

## ALGORİTMİK İFADELERİN İLKOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA BULUNMA DÜZEYİ

Uzman Öğretmen. Dilek DEMİR  
MEB  
didemir17@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-2308-9090

Prof. Dr. Çavuş ŞAHİN  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
csahin25240@yahoo.com  
ORCID: 0000-0002-4250-9898

Doktora Öğrencisi. Ashlhan KAYA  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
asslihankaya@outlook.com  
ORCID: 0000-0003-2158-6648

### Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 15.05.2024

Revize Tarihi: 17.06.2024

Kabul Tarihi: 30.06.2024

**Atf Bilgisi:** Demir, D., Şahin, Ç. ve Kaya, A. (2024). Algoritmik ifadelerin ilkököl matematik ders kitaplarında bulunma düzeyi. *Ahi Bilge Eğitim Dergisi (ABED)*, 5(1), 53-70.

### ÖZ

Bilgisayar bilimleri ve Matematik birbiriyle tarihsel bağa sahip disiplinlerdir. Programlamanın temeli olan algoritma ve matematik arasındaki ilişki tahmin edilenden çok daha eskilere dayanmaktadır. Kaynaklarda, Harezmi tarafından yazılmış olan "Hisab el-cebir ve el-mukabala" kitabının ilk cebir kitabı olmasının yanı sıra ilk algoritma kaynağı olarak kabul edildiği belirtilmektedir. Matematik ve algoritma arasındaki bu bağ göz önüne alınarak gerçekleştirilen bu çalışmada, matematiğin temelini atıldığı ilkököl kademesinde kullanılan matematik ders kitaplarındaki algoritma ifadeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniğiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dahil edilen kitaplar 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Marmara bölgesinde yer alan bir ildeki ilkökulların tüm kademelerinde okutulan ve Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ücretsiz dağıtılan Matematik ders kitaplarıdır. Araştırmacılar tarafından ayrı ayrı incelenen kitaplardan elde edilen bilgiler yine araştırmacıların ortak görüşleri doğrultusunda oluşturulan Microsoft Excel dosyalarına işlenmiştir. Excel dosyaları karşılaştırılmış ve ortak görüş doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan betimsel analiz sonucunda algoritmik ifadelerin etkinlik, örnek veya problem çözümlerinde yer aldığı, en fazla algoritmik ifadenin 4.sınıf Matematik ders kitabında bulunduğu görülmüştür. 3. sınıf ders kitabında sadece problemlerde algoritma yaklaşımının yer aldığı yine bulgular arasındadır. En az algoritma ifadesi ise 1. sınıf ve 2. sınıf matematik kitaplarındadır. Ayrıca bazı etkinliklerin ve örneklerin algoritma kullanımı için uygun olduğu ancak kitaplarda algoritmik gösterime yer verilmediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Algoritmik ifade, ilkököl, matematik ders kitabı.

## THE LEVEL OF PRESENCE OF ALGORITHMIC EXPRESSIONS IN ELEMENTARY SCHOOL MATHEMATICS TEXTBOOKS

### ABSTRACT

Computer science and mathematics are disciplines with a historical connection. The relationship between algorithm, the foundation of programming, and mathematics dates back much further than anticipated. Sources indicate that "Hisab el-cebir ve el-mukabala," written by Al-Khwarizmi, is not only considered the first algebra book but also the first source of algorithms. Considering this connection between mathematics and algorithms, this study aims to identify algorithmic expressions in mathematics textbooks used at the primary school level where the foundation of mathematics is laid. The research was conducted using the qualitative research method of document analysis. The textbooks included in the study are the mathematics textbooks distributed free of charge by the Ministry of National Education and taught at all levels of primary schools in a province in the Marmara region during the 2023-2024 academic year. The information obtained from the textbooks individually examined by the researchers was processed into Excel files created in accordance with the common opinions of the researchers. The Excel files were compared, and necessary corrections were made in line with the common opinion. According to the descriptive analysis, it was observed that algorithmic expressions are present in activities, examples, or problem-solving tasks, with the highest number of algorithmic expressions found in the 4th-grade mathematics textbook. The presence of algorithmic approaches in problems was only observed in the 3rd-grade textbook, which is also among the findings. The least number of algorithmic expressions were found in the 1st and 2nd-grade mathematics textbooks. Additionally, it was observed that some activities and examples are suitable for algorithmic use, yet algorithmic representation is not provided in the textbooks.

