

Uzamsal Becerilerin Gelişimine Yönelik

Geometrik - Mekanik Oyunlar

Editör: Öğr. Gör. Dr. İbrahim YÜKSEL

2. Baskı





Editör: Öğr. Gör. Dr. İbrahim YÜKSEL

UZAMSAL BECERİLERİN GELİŞİMİNE YÖNELİK GEOMETRİK-MEKANİK OYUNLAR

ISBN 978-605-037-048-5

DOI 10.14527/9786050370485

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına 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 yayinevimize 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: Aralık 2019, Ankara

2. Baskı: Eylül 2020, Ankara

Yayın-Proje: Şehriban Türüldür

Dizgi-Grafik Tasarım: Müge Çetin

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Ay-bay Kırtasiye İnşaat Gıda Pazarlama ve Ticaret Ltd. Şti.

Çetin Emeç Bulvarı 1314. Cadde No: 37A-B Çankaya/ANKARA

Tel: (0312) 472 58 55

Yayıncı Sertifika No: 36306

Matbaa Sertifika No: 46661

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

ÖN SÖZ

Uzamsal becerilerin gelişimine yönelik geometrik-mekanik oyunlar, üç boyutlu analitik düşünmenin, sistematik uygulamanın, püf nokta ayırımına varabilmenin odak noktası haline geldiği oyunlardır. Geometrik-mekanik oyunlar tek bir parçadan çok parçaya ya da çok parçadan tek parçaya giden oyunlardır. Tangram çeşitleri, soma küpü, polyomino (tromino, tetromino, pentomino), küp sayma, mekanik ayırma bilmeceleri, labirent gibi oyunlar bu gruptaki oyunlara örnek olarak verilebilir.

Geometrik-mekanik oyunlar;

- Uzamsal becerilerin gelişimine katkı sağlar.
- El-göz koordinasyonunun ve motor becerilerinin gelişimini destekler.
- Tek kişi olarak oynanabileceği gibi takım oyunu ya da takım yarışması vb. şeklinde de oynanabilir.
- Genellikle materyale ihtiyaç duyulur.

Geometrik - mekanik oyunlar, eldeki verilerden sistematik bir şekilde akıl yürütme yaparak, problem çözerek doğru sonuca ulaşılmasına ve uzamsal becerilerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Alanyazın incelendiğinde, geometrik - mekanik oyunlarla ilgili bilişsel gelişime katkı sağlayan, uzamsal becerilerin gelişimine yönelik ve bilimsel sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Fen bilimleri ve matematik olmak üzere birçok alanda ihtiyaç duyulan uzamsal düşünme becerisi, iki veya üç boyutlu cisimleri algılayabilme ve zihinde oluşturma olarak ifade edilmektedir.

Uzamsal düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamak amacıyla özgün olarak hazırlanan “**Uzamsal Becerilerin Gelişimine Yönelik Geometrik-Mekanik Oyunlar**” kitabı, özellikle genç nesillerin sistematik, üç boyutlu ve bilimsel düşünebilmelerini sağlayan ayrıca öğretmenlerin de kendi geliştirecekleri özgün sorular için materyallerini oluşturabilmelerine rehberlik eden oyun ve etkinlik temelli bir kaynaktır.

Çalışmamızın uzamsal becerilerin gelişimine yönelik herkese katkı sağlaması dileğiyle...

TEŞEKKÜR

Değerli meslektaşlarımız ve saygıdeğer hocalarımız; Prof. Dr. Salih ATEŞ, Prof. Dr. Mustafa YILDIZ, Doç. Dr. Mahmut YÜKSEL, Doç. Dr. Burak Kağan TEMİZ, Dr. Hayati ADALAR, Dr. Fatih ŞAHİN, Türkçe öğretmeni Timur DEMİRCİ, sınıf öğretmenleri Semih BİRGÜL, Abdullah YÜCEL, Gizem Nur MUMCU ve Rumeysa GÖRGÜLÜ, beden eğitimi öğretmeni Hamit ÖZDAMAR, görsel sanatlar öğretmeni Kenan KEMER, edebiyat öğretmeni Nevin ZORLU, bilişim teknolojileri öğretmeni Özkan AKGÜL ve fen bilimleri öğretmenleri Burak TARAKÇI, Merve EKER ve Mehmet ÖZPINAR'a kitabın hazırlanmasında sağladıkları kontrol, düzeltme ve metin desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Uzamsal Becerilerin Gelişimine Yönelik Geometrik-Mekanik Oyunlar kitabının pilot uygulamaları esnasında hep yanımızda olan farklı ve renkli katkılarıyla bize “Nasıl”ı sorgulatabilen genç zihinler İbrahim, Ayşe ve Fatma YÜKSELe teşekkür ederiz. Yine pilot uygulamalar esnasında her zaman destekleriyle yanımızda olan Cengiz YENİKALAYCI'ya teşekkür ederiz.

Kitabın hazırlığı süresince tüm yazarlarımız için ailelerinin destekleri oldukça önemliydi. Sevgili ailelerimizin sabırlı bekleyişleri ve destekleri sayesinde bu kitabı hazırlamış bulunmaktayız. Uzamsal Becerilerin Gelişimine Yönelik Geometrik-Mekanik Oyunlar kitabı yazarları olarak, bizleri bu süreç boyunca yalnız bırakmayan, sevgileri ile desteklerini sürekli hissettiren ailelerimize teşekkür ederiz.

**Uzamsal Becerilerin Gelişimine Yönelik
Geometrik-Mekanik Oyunlar Kitabı Yazarları**

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editör: Öğr. Gör. Dr. İbrahim YÜKSEL

1.Bölüm: Erken Çocukluk Döneminde Geometrik-Mekanik Oyunlar

Dr. Vedat BAYRAKTAR, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-1076-4736

2.Bölüm: Fen Bilgisi Eğitiminde Geometrik-Mekanik Oyunlar

Öğr. Gör. Dr. İbrahim YÜKSEL, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-5686-9344

3.Bölüm: Uzamsal Beceri Gelişimi İçin Mekanik Ayırma Bilmeceleri

Dr. Ufuk ÖZKUBAT, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-9626-5112

Arş. Gör. İrem AKÇAYIR, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5788-405X

4.Bölüm: Matematik ve Fen Eğitiminde Küp Sayma ve Şekil Oluşturma

Muhammed Ali SAVAŞ, Bartın Bilim ve Sanat Merkezi

ORCID No: 0000-0002-9689-3768

5.Bölüm: Polyomino (Tromino/ Tetromino/ Pentomino)

Murat KIYAGAN, Gaziantep/ Şehit Sinan Akdemir İlkokulu

ORCID No: 0000-0002-7982-3637

6.Bölüm: Kelime İşlemci Programı ile Uzamsal Beceri Geliştirmeye Yönelik Geometrik-Mekanik Oyunlar Tasarlama

Arş. Gör. Nisa YENİKALAYCI, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5676-1488

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Teşekkür.....	iv
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE GEOMETRİK-MEKANİK OYUNLAR

Giriş.....	1
1.1. Geometrik-Mekanik Oyunlar	2
1.1.1. Tangram (5 yaş ve üzeri)	2
1.1.2. Tetromino Oyunu (5 yaş ve üzeri)	5
1.1.3. Tahta Bloklar (5 yaş ve üzeri)	6
1.1.4. Küp Sayma	6
1.1.5. Labirent	7
1.1.6. Mikado (5 yaş ve üzeri)	9
1.1.7. Yapboz (3 yaş ve üzeri)	9
1.1.8. Hanoi Kulesi (4 yaş ve üzeri)	11
Kaynakça.....	12

2. BÖLÜM

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİNDE GEOMETRİK-MEKANİK OYUNLAR

Giriş.....	13
2.1. Tahta Bloklarla Gölge Etkinliği	15
2.2. Geometrik Optik Uygulamalarında Düzlem Aynada Görüntü Nasıl Oluşur?	17
2.3. Tetromino ve Pentomino Şekilleri ile 'Güneş Sistemi ve Tutulmalar'	20
2.4. Braille Alfabesi Yapılım	21
2.5. Tahta Bloklar ve Soma Küpü ile Enerji Piramidine Benzer Model Oluşturma	22
2.6. Elektrik Devresi	24
2.7. Işığın Kırılması	25
2.8. Davul Yapımı	26
2.9. Açık Yapan Düzlem Aynalarda Geometrik-Mekanik Oyunlarla Görüntü Sayısını Bulma	27

2.10. Pentomino, Soma Küpü Parçaları ve Tahta Bloklar ile Katı Basıncı.....	28
2.11. Pentomino ile DNA Modeli.....	31
2.12. Fen Bilgisi Eğitiminde Geometrik-Mekanik Oyunlar Testi	33
2.12.1. Testin Ugulanması	33
2.12.2. Fen Bilgisi Eğitiminde Geometrik-Mekanik Oyunlar Testi I. Kısım	33
2.12.3. Fen Bilgisi Eğitiminde Geometrik-Mekanik Oyunlar Testi II. Kısım.....	40
Kaynakça.....	44

3. BÖLÜM

UZAMSAL BECERİ GELİŞİMİ İÇİN MEKANİK AYIRMA BİLMECELERİ

3.1. Mekanik Ayırma Bilmeceleri.....	46
3.2. Dikkat Soruları	55
3.3. Model Uçak Yapımı.....	58
3.4. Ahşap Atölyeleri	62
Kaynakça.....	63

4. BÖLÜM

MATEMATİK VE FEN EĞİTİMİNDE KÜP SAYMA VE ŞEKİL OLUŞTURMA

4.1. Küp Sayma.....	65
4.2. Şekil Oluşturma.....	74
Kaynakça.....	82

5. BÖLÜM

POLYOMİNO (TROMİNO / TETROMİNO / PENTOMİNO)

5.1. Tromino.....	83
5.2. Tetromino.....	91
5.3. Pentomino.....	102
Kaynakça.....	114

6. BÖLÜM

KELİME İŞLEMCİ PROGRAMI İLE UZAMSAL BECERİ GELİŞTİRMEYE YÖNELİK GEOMETRİK-MEKANİK OYUNLAR TASARLAMA

6.1. Hanoi Kulesi ile Atom Çapı	117
6.2. Tetromino ile Enzim-Substrat	121
6.3. Kare Tangram ile Periskop	124
6.4. Örüntü Blokları ile Soy Ağacı.....	126
6.5. Tahta Çakma Oyunu ile Bileşik Oluşturma.....	128
6.6. Sıralama Oyunu ile DNA	133
Kaynakça.....	136

CEVAPLAR	137
1. Bölüm Cevaplar	137
2. Bölüm Cevaplar	138
3. Bölüm Cevaplar	140
4. Bölüm Cevaplar	142
5. Bölüm Cevaplar	147

YAZARLAR HAKKINDA	157
--------------------------------	-----

1. BÖLÜM

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE GEOMETRİK-MEKANİK OYUNLAR

Dr. Vedat BAYRAKTAR
Gazi Üniversitesi

Giriş

Ülkemizde 21. yüzyılda istenilen nitelikte insan yetiştirmek amacıyla erken çocukluk döneminden yükseköğretime kadar yatırımlar ve planlamalar yapılmaktadır. Yetiştirdiğimiz bireylerin; yönergeleri kullanarak soyut ya da somut nesnelere arası ilişki ya da ilişkileri kavrayabilen, akıl yürüten, strateji geliştirebilen, analiz yapabilen, farklı ve eleştirel düşünebilen ve problem çözebilen, sosyal değer üreten, liderlik yapan vb. özelliklere sahip olması istenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; Kylonen, 2012; Oliver, 2016; Saavedra & Opfer, 2012).

21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirilmesinde zekâ oyunlarına ayrı bir parantez açmak gerekmektedir. Çünkü zekâ oyunları çocukların sadece matematik alanındaki becerilerini değil aynı zamanda zekâ seviyelerinin farkına varma, mantık, sözel ve görsel zekâ, problem çözme, çözüm yolları üretme, üç boyutlu düşünme ve kendine özgü yaklaşım geliştirmelerini de desteklemektedir (Devecioğlu ve Karadağ, 2014; MEB, 2013).

Erken çocukluk dönemi çocukların bu becerilerini geliştirilebilmesi için anahtar bir rol oynamaktadır. Çünkü erken çocukluk döneminde edinilen temel bilgi, beceri ve alışkanlıklar çocuğun daha sonraki öğrenim yaşantısındaki başarısının yanı sıra sosyal ve duygusal yaşamını da biçimlendirmektedir. Bu nedenle 21. yüzyılda bireylerin istenilen özelliklere sahip olarak yetiştirilmesi için bu becerilerin temelini erken çocukluk döneminde atılması gerekmektedir.

Çocukların yaş ve gelişim düzeyleri göz önünde bulundurularak hazırlanan eğitim programlarının, çocukların bilişsel gelişimlerini kapsayan algı, dikkat, bellek ve hatırlama, uzamsal düşünme ve akıl yürütme, problem çözme gibi becerilerini geliştirmede etkili olacağı belirtilmektedir (Kayılı ve Erdal, 2018; Yavuzer, 2010).

Erken çocukluk döneminde de çocukların istenilen nitelikleri edinebilmesinde oyun çok önemli bir araçtır. Çünkü oyun, çocuğun yaşamının merkezinde yer alır ve etkili öğrenme kaynağıdır. Oyun; çocuğun bilişsel, dil, sosyal, duygusal ve öz bakım becerilerini desteklemektedir (Tuğrul, 2018; Yavuzer, 2010).

Oyunlar içerisinde zekâ oyunları eğitsel potansiyeli en yüksek oyunlardır (Demirel, 2015). Zekâ oyunları gerçek problemleri de kapsayan, her türlü problemin oyunlaştırılmış halidir. Bu yüzden problem çözmeyi öğretmek için kullanılacak en iyi bir araçlardan biri olarak görülmektedir (MEB, 2013). Yapılan araştırmalar, zekâ oyunlarının çocukların bilişsel gelişimlerini kapsayan algı, dikkat, bellek ve hatırlama, uzamsal düşünme, akıl yürütme, problem çözme gibi becerileri olumlu yönde desteklediğini göstermektedir (Bottino, Ott & Tavella, 2013; Ott & Pozzi, 2012; Reiter, Thornton & Vennebush, 2014).

MEB (2013) zekâ oyunları program içeriği kolaydan zora doğru üç basamaktan (başlangıç, orta ve ileri düzey) ve altı farklı oyun türü (akıl yürütme ve işlem oyunları, sözel oyunlar, geometrik-mekanik oyunlar, hafıza oyunları, strateji oyunları ve zekâ soruları) grubundan oluşmaktadır. Bu bölümde erken çocukluk döneminde çocukların zevkle oynayabileceği zekâ oyunlarından geometrik-mekanik oyunlar ele alınmıştır.

1.1. Geometrik-Mekanik Oyunlar

Geometrik-mekanik oyunlarda oyuncu geometrik düşünme yöntemleri, uzamsal düşünme becerisi, el göz koordinasyonu ve motor becerilerini kullanmaktadır. Bu kategoride yer alan oyunlar, tek kişilik oyunlar olabileceği gibi karşılıklı oyun veya takım oyunu şeklinde de olabilmektedir. Oyunların çoğunda önceden üretilmiş veya oluşturulmuş oyun gereçleri kullanılabilir veya dijital ortamlardan faydalanılabilir. Çok bilinen bazı örnekleri arasında tangram, tetramino, tahta bloklar, küp sayma, şekil oluşturma, labirentler, düğüm oyunları, rubik küp, soma küpleri, mekanik ayırma bilmeceleri, mikado, yapbozlar sayılabilir (MEB, 2013; URL1; Yüksel vd.,2017).

1.1.1. Tangram (5 yaş ve üzeri)

Tangram, bir kareden belli bir düzene göre kesilmiş ve yedi parçadan oluşan bir Çin bulmacasıdır. Tangram oyununda amaç, verilen küçük parçalardan en kısa sürede önceden gösterilen şekli elde etmektir. İki büyük ikizkenar dik üçgen, iki küçük ikizkenar dik üçgen, bir kare, bir paralel kenar ve bir orta boy ikizkenar dik üç-



genden oluşmaktadır. Matematik aracılığıyla tüm dünyada tanınan bir bulmaca haline gelmiştir (URL2).

MEB tarafından geliştirilen yeni eğitim programı ile matematik derslerinde problem çözme, akıl yürütme, tahminde bulunma, desen arama vb. beceriler daha da önemli hale gelmiştir. Somut modeller olarak tangramın yanı sıra kesir takımları, geometri tahtası, onluk sistem blokları, birim küpler gibi fiziksel materyaller kullanılmıştır. Çocukların bu materyallerle matematik becerilerini geliştirmeleri, aynı zamanda problem çözme, tahminde bulunma, desen arama, ortaya çıkan desenleri düzenleme, tablo oluşturma, matematiksel akıl yürütme ve sonuç çıkarma gibi becerilerinin gelişimi amaçlanmaktadır.

Oyunun Kuralları

- Bir şekil oluştururken, bütün parçalar kullanılmalıdır.
- Düz ve yatay olarak parçalar üst üste gelmemelidir.

Tangram ile neler yapılabilir?

- Eş veya benzer çokgenler yapılabilir.
- Şekiller, uzamsal şekiller, alan ve çevre hesapları yapılabilir.
- Uzamsal beceriler geliştirilebilir.
- Geometrik cisim ve şekillerin özellikleri öğrenilip bunlar problem çözümünde kullanılabilir.
- Geometrik cisim ve şekiller arasındaki ilişkilerle ilgili çıkarımlar yapılabilir.
- Yeni nesne ve canlı şekiller oluşturulabilir.
- Simetri bilgisi kazandırmak için kullanılabilir.

Tangram ile yapılabilen şekiller

Nesne Figürleri



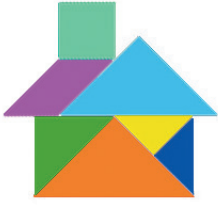
Gemi



Rüzgar gülü



Mikroskop



Ev



Mum

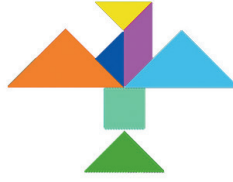


Roket

Hayvan Figürleri



At



Kartal



Kuğu



Akababa



Keçi



Kaplumbağa



Köpek



Kedi



Tavuk



Tavşan



Deve



Balık

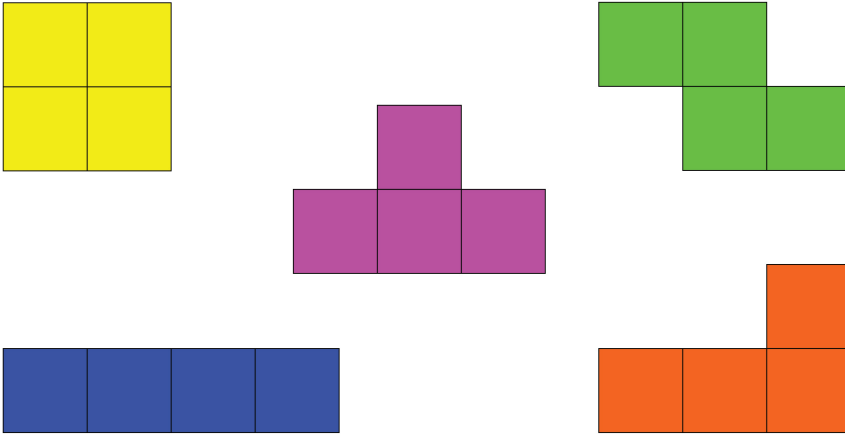
1.1.2. Tetromino Oyunu (5 yaş ve üzeri)

Polyominonun bir bölümü olan tetromino oyunu, birbirine farklı yönlerden bağlı olan her biri dört eşit kareden oluşan farklı şekil ve renkten toplam beş parçadan oluşmaktadır. Tetromino, keyifle oynanan el atarisi oyunu olan tetrise benzer nitelikte bir oyundur. Farkı ise bu oyun tahtası üzerinde tetromino adı verilen parçalar ile oynanmaktadır. Tetris oyunundaki gibi parçalardan pinli kare parçası anahtar parça rolündedir ve tektir. Diğer dört tetromino parçası ikişer tanedir ve pinsizdir (çıkıntıları yoktur). Oyun tahtası ise 6x6 birimkarelik boşluk ve üzerinde pinli karenin gelebileceği 25 delik olan bir parçadır. Parçaların her biri farklı yönlerde kullanılabilir. Tetris oyunuyla bilinirlik kazanan 'tetromino' oyunu geometrik-mekanik oyunlar arasında bulunan bir oyundur. Oyuncunun analitik düşünme becerisinin, görsel uzamsal zekâsının ve psikomotor becerilerinin gelişmesini, ayrıca parça bütün ilişkisini kavramasını ve özgüveninin desteklenmesini sağlamaktadır (URL3).

Oyunun Kuralları

- Bu oyunda amaç; size verilen platform veya alan içerisindeki şekilleri, önceden belirlenmiş seçili parçaları kullanarak hiç boşluk kalmayacak biçimde tüm parçaları yerleştirmektir.

Tetromino oyunu parçaları



Tetromino oyunu ile ilgili etkinlikler Bölüm 5'te verilmiştir.