technology, art, economic design and product. Mathematics, as an important component of engineering, guides the technologist in their designs through reason and analysis. The contribution potential of the new mathematics is expected to affect education in short notice.

Keywords: Mathematics, Economy, Economic recovery, Mathematics training.

¹ Prof.Dr., Harran Üniversitesi Eğitim Fakültesi, bakpinar@gmail.com

² tuncaytuncel23@hotmail.com

³ enderozeren@gmail.com

1. GİRİŞ

Pragmatik anlayışın yaşamın her safha ve aşamasına nüfuz ettiği günümüzde eğitim ve ekonomi kavramları hiç olmadığı kadar iç içe geçmiş durumdadır. O kadar ki, eğitimin kalitesi neredeyse sadece bireye sağladığı ekonomik ikbal ile ölçülür olmuştur. Eğitim ve ekonomi kavramlarının bu denli yakınlaşmasının sonucu olarak günümüz ekonomisi, “Bilgi Ekonomisi” şeklinde adlandırılmaktadır. Bunun önemli bir nedeni, eğitimin içeriği (malzemesi) ve ürünü olan “bilgi” olgusunun ekonominin “sermayesi” (Özdemir, 2011) haline gelmesi ve ekonomik gelişmenin öncüsü (Kozlu, 1996) ve itici gücü olarak kabul edilmesidir.

Eğitim ile ekonominin iç içe geçmesinin eğitimdeki yansıması, okulun ekonomik işlevinin, “aydınlatma” ve “değer kazandırma” gibi diğer fonksiyonları gölgede bırakacak şekilde öne çıkmış olmasıdır. Bugün neredeyse bütün kademelerdeki okulların niteliği, vaat ettiği veya sağladığı ekonomik faydayla ölçülür hale gelmesi, bunun tipik bir göstergesidir. Hatta okullar, toplumun bugün için öncelikli ihtiyacı olan ekonomik taleplerini karşıladığı oranda yaşayabilir (Özdemir, 2011) denilmektedir. Nitekim Bobbitt’in formüle ettiği günümüz öğretim programlarının Taylor’un ekonomiye dair fikrini referans aldığı bilinmektedir (Akpınar, 2014). Bundan başka günümüzde ekonominin, eğitimi şekillendiren ana etmenler arasında hızla başa doğru tırmanmakta olduğu gözlenmektedir (Hesapçıoğlu, 1994). Çünkü eğitimi, ekonomi de dâhil olmak üzere, toplumsal ihtiyaçlardan bağımsız olarak düşünmek mümkün değildir (Çakmak, 2008). Buna paralel olarak, eğitimin topyekûn olarak ekonomik sisteme göre vaziyet alma eğilimi gösterdiğine şahit olunmaktadır. Eğitimin, ekonomi ile olan bu yakınlaşması (Çetin, 2014) neticesinde 21. yüzyılda eğitim ve ekonomi, toplumsal gelişmişlik düzeyini belirleyen iki temel gösterge olarak ön plana çıkmıştır (Üstün, 2004:243).

Eğitim ile ekonominin birlikteliğine yönelik olarak Türkiye’de, bugün, ilkökul ve ortaokullar, ekonomik açıdan fayda sağlayacak bir üniversiteye kapı araladığı oranda “iyi okul” olarak addedilmektedir. Durum, okullarda okutulan dersler bağlamında da benzerdir. Ebeveynler, okul yöneticileri, öğretmenler ve hatta neredeyse tüm toplum, ittifak etmiş gibi okulda okutulan derslere, ileride sağlayacağı ekonomik getirileri nispetinde itibar etmektedirler. Bu meyanda matematik, ekonomik gelecek vaat eden itibarı yüksek dersler arasında yer almaktadır. Bu bakımdan matematik dersinin bireysel ve toplumsal olarak ekonomik fayda sağlama potansiyeli tartışmaya değerdir.

Matematik, okullarda okutulan bir ders olarak, geçmişte daha çok bireyin zihinsel gelişimi ile akademik başarısına sağladığı yararlar bağlamında önemsenmiştir. Matematiğin hayat başarısı, ekonomik fayda sağlama potansiyeli gibi pragmatik boyutlar ile ilişkilendirilmesi nispeten yenidir. Ekonomik fayda sağlama potansiyeli bağlamında matematiği öne çıkaran önemli bir neden, bu disiplinin bilim ve özellikle de son yıllarda teknoloji ile olan yakın ilişkisinin fark edilmiş olmasıdır. Bunun sonucunda matematik, ekonomik fayda sağlama potansiyeli önde gelen derslerden birisi olarak görülmeye başlanmıştır. O kadar ki, okullarda matematiksel başarı, adeta zekânın temel göstergesi ve akademik başarının kendisi olarak addedilir olmuştur. Bu bağlamda, Bilgi Toplumunu oluşturma ve dolayısıyla ekonomik kalkınmada matematiğin (matematik öğretiminin) rolü, sıkça tartışılacağı benzemektedir.