**Keywords:** 3 Algorithmic expression, primary school, mathematics textbook.

## Giriş

Eğitimin hedeflerinden biri de bireylere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaktır. Bu beceriler teknolojinin hızlı ilerleyişine paralel olarak değişim göstermiştir. Bu değişimle birlikte sadece bilgiyi kullanan değil onu üreten, çözüm odaklı, eleştirel düşünen, analitik, problem çözen, dijital okur-yazar, iletişimi güçlü, esnek ve yaratıcı bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Bu da ancak nitelikli bir eğitim ile mümkün olabilir. Bireyler eğitimde kazandırılacak temel beceriler ile çağın ihtiyaçlarına uyum sağlayabilir. Bu becerileri edinmelerini sağlayacak temel disiplinlerden biri de matematiktir. Matematik eğitiminin öncelikli hedefi bireylerde yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, algoritmik düşünme, işbirlikli öğrenme ve iletişim becerilerinin gelişmesini sağlamaktır (Urhan ve Şefik, 2023).

Matematik ile bilgisayar bilimleri arasındaki bağ tarihsel bir yere sahiptir. Kaynaklarda, Harezmi tarafından yazılmış olan “Hisab el-cebir ve el-mukabala” kitabının ilk cebir kitabı olmasının yanı sıra ilk algoritma kaynağı olarak kabul edildiği görülmektedir. Alanyazında algoritmanın farklı tanımlarını görmek mümkündür. Türk Dil Kurumu (TDK, 2023) sözlüğünde algoritma; “Orta Çağ'da ondalık sayı sistemine göre, son zamanlarda ise iyi tanımlanmış kuralların ve işlemlerin adım adım uygulanmasıyla bir sorunun giderilmesi veya sonuca en hızlı biçimde ulaşılması işlemi; Harezmi yolu.” şeklinde tanımlanmaktadır. Özkan (2003) algoritmayı “sonlu bir işi tanımlamada kullanılan, belirgin bir şekilde açık seçik tanımlanabilen, yürütülebilen ve ardışık adımlardan oluşan yapıdır” şeklinde tanımlamıştır.

Algoritmalar çoğunlukla programlamayla özdeşleşmiş olsa da aslında hayatın her alanında yer almaktadır. Araba kullanmanın bir algoritması olduğu gibi mutfakta yemek pişirmenin de bir algoritması vardır. Matematiksel çözümlerin de kendi içinde bir sıralamasının olması algoritma ile ilişkilidir. Matematikte bir sorunu çözmek veya bir amaca ulaşmak için adım adım yapılması gerekenler bellidir.

Tanımlardan yola çıkarak algoritma yazmanın adımları;

- Problemi tanımlama
- Olası çözüm yollarını belirleme
- Bulunan çözüm yollarının sıranması
- Çözümün değerlendirilmesi

şeklinde sıralanabilir.

Bu basamakların matematikteki karşılığı problem çözme süreci olarak karşımıza çıkmaktadır. Pólya (1945) problem çözme sürecinde izlenen adımları şöyle belirlemiştir;

- Bir problemi anlama,
- Problemi çözmek için bir plan tasarlama
- Planı gerçekleştirme
- Çözümü değerlendirme

Görüldüğü gibi problem çözme adımları ile algoritma adımları arasında büyük bir benzerlik vardır. Algoritma yazma, özünde bir problem çözme sürecidir. Algoritma yazan bir bireyin aslında problem çözme sürecini de yürüttüğü söylenebilir. İkisini birbirinden kesin çizgilerle ayırmak mümkün olmamakla birlikte alanyazında matematik ve algoritmik düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok çalışmaya ulaşmak mümkündür. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarda algoritma başarısı ile matematik başarısı arasındaki pozitif ilişki vurgulanmaktadır (Akçay, 2015; Demir, 2022; Erdoğan, 2005).

