

Dijital Teknoloji ile Matematik Öğrenme Rehberi

İlkokul Öğrencileri İçin Aile ve Öğretmen El Kitabı

Dr. Feyyaz ÖZTOP



Dr. Feyyaz ÖZTOP

DİJİTAL TEKNOLOJİ İLE MATEMATİK ÖĞRENME REHBERİ İlkokul Öğrencileri İçin Aile ve Öğretmen El Kitabı

ISBN 978-625-6810-72-3

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

© 2023, PEGEM AKADEMI

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'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 yayinevidir**. 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.

I. Baskı: Eylül 2023, Ankara

Yayın-Proje: Şehriban Türüldür
Dizgi-Grafik Tasarım: Müge Kuyrukcu
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: 51818
Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50
Dağıtım: 0312 434 54 24
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

Dr. Feyyaz ÖZTOP

Yazar, lisans eğitimini Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Programında tamamlamıştır. Yüksek lisans eğitimini Kırıkkale Üniversitesi İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalında tamamlamıştır. Doktora eğitimini ise Gazi Üniversitesi Sınıf Eğitimi Bilim Dalında tamamlamıştır. Yazarın ulusal ve uluslararası alanda birçok yayını bulunmaktadır. Akademik çalışmalarını sürdürmekte olan yazar başta “dijital teknoloji ile okul derslerine çalışmada dikkat edilmesi gerekenler” ve “okul çağında dijital bağımlılıkla mücadele” olmak üzere çalışma alanı ile ilgili konularda velilere, öğrencilere ve öğretmenlere konferans, seminer ve eğitimler vermektedir.

İletişim: feyyazoztop@gmail.com

ORCID No: 0000-0002-3462-145X

ÖN SÖZ

İçinde bulunduğumuz çağda teknolojinin hızlı gelişimi öğrenme yol ve materyallerini çeşitlendirmiştir. Dijital araçlar son zamanlarda matematik öğrenme öğretme süreçlerinde okulda ve okul dışı ortamlarda sıklıkla kullanılır olmuştur. Dijital araçlar, okullarda matematik derslerinde öğretmen kontrolü ve yönlendirmesiyle planlı bir şekilde kullanılırken, okul dışında da öğrenciler tarafından bireysel olarak matematik dersi konularının araştırılması, pekiştirilmesi ve çalışmaların kolaylaştırılması gibi sebeplerle kullanılabilir.

Öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde özellikle okul dışında dijital araç kullanımlarıyla ilgili çeşitli sorunlarla karşılaşılabilir. Toplumun birçok kesiminde ebeveynler tarafından dijital teknoloji kullanımının doğrudan başarıyı getireceği düşünülerek çocuklar öğrenme sürecinde kontrol ve yönlendirme olmaksızın dijital teknoloji ile baş başa bırakılmakta, dijital teknoloji kullanımında dikkat edilmesi gereken noktalar göz ardı edilmekte ve bu da öğrenme sürecinin etkili geçmemesine yol açmaktadır. Dahası bu tür durumlar yüzünden öğrencinin akademik başarısında düşüşler yaşanmaktadır. Sonuç olarak dijital teknolojinin satın alınması ya da çocuklara bu teknolojiyi kullanmalarına izin verilmesi ebeveynlerde pişmanlık duygusu oluşturabilir.

Matematik öğrenme sürecinde etkili dijital kullanımları için çocuklara rehberlik edilmesi gerekmektedir ve bu konuda da ebeveynlere ve öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Onlar bilinçli olurlarsa çocukların dijital teknoloji ile etkili bir şekilde matematik dersine çalışmalarına yardımcı olabilirler. Bu bağlamda bu kitap ilköğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde etkili dijital teknoloji kullanımları için başta veliler ve öğretmenler olmak üzere akademisyenlere, eğitimcilere, karar alıcılara ve topluma rehber olması amacıyla hazırlanmıştır. Kitapta matematik öğrenme sürecinin etkili olarak sürdürülmesi için dijital teknoloji kullanımında dikkat edilmesi gereken noktalara ve matematik öğrenmede öğrencilerin kullanılabilecekleri örnek dijital uygulamalara yer verilmiştir. Kitap ilköğretim düzeyindeki öğrencilere ve matematik dersine yönelik hazırlansa da; her yaşta bireye dijital teknoloji ile okul derslerine çalışmada fayda sağlayabilecek temel bilgileri içermektedir.

İÇİNDEKİLER

Dr. Feyyaz ÖZTOP.....	iii
Ön Söz.....	iv

1. BÖLÜM GİRİŞ

Dijital Teknoloji	1
İlkokulda Dijital Teknoloji ile Matematik Öğrenme	2

2. BÖLÜM

MATEMATİK ÖĞRENME SÜRECİNDE ETKİLİ DİJİTAL TEKNOLOJİ KULLANIMI İÇİN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN BAZI NOKTALAR

Dijital Araçtaki Ders İçeriğinin; Doğruluğu, Kaynağının Güvenirliği ve Düzeye Uygunluğu.....	8
Kullanılacak Dijital Aracın Özellikleri	11
Dijital Ortamda Dikkati Dağıtacak Dış Faktörlerin Olup Olmaması.....	11
Ekran Arayüzü Tasarımının Uygunluğu	14
Dijital Aracın Fiziksel Özellikleri.....	21
Dijital Teknolojinin Kullanım Şekli	24
Bireysel ve Ebeveyn Aracılığı ile Dijital Teknoloji Kullanımı	24
Dijital Materyalin Fiziksel Materyal ile Desteklenerek ve Desteklenmeden Kullanımı.....	25
Dijital Teknoloji Kullanımında Duruş ve Göz-Ekran Mesafesi	27
Dijital Teknolojinin Aktif ve İzleyici Rollerinde Kullanımı	30
Dijital Teknoloji Kullanım Süresi.....	31
Dijital Teknolojinin Kullanıldığı Fiziksel Ortamın Özellikleri	32
Dijital Teknolojinin Kullanıldığı Ortamın Sıcaklığı.....	32
Dijital Teknolojinin Kullanıldığı Ortamın Sessiz Olup Olmaması.....	33
Dijital Teknolojinin Kullanıldığı Ortamda Aydınlatmanın Durumu	33
Dijital Teknolojinin Kullanıldığı Ortamın Havalandırılma Durumu	34

3. BÖLÜM

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK ÖĞRENME SÜRECİNDE KULLANABİLECEKLERİ BAZI DİJİTAL ARAÇLAR

Dijital Eğitsel Oyun.....	35
Eğitsel Alıştırma Uygulamaları	41
Eğitsel Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları.....	43
Eğitsel Sanal Gerçeklik Uygulamaları.....	46

Dijital Hikâye	49
Dijital Kodlama Araçları	52
Dinamik Geometri Yazılımları	58
Eğitsel Videolar	62
Eğitsel Çizgi Filmler	64
Eğitsel Şarkı Kayıtları	67
Sonuç	71
Kaynakça	73
Ek	93

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Dijital Teknoloji

21. yüzyıl teknolojisinin merkezinde görülen dijital teknoloji (D. Yan ve Li, 2023), verilerin üretilmesi, depolanması, işlenmesi ve paylaşılması gibi işlevlerin gerçekleştirilmesini sağlayan elektronik araç olarak bilinmektedir (Begum, 2017; Kanoksilapatham, 2022; Manjunatha ve Kavitha, 2017; Nuriyah ve diğerleri, 2023; Strader, 2011). Dijital teknolojinin ilk gelişimi (C. Xu, 2020) ve terim olarak ilk kullanımı (Van Petegem, 2021) geçtiğimiz yüzyılın ortalarında gerçekleştirilmiştir ve teknik temeli 17. yüzyılda Alman matematikçi Gottfried Wilhelm Leibniz tarafından oluşturulan ikili algoritmaya dayanmaktadır (C. Xu, 2020). Dijital araçlarda ses, görsel ve metne ilişkin tüm veriler ikili sistemde “0” ve “1” değerleri kullanılarak kodlanmaktadır (Rasuleva ve Alieva, 2022; C. Xu, 2020). İlk dijital bilgisayarlarda ikili bilgilerin depolanması için vakum tüpleri kullanılmaktaydı ve bir vakum tüpü, “0” veya “1” ikili değerini temsil etmekteydi (Krawczyk, 2018; O’Regan, 2021; Thomson Jones, 2021). Vakumlu bilgisayarlar odaları dolduracak kadar çok devasa büyüklüğe sahipti fakat ilerleyen zamanlarda yapılan çalışmalarla birlikte sırasıyla transistörler, entegre devreler ve mikroişlemci kullanılarak (Givone, 2003; O’Regan, 2021; Wierzbicki, 2015) günümüzde ele avuca sığacak kadar küçük dijital araçlar üretilmeye başlanmıştır.

Öte yandan başlangıçta “dijital teknoloji” terimi esas olarak bir bilgi işlem cihazını diğer bir ifadeyle somut bir ekipmanı tanımlarken artık günümüzde bu terim çok daha geniş bir anlamda kullanılmaktadır (Van Petegem, 2021). Bilgisayar, akıllı telefon gibi cihazların yanında dijital platformlar, sistemler, programlar, araçlar, uygulamalar, altyapılar, süreçler, hizmetler, yöntemler ve kaynaklar da dijital teknoloji kapsamında ele alınabilmektedir (Hajkowicz ve Dawson, 2019; Van Petegem, 2021). Dijital araçların insan ve dünya üzerinde çeşitli etkileri olmuştur. Dijital teknoloji, insanın düşünme, yaşam, üretim ile öğrenme biçimini ciddi bir şekilde değiştirmiş ve dünyanın eğitim, bilimsel, ekonomik, politik, teknolojik, kültürel ile güvenlik yapılarında köklü değişikliklerin olmasını sağlamıştır (Y. Wang, 2023; H. Xu ve Yung, 2023; Yang ve diğerleri, 2023).

1.2. İlkokulda Dijital Teknoloji ile Matematik Öğrenme

İlkokul, matematik ile ilgili bilişsel, duyuşsal ve psikomotor özelliklerin edinildiği kritik bir dönemdir. İlkokul matematiği öğrencilerin ileriki düzeylerde karşılaşacakları matematiğin de temelini oluşturur ve öğrencilerin o düzeylerdeki durumunu etkiler (Nugroho ve Arrosyad, 2021; Prasasti ve diğerleri, 2020; Suryawati ve diğerleri, 2021; Zuhri ve Saragih, 2019). İlkokulda matematik öğrenme, öğrencilerdeki yenilikçi yapıları geliştirerek günlük yaşamdaki problemlerin çözümünde büyük rol oynar ve bu da bilim ve teknolojinin gelişmesine katkı sağlar (Ginanjar, 2018; Harrisah ve diğerleri, 2023; Nurmalasari ve diğerleri, 2020). Dolayısıyla bu dönemdeki olumlu matematik yaşantılarının hem öğrencilerin hem de toplumun geleceğinin inşası açısından önemli olduğu söylenebilir. İlkokulda olumlu matematik yaşantılarının sağlanması için matematik öğrenme sürecinde uygun ve etkili metot ile materyaller kullanılması gerekir.

İlkokul, matematik ile ilgili bilişsel, duyuşsal ve psikomotor özelliklerin edinildiği kritik bir dönemdir.

İlkokul öğrencilerinin matematiğin özel yapısına aşına olmaları ve matematik ile ilgili bilgi ve becerileri edinmeleri için kavramları somut olarak algılayabilecekleri materyallerin işe koşulması gerektiği söylenebilir.

Matematik bilimi sayı, nokta, küme gibi soyut nesnelere ve bu tür nesnelere arasındaki ilişkileri konu edinir (Altun, 2018; Wahyuni ve diğerleri, 2021). Matematiğin sembollerin önemli paya sahip olduğu kendine özgü bir dili vardır (Ramani ve Patadia, 2012; Wenceslao, 2022). Öte yandan ilkokul, öğrenmede somut nesne ve deneyimlerin önemli rol oynadığı bir dönemdir (Murwati ve diğerleri, 2022; Wigati ve diğerleri, 2022; Zainil ve diğerleri, 2022). Bu bağlamda ilkokul öğrencilerinin matematiğin özel yapısına aşına olmaları ve matematik ile ilgili bilgi ve becerileri edinmeleri için kavramları somut olarak algılayabilecekleri materyallerin işe koşulması gerektiği söylenebilir.

Son yıllarda matematik öğrenme öğretme süreçlerinde sıklıkla kullanılan ve faydalı görülen araçlardan biri de dijital araçlardır. Putra ve diğerleri (2021) dijital teknoloji sayesinde öğrencilerin soyut matematiksel kavramların görselleştirilmiş halini ve temsilini görebileceklerini vurgulamışlardır. Ek olarak bilginin edinilmesi ve yorumlamasında ne kadar çok duyu organı kullanılırsa bilginin kavranması ve bellekte saklanması ihtimalinin de o kadar çok olacağı bilinmektedir (Nandiyanto ve diğerleri, 2020). Bu doğrultuda öğrencilerin dijital araçlar ile matematik öğrenirken görme, işitme ve dokunma duyularını kullanarak karşılaştıkları bilgiyi daha iyi anlayacakları ve belleklerinde daha iyi saklayacakları düşünülebilir. Ayrıca araş-

tirmalar matematik öğrenme sürecinde dijital araç kullanımında bu duyuların işe koşulması ile öğrencilerin öğrenme stillerine de hitap edilebildiğini göstermektedir (Darmayanti ve diğerleri, 2022; Laswadi ve diğerleri, 2022; Marzuki ve diğerleri, 2022). Bunun yanı sıra dijital teknoloji yardımıyla, matematiksel problem çözme becerilerinin her zaman ve her yerde öğrenebileceği ifade edilmektedir (Kurniawan ve diğerleri, 2022). Dijital teknolojinin, öğrencilerin matematiksel bilgiyi ve problem çözmeye dönük yeni yaklaşımları oluşturması ve anlaması için yeni yollar açma potansiyeline sahip olduğuna dikkat çekilmektedir (Bray ve Tangney, 2017). Yapılan birçok araştırmada ilkokulda matematik öğrenme öğretme süreçlerinde dijital araç kullanımının öğrencilerin performansını ya da başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Acar ve diğerleri, 2018; Altıparmak ve Çiftçi, 2018; Beşaltı ve Kul, 2021; Bircan ve Çalışıcı, 2022; Bulut ve diğerleri, 2016; Çekirdekci ve diğerleri, 2016; Genç ve Öksüz, 2016, 2023; Gökdaş ve Gürsoy, 2018; Karaoglan Yılmaz ve diğerleri, 2018; Özerbaş ve Yalçınkaya, 2018; Pilli ve Aksu, 2013; Türkan ve Çetin, 2022; Ukdem ve Çetin, 2022; Y. Ünal ve Yeşilyurt, 2023; Wenceslao, 2022).

Yapılan birçok araştırmada ilkokulda matematik öğrenme öğretme süreçlerinde dijital araç kullanımının öğrencilerin performansını ya da başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

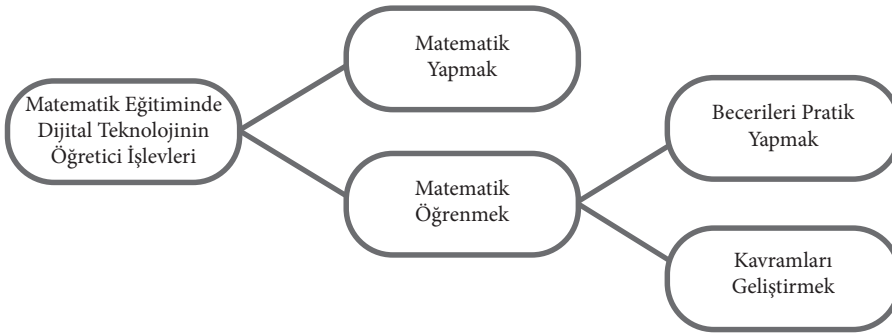
Diğer taraftan ilkokul döneminde öğrencilerin matematik dersi ile ilgili duygu ve düşünceleri de önemli konulardan biridir. Bazı öğrencilerin matematik dersini zor bir ders olarak gördükleri, matematik dersinden hoşlanmadıkları ve matematik derslerini sıkıcı buldukları bilinmektedir (Iddrisu ve diğerleri, 2023; Mejares ve Tan, 2023; Muntazhimah ve Ulfah, 2020; Wakhata ve diğerleri, 2023). Matematik dersi ile ilgili olumsuz duygu ve düşünceler çeşitli sebeplerle ortaya çıkabilmektedir (Iddrisu ve diğerleri, 2023; Mejares ve Tan, 2023; Mutegi ve diğerleri, 2021) ve bunlar matematikten kaçınmaya, gerçek hayat problemlerini çözmede sorunlara ve matematik performansında düşüşe neden olabilir (Syamsuri ve Bah-tiar, 2023; Wakhata ve diğerleri, 2023). Yapılan araştırmalar da bu düşünceyi destekleyerek matematiğe karşı tutum ve motivasyon düzeylerinin azalışı durumunda matematik başarı düzeyinin azalacağına işaret eden bulgulara ulaşmışlardır (Bozkurt ve Bircan, 2015; Cantürk Günhan ve diğerleri, 2019; Çavdar ve Şahan, 2019; Çiner ve Kılıç, 2022; M. K. Demir ve Budak, 2016; Güzel, 2004; İlhan ve diğerleri, 2021; Kara ve Özkaya, 2022; D. Kaya, 2019; Kazu ve Çam, 2021; Tabuk, 2019; Yücel ve Koç, 2011). Ayrıca öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırmak için öğrenme sürecinde bir yeniliğe gerek duyulduğuna vurgu yapılmaktadır (Cahyandari ve Fitriana, 2023). Araştırmalar ilkokulda matematik öğrenme öğretme süreçlerinde yaygın olarak kullanılan dijital araçların öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyon ve tutum düzeylerini artırdığını (Divrik, 2023; Genç

ve Öksüz, 2023; Özerbaş ve Yalçınkaya, 2018; Pilli ve Aksu, 2013; Tunçer ve Şahinkaya, 2021) hatta matematik kaygı düzeylerini azalttığını göstermiştir (Lubis ve diğerleri, 2022; Türkan ve Çetin, 2022). Dolayısıyla öğrencilerin ilkökul döneminde matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve olumsuz tutumlarının azaltılması ile derse yönelik istek ve ilgilerinin artırılmasında dijital araçların da kullanılmasının yararlı olacağı söylenebilir.

Araştırmalar ilkökulda matematik öğrenme öğretme süreçlerinde yaygın olarak kullanılan dijital araçların öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyon ve tutum düzeylerini artırdığını hatta matematik kaygı düzeylerini azalttığını göstermiştir.

Öte yandan yürürlükteki ilkökul matematik dersi öğretim programında da dijital teknoloji fırsatlarının göz önüne alındığı dikkati çekmektedir. Programda bazı kazanımların edinilmesinde üç boyutlu dinamik geometri yazılımlarından yararlanılmasının ve uygun bilgi ve iletişim teknolojileri ile yapılacak etkileşimli çalışmalara yer verilmesinin önerildiği göze çarpmaktadır (MEB, 2018).

İlkökul öğrencileri okulda sınıf öğretmenleri ile birlikte okul dışı ortamlarda da bireysel olarak matematik öğrenme sürecinde dijital araçlardan faydalanabilmektedirler. Öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji, farklı işlevlerde bulunabilmektedir. Drijvers kendi ve meslektaşlarıyla birlikte gerçekleştirdiği çalışmalarında (Arcavi ve diğerleri, 2017; Drijvers ve diğerleri, 2011; Drijvers, 2018) matematik eğitiminde dijital teknolojinin üç öğretici işlevi olduğuna dikkat çekmiş ve bunları sınıflandırmıştır. Araştırmacılar tarafından ifade edilen işlevler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Matematik Eğitiminde Dijital Teknolojinin Öğretici İşlevleri

Arcavi, A., Drijvers, P. ve Stacey, K. (2017). The learning and teaching of algebra ideas, insights, and activities. Routledge; Drijvers, P., Boon, P. ve Van Reeuwijk, M. (2011). Algebra and technology. P. Drijvers (Ed.), *Secondary algebra education: Revisiting topics and themes and exploring the unknown* içinde (s. 179-202). Sense Publishers; Drijvers, P. (2018). Tools and taxonomies: A response to Hoyles. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 229-235. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1522269>