Matematik, bir disiplin ve ders olarak bilimsel, teknolojik ve ekonomik kalkınmadaki bu kritik rolünü nasıl oynar? Park (2006), bu rolü şu şekilde açıklar:

“Teknolojistler matematik ve fen kullanır, bilim adamları matematik ve teknoloji kullanır ve matematikçiler bilim ve teknoloji kullanır. Matematikçiler mantık ve analiz arasındaki soyut ilişkileri keşfeder, bilim adamları doğayı gözlemleyerek açıklayıcı yapıları

keşfeder, teknolojistler ise bunları tasarım ürünlerine dönüştürerek insan yapımı dünyayı inşa ederler”.

Aydın'ın (2003: 185), bu soruya cevabı ise, “matematik, bireyin düşünce ve ufkunu geliştirir, bakış açısı kazandırır ve yorum getirmeyi öğretir” şeklindedir. MEB'e (2011) göre, matematik eğitimi, bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Bu matematiksel bilgi ve beceriler, büyük oranda fiziksel dünyadan çıkarıma dayalı bilimsel gelişmeyi ve dolayısıyla da teknolojik gelişmeye katkı sağlar. Zira teknoloji, bilimin uygulanması olduğundan, bir bilim olarak matematiğin teknolojiye ve dolayısıyla teknoloji tabanlı günümüz ekonomisine katkısı açıktır. Matematiğin bu katkısı, bireye sağladığı zihinsel gelişim vasıtasıyla çağdaş ekonominin anahtar kavramı olan inovasyona sağladığı destek şeklinde ifade edilebilir. Matematik bu desteği, inovasyonla doğrudan ilişkili olan bireyin akıl yürütme ve yaratıcı düşünme becerisini geliştirerek sağlar. Burada matematiğe düşen, uygulanan öğretim programları vasıtasıyla, bireylerin bilim, teknoloji, ekonomi vb. alanlarda meydana gelen değişim ve gelişmelere kolayca uyum sağlamalarına çalışmaktır (Özdemir, 2011).

Matematiğin bilim, teknoloji ve ekonomideki artan önemine binaen Avrupa Birliği (AB), matematik yeterliğini, 21. Yüzyılın bilgi toplumunda temel yeterliklerden biri olarak belirlemiştir (Vassiliou, 2011). Bu konuda Lee'ye (2002, Akt. Özdemir, 2011) göre, küreselleşen pazarın talep ettiği niteliklerden birisi de matematiksel akıl yürütme niteliğidir. Bu meyanda, bilim ve teknolojiye girdi sağlayacak mahiyetteki matematiksel bilgi, günümüzün Bilgi Ekonomisi için servet mahiyetindedir. Ancak PISA sonuçları göz önüne alındığında (Şirin, 2014; Yağcı ve Arseven, 2011), Türkiye'nin, ekonomik kalkınmasında bu servetten gerektiği gibi yararlandığını söylemek oldukça güçtür. Mevcut haliyle Türkiye'de uygulanan matematik öğretim programlarının ekonomik temelini sağlam olmadığı söylenebilir. Matematik programlarına yakından bakıldığında, bunların daha çok akademik zeminde ve bilimsel boyutu ön planda olacak şekilde düzenlendiği; teknolojik ve ekonomik boyutlarının ihmal edildiği görülebilir. Oysaki Türkiye, 2004 yılında matematik de dâhil olmak üzere, bütün derslerin öğretim programlarını Pragmatik Felsefenin eğitimdeki uzantısı olan İlerlemeci yaklaşıma göre yeniden düzenlemiştir. Bunun bir anlamı, matematik dâhil tüm derslerin, bireyi yaşama tutunacak şekilde gerçek yaşam senaryoları içerisinde işlenmesidir. Bunun aksine, örneğin matematik dersini, bilim, teknoloji, inovasyon, ekonomi gibi gerçek yaşam durumlarından izole bir şekilde sınıfa hapsederek işlemek, bu dersin ilerlemeci programının doğasını dikkate almamak demektir. Yapılması gereken, ABD'de olduğu gibi, Türkiye'de de, topyekûn fen ve matematikle ilgili bir seferberlik ilan edilmesi ve bunu destekleyecek şekilde matematik öğretiminde yeni bir anlayışa geçilmesidir. Bu yapılmaz ise, Türkiye'de okullar zamanın gerisine ve işlevsiz kalabilir (Erdoğan, 2002 Akt. Özdemir, 2011). Covey'in (2005) tabiriyle, “Bilgi Çağını yaşıyoruz, ama okullarımızda örneğin matematiği Sanayi Çağına göre öğretiyoruz. Sonuç, bütün arızı durumlara rağmen dünya'da 17. olan Türkiye ekonomisine, bırakın katkı sağlamayı, ona yetişmekte bile zorlanan bir eğitim ve tabi ki, matematik öğretimi... Dolayısıyla genel anlamda okullarımız, konumuz itibarıyla da matematik öğretimi, Bilgi Ekonomisinin gerektirdiği rolleri üstlenmek” (Çalışkan, Karabacak ve Meçik, 2013) durumundadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, doküman analizi metodu çerçevesinde *belgesel tarama* tekniği ile yürütülmüştür. Araştırılmak istenen konu hakkında bilgi sağlayan her türlü yazılı materyale doküman adı verilir (Balcı, 2006: 180). Belgesel kaynak derlemesi (Dokümanter analizi) ise, bir konu hakkındaki yazı ve belgelerin analizi ve incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 187; Seyidoğlu, 1997: 43). Tarama modeli, bir nesne veya birey hakkında tutulmuş çeşitli

kaynaklara başvurarak, elde edilen verileri bir sistem içinde bütünleştirerek yorumlamaktır (Karasar, 2005: 77). Belgesel tarama, var olan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplamadır. Belgesel tarama, belli bir amaca dönük olarak, kaynakları bulma, okuma, not alma ve değerlendirme işlemlerini kapsar. Araştırmada belgesel taramanın iki türü olan genel tarama ve içerik çözümlemesinden, literatür taraması olarak bilinen *genel tarama tekniği kullanılmıştır* (Karasar, 2005). Bu çerçevede taranan belgeler, matematik ve matematik eğitimi, matematiğin ekonomik işlevleri ile ilgili bilimsel tezler, makaleler, kitaplar ve internet kaynaklarıdır. Toplanan bu belgeler, araştırmanın amacı doğrultusunda okunarak, sistematik şekilde düzenlenip, değerlendirilmiş ve bunlara dayalı sonuç ve önerilere ulaşılmıştır.

3. MATEMATİK NEDİR?

Matematiğin bilim ve teknoloji ile olan yakın ilişkisini anlamak ve ekonomik potansiyelini kavramak için matematiğin doğası, sınırları ve özelliklerine değinmekte yarar vardır. Matematik, tüm bilimlerin, özellikle de fen bilimlerinin temelini oluşturmaktadır (Umay, 2002). Geçmişte Newton, Gauss, ve Poincaré gibi büyük matematikçiler, matematiğin diğer bilimlerdeki etkisini göstermişlerdir (Chan, 2003). Matematiğin diğer bilimlerle olan ilişkisi de dâhil olmak üzere doğasını bilmek çok önemlidir. Çünkü matematikte başarılı olabilmenin tek yolu, onun doğasını anlayabilmektir. Matematiğin doğasını anlamamanın diğer bir faydası da, Türkiye’de kökleşmiş olan ve dolaylı olarak bilimsel, teknolojik ve ekonomik gelişmeye ket vuran “matematik zordur” şeklindeki olumsuz tutumun aşılmasına katkı sağlamasıdır. Matematiğin zor ve sıkıcı bulunması, matematiği yanlış tanımakla ilişkilidir (Brunkalla, 2009). Zira insan, bilmediğinin düşmanıdır.

Matematik nedir?" sorusuna literatürde farklı cevaplar verilebilmektedir. Çünkü tanımlanması zor kavramlardan biri olan matematiği, bir tanım cümlesinin içine sığdırmak zordur (Alkan ve Altun, 1998). Matematiği tanımlamaya çalışanlar genellikle onun bazı özelliklerini sıralamakla yetinmişlerdir. Ancak bu özellikler genellikle onun doğasını, tam olarak ne olup ne olmadığını anlaşılmasına yetmez (Umay, 2002). Bu meyanda Russel, matematiği “uğraş konusu belli olmayan bir çalışma” olarak nitelendirmiştir (Ersoy, 2003). Sözü geçen muğlaklığına rağmen, literatürde matematiğin pek çok tanımına rastlamak mümkündür.

Matematik, genellikle “sayı ve şekil bilgisi”, “işlemler ve kurallar topluluğu”, “desenler ve düzenler bilimi” şeklinde tanımlanmaktadır. Türkiye’de daha çok ilk iki tanım öne çıkmaktadır (Toluk, 2003). Matematik, soyut nesnelere ile bu nesnelere arasında ilişkiler kurma yeteneğidir. Matematik, hayatımızda karşılaştığımız problemlerin çözümünde kullandığımız sayı, hesap ve ölçmeyi kapsayan sistemdir. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmemizde başvurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul, 1999 Akt. Yalçınkaya ve Özkan, 2012). Türk Dil Kurumu “Matematik Terimleri Sözlüğünde” matematik, ”Biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri usbilim yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi, cebir, uzam bilgisi gibi dallara ayrılan bilim” şeklinde tanımlanmaktadır (Karaçay, 1985). Matematik, “tahmin edebilme, tümevarım, tündengelim, betimleme, genelleme, örnekleme, biçimsel ve biçimsel olmayan usa vurma, doğrulama ve benzeri karmaşık süreçlerin bir birleşim kümesi olarak tanımlanmaktadır (Liu Po-Hung, 2003 Akt. Alkan ve Güzel, 2005). Matematik, kimilerine göre soyutlama ve modelleme bilimi, kimilerine göre bilimin ortak dili ve aracıdır (Ersoy, 2003).

Farklı bir bakış açısıyla Boz’a (2008: 56) göre, matematik, insanların evrendeki gizli düzeni anlamaları için insanlar tarafından üretilen bir bilimdir. Matematik, genel mantığın uygulama alanı ve insan zekâsının bu yolda işlemesi görevi görür (Doğan, 2014). Matematik, ele alınan bilgiyi ya da problemlerin çözümlerini içeren yolları, buluşçu düşünceye dayalı

sistematiik bilgi olarak ifade etmemizi sağlayan bir evrensel dil, evrensel kültür ve teknolojidir (Yalçinkaya ve zkan, 2012). Matematik, başlı başına bir sistem olup, yapı ve bağıntılardan oluşmaktadır. Matematik bu yapı ve bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren soyut bir kavramdır (Alakoç, 2003).

Bireyin düşünce ve ufkunun gelişmesini sağlayan matematiğin (Aydın, 2003) asıl hedefi, sistemli, mantıklı düşünmeyi, problem çözmeyi öğretmektir (Umay, 2004). Matematik, ele alınan bilgiyi ya da problemlerin çözümlerini içeren yolları buluşçu düşünceye dayalı sistematiik bilgi olarak ifade etmemizi sağlayan bir evrensel dil, evrensel kültür ve teknolojidir (Yalçinkaya ve zkan, 2012).

Buğn, matematik ile fen ve teknoloji arasında kurulan doğrusal ilişkiye paralel olarak, bütün dünyada bu dersin ğretimi büyük önem kazanmıştır. Günümüzde matematik anadili ve kültürel dersler hariç evrensel bir ders hüviyetindedir. Bu önemine binaen Türkiye’de de matematik dersi ilkokuldan liseye ve üniversitelerde ilgili bölümlerde önemli bir ders olarak okutulmaktadır. Bilgi ağı’nın ekonomisi olarak addedilen Bilgi Ekonomisinin eğitimle, özellikle de fen ve matematik dersleriyle olan yakın ilişkisi, matematik öğretiminin önemini daha da artırmıştır. Matematiğin ekonomik gelişmişlikle olan yakın ilişkisi, dikkatleri matematik öğretimine odaklamıştır. Aydın’a (2003) göre, matematik ile Bilgi Toplumunu oluşturan öğeler arasında ilişki kurulabilir. Dolayısıyla gerek birey fayda ve gerekse toplumsal ikbal bakımından etkili ve verimli bir matematik ğretimi her zamankinden daha fazla önemsenir olmuştur.

4. MATEMATİK VE EKONOMİ

Matematiğin bilimsel, teknolojik ve ekonomik kalkınma ile ilişkisini Ersoy (2003) ‘‘Matematik olmadan bilim ve teknolojiden, sosyo-ekonomik kalkınmadan, nitelikli ürün ve hizmetten söz etmek yanıltıcıdır’’ şeklinde dile getirmektedir. Gerçekten de günümüzde matematik, okuldaki bir ders veya bir sınıf disiplini olmak sınırlarını çoktan aşmış durumdadır. Matematik, Bilgi Ekonomisinin sacayakları kabul edilen bilim, teknoloji ve inovasyon kavramları ile el eledir. Bilim, inovasyon ve teknolojinin ağırlıklı olarak akıl, mantık ve yaratıcılık ile ilişkili olduğu göz önüne alındığında, zihinsel gelişimdeki katkısı malum olan matematiğin ekonomideki hayati rolü daha iyi anlaşılır. Matematiği günümüz ekonomisinin olmazsa olmazı yapan, bu disiplinin bilim, fen, teknoloji, inovasyon ile olan yakın ilişkisi dolayısıyla’dır. Teknoloji, matematik ve bilimin ara-yüzüdür. Teknoloji, bilim ve matematik ele ele ilerler (Park, 2006). Son OECD analizleri gösteriyor ki, bilim, teknoloji ve inovasyon, ekonomik performansta anlamlı bir rol oynamaktadır (OECD, 2000). ABD’de, inovasyon, her kademedeki matematik öğretimini ciddi şekilde etkilemiştir. Hatta çoğunlukla inovasyon, ‘‘yeni matematik’’ olarak adlandırılmaktadır (Athappilly & Smidcheds, 1983). Nitekim matematiğin insanın düşünme becerilerine olan katkısının, fen ve teknolojideki gelişmeler üzerindeki etkisinin büyük olduğu bilinmektedir (Gloğlu-Demir ve etin, 2012).

Matematiğin, günümüz ekonomisine katkısı iki şekilde ele alınabilir. Birincisi, matematiğin bireyin düşünce ufkunu geliştirip (Aydın, 2003), ona mantık yürütme ve problem çözme becerisi kazandırarak, ekonominin tekno-beyin ihtiyaını karşılması şeklinde’dir. Zihinsel gelişim yoluyla iş piyasasına nitelikli iş gücü temin etme şeklindeki bu tür katkılar, ekonomiye dolaylı destek olarak adlandırılabilir. Matematik bu dolaylı katkıyı, küresel ekonomide rekabet edebilecek kendine güvenen, mantıklı düşünen, sorun çözen yenilikçi ve mucit işgücünün yetiştirilmesindeki kritik rolünü oynayarak yapar. İkincisi, matematiğin bizatihi stratejik bir tasarım ve üretim girdisi olarak ekonomik bir araç olma biçimindeki katkısıdır. Matematik, ekonomide istihdama yön verir. Matematik bunu, doğada ekonomiye konu olduğu düşünülen nesnelerin gerçek doğası hakkında bilgi vererek yapar. Bu doneler, bir taraftan ekonomik analizleri zenginleştirirken, diğer taraftan ekonomide entelektüel

faaliyetlerin tartışılmasına da katkı sağlar (Weintraub, 2002). Matematik tarihi, bu misyonların örnekleriyle doludur. Buradan hareketle yakın gelecekte matematiğin, ekonomiyi geliştirme aracı olarak ele alınacağı söylenebilir. George ve Thomaskutty'ye (2007) göre, "Bugünün dünyası bilimsel ve teknolojik anlamda ağırlıklı olarak matematiğe ihtiyaç duyduğu gibi, bu durum kuşkusuz yarının dünyası içinde geçerli olacaktır". Ekonomiyi geliştirme aracı olarak matematiğin, Bilgi Toplumunun oluşmasında (Aydın, 2003), ekonomik büyümenin sağlanmasında (Hanussek & Woessmann, 2008) ve yüksek kalitede ihracat (Thornhill, 2009) üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. En iyi ekonomi mezunlarının matematiksel becerilerinin yüksek olması buna delildir (Lee & Burden, 2006). Günümüzde matematik, yeni küresel ekonominin rekabet şansı olarak kabul edilmektedir. Nitekim küresel ekonomilere sahip gelişmiş ülkelerin, PISA'da matematik alanında da başarılı olmaları, ekonomi ile matematik arasındaki doğrusal ilişkiyi göstermektedir. UNESCO (2005), matematik ve fen puanlarını, bir ülkenin işgücünün gelecekteki verimliliğinin bir göstergesi olarak kabul etmektedir. Matematiksel becerileri yüksek olan işgücünün, daha fazla ücret kazanması da (Hawk, Powers & Rubinovitz, 2015), matematiğin mevcut ekonomik rolünü gösteren bir örnek olarak gösterilebilir.

Matematiğin, ekonomiyi geliştirme aracı olma rolü, bilim, teknoloji ve mühendislik ile olan sıkı bağları itibarıyla, Matematiğin bu konumu, ABD'de "Science", "Technology", "Engineering" ve "Mathematic" kelimelerinin baş harflerinden üretilen STEM (<http://www.nga.org>) kavramı ile kodlanmıştır. Son zamanlarda bu dörtlünün sanatı dışladığı eleştirileri karşısında, bu kodlamaya, "Arts" kelimesinin baş harfinin eklenmesiyle, bu kodlama STEAM biçimini almıştır. STEAM olarak kodlanan bu birlikteliğin önemli yankıları olmuş ve İngiltere, Çin, Brezilya, Hindistan ve Güney Kore'de ulusal bir politika olarak benimsenmiştir. STEAM, küresel ölçekteki birçok şirketin temel politikası olmakla kalmamış, eğitime de yansımıştır. STEAM, öğretim programlarının geliştirilmesi başta olmak üzere, ABD'de eğitim politikalarını derinden etkilemiştir. Denklemi Değiştir (Change the Equation) girişimi ile tüm çocukların STEAM okur-yazarı olması sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu proje kapsamında 10.000 yeni matematik ve fen bilimleri öğretmeninin konuyla ilgili hizmet-içi eğitim alması planlanmıştır (Aydagül, 2014, TÜSİAD 2014).

Buradan hareketle, STEAM eğitiminin, uzak olmayan bir gelecekte ekonominin rekabet gücünün artırılması için bir zorunluluk haline geleceği öngörülebilir. Ancak STEAM eğitiminde matematiğin rolü iyi anlaşılmalıdır. Matematiğin buradaki rolü, sözü geçen disiplinler arasında köprü olmasıdır. Matematik sadece, bilim, teknoloji, sanat ve ekonomi arasında ilişki kurmakla kalmaz; ayrıca, tasarım, üretim ve pazarlama ile ilişkili bilim ve disiplinler arasında da köprü rolü oynayarak ekonominin tüm boyutlarına katkı sağlar. Matematiğin bahsi geçen bu köprü rolünü, günümüzde ileri teknoloji, tıp, iletişim ve mühendislik başta olmak üzere birçok teorik ve uygulamalı sahada görmek mümkündür. Bir örnek olarak, matematiğin tıpla birleşmesinden oluşan yeni 'matematiksel tıp' erken tanı ve tedavide önemli bir işlev görmektedir. Matematiksel tıbbın geliştirdiği yöntemler, kanser ve kalp hastalıklarından hücre modellerine kadar tıbbın birçok alanında kullanılmaktadır (Çevikalp, 2009). Aynı örneği mühendislik, meteoroloji, deprem, havacılık ve uzay bilimleri (Küçük ve Demir, 2009) ile işletme gibi birçok sahada örneklendirebiliriz. Çünkü günümüzde, disiplinler arası yaklaşımla, ekonomi ve teknolojiyi sırtlanan birçok disiplinle matematiğin kesiştiğine şahit oluyoruz. Ekonomi disiplininde giderek, ekonomi ile matematiğin ortak bir sınır paylaşımı olarak ekonometrinin öne çıkması, örnek olarak gösterilebilir (Lee & Burden, 2006). Zaten tarihe göz atıldığında, insanların, matematiği kendi yaşam koşullarını geliştirmek için ortaya koydukları görülebilir (Umay, 2002: 279). Nitekim çoğunlukla soyut olarak gösterilse de, matematiğin kavramları geçerli, gereksinimlere dayalı, günlük yaşamla iç içe, gerçek dünyaya kolayca uygulanabilecek özelliktedir.

Konu Türkiye özelinde ele alındığında, ekonomide özgün markalar oluşturarak küresel rekabet için vakit geçirmeden matematik eğitiminin gözden geçirilmesi gerekir. Ekonomiye destek vermek amacıyla STEAM türü projelerin bir devlet politikası olarak benimsenip, uygulanması ertelenemez bir gerekliliktir. Türkiye'nin Vizyon 2023 hedeflerine ulaşmasında, matematik dersine düşen sorumluluk, bu dersi bilim, teknoloji ve ekonomiye doğrudan katkı sağlayacak şekilde yeni anlayışla öğretimidir. Bilgi Çağı ekonomisi için kritik rolü tartışmasız olan matematiğin, gerçek yaşamdan koparılarak sınıflara hapsedilmesinin artık sürdürülemez bir yaklaşım olduğu anlaşılmalıdır. Matematik dersi öğretim programları amaç, kapsam ve uygulama boyutları itibarıyla STEAM benzeri projeler aracılığıyla gerçek yaşam konu ve problemleri ile irtibatlandırılmalıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Matematik, birçok disiplinle olan ilişkisi dolayısıyla akademik başarıya sağladığı destek itibarıyla, her zaman önemli görülmüş bir derstir. Bu önemine binaen çağdaş dünyada olduğu gibi Türkiye'de de okullarda okutulan başat dersler arasındadır. Günümüzde matematik, okul ve sınıf sınırlarını aşmış bulunmaktadır. Yeni ilham ve fikirlerin (inovasyon) kaynağı olan matematik (Chan, 2003), akademik önemi kadar, bilimsel, teknolojik ve ekonomik işlevleri itibarıyla Bilgi Ekonomisine katkı sağlayan bir araç olma yolunda ilerlemektedir. Çünkü matematik, günümüzde tıptan iktisada kadar her meslek sahibinin kullanması gereken bir düşünme biçimidir (Alkan ve Güzel, 2005).

Matematik ekonomiye iki açıdan katkı sağlamaktadır. Birincisi, matematiğin okul sistemi vasıtasıyla ekonomiye zihinsel açıdan gelişmiş tekno-beyinler şeklinde işgücü yetiştirmesidir. Araştırmalar, bilim ve matematikteki bilişsel becerilerin ekonomik büyümeyi güçlü şekilde etkilediği saptanmıştır (Cooray, 2009). İkinci olarak, matematiğin bizatihi inovatif girdiler sağlayarak ekonomiyi geliştiren bir araç olarak katkı sağlamasıdır. Bu itibarla artık matematik, bilim, inovasyon ve teknoloji ile el ele bir şekilde Bilgi Ekonomisinin sacayaklarından birisi haline gelmektedir. Matematiğin, bilim, teknoloji, ekonomi, sanat ve mühendislik ile birlikteliği günümüzde STEAM şeklinde birleştirilerek, birçok ülkenin temel politikası olma yolunda ilerlemektedir. Sınıftaki bir ders sınırlarının çok ötesine geçen matematik, bu koalisyon içerisindeki konumu itibarıyla “yeni matematik” olarak adlandırılmaktadır (Athappilly & Smidcheds, 1983).

Burada zikredilen yeni matematiğin, uzak olmayan bir gelecekte matematik eğitimine yansımalarını beklemek gerekir. Bu yansıma, matematiğin, ekonomiyi geliştiren bir araç olma rolünü sürdürebilmesi bakımından son derece önemlidir. Dolayısıyla matematik öğretim programlarında, bu disiplini bilim, inovasyon, teknoloji ve dolayısıyla da ekonomi boyutlarıyla ilişkilendirecek yeni bir anlayışa ihtiyaç vardır. Matematik, bilim ve teknoloji kelimelerinin İngilizce baş harflerinden üretilen ve MST olarak kodlanan Güney Kore modeli buna örnek teşkil edebilir. Güney Kore'de MST olarak bilinen matematik, bilim ve teknoloji öğretim programları bir bütün olarak ele alınmakta; bilim ve teknolojiye paralel olarak sıkça değişime uğramaktadır. Bundan amaç, okulların inovasyon potansiyelini artırmaktır. Bu üçlü entegrasyon içerisinde matematik; bilim (fen) ve teknoloji eğitimine güçlü bir destek sağlamaktadır. MST ile birlikte ele alınan bu üç disiplinin, Güney Kore toplumunu yeni ufuklara doğru harekete geçireceği belirtilmektedir (Park, 2006).

Yeni matematiğin öğretimi konusunda Woodward ve Baxer (1997), matematik dersinde hesaplama ve problem çözme biçimlerini, gerçek piyasa ekseninde değiştirmeyi önermektedir. Matematiğin mühendislik bilimleri ve teknoloji ile birlikte ele alınıp, gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi anlayışının sınıflarda, geleneksel yaklaşıma göre yaratıcılığı daha fazla desteklediği belirtilmektedir (Athappilly & Smidcheds, 1983). Benzer şekilde Weintraub

(2002) da, matematik öğretiminde, “iyi matematiksel uygulamalar, çoklu yöntem, piyasa dili ve çözüm tarzlarını” önermektedir.

Bilimsel ve teknolojik atılımı, kalkınma yolu olarak benimsemiş Türkiye'nin matematikle ilişkili olarak yukarıda sözü edilen gelişme ve değişimlere kayıtsız kalması beklenemez. Yapılması gereken bu dersin öğretimini, STEAM veya MST gibi yaklaşımlarla yeniden ele almaktır. Ancak MEB'in, bu anlayışı tek başına hayata geçirebilmesi kolay değildir. Konu, Devletin bilim politikası çerçevesinde ele alınarak, TÜBİTAK ve YÖK başta olmak üzere, bu tür yaklaşımları yaşama geçirmek için ilgili tüm kurum ve kuruluşların katılımı ve desteği sağlanmalıdır. İlave olarak, sözü geçen bilim, inovasyon, teknoloji ve ekonomik boyutların eklemlendiği matematik öğretim programlarını okutacak öğretmenlerin de buna paralel şekilde yetiştirilmeleri gerekmektedir. Burada unutulmaması gereken, bilim, teknoloji, ekonomi ve sanat ile ilişkilendirilmiş yeni matematiği okutacak öğretmenlerin, doğru ve katı matematiksel bilgidен daha fazlasına ihtiyacının olacağıdır. Matematik eğitiminin hedefi, yeni, etkili, aynı zamanda zengin ve esnek matematiksel kavram yapılarına, yaratıcı düşünmeyi geliştirecek “açık uçlu ve meydan okuyan problemlere” ihtiyacı vardır (Meissner, 2006). Daha acil olanı, matematiksel yeteneklerin ve düşüncenin tetikleyicilerinin neler olduğunu anlama (Brunkalla, 2009) ihtiyacıdır.

KAYNAKÇA

- Akpınar, B. (2014). *Eğitimde Program Geliştirme*, Ankara: Data Yayınları.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (1), 43-49.
- Alkan, H. ve Altun, M. (1998). Matematik Öğretimi: (Ed.) Aynur Özdaş, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 591, Eskişehir.
- Alkan, H. ve Güzel, B.E. (2005). Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Athappilly, K.& Smidcheds, U. (1983). A Computer-Based Meta-Analysis of the Effects of Modern Mathematics in Comparison with Tradional Mathematics, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 5 (4), 485-493.
- Aydağül, B. (2014). *Eğitimde Yeni Paradigma*, İstanbul: Optimist Yayınları.
- Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (14), 183-190.
- Balcı, A. (2006). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*, 6. Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Boz, N. (2008). Matematik Neden Zor?, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2 (2), 52-65.
- Brunkalla, K. (2009). How to Increase Mathematical Creativity- An Experiment, *TMME*, 6 (1-2), 257-259.
- Chan, T.F. (2003). The Mathematics Doctorate: A Time for Change?, *Notices of the American Mathematical Society*, 50 (8), 896-903.
- Cooray, A. (2009). The Role of Education in Economic Growth. 38th Australian Conference of Economists, Adelaide, 2009.
- Covey, S. R. (2005). *8'inci Alışkanlık- Bütünlüğe Doğru* (Çev.) S. Soner ve Ç. Erendağ. İstanbul: Sistem Yayıncılık.

- Çakmak, Ö. (2008). Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi, *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 33-41.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M. ve Meçik, O. (2013). Türkiye’de Eğitim-Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1923-2011 (Kantitatif Bir Yaklaşım), *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 29-48.
- Çetin, B. (2014). “Eğitim ve Kalkınma İlişkisi: Türkiye Örneği.” Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, Karaman.
- Çevikalp, M. (2009). Matematik, Artık Hayat Kurtarıyor.[Online]: <http://www.aksiyon.com.tr> adresinden 12.01.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Göloğlu, D. C. ve Çetin, Ş. (2012). Matematik Öğretimi Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 59-65.
- Doğan, N. (2014). Matematiğin Önemi ve Diğer Bilimlerdeki Uygulamaları. [Online]: w3.gazi.edu.tr adresinden 27.06. 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler, *İlköğretim-Online* (2), 1, 18-27.
- George, M. & Thomaskutty, P.J. (2007). Interdisciplinary Programs Involving Mathematics. Proceedings of Learning Technologies and Mathematics Middle East Conference, Omman, 2007.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The Role of Cognitive Skills in Economic Development, *Journal of Economic Literature*, 607-668.
- Hawk, W., Powers, R. & Rubinovitz, R. (2015). The Importance of Data Occupations in the U.S. Economy. U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration.
- Hesapçioğlu, M. (1994). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Karaçay, Timur. (1985). Matematik Öğretiminin Bugünkü Durumu ve Değerlendirilmesi. Ortaöğretim Kurumlarında Matematik Öğretimi ve Sorunları. Türk Eğitim Derneği III. Öğretim Toplantısı, 13 - 14 Haziran 1985.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kozlu, C. (1996). *Türkiye Mucizesi İçin Vizyon Arayışları ve Asya Modelleri*, Ankara: Türkiye İş Bankası Yayınları, No: 335.
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6.-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Lee, A. & Burden, P. (2006). Personal Development Planning and the Economics Tribe, *Higher Education Academy Conference Nottingham 3-5 July 2006*.
- MEB (2011). Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı. [Online]: <http://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 02.01.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Meissner, H.(2006). Creativity and Mathematics Education (Çev.) H. Gür ve M. A. Kandemir, *Elementary Education Online*, 5 (2), 65-72.
- OECD (2000). Science, Technology and Innovation in the New Economy. OECD Observer, *Policy Brief*, September, 2000, 1-12.

- Özdemir, S. M. (2011). Toplumsal Değişme ve Küreselleşme Bağlamında Eğitim ve Eğitim Programları: Kavramsal Bir Çözümleme, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 85-110.
- Park, H. S. (2006). Development of a Mathematics, Science, and Technology Education Integrated Program for a Maglev, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (3), 88-101.
- Seyidoğlu, H. (1997). *Bilimsel Araştırma ve Yazma El Kitabı*, İstanbul: Güzem Yayınları.
- Şirin, S. (2014). Ekonominin İtici Gücü Ne Kadar Eğitimli? *Röportaj*, MESS Eğitim Vakfı. [Online]: <http://www.messegitim.com.tr> adresinden 03.12.2015 tarihinde indirilmiştir.
- Thornhill, D. (2009). The Role of Education in Rebuilding the Economy. Mac Gill Summer School, Thursday 23 July, 2009.
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?, *İlköğretim-Online*, 2 (1), 36-42.
- TÜSİAD (2014). Bilim Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin Önemi. *Görüş*, Sayı. 85, [Online]: <http://www.stemtusiad.org> adresinden 25.12.2015 tarihinde indirilmiştir.
- Umay, A. (2002). Öteki Matematik, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Umay, A. (2004). Yeni Eğitim Anlayışlarının Matematik Öğretimine Yansıması. [Online]: <http://www.matder.org.tr/> adresinden 02.03. 2014 tarihinde indirilmiştir.
- Üstün, A. (2004). Ekonomik Yapı ve Eğitim İlişkisi, C. Celep (Ed.) *Meslek Olarak Öğretmenlik* Ankara: Anı Yayıncılık.
- Vassiliou, A. (2011), “Avrupa’da Matematik Eğitimi: Temel Zorluklar ve Ulusal Politikalar”, <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice> (Erişim Tarihi: 28.11.2015).
- Weintraub, E. Roy. (2002), *How Economics Became a Mathematical Science*. Durham, NC, Duke University Press.
- Woodward, J. & Baxter, J. (1997). The Effects of an Innovative Approach to Mathematics on Academically Low Achieving Students in Mainstreamed Settings, *Exceptional Children*, 63(3), 373-388.
- Yağcı, Esed. ve Arseven, Ayla. (2011). Gerçekçi Matematik Öğretimi Yaklaşımı. International Conference on New Trends in Education and Their Implications 11-13 November, 2010 Antalya-Turkey.
- Yalçınkaya, Y. ve Özkan, H. H. (2012). 2000-2011 Yılları Arasında Eğitim Fakülteleri Dergilerinde Yayımlanan Matematik Öğretimi Alternatif Yöntemleri ile İlgili Makalelerin İçerik Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (16), 31-45.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.