

Sınıf Öğretmenleri,

Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adayları İçin

Matematik Öğretim Yöntemleri

Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Matematiksel Modelleme

Ayla ARSEVEN

4. Baskı





Doç. Dr. Ayla ARSEVEN

Sınıf Öğretmenleri, Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adayları İçin
MATEMATİK ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ
Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Matematiksel Modelleme

ISBN 978-605-241-562-7

DOI 10.14527/9786052415627

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

© 2020, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınev**idir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

1. Baskı: Şubat 2019, Ankara

4. Baskı: Kasım 2020, Ankara

Yayın-Proje: Şehriban Türüldür

Dizgi-Grafik Tasarım: Müge Çetin

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.

İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler - Ankara

Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 36306

Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay/ANKARA

Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51

Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

Doç. Dr. Ayla ARSEVEN

1977 yılında Antalya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Antalya’da tamamlamıştır. Antalya Aksu Anadolu Öğretmen Lisesi’nde ortaokul ve lise öğrenimini tamamladı. Lisans öğrenimini Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği’nde 2000 yılında tamamlayarak aynı yıl Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine ve Ankara’da MEB’de İngilizce öğretmenliği görevine başlamıştır. Yazar 2003 yılında “İlköğretim 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına İlişkin Öğretmen, Öğrenci ve Uzman Görüşleri” adlı Yüksek Lisans tez çalışmasıyla Hacettepe Üniversitesi’nden bilim uzmanı ünvanı almıştır. 2010 yılında “Gerçekçi Matematik Öğretiminin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı doktora tezi ile Hacettepe Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalında doktora öğrenimini tamamlamıştır. 12 yıl süreyle Ankara’da MEB’e bağlı ilköğretim düzeyinde çeşitli okullarda ve Hasanoğlan Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi’nde İngilizce öğretmenliği görevlerinde bulunmuştur. 2012 yılı itibariyle Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Okulöncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda Yrd. Doç. Dr. olarak göreve başlamıştır. 2016 yılından itibaren Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde Müdür Yardımcılığı ve Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı görevini yürütmekte olan Arseven 2017 Ekim ayında Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalında “Doçentlik” ünvanını almıştır.

Halen aynı üniversitede görevine devam etmekte olan Arseven evli ve 2 kız çocuk annesidir.

Çalışma Alanları: Matematik öğretiminde gerçekçi matematik öğretimi ve matematiksel modelleme yöntemleri, program değerlendirmede nitel araştırma yöntemleri, matematik dersi öğretim programında değerlendirme boyutu, okul öncesi eğitimde Reggio Emilia yaklaşımı, değer eğitimi, öz yeterlik kavramı, sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlik algıları, üstün yetenekli öğrencilerin öğrenme stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi vb. konularında ulusal ve uluslararası düzeyde yayımlanmış makale ve bildirileri bulunmaktadır.

ÖN SÖZ

Matematik öğretim yöntemleri: Gerçekçi matematik öğretimi ve matematiksel modelleme adlı kitabımızı başta matematik eğitimcileri, araştırmacılar ve öğretmen adayları olmak üzere geniş bir kitleye hitap edecek şekilde hazırlamaya çalıştık.

Dr. Arseven'in deneysel bir çalışma olan "Gerçekçi Matematik Öğretiminin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenme Ürünlerine Etkisi" adlı doktora tezinden de faydalanılan bu kitapta, matematik öğretiminde ülkemizde yeni yöntemler olarak kabul edilen Gerçekçi Matematik Öğretimi (realistics mathematics education) ve Matematiksel Modelleme (mathematical modelling) yöntemlerinin temel özellikleri ve ilkeleri tanıtılmakta ve bu yöntemlere ilişkin etkinlikler yer almaktadır. Etkinlikler daha çok ilkökul, ortaokul ve lise düzeyi için modelleme uygulama örneklerini ve gerçekçi matematik öğretimi uygulama örneklerini içermektedir. Matematiği yanlıştır, uygulamalı, sosyal ve bireyler tarafından inşa edildiğini süren yarı deneyselcilik akımına göre; matematik fizik gibi keşfedilemeyen şeyleri görmezden gelen bilimler kategorisine girmemektedir. Matematik pratik deneyimlerden doğan ve beslenen ve daima büyüyen ve değişen bir insan eseridir, düzeltme ve sorgulamaya açıktır, gerçeklik iddiaları "eleştiri ve spekülasyonla, ispat ve red mantığıyla kestirme"ye dayanır. Mutlakçı yaklaşımdan yarı deneyselci yaklaşıma geçiş, matematik uygulamalarında ilginin artmasına neden olmuştur. Mutlakçılar için matematik dünyası, soyut inşalardan meydana gelir ve bu durum onları matematiğin uygulamasını vurgulamaktan uzaklaştırmıştır. (Handal 2009).

Gerçekçi matematik öğretimi ve matematiksel modelleme konularında araştırma yürütmek isteyenlere kuramsal bir taban sunarken matematik öğretmenlerine, sınıf öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına da uygulamaya dönük deneyim kazanacakları fırsatlar sunmaktadır. Kitabın içeriğini belirleme ve yazma sürecinde doktora tez çalışmam, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında uzun yıllardır girdiğim "Matematik Öğretimi" dersinden edindiğim deneyimlerim, yürüttüğüm araştırmalar ve en önemlisi de ilgi ve merakım bana yol göstermiştir.

Kitap yedi bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde matematik ve öğretime ilişkin kavramsal açıklamalar üzerinde durulmuştur. Matematiğin doğası, altın oran, matematik öğretimi, matematiksel gerçek ve MEB ilkökul, ortaokul ve ortaöğretim matematik dersi programları konularına yer verilmiştir. Gerçekçi Matematik Öğretiminin anlatıldığı ikinci bölümde yazarın "Gerçekçi Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenme Ürünlerine Etkisi" adlı doktora tezinden yararlanılmıştır. Bu bölümde; Gerçekçi matematik öğretiminin

temel ilkeleri olarak; Etkinlik ilkesi, Gerçeklik (reality) ilkesi, Düzey (level) ilkesi, Ünitelerin etkileşim ilkesi vb. ile bağlam problemlerinin (context problems) kullanılması, modellerin kullanımı veya dikey materyallerle köprü oluşturma, öğrencilerin kendilerine ait ürünlerinin ve yapılarının kullanımı, öğretim sürecinde iletişimin önemi, çeşitli öğrenme ünitelerinin sarmalanması gibi özellikleri incelenmiştir. Sonrasında Gerçekçi Matematik Öğretimi için sınıf uygulamasına 3 örnek durum verilerek, GMÖ'ye uygun matematik dersinin nasıl hazırlanacağı açıklanmıştır. Üçüncü bölümde; matematiksel modelleme (mathematical modeling) konusu kavramsal olarak açıklanmıştır. Dördüncü bölümde; Gerçekçi matematik öğretimi ve matematiksel modelleme yöntemlerinin “buluş yoluyla öğrenme”, “probleme dayalı öğrenme” ve “tanılayıcı öğretim” gibi öğretim yöntemleri ile karşılaştırılması yapılarak benzer ve farklı yönleri ortaya konmuştur. Beşinci bölümde MEB matematik dersi öğretim programına (2017) uygun olarak ortaokul 5. sınıf matematik dersi kazanımlara verilerek bu kazanımlara göre gerçekçi matematik öğretimi veya matematiksel modelleme yöntemlerine uygun olarak geliştirilmiş etkinlik örneklerine yer verilmiştir. Altıncı ve yedinci bölümlerde ise ilkokul, ortaokul ve lise düzeyinde gerçekçi matematik öğretimi ve matematiksel modelleme yöntemlerine uygun etkinlik örnekleri verilmiştir.

Yetişmemizde emeği geçen başta anne-babam olmak üzere tüm öğretmenlerime, eşime, kızlarım Elif Eda ve Esin Ela'ya, kitabın hazırlanmasında bizi destekleyen kıymetli Pegem Akademi çalışanlarına, ülkemizde matematik öğretimi konusunda emek veren tüm araştırmacı ve akademisyenlerimize teşekkür ediyorum.

Saygılarımla...

Doç. Dr. Ayla Arseven

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	v
1. BÖLÜM: MATEMATİK VE ÖĞRETİMİ	1
1.1. Matematiğin Doğası ve Matematik Felsefesi	1
1.2. Matematiksel Gerçek	7
1.2.1. Altın Oran.....	9
1.3. Matematik Öğretimi	11
1.4. MEB İlkokul, Ortaokul ve Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programları.....	16
2. BÖLÜM: GERÇEKÇİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ (REALISTICS MATHEMATICS EDUCATION -RME)	21
2.1. Gerçekçi Matematik Öğretimi (GMÖ) Nedir?.....	21
2.2. Gerçekçi Matematik Öğretiminin Temel İlkeleri.....	26
2.2.1. Etkinlik İlkesi.....	26
2.2.2. Gerçeklik (reality) İlkesi.....	26
2.2.3. Düzey (level) İlkesi	27
2.2.4. Ünitelerin Etkileşim İlkesi	28
2.2.5. İletişim İlkesi	29
2.2.6. Rehberlik İlkesi.....	29
2.3. Gerçekçi Matematik Öğretiminin Özellikleri	33
2.3.1. Bağlam Problemlerinin (context problems) Kullanılması	34
2.3.2. Modellerin Kullanımı veya Dikey Materyallerle Köprü Oluşturma	41
2.3.3. Öğrencilerin Kendilerine Ait Ürünlerinin ve Yapılarının Kullanımı	43
2.3.4. Öğretim Sürecinde İletişimin Önemi	43
2.3.5. Çeşitli Öğrenme Ünitelerinin Sarmalanması	43
2.4. Gerçekçi Matematik Öğretimi Sınıf Uygulamasına 3 Örnek Durum	44
2.4.1. Restoran Uygulaması.....	44
2.4.2. Akşam Yemeği.....	46
2.4.3. Ekmek Problemi.....	48
2.5. GMÖ'ye Uygun Matematik Dersinin Hazırlanışı.....	50

3. BÖLÜM: MATEMATİKSEL MODELLEME (MATHEMATICAL MODELLING)	57
3.1. Matematiksel Model ve Matematiksel Modelleme	57
3.2. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları ve Matematiksel Modelleme Yeterliliklerini Değerlendirme Yaklaşımları	62
3.3. Teknoloji Temelli Modeller	64
3.4. Matematik Öğretiminde Kullanılan Bazı Araçlar	65
3.5. Matematiksel Modelleme Niçin Gerekli?	67
3.6. Modelleme Etkinliklerinin Sınıf İçi Uygulamaları ve Faydaları	69
3.7. Modelleme ile Matematik Öğretiminde Öğretmen	70
4. BÖLÜM: GERÇEKÇİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ VE MATEMATİKSEL MODELLEME YÖNTEMLERİNİN DİĞER ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI	73
4.1. Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Matematiksel Modelleme	73
4.2. Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Buluş Yoluyla Öğrenme	74
4.3. Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Probleme Dayalı Öğrenme	76
4.4. Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Tanılayıcı Öğretim	77
5. BÖLÜM: 5. SINIF KAZANIMLARI VE ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	79
5.1. MEB Ortaokul 5. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımları (2017)	79
5.2. MEB Ortaokul 5. Sınıf Matematik Dersi Etkinlik Örnekleri	86
5.2.1. Etkinlik 1- Çoban Etkinliği.....	86
5.2.2. Etkinlik 2: Tweety Etkinliği	90
5.2.3. Etkinlik 3- Bir Sürü Onluk	91
5.2.4. Etkinlik 4- Sürahiler ve Bardaklar	93
5.2.5. Etkinlik 5- Meyve Suyu Karışımı.....	94
5.2.6. Etkinlik 6- Fareler ve Kedi	96
5.2.7. Etkinlik 7- Ormanların Kullanım Amaçları.....	98
5.2.8. Etkinlik 8- Hayvanları Tanıyalım	99
5.2.9. Etkinlik 9- Fasulye pi etkinliği	102
5.2.10. Etkinlik 10- Orman Oluşturma	104
5.2.11. Etkinlik 11- Tangram Etkinliği	105
5.2.12. Etkinlik 12- Kuşların Yolculuğu.....	107

5.2.13. Etkinlik 13- Maaş Ödeme.....	108
5.2.14. Etkinlik 14- Ortalama Ayak	109

6. BÖLÜM: MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MODELLEME ETKİNLİKLERİ..... 111

7. BÖLÜM: GERÇEKÇİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ PLAN ÖRNEKLERİ VE (GMÖ) DERS ETKİNLİKLERİ..... 128

7.1. Gerçekçi Matematik Öğretimine Göre Hazırlanmış Ders Planı Taslağı	125
7.1.1. Gerçekçi Matematik Öğretimine Göre Hazırlanmış Ders Planı.....	126
7.2. Gerçekçi Matematik Öğretimine Göre Hazırlanmış Ders Etkinlikleri.....	127

KAYNAKÇA..... 139

ŞEKİLLER LİSTESİ

1. BÖLÜM

Şekil 1. Basketbol atışı.....	9
Şekil 2. Bilardo oyunu	9
Şekil 3. İnsan yüzündeki altın oran çizimleri	10
Şekil 4. İnsan yüzündeki altın oran.....	10
Şekil 5. Fibonacci Serisi	11

2. BÖLÜM

Şekil 6. Sayı doğrusunun farklı görünüşleri.....	28
Şekil 7. Kutup ayısı problemi	35
Şekil 8: İnternette hesaplı alışveriş	35
Şekil 9. Bilye ve Sucuk Problemi.....	36
Şekil 10. Kek Problemi.....	37
Şekil 11. Boncuk Problemi	37
Şekil 12. Matematiksel Problemler için Sınıflandırma Şeması.....	39
Şekil 13. GMÖ'de Model Düzeyleri.....	42
Şekil 14. Mauree'in Stratejisi	45
Şekil 15. Thijs'in Stratejisi.....	45
Şekil 16. Badr'ın çalışması	47

Şekil 17. Roy'un çalışması	47
Şekil 18. Öğrencilerin ekmek problemindeki çalışmaları	49
Şekil 19. GMÖ'ye Göre Öğrenme Süreci Modeli	53
Şekil 20. Gerçekçi Matematik Öğretimine Göre Öğrenme Döngüsü.....	55

3. BÖLÜM

Şekil 21. Modelleme Döngüsü	59
Şekil 22. Büyük Ayak Problemi	61
Şekil 23. Abaküs	66
Şekil 24. Çivili Tahta	66
Şekil 25. Kesir Çubukları	66
Şekil 26. Küpler	67
Şekil 27. Tangram	67

5. BÖLÜM

Şekil 29. Çalışma Kağıdı	91
--------------------------------	----

6. BÖLÜM

Şekil 6.1. Etkinliğe ilişkin öğrencilerin vermiş olduğu cevap	111
Şekil 6. 2. 1'den 6'ya (n) kadar olan sayıların modellenmesi	113
Şekil 6.3. Kareye tamamlamak için kullanılan model	113
Şekil 6.4. Elde edilen kare modeli	113
Şekil 6.5. 1+3+6+10+15 üçgensel sayılarının modellenmesi.....	114
Şekil 6.7. Modellerin birleştirilmesi	114
Şekil 6.8. Modellerin birleştirilmesi sonucu oluşturulan prizma modeli	115
Şekil 6.9. Köprü resmi.....	117
Şekil 6.10. Festival resmi.....	118
Şekil 6.12. Kitaplık resmi	119

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Matematik Eğitiminde 4 Yaklaşım	31
Tablo 2. Yapısalçılık ve GMÖ'de Hedeflerin Bloom Taksonomisine Göre Gerçekleşme Aşamalarının Gösterimi.....	53
Tablo 1- Mısırlıların Kullandıkları Sayılar	89
Tablo. Türkiye'deki Ormanların Kullanım Amacına Göre Dağılımı	99
Tablo. Bir şirketin personel maaşları	108

1. BÖLÜM

MATEMATİK VE ÖĞRETİMİ

1.1. Matematiğin Doğası ve Matematik Felsefesi

“Akıllarımız sınırlı fakat bu sınırlılığın şartları içerisinde sonsuz olasılıklarla çevrilmişiz; işte hayatın gayesi bu sonsuzluktan kavrayabildiğimiz kadar çok şey kavramak.”

A. North WHITEHEAD

Düşünmeyi öğreten bilimlerin başında matematik gelir. İnsanı diğer canlılardan iki şey ayırır. Bunlar düşünmesi ve gülmesidir. Düşünmeyi geliştiren matematiktir. Gülme de matematiksel olarak ifade edilebilir; o da iki insan arasındaki en kısa mesafedir. Bir toplumda insanların çoğu doğru düşünmeyi ye sağlıklı gülmeyi yakalamış ise, o toplum çok şeyi halletmiş demektir (Kart 1999:4). Matematik dil, ırk, din ye ülke tanımadan uygarlıklardan uygarlıklara zenginleşerek geçen sağlam, kullanışlı ye evrensel bir dil, bir ekindir. Birey için, toplum için, bilim için, teknoloji için vazgeçilmez değerdedir. Yayılma alanına ye derinliğine sınır konamayan bir bilimdir, bir sanattır. Hiçbir din, hiçbir dil böylesine kalıcı ve etkin olmamıştır (Karaçay 1985; Akt., Arseven, 2003).

Matematik öğretiminde Gerçekçi Matematik Öğretimi (realistics mathematics education) ve Matematiksel Modelleme (mathematical modelling) yöntemlerinin temel özellikleri ve ilkeleri ve bu yöntemlere ilişkin etkinliklerin yer aldığı kitabın bu bölümünde; matematik ve öğretimine ilişkin kavramsal açıklamalar olarak matematiğin doğası ve matematik felsefesi, matematik öğretimi nasıl yapılmalı, MEB ilkokul, ortaokul ve ortaöğretim matematik dersi programlarının genel özellikleri, matematiksel gerçek ve altın oran konuları ele alınmıştır.

Matematik, büyüklük, sayı, uzay, şekil ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Bütün insanların kullandığı, sembollere dayanan bir dildir. Matematik, problem çözenin etkin bir aracıdır. Yapısal olarak matematik bir sistemdir. Bu

sistemin içinde yapılar (kavramlar) ve bağıntılar vardır. Matematikteki kavramlar birer ilişkidir. Örneğin doğru, bir noktalar ilişkisi; doğru parçası noktalar ve doğru ilişkisi; üçgen, bir yarı doğrular ve noktalar ilişkisidir. Kesir sayısı, iki doğal sayı arasındaki bir ilişkidir (Baykul, 2011:32). Matematik, bir sürü soru çözmek veya öğretmenin açıkladığı yöntemleri taklit etmekten daha öte anlam taşımaktadır. Matematik yapmak problem çözme için yöntem geliştirme, bu yöntemleri uygulama ve cevapların anlamlı olup olmadığını kontrol etme anlamına gelmektedir. Sınıflarda “matematik yapmak” gerçek dünyada matematik yapma işini mümkün olduğunca aslına uygun şekilde modelleyebilmelidir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013).

Bilim, bir şeyleri çözümlenme ve anlamlandırma sürecidir. Matematik, belli bir düzen ve mantıksal sıralamaya sahip kavram ve işlemler üzerine kurulu bir bilimdir. Bu düzen ve intizamı bulmak ve keşfetmek ve sonrasında anlamlandırmak, tam anlamıyla “matematik yapmak” demektir. Okul çağındaki çok küçük çocuklar dahi bu düzen ve örüntü bilimine dahi olabilir ve olmalıdır da. Hiç 6+7 işleminin sonucunun 5+8 ve 9+4 ile aynı olduğunu fark ettiniz mi? Buradaki örüntü nedir? İlişkiler nelerdir? İki tek sayı çarpıldığında sonuç da tektir ama aynı sayılar toplandığında ya da çıkarıldığında sonuç çifttir. Ortaokulda öğrenciler doğrusal fonksiyonların (yani, $y = mx + b$ ile temsil edilebilen fonksiyonların) grafiklerini çizerler. Fonksiyon çizimi bir dizi adım veya kural izlenerek ancak çok basit bir düzeyde ele alınabilir. Hangi çeşit gerçek dünya ilişkilerinin doğrusal grafiklerle temsil edilebileceğini keşfetmek, gerçek dünyayla ilişkilendirilmeksizin bir denklemden grafiği üretmekten daha bilimseldir ve çok daha değerlidir? (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams 2013:13-14).

Matematiksel gerçeklerin insanların kendilerinin varsaydıkları aksiyomlara dayalı ve matematiğin kendine özgü dünyasında var olması, onların gerçek dünyada karşılık bulmayacakları anlamına gelmez. Matematiğin kavramları öylesine geçerli, gereksinimlere dayalı, günlük yaşamla iç içe, gerçek dünyaya kolayca uygulanabilecek özelliktedir ki çoğu zaman «somut» olarak algılanırlar.

Eğer bir sayma sistemi yoksa neden 5 sayısı 3'den büyük olsun? Evet, 3 kedinin 5 kideden daha “az” olduğu açıkça görülebilir ama aslında somut olan kedilerdir, onların miktarını gösteren “sayılar” değil!... Ya da belki şöyle söylenebilir: “Karşımıza üç tane kalem ve üç tane bardak koyun ve kendinize sorun: Sayıları bilmiyor olsaydım önümden duran kalemlerle bardaklar arasında bir ortak nokta olduğunu düşünür müydüm? Belki... Ya 5 kitapla 3 kedi arasında bir ilişki?... Ya da 5 kitapla 0 (yani ortada olmayan) tren bileti?... Akıl yürütmeyi sürdürülim: 5 mendil mi fazla, 2 mendil mi? “İnsanlar da zaten matematiği kendi yaşam koşullarına geliştirmek için yaratmışlardır. Matematik tarihine bakıldığında toplumların

gereksinimlerinin ve gelişim sürecinin bire bir izlerini görmek olanaklıdır. İlkel insan sayılabilir objeleri saymak için “sayma sayıları”m (1, 2, 3, 4,) kullanmıştır. Gerçekten de saymaya 0, 1, 2, 3, .. diye olmayanla değil, olanlarla başlanır. Oysa doğada “yok”, “hiç” ya da “bitti” gibi ifade edilebilecek bir sayıya, “sıfır” sayısına da gereksinim vardır. Kabul etmek gerekir ki olmayan objeyi bir simge ile göstermek sanıldığı kadar kolay değildir ve sayıları sıfırdan başlatmak fikrine ulaşmak insanların yüzyıllarını almıştır. Basamaklı sayı sisteminin mantıksal bir sonucu olmasına karşın sıfırı göstermek için özel bir simge kullanılması Pers dönemine rastlar (Struik, 2000; Akt., Umay, 2002).

Önce sayma sayıları, ardından doğal sayılar, Ardından da, insanlar arasında etkileşim arttıkça, yani değiş-tokuş, alacak-verecek başlayınca negatif kavramı ve “tam sayılar”... “Rasyonel sayılar”a geçişin nasıl olduğunu kim bilebilir? Belki de tarlasını evlatları arasında hak geçirmeden bölmek isteyen bir babanın buluşudur... Rasyonel sayılar yetmeyince irrasyonel sayılar, karmaşık sayılar ve diğerleri... (Umay, 2002).

Matematiği hayatla ve matematik bilimiyle olan ilişkisini dikkate alarak ikiye ayırabiliriz. Hayatı kolaylaştırmada kullandığımız matematik, pratik hesaplamalar, problem çözme, çevreden sonuç çıkarmada kullandığımız matematiktir. İkincisi matematiğin kendi iç tartışmalarının yer aldığı matematiktir. Teoremlerin ispatı, sayı sistemlerinin kurulması, yeni matematik yapılarının yaratılması ve bunların iç dinamiğinin açıklanması bu kapsamdadır. Bu tür matematik pür matematik diye bilinir. Pür matematiğin hayatla ilişkisi zaman içinde oluşmaktadır. Gelişmesi sadece insan zihninin merakını giderme ve gerçeği bulma uğraşına bağlıdır (Altun 2010: 10-11).

Düşünce sistemleri ile matematiksel yöntemlerin iç içe olması matematiğin diğer disiplinlerle olan ilişkisini çok açık bir şekilde göstermektedir. Bir bakıma her şey matematiğe dayanmaktadır. Matematiksiz siyaset olmuyor, mühendislik olmuyor, adalet olmuyor, demokrasi olmuyor. Şimdi bir düşünelim; kainat yoktan var edildi varsayımı bizi şu sonuca ulaştıracaktır. Bir başlangıcı olan kainatın bir de sonu olacaktır. Bu demektir ki sonlu olan bu kainattan sonra da bir kainat var olacaktır. İşte bu çıkarsamayı matematikle ve onun sıkça kullandığı mantıkla yapabiliyoruz.

Evrensel olduğunu söylediğimiz matematiğin terminolojisinin çoğunlukla Avrupa kökenli olması, sanki matematiğin Avrupalıların bir ürünü olarak ortaya çıktığını ima etmektedir. Poincare, Descartes, Gauss, bunlar Avrupa'nın yetiştirdiği büyük matematikçilerdir. Fakat onların eline işleyecekleri, kullanacakları matematiği ulaştıran Harizmi, Ebul Vefa ve Hayyam gibi Müslüman matematikçilerdir.

Çin kaynaklarında rastladığımız bugün Pascal üçgeni olarak bildiğimiz Binom açılımının katsayıları arasındaki ilişkiyi Ömer Hayyam Pascal'dan çok daha önce-leri görebilmiştir. Gauss'a atfedilen kısa yoldan toplama yönteminin 16. Yüzyılın Osmanlı medreselerinde öğretildiğini biliyoruz. Matematikğin tarihsel gelişimine sadece batının gözlüğüyle bakarsak onun evrenselliğini görmekte zorlanırsınız. Diğer medeniyetlerin katkılarını ihmal etmeden bakabilirsek onun ortak bir ürün ve ortak bir kültür olduğunu daha net görebileceğiz (Baki 2014:9).

Matematikğin doğuşuyla ilgili iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi, matematiği insanın kendisinin icat ettiği, ikincisi ise, matematiğin evrende var olduğu insanın onu zaman içinde farkettiğidir. İkinci görüşü destekleyen doğal kanıtlar oldukça fazladır. Doğada her şey kararlı davranmaktadır. Bir filize dizili yaprakların filize yapışma noktaları arasında eşit açılar vardır. Fasulye filizi; çubukta tırmanırken tam bir helis çizmektedir. Bir helis bir noktadan belli yüksekliğe dolanarak çıkmak için en kısa yoldur. Arı peteği düzgün altıgendir. Düzgün altıgen düzlemi homojen örtebilen çokgensel bölgeler arasında bir köşeden en az sayıda ayrıt çıkarmak suretiyle yapılanıdır. Böylece en az malzeme ile düzlemi parsellemek mümkün olmaktadır. Gök cisimleri konik yollar üzerinde koşarlar. Ayçiçeğinin tohumları, biri sağa diğeri sola dönen ve birbirini kesen iki grup logaritmik sarmal şekline dizilmişlerdir. Işık düzleme deyince, dik doğrultuyla eşit açı yaparak yansır. Doğada ve evrendeki kararlılığın matematikle iç içeliği apaçaktır. Bundan ötürüdür ki, matematik yapmakla evreni ve evren içindeki olayları açıkla-yacak bilgi üretilir (Alkan ve Altun, 1998; Akt., Arseven 2010).

Günlük ihtiyaçlardan doğan matematiğin ilk örneklerini Mezopotamya'da görmekteyiz. Yerleşik hayata geçilmesi ve tarımla uğraşılmasıyla birlikte Sümerler, Babiller ileri mühendislik gerektiren yapıtlar yapmışlardır. Sulama kanalları, asma bahçeleri düşünüldüğünde Mezopotamyalıların matematikte hayli ileri düzeyde oldukları söyleyebiliriz. Aynı dönemde, Çin, Hindistan ve Mısırdaki da matematiğin ilerlediğini görülmektedir. Suların çekilmesiyle Nil nehrinin kıyılarında tarım yapımları hemen her yıl tarlaların ölçülerek sahiplerine verilmesi ihtiyacı Mısır'da geometrinin temelleri atılmasına ve matematikçilerin yetiştirilmesini zorunlu kıl-mıştır. Mısırlıların yaptıkları bu ölçmelere yer ölçme anlamına gelen geometri adı verildi. Sonuç olarak Çin'de, Mezopotamya'da, Hindistan'da ve Mısırdaki bu geliş-meler ilkel sayma becerisini aşan matematiğin MÖ 5000 yıllarına dayandığını gös-termektedir. Dolayısıyla günlük ihtiyaçlardan, deneyimlerden çıkan matematik Roma ve Yunan medeniyetlerinin değil Mezopotomya, Mısır ve Çin gibi diğer eski doğu medeniyetlerinin eseridir (Baki 2014:10).

Leibniz'in anonim haline gelen; *“matematik olmaksızın felsefenin derinlikleri-ne nüfuz edemeyiz. Felsefe olmaksızın matematiğin derinliklerine nüfuz edemeyiz.*