Divrik (2023) Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)'nde öğrenim gören 4. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada algoritmaların matematik etkinliklerinde kullanımının eğlenceli, öğretici, kolaylaştırıcı, ilgi çekici, ön bilgileri ortaya çıkarıcı, sevdirci ve matematiğe yol gösterici olduğu

sonucuna ulaşmıştır. Öte yandan algoritma kullanımının adım adım ilerleme ve sonuca anında ulaşma açısından sınırlılıkları nedeniyle yorucu ve sıkıcı olduğu yine bulgular arasındadır. Bununla birlikte matematik öğretiminde algoritmaların kullanılmasının öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirebileceği ve matematiksel becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabileceği de vurgulanmıştır. Çakıcı ve Özdemir (2022) ilkokul öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin problem çözme becerisi üzerinde etkisinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Şahin ve Arslan-Namlı (2017) de yaptıkları çalışmada ilk defa algoritma eğitimi alan 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinde anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Demir (2022) yüksekokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında algoritma başarısı ile problem çözme becerisi arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Flórez vd. (2017) 'nin ilkokul ve lise öğrencilerine algoritmik düşünme, soyutlama, değerlendirme, problem çözme, ayrıştırma ve hata ayıklamayı öğretmenin, üniversiteden önce edinilmesi gereken kritik becerilerin geliştirilmesine yardımcı olacağını savunmaktadırlar. Monteiro, Miranda-Pinto ve Osório (2021), kodlamanın genç yaşta teşvik edilmesi gereken yeni bir okuryazarlık olarak daha fazla kabul gördüğünü belirtmektedirler. Bozpolat ve Topdağı (2022) algoritma ve kodlama eğitimine yönelik gerçekleştirdikleri ihtiyaç analizinde ilkokulda kodlama eğitimi veren öğretmenlerin görüşlerini almış ve algoritma eğitiminin ilkokul kademesinde verilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Gonda, Ğuriş, Tirpáková ve Pavlovičová (2022) algoritmik düşünmenin her bireyin sahip olması gereken bir beceri olduğunu ve bu beceriyi kazanmak için algoritma etkinliklerinin ilkokuldan itibaren öğretim sürecine entegre edilmesinin önemini vurgulamıştır.

Olumlu görüşlerin yanı sıra matematik öğretiminde algoritma kullanımının, öğrencilerin sadece algoritmaya odaklanarak problem çözmesinin konuyu kavrama konusunda kaygılar barındırdığı bazı çalışmalarda görülmektedir (Coşkun-Türkoğlu, 2022; Jäder, Sidenvall ve Sumpter, 2017; Stacey ve Vincent, 2009). Deringöl (2006) matematik kitaplarındaki problemlerin çoğunlukla bilinen algoritmaların uygulanarak küçük parçalara ayrılmış bilgiyi yinelemeye yönelik olduğunu belirtmiştir. Toluk ve Olkun (2002) ilköğretimin birinci kademesindeki matematik ders kitaplarının problem çözme yaklaşımlarını incelemişlerdir. Kitaplarda önce kavramın/konunun içerikten yoksun bir şekilde sunulduğu, ardından da birbirine benzer sözel problemlerle algoritmanın pekiştirildiğini belirtmişlerdir. Buna karşılık Loewenberg-Ball vd. (2005)'e göre matematikteki bazı prosedürler ve algoritmalar o kadar temeldir ve o kadar geniş bir uygulamaya sahiptir ki, bunların otomatik hale gelinceye kadar uygulanması gerekir.

Algoritmik düşünme becerisinin mi matematiği öğrenmeyi kolaylaştırdığı, yoksa matematik eğitiminin mi algoritmik düşünmeyi desteklediğini netleştirmek kolay değildir. Verilen bir algoritma eğitiminin matematik başarısını artırdığını gösteren çalışmalar olduğu gibi (Büyükkarcı, 2019; Highfield, Mulligan ve Hedberg, 2008; Psycharis ve Kallia, 2017), matematik notları yüksek olan öğrencilerin algoritmada başarılı olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar da (Erdoğan, 2005; Keskinsoy, 2010) alanyazında mevcuttur. Bozpolat ve Topdağı (2022)'nin gerçekleştirdiği çalışmada ilkokulda kodlama eğitimi veren öğretmenlerin, temel matematik bilgisinin öğrencilerde bulunması gerektiğine yönelik görüşleri yer almaktadır. Dumlu (2021) matematik dersinin, algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırmada etkili olduğunu belirtmektedir. Ayrıca Somuncu (2021) okul öncesi öğrencilere verilen kodlama eğitiminin öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerine etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Büyükkarcı (2019) problem çözme becerisi ile matematik becerisine sahip olmanın kodlamayı kolaylaştıracağı gibi, sorunsuz ve her adımı düşünülmüş bir algoritmanın da matematik becerilerini geliştireceğini savunmaktadır. Gonda vd. (2022) algoritmik düşünme öğretiminin matematik öğretimine entegre edilmesinin öğrencilerin programlama becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Foerster (2016) bilgisayar biliminin kendi başına bir alan haline gelmeden önce, programlamayı okullara getirenin matematik olduğunu, algoritmanın da sadece bilgisayar bilimi için değil matematik için de temel bir beceri olduğunu savunmaktadır. Ona göre algoritma kullanmak ve uygulamak, yarının teknolojik dünyasında günlük ihtiyaçlar haline gelecek ve yalnızca devam eden ilerlemeyi izlemek yerine değişen bir topluma katılım için olanak sağlayacaktır.

İlkokullarda Bilişim Teknolojisi dersinin olmayışı öğrencilerin algoritma ile tanışmasını ortaokul kademesine ötelemektedir. Bu durum da temel algoritmik düşünme becerisinin daha önce

kazanılmamasına sebep olmaktadır. Matematik ile algoritma arasındaki sıkı bağ göz önüne alındığında algoritmik düşünme becerisi kazanmada matematik disiplininin yararlanmanın uygun olacağı düşünülmektedir. Nitekim 2024 yılında yayınlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları incelendiğinde ilkökul, ortaokul ve lise matematik derslerinde algoritma kazanımlarının açık bir şekilde yazılmış olduğu görülmektedir. Yeni öğretim programında;

“MAT.4.2.2. En çok dört basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapılandırabilme  
a) Toplama ve çıkarma işlemlerinin algoritmasına yönelik hiyerarşik, nedensel ya da mantıksal ilişkiler ortaya koyar.  
b) Toplama ve çıkarma işlemlerinin algoritmasına yönelik kendi öz bilgisi ile elde ettiği ilişkilere dayalı bir bütün oluşturur.”

kazanımları yer almaktadır. Bununla birlikte yeni öğretim programında şu ifadelere de yer verildiği görülmüştür;

“Yönerge oluşturularak ve süreci yorumlayarak aynı zamanda algoritmik düşünmenin gelişimine katkı sağlanacak, sonraki sınıf düzeylerinde geliştirilmiş şekilde ele alınacak olan algoritmaya temel oluşturulacak ve ileriye doğru köprü kurulmuş olacaktır.”

Görüldüğü gibi matematik öğretim programı içinde algoritmik düşünmenin temelini oluşturacak bir düzenleme yapılmıştır. Ayrıca bu öğretim programı ile sonraki kademelerde ele alınacak algoritmanın temelini oluşturulacağı vurgulanmıştır. Ancak ilkökullarda matematik dersini veren sınıf öğretmenlerinin algoritma konusunda yetkinliği belirsizdir. Demir, Şahin ve Özdemir (2024) de sınıf öğretmenlerinin bu alanda yeterli bilgiye sahip olmadığını vurgulamışlardır. Bu durumda matematik dersine entegre edilmiş bir algoritma öğretiminin ne kadar işlevsel olacağı da net değildir. Öyleyse Türkiye'nin her kesiminde ücretsiz dağıtılan, öğretmenlere ve öğrencilere kılavuzluk eden ders kitapları bu açığı kapatmada yararlı olabilir.

Öğrencilerin içinde buldukları öğrenme ortamlarından biri olan ders kitapları belki de en çok etkileşim kurdukları materyallerdir ve öğretmenlere rehberlik yapması bakımından da önem arz etmektedir (Coşkun-Türkoğlu, 2022). Matematik ile algoritma arasındaki yakın ilişki göz önünde bulundurulduğunda ilkökul kademesinde kullanılan matematik ders kitaplarının algoritmik ifadelerle sahip olma düzeylerinin ortaya çıkarılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Buna yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. 1. sınıf matematik ders kitabında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerleri nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. 2. sınıf matematik ders kitabında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerleri nasıl bir dağılım göstermektedir?
3. 3. sınıf matematik ders kitabında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerleri nasıl bir dağılım göstermektedir?
4. 4. sınıf matematik ders kitabında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerleri nasıl bir dağılım göstermektedir?

## Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, veri toplama araçları, verilerin analizi ve araştırma etiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

### Araştırma Modeli

Nitel araştırma kapsamında yürütülen bu çalışma doküman incelemesi tekniğiyle gerçekleştirilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2013) doküman incelemesini, araştırılmak istenen olgu ve olaylarla ilgili bilgi toplamak amacıyla yazılı materyalleri analiz etme şeklinde tanımlamışlardır. Altheide ve Schneider (2013) doküman analizini, dokümanları alaka, önem ve anlam açısından

bulmak, tanımlamak, almak ve analiz etmek için uygulanan bir teknik olarak ifade etmişlerdir. Onlara göre doküman inceleme, araştırmacının bir araştırma konusuyla ilgili olarak seçilen belgelerle etkileşimine ve katılımına dayanmaktadır. Doküman analizi, araştırmalarda veri çeşitleme amacıyla kullanımının dışında ayrı bir teknik olarak da kabul edilmektedir (Bowen, 2009).

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Matematik Ders Kitabı İnceleme Formu kullanılmıştır. Bu formda “sınıf düzeyi, sayfa numarası, konu başlığı” kategorileri yer almaktadır.

### Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu araştırmada 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Marmara bölgesinde yer alan bir ildeki devlet ilkokullarının tüm kademelerinde okutulan matematik ders kitapları incelenmiştir. İncelenen kitaplar basılı veya e-kitap olarak temin edilmiştir. Toplanan veriler Excel programında oluşturulan Matematik Ders Kitabı İnceleme Formuna araştırmacılar tarafından işlenmiştir.

Kitaplara ait künye bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1

#### *İncelenen Matematik Kitaplarının Künyesi*

Sınıf Düzeyi	Yazar	Yayınevi
1	-Hatice BAHÇİVANCI - Orhan ÇİMEN - Gülhanım DURSUN	MEB
2	Nuri CANTÜRK Abdullah Tansel GEZMİŞ	Ada Matbaacılık
3	Nergiz GÖNÜLALAN	Ekoyay Yayıncılık
4	- Mesture KAYHAN ALTAY - Çiğdem ALKAŞ ULUSOY - Ayşe ÖZER - Hakan YAMAN - Feride ÖZYILDIRIM GÜMÜŞ	MHG

Matematik Ders Kitabı İnceleme Formu ile toplanan veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Betimsel analiz daha çok araştırmanın kavramsal yapısının önceden açık biçimde belirlendiği, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmayı amaçlayan araştırmalarda kullanılan bir analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Var olan durum var olduğu şekliyle sunulur. Bu çalışmada Matematik Ders Kitabı İnceleme Formuna işlenen veriler belirlenen kategorilere göre özetlenmiş ve ortak kavramlar belirlenmiştir. Bu şekilde birbirine benzeyen veriler bir araya getirilmiştir. Alt problemlere göre verilerden elde edilen ortak kavramlara ait frekans değerleri tablolar halinde sunulmuştur.

### Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik kavramları yerine inandırıcılık kavramı kullanılmaktadır. Bu çalışmada Lincoln ve Guba (1985; Akt. Bassey, 1999)' nın inandırıcılığı sağlamak için sundukları önerilere uygun olarak, ulaşılan matematik kitaplarıyla uzun süre etkileşimde bulunmuş, kitaplar üç araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenmiş ve bulunan algoritmik ifadeler Matematik Ders Kitabı İnceleme Formuna işlenmiş, araştırma raporunda süreç ve bulgular hakkında detaylı bilgiye yer verilmiş ve araştırmayı tekrar etmek isteyen kişilere teyit edebilecekleri kadar açık bir yol haritası çizilmiştir. Araştırmacılar tarafından Matematik Ders Kitabı İnceleme Formuna veri girişleri yapıldıktan sonra Miles ve Huberman (1994)' ın *Güvenirlik=Görüş Birliği/(Görüş*

*Birliği+Görüş Ayrılığı*) güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Araştırmanın güvenilirliği %89 olarak hesaplanmıştır.

### Araştırmacıların Rolü

Üç yazarın da ortak görüşleri doğrultusunda Matematik Ders Kitabı İnceleme Formu başlıkları belirlenmiş ve birinci yazar tarafından Excel dosyası oluşturulmuştur. Üç yazar da söz konusu kitapları incelemişler, algoritmik ifadeleri belirleyip Matematik Ders Kitabı İnceleme Formuna işlemişlerdir. Her bir yazar formdaki başlıklara uygun bir şekilde çalışmalardaki ortak kavramları ayrı ayrı belirlemiştir. Yazarların belirlediği kavramlar karşılaştırılmış ve çoğunluğunun aynı olduğu görülmüştür. Farklı görüşlerin bulunduğu maddelerde ortak bir fikre varılmış ve elde edilen kavramlara son şekli verilmiştir.

### Araştırma Etiği

Bu çalışmada bilimsel araştırma ilkelerine ve yayın etiğine uyulmuştur. Katılımcılarla yürütülen ve anket, mülakat, odak grup görüşmesi, gözlem, deney ve görüşme teknikleri kullanılan her türlü araştırmada etik kurul kararı gerekmektedir. Bu çalışma ders kitaplarıyla gerçekleştirildiği için etik kurul kararı gerektirmemektedir.

## Bulgular

Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular araştırma sorularına uygun olarak ayrı başlıklar halinde bu bölümde yer almıştır.

### 1. Sınıf Matematik Ders Kitabında Yer Alan Algoritmik İfadeler ve Kullanım Yerlerinin Dağılımı

Araştırmanın birinci alt problemi olan 1. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerlerinin dağılımını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 2

*Algoritmik ifadelerin konular bazında dağılımı*

Sayfa numarası	Konu	f
28	Ünite değerlendirme sorusu	1
128-170	Oyun zamanı	2

Tablo 2’ de görüldüğü gibi 1. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan algoritmik ifadeler sadece üç sayfada yer almaktadır. Bu ifadelerden bir tanesi ünite değerlendirme sorusu, iki tanesi oyun zamanı etkinliğidir.

### 2. Sınıf Matematik Ders Kitabında Yer Alan Algoritmik İfadeler ve Kullanım Yerlerinin Dağılımı

Araştırmanın ikinci alt problemi olan 2. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerlerinin dağılımını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3

*Algoritmik ifadelerin konular bazında dağılımı*

Sayfa numarası	Konu	f
30	Etkinlik	1
46	Örnek	1
104	Problem	1

Yukarıdaki tablo incelendiğinde sadece bir tane etkinlik, bir tane örnek ve bir tane de problemde algoritmik ifadeye rastlandığı görülmektedir.

### 3. Sınıf Matematik Ders Kitabında Yer Alan Algoritmik İfadeler ve Kullanım Yerlerinin Dağılımı

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan 3. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerlerinin dağılımını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4

*Algoritmik ifadelerin konular bazında dağılımı*

Sayfa numarası	Konu	f
58, 78, 79, 81, 82, 88, 89, 90, 122, 130, 131, 141, 177, 182, 183, 189, 239, 240, 251, 252, 264	Örnek	27

Tablo 4 incelendiğinde kitapta bulunan tüm algoritmik ifadelerin örneklerde yer aldığı (f:27) görülmektedir. Detaylı bilgiler ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5

*3. Sınıf Matematik Ders Kitabı Algoritmik İfadeler Detaylı Gösterim*

Konu	f
Toplama örneği	1
Toplama işleminde verilmeyen toplananı bulma örneği	3
Problem- toplama işlemi örneği	2
Problem- çıkarma işlemi örneği	3
Problem- çarpma işlemi örneği	4
Problem- bölme işlemi örneği	2
Problem- zaman ölçüleri örneği	2
Problem- paralar örneği	2
Problem- tartma ölçüleri örneği	2
Problem- uzunluk ölçüleri örneği	2
Problem- çevre hesaplama örneği	2
Problem- sıvı ölçüleri örneği	2

Tablo 5'e göre algoritmik ifadenin en çok problemlerde yer aldığı (f:24) görülmektedir. Toplama işleminde yer alan algoritmik ifade ise üç ile sınırlı kalmıştır.

### 4. Sınıf Matematik Ders Kitabında Yer Alan Algoritmik İfadeler ve Kullanım Yerlerinin Dağılımı

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan 4. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan algoritmik ifadeler ve kullanım yerlerinin dağılımını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 6

*Algoritmik ifadelerin konular bazında dağılımı*

Sayfa numarası	Konu	f
200, 43, 44, 45, 50, 51, 52, 73, 74, 75, 96, 97, 98, 133, 134, 143, 144, 145, 160, 161, 162, 211, 212, 226, 227, 228, 246, 247, 248, 256, 257	Örnek	36

Tablo 6 incelendiğinde algoritmik ifadelere sadece örneklerde yer verildiği (f:36) görülmektedir. Algoritmik ifadelerle ilgili detaylı bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 7

#### 4. Sınıf Matematik Ders Kitabı Algoritmik İfadeler Detaylı Gösterim

Konu	f
Doğal sayılarda sıralama örneği	2
Problem- toplama işlemi	3
Problem- toplama ve çıkarma işlemi	3
Problem- çarpma işlemi	3
Problem- bölme işlemi	3
Problem- kesirler	3
Problem- zaman ölçüleri	3
Problem- tablo ve grafik	3
Simetri örneği	1
Problem- uzunluk ölçüleri	3
Problem- çevre hesaplama	3
Problem- kütle	3
Problem- sıvı ölçüleri	3

Tablo 7 incelendiğinde en çok problem örneklerinde (f:35) algoritmik ifadenin bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık sadece tek bir simetri örneğinde algoritmik ifade yer almıştır.

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Algoritmik ifadelerin ilkökul matematik kitaplarında bulunma düzeylerinin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada Marmara Bölgesi'nde bulunan bir il merkezinde yer alan ilkökulların tüm kademelerinde okutulan ve Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ücretsiz dağıtılan Matematik ders kitapları incelenmiştir. Ders kitapