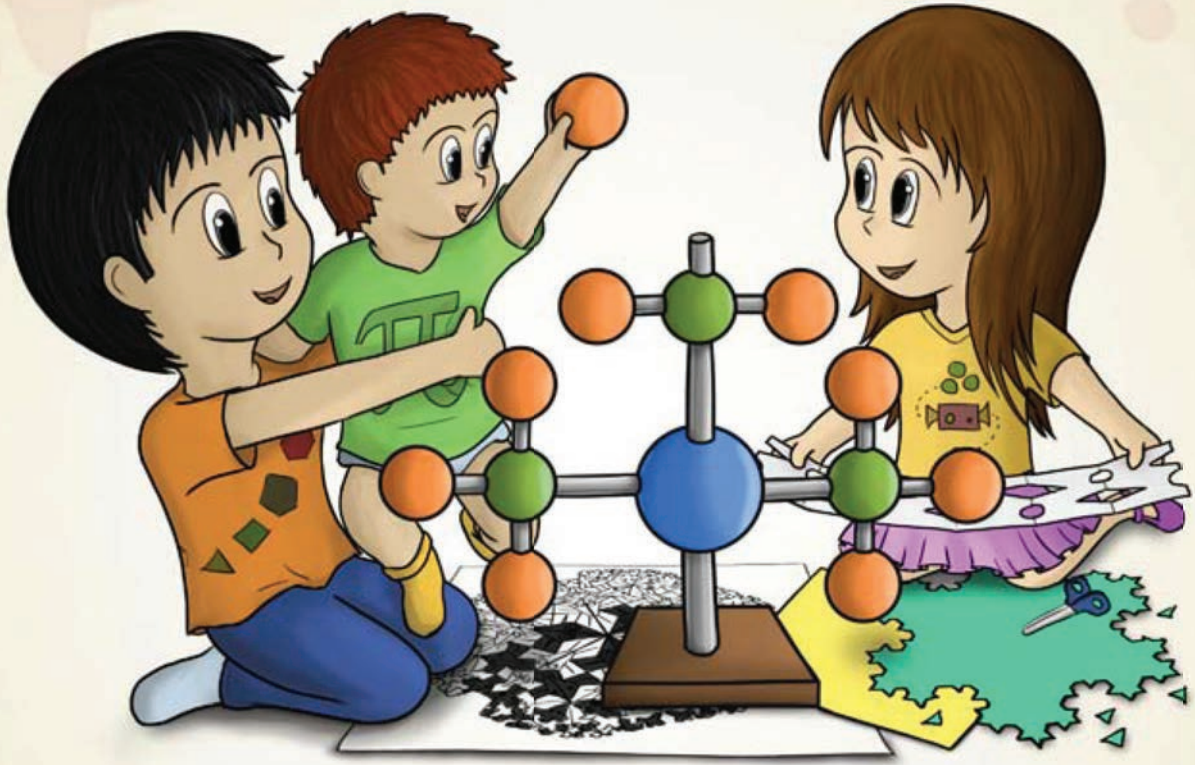


# MOEBIUS'IN ÇUBUKLARI



Oyun Çağı Çocukları İçin Maceralı Matematik



**Çevirenler:**

Yrd. Doç. Dr. Bengisu KOYUNCU  
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Onur CESUR

**MOEBIUS'IN ÇUBUKLARI**

ISBN 978-605-318-386-0

DOI 10.14527/9786053183860

Kitabın Orijinal Adı: Moebius Noodles

Baskı Sayısı: 1

ISBN: 978-0-9776939-5-5

Yayınevi: Delta Stream Media

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2016, Pegem Akademi

Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları

Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti.ne aittir.

Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri,  
kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt  
ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında  
yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları

satın almamasını diliyoruz.

I. Baskı: 2016, Ankara

Yayın-Proje: Özlem Sağlam

Dizgi-Grafik Tasarım: Melike Serap Dalbudak

Baskı: Vadi Grup Ciltevi A.Ş.

İvedik Organize Sanayi 28. Cadde 2284 Sokak No:105

Yenimahalle/ANKARA

(0312 394 55 91)

Yayıncı Sertifika No: 14749

Matbaa Sertifika No: 26687

**İletişim**

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay / ANKARA

Yayınevi 0312 430 67 50 - 430 67 51

Yayınevi Belgeç: 0312 435 44 60

Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08

Dağıtım Belgeç: 0312 431 37 38

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: [www.pegem.net](http://www.pegem.net)

E-ileti: [pegem@pegem.net](mailto:pegem@pegem.net)

# İÇİNDEKİLER

<b>Bu Kitabı Neden Oynamalı.....</b>	<b>1</b>
<b>Sorular ve Cevaplar .....</b>	<b>3</b>
<b>Simetri</b>	
Canlı Ayna.....	11
Çifte Çiziktirmeli Hayvanat Bahçesi .....	15
Ayna Kitabı .....	19
Özel Kar Tanesi .....	23
İki-El Ayna Çizimi .....	27
<b>Sayılar</b>	
Bir-iki-üç ve Daha Fazlası .....	31
SüperOtoBenzerKesirleştiremediklerimizdenmisiniz .....	35
Miktarlar İçin Büyük Av .....	39
Gerçek Çarpım Tabloları .....	43
<b>Fonksiyon</b>	
Fonksiyon Makinesi .....	47
Çemberlerin Etrafında Yürümek .....	51
Eskisinden Yeni Fonksiyonlar .....	55
Şaşkın Robot .....	59
<b>Çizelgeler</b>	
Kendi Tablonuzu Yapın .....	63
Tablolar ve Hayal Gücü .....	67
Üç Ayı ve Orta Yol .....	71
Çarpım Kuleleri .....	75
Kovaryans Canavarları .....	79
Sözlük .....	82

Bu kitabın kapağında hiç isim bulunmamaktadır çünkü bu kitabın gerçekleşmesini sağlayan herkesin ismini sığdırmak mümkün olmazdı. Bu kitap orijinal derslerimizi alan, fikirlerimizi oynayarak deneyen, derin sorular soran, kitabın yapımını kitlesel fonlayan, sitemizde misafir blog yazan, endişelerini paylaşan ve çocuklarının oyunlar hakkındaki düşüncelerini gönderen maceracı ebeveynlere, meslektaşlara ve küçük matematikteki arkadaşlara teşekkürlerini sunar.

(isimler)...

Anonymous

Aaron Silvers

Adam Hansen

Alexander Bogomolny

Alexander Roze nfeld

Algot Runeman

Ali Rosselle

Allison Krasnow

Andrius Kulikauskas

Angela Stauder

Ann Lettes

Anna Weltman

Anne Jeanette Martin

Arkadiy Birger

Axelle Faughn

Barbara Schindelbauer

Bettina Bowers Schwan

Bonnie Crowder

Boris Brodsky

Brad Morgan

Brandy Wieggers

Brenda Weiss

Brian Turley

Colin Chambers

Carles Aguilo Collado

Carol Cross

Chris Hunter

Christian McManaman

Christine Cobb

Colleen King

Dani Novak

Daniel Patterson

David Cordeiro

David Wees

Deborah Cohen

Denise Gaskins

Dmitri Droujkov

Dmitri Kazmin

Dmitry Sagalovskiy

Dor Abrahamson

Elena Bazarova

Elena Koldertsova

Elisa Wing

Elizabeth Ross

Elizabeth Zwicky

Ever Salazar

Fred Bishop

George Vennebush

Gina Goddard

Gordon Hutchinson

Heather Chapman

Heidi Van Natter

Hope McMullan

Hope Thompson

Irina Mokrova

James Laidlaw

Jason Holder

Jenny Eggleston

Joel Duffin

John Domar

John Golden

Julia Brodsky

Joshua Zucker

Kelli Brandon

Kelly Prak

Kialei

Kimberley Meltzer

Kimberly Naylor

Laura Overdeck

Lee Ann Dietz

Lucy Laffitte

Madison Cross Sugg

Malke Rosenfeld

Maria Linnik

Maria Muscarella

Marie Brodsky

Marjalee Smith

Mary Malpezzi

Matt Droujkov

Max Leisten

Melanie Hayes

Michael Rachkovsky

Michael Thayer

Mike Graham

Nancy Ruhana

Nicole Smith

Noelle Cahow

Nora Reynolds

Patrick Honner

Paul Solomon

Pete Longhurst

Porter Family

Richard Elwes

Royce Riddle

Ryan Combs

Sara Joy Pond

Sara McGrath

Science Jim

Sharon Vogt

Sheri Soffian

Sol Lederman

Stacy Perry

Stephen Thomas

Sue Stern

Sue Van Hattum

Suellen DiMassimo

Susan Mygatt

Terri Coons

Vitomir Stojanovski

Zhuo Hong



## Çevirenlerin Ön Sözü

Öğrenme alanının iki eğitim bilim uzmanı olarak, çocukların matematiğe yönelik öğrenme kaygılarının ve korkularının çocuğun hayata başladığı ilk yıllardan kaynaklanabileceğini düşünerek; okul öncesi dönemdeki çocuklara matematik farkındalığı kazandırmak amaçlı bu kitabı çevirmeye karar verdik. Aslında bu kaynak bir kitaptan çok, öğretmen ve ailelere matematiği çocuklara sevdirmede rehberlik yapan bir “kitapçık”tır. Bazen küçük şeyler büyük etkiler yaratır. Bu amaçla başlattığımız küçük etkiye tüm meslektaşlarımız ve ailelerimiz davetlidir.

Matematik içgüdüselidir, doğuştan gelen bir özellik olduğu bilinmektedir. Matematiği basit saymalar ve toplamalar dışına çıkarıp hayatımızdaki her şeyde matematik olduğunu küçük yaştan itibaren çocuklara hissettirmek ve matematiğin yaşantı temelli öğretilmesinde rehberlik yapmak istedik.

Kitapçığın Türkçe düzeltmelerini yapan Sayın Doç. Dr. Kasım Kiroğlu'na teşekkür etmek isteriz.

Bu kitapçığın okul öncesi öğretmenlere, anne-babalara ve alana ilgi duyan tüm meslektaşlarımıza rehber olması dileğiyle. Saygılarımızla.

**Bengisu KOYUNCU, Yrd. Doç.Dr.**

**Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi**

**Mustafa Onur CESUR, Yrd. Doç. Dr.**

**Maltepe Üniversitesi**

# BU KİTAPLA NEDEN OYNAMALI

Çocuklar büyük hayaller kurar. Rollere girerek oyun oynamak için heyecanlı ve güzel maceralar isterler. Onlara büyüdüklerinde ne olmak istediklerini bir sorun bakalım. Astronotlardan zoologlara ve balerinlerden Jedi ustalarına her türlü cevabı bulabilirsiniz. Peki, niçin çocuklar matematikçi olmak için hayal kurmazlar?

Çocuklar matematikçi olmak için hayal kurmazlar çünkü zaten matematikçidirler. Türev yapmak için gerekli olandan daha fazla hayal gücüne sahiptirler. Çoğunlukla mantıkçılar gibi süreçlere çok sadık ve kuramcılar gibi kesin ve nettirler. Israrcıdırlar, değişik sonuçlar ilgilerini çeker ve “eğer böyle olursa ne olur” senaryolarını keşfetmek için dışarıdadırlar. Bunlar iyi bir matematikçilerin özellikleridir.

Matematiğin kendisi, bir çocuğun tecrübe edebileceği en maceracı uğraşlardan biridir. Matematik egzotik, hatta tuhaftır. Şaşırtıcı ve tahmin edilemezdir. Ve hatta açık denizde yelken yapmaktan daha heyecan verici, korkunç ve tehlikeli olabilir!

Ama çoğu zaman matematik bu şekilde sunulmaz. Matematiksel düşünce sistemi gibi daha genel bir konu üzerinde çalışmaların teşvik edilmesi yerine, çocukların matematik becerileri geliştirmeleri istenir. Bu esnada çaba ve tehlikenin önemi kutlanmıyor, emniyet ve güvenlik gibi iyi niyetlerle azaltılıyor. Bunu başarabilmek için çocuklar sayma, şekiller ve basit örneklerle matematiğin sıkıcı, kolay ulaşılabilir parçalarıyla tanıştırılıyorlar. Bu süreçte matematiksel olan her şey “çocukların hazırbulunuşluk zamanı gelinceye kadar” geride bırakılıyor. Çocukların büyük çoğunluğu için bu hazır olma durumu hiç gelmiyor. Matematikleri basitleştirilmiş, yetersiz ve kısıtlanmış olarak kalıyor. Bunun nedeni bahsi geçen yöntemle matematik öğrenmenin kabul edilmemesidir. Eğer çocuklar bu egzotik ve tehlikeli matematik maceralarının yolundan yürümeye başlamazsa, asla matematiğin ülkesine varamazlar.

Ebeveynlerin çocuklarına, daha karmaşık şeylere “hazır” olana kadar, alfabe dışında bir şey okumamaları kadar trajik bir durumdur. Ya da çocukların daha karmaşık müzik dinlemelerine izin verilmeden önce “The Itsy-Bitsy Spider”ı (Daha Dün Annemizin’i) ezberle öğrenmeleri gerekmesi gibi. Ya da çocukların kaydırdan tamamen güvenli bir şekilde kaymayı öğrenmeden, hiçbir kaydırdan kaymalarına izin vermemeye benzetebiliriz. Bu üzücü ve moral bozucu olurdu, değil mi? Ancak erken (başlangıç) matematikte olan tam da bu. Matematik maceraları -gözlemler, anlamlı oyunlar ve karmaşık sistemlerin keşfi- yerine çocuklar ilkel, basitleştirilmiş matematikle karşılaşılıyor. Bu sadece çocuklar için değil, aynı zamanda ebeveynler için de sıkıcı.

Sıkıcılık da hayal kırıklığına neden olur. Bir maceranın heyecanı, yoğun çalışmanın getirdiği eziyet dolu endişe ile yer değişir.

Çocuklar için zengin, çok algılı, son derece matematik deneyimler yaratmak istiyoruz. Bu kitaptaki aktiviteler, birazcık teknik bilgiyle, her ebeveyn ve öğretmenin heyecanlı, anlamlı ve güzel erken matematik deneyimleri düzenleyebileceğini görmenize yardımcı olacaktır. Evde ya da açık havada (dışarıda) kullanılan günlük malzemelerden ve çevrimiçi topluluğumuzdan da ödünç alabileceğiniz biraz hayal gücünden başka süslü araç gereçlere ya da programlara ihtiyacınız yok. Çocukların da ulaşabileceği günlük nesnelere zengin matematiksel özellikler kazandırmayı öğreneceksiniz. Çevrenizdeki her şey iletişimi başlatan bir hatırlatıcı olarak, doğaçlama matematiğe imkân sağlayan bir öğrenme aracı olabilir. Çocukların her günkü hayatları matematiksel bir oyun parkına dönüşecek.

Çocuklar sonsuzluk, simetri ve yinelemedeki ilgi uyandıran keşiflerle hayrete düşerler. Örneğin, kar tanelerinin sihirli bir şekilde kesirlere dönüşmesi gibi. Kurabiyeler; kombinasyonlar ve türevler ile oyunlar oynanmasını sağlar.

Renk kartelaları güzel değişimleri gösterir ve yer karoları da döşemeleri oluşturur. Yatmadan önceki rutinler çocukların ilk algoritmaları olur. Patatesleri pişirip sonra püre haline getirmek (diğer türlü, önce ezip sonra pişirmek değil!) komik bir şekilde yer değiştirilebilirlik özelliklerini tanıtır. Matematiği fark etmek ve keşfetmek ilgi çekicidir ve hatta bağımlılık yapar. Hemen sıkıcı hale gelen basit matematikten farklı olarak, bu deneyimler taze kalır. Çünkü çocukların ve ebeveynlerin matematiği kavrama gücü birlikte gelişir.

Matematik ilgi çekici olabilir mi? Büyük bir kısmı zaten öyle! Çocuğunuz ileri matematikte güçlü olabilir mi? Bazı yönleriyle zaten doğuştan dahiler! Sizin göreviniz, eğer kabul edecek olursanız; heyecan verici genç matematik maceralarına katılmak! Hazır mısınız? Öyleyse oynayalım!

# SORULAR & CEVAPLAR

## Çocuğumun matematik problemleri çözesine nasıl yardımcı olabilirim?

Özellikle küçük çocuklarda modelleme kullanın. Problemi nesnelere ve oyuncaklarla ya da insanlarla rol yapma oyunları ile temsil edin. Bunun yanında çizimler ve kağıt modeller de kullanın. Eğer çocuğunuz hikâyeler seviyorsa problemi karakterlerle hikâye şeklinde tekrar anlatın. Oyuncakları sıraya sokarak ya da düzenleme sistemleri kullanarak, nesnelere basit şemalar oluşturun ve zaman çizelgeleri oluşturmak için de resimler kullanın (örneğin uyku rutinleri gibi). Örneğin bir dizi fotoğrafı sıraya sokarak matematik süreçlerini oluşturun.



## Çocuğum bir hata yaptığında ne yapmalıyım?

Herhangi bir hikâye, sayı, şekil bir çeşit matematiğe örnektir. Başlangıçta aradığınız örnek olmayabilir ama bu sorun yaratmaz. Çocuğunuzun verdiği cevabı alın, onu beğenin ve verdiği cevaba uygun bir problem oluşturun. Başka iyi bir çalışma da; bir iki ay boyunca cevaplarını bildiğiniz soruları sormayın. “İki artı üç kaç eder?” sorusunu sorma gereğini hissederseniz ifadeyi “İki ile üçün toplamı sence kaç eder ve neden?” şeklinde yeniden yapılandırın. Bütün cevapları inceleyin. Matematik ve çocuğunuz hakkında da çok şey öğreneceksiniz.

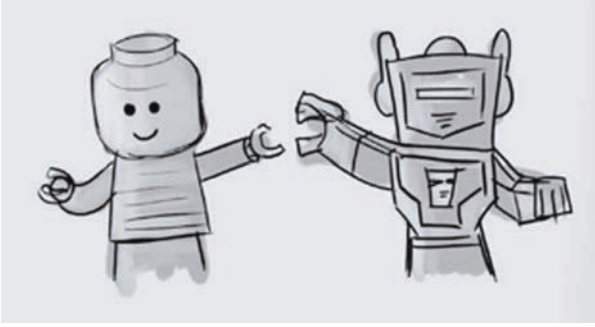
## Çocuğuma sözel bir problem sorduğumda hep çözüyor ama eğer aynı soruyu bir denklem olarak yöneltirsem (diyelim $2+3=?$ ) ne yapacağını bilemiyor. Neden?

Çünkü Üç Kuralı'nı bozdunuz! Herhangi bir düşüncenin en az 3 farklı örneği gerekmektedir, küçük çocuklar için bu daha da fazladır. Bu durumda probleme bakmanın iki örneğini verdiniz: Hikâyeler ve sayılar. Daha fazla örnek verin ve bunlar çeşitli olsun! Zıplamayı (iki zıplama ve üç zıplama), uzunlukları (iki birim ve üç birim), saymayı (iki üzüm ve üç üzüm), sesleri (iki el çırpış ve üç el çırpış) ve benzerlerini deneyin.



## Matematiği nasıl ilgi çekici hale getirebilirim? Çocuğumun matematiği sevmesini nasıl sağlayabilirim?

Sevdiğiniz matematiği bulun. Bir yerlerde mutlaka vardır. Sanatsal matematik videolarını, yapbozları, uygulamaları ve oyunları deneyin. Para kazanmak için, bilgisayarınızı "hack"lemek için, şehrinize sosyal adaleti getirmek için -yapmaya değer veya en azından havalı bulduğunuz herhangi bir sebeple- matematiği kullanın. Nasıl iyi bir matematik rol modeli olacağınızı bulduktan sonra, çocuğunuzun sevdiği aktivitelerde de ilgi duyduğu matematiği keşfedin.



## Matematiksel araç gereçleri "eşyalarla" bunalmadan nasıl topluyorsunuz?

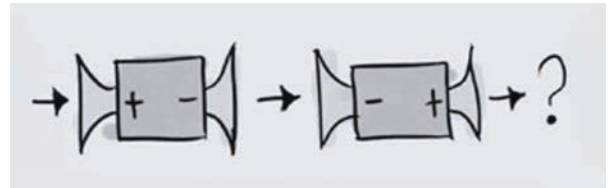
Tekrar kullanma ve geri dönüşüm! Birçok gündelik ev eşyası mükemmel matematik araç gereçleri ve oyun malzemesi olabilir. Örneğin bardakların ve kaşıkların nicelikteki değişimlerine (boyut, hacim gibi) göre sıralama yapabilirsiniz ya da merdivenlerden bir sayı dizini oluşturabilirsiniz. Matematik araçları (değişik renkler ve şekillerdeki deniz kabukları gibi) ve matematik aletleri için (cetvel, pusula veya kareli kağıt gibi) bir kutu ya da sepet ayırın. Böylece çocuğunuz malzemeleri kapıp hemen çalışmaya başlayabilir.

## Küçük bir çocuğa saymayı ya da bir grup noktayı anında tanımayı öğretmek daha derin matematik öğrenmesini zayıflatır mı?

Sayılarla temel kavram oluşturmanın dört ana yöntemi aşağıdadır:

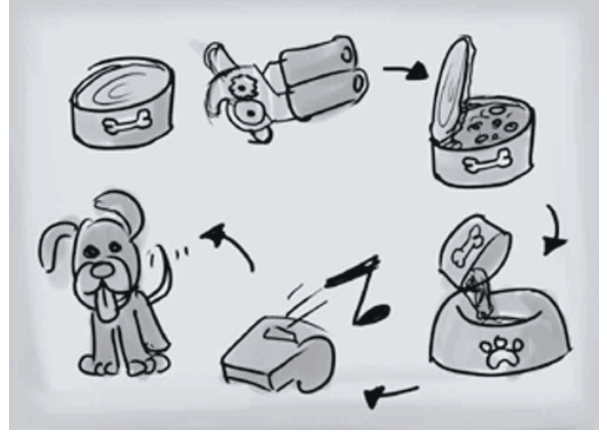
- Anında algılama (kaba tahminde bulunma)- saymadan miktarları anında tanıyabilme yeteneği.
- Sayma - toplama ve çıkarma tamamen sıralama ile ilgilidir: Nesnelere teker teker uğraşmak.
- Birimlere ayırma - çarpma ve bölme eşit gruplar ya da birimlere dayalıdır.
- Üs-alma - kendine benzer yapılar, kesirler gibi.

Bu yöntemlerin hiçbiri kendi içinde tehlikeli değildir. Dengesizlik ise tehlikelidir! Bu dört yöntem uyum içinde, mutlu, ekosistem ile ilişkili olarak yaşmalıdır. Bu yöntemlerden biri sayı ağırlıklı olursa ekosistem dengesiz olur ve bazı kavramların ileriki yıllarda da çocuklar tarafından öğrenilmesi güçleşir. Örneğin, Birleşik Devletler'in birçok müfredatında yeterli birimlere ayırma ve üs-alma yoktur. Üçüncü ve dördüncü sınıflarda, çocuklar gruplara ve birimlere dayalı problemlerle karşılaştıklarında, matematik dersinde başarısızlıklarda büyük bir artış gözleyebilirsiniz. Bunun size ve çocuğunuza olmasına izin vermeyin.



## Hangi matematik kavramları küçük çocuklar için daha basit ve daha zordur? Çocuktan çocuğa değişiklik gösterir mi?

Bruner'a katılıyoruz: "Herhangi bir konu entelektüel olarak dürüst bir şekilde gelişimin herhangi bir aşamasında herhangi bir çocuğa etkili olarak öğretilebilir." Kolay ya da zor olan kavramlar değil, nasıl sunduğunuzdur. Küçük çocukların kavramı tüm vücut ve bütün duyularıyla yaşamalarına yardımcı olun. Örneğin, simetriyi keşfetmek için birbirinizin pozlarını taklit edin, katlı kağıtları kesin veya aynalarla oynayın. Çocukları, kelimeler ya da sembollerle cevap vermek yerine hareketlerle cevap vermeye davet edin. Örneğin, bir çocuk "2x4 kaç eder?" sorusuna cevap vermektense, iki tane arabaya yetecek kadar tekerlek hazırlayabilir. Ve teknoloji kullanın çünkü çocuklar ona bayılıyorlar: Matematik yaparken fotoğraflarını çekin, matematik hikâyelerini kaydedin, internette matematik resimleri ve videoları araştırın, matematik bilgisayar oyunlarını kullanın. Matematikteki herhangi bir kavramı, herhangi bir yaşa öğretebilirsiniz.



## Çocuğum aynı oyunu üst üste oynamak istediğinde ya da aynı soruyu tekrar tekrar sorduğunda motivasyonumun devamını nasıl sağlarım?

Çocuklar her seferinde öğrenme ve zevkte azalma yaratan fakat daha önceden anlamlı olan bir şeyi tekrar tekrar yaparlar: Bu onları "kısır döngüye" sokar. Çocuklar aslında gerçekten istemedikleri bir şeyi yeterince öğrenemezler. Bazen çocuklar bu döngüyü dramatik bir şekilde kırmak için bir anda ağlamaya ya da oyundan koşarak uzaklaşmaya başlarlar. Çocuğın bu "kısır döngüden" kurtulmasına yardımcı olun! Onu yeni boyutlara taşıyan sarmal bir yapıya çevirin. Örneğin, eğer çocuğunuz cevaplarına çok dikkat etmeden "neden, neden, neden?" diye soruyorsa her cevabınızı bir öncekinin iki katı uzunluğunda ve detayında verin. Ve sıra ile birbirinize soru sorun böylelikle siz de kendi, daha detaylı sorularınızı ekleyebilirsiniz. Eski ve sıkıcı bir oyundan çaresizce zevk almaya çalışmaktansa çocuğunuzdan oyunun kurallarını biraz değiştirmesini veya yeniden yapılandırmasını isteyebilirsiniz. Yakından bağlantılı ama farklı aktiviteler sunun.



## Çocukların matematikle oynayabilmesi için elde bulundurulması gereken en iyi malzeme nedir?

Her zaman hazırda büyük bir yığın kareli kağıt, renkli kurşun ya da keçeli kalem, yapıştırıcı ve makas bulduruyoruz. Bunun dışında hem çocuklar hem de yetişkinler için çok fazla yapı oyuncacı ve yapı inşa takımları bulduruyoruz. Elbette bebekler inşa ettiklerini yıkacaklar ama en azından fikirleri özüksüyorlar. Sıralama içinse benzer olan ancak özellikleri çeşitlilik gösteren oyuncaklar veya ev eşyaları kullanabilirsiniz. Örneğin tencere ve tavalar, deniz kabukları, minyatür arabalar ya da model hayvanlar olabilir.

## Küçük çocuklar negatif sayılar kavramını anlayabilirler mi? Nasıl tanıtmalıyım?

Karşıtları kullanarak negatif sayı düşüncesini bir bebeğe bile tanıtabilirsiniz. Küvette suyun üzerindeki ve altındaki seviyeleri işaretleyerek, oyuncakları "sualtı asansörüne" koyabilirsiniz. Bir yaş civarındaki bebekler birbirini iptal eden, yiyen ya da patlatan "nesne ve karşıt-nesnelerle" oynamayı severler. Örneğin, üç aç tırtıl iki yaprağı iptal eder ama bir tanesi aç kalacaktır. Yetişkin dilinde bu  $-3+2=-1$ 'dir. Piyonlar (pozitif sayılar) delikleri (negatif sayıları) iptal edebilir (Solo Test Oyunu). Eğer üç yalınayak çocuk ve beş tek çorabınız varsa kaç yalınayak ayak kalır? Genel olarak "Küçük çocuklar ... kavramını anlayabilir mi?" sorusunun cevabı hep "Evet!" olur.

## Matematiği kağıt üzerinde çalışmaya başlaması için çocuk kaç yaşına gelmiş olmalı?

Kağıt mükemmel ucuz bir araçtır ve onu çocuk doğduğundan itibaren kullanabilirsiniz. Her yaşta sembolleri ek olarak resimleri ve kesip biçmeyi kullanabilirsiniz. Bebeklerin tutma refleksi vardır, böylece bebeğinizin eline bir keçeli kalem verip kalemin ucu kağıda değecek uzaklıkta defteri tutarak bebeğinizin birkaç saniyelik "karalama" yapmasına yardım edebilirsiniz...Bebekler bunun eğlenceli bir oyun olduğunu düşünürler ve siz de her zaman ortaya çıkan sanat eserini çerçeveleyip "soyut" sanat diyebilirsiniz. Bir yaş civarındaki bebekler keçeli kalem tutmayı ve onların elini sizin elinizin içinde tutarak şekiller çizmeyi severler. Bu el-göz koordinasyonunu geliştirir; el beyinle konuşur ve şekillerle semboller hakkında da bir-iki şey öğretebilir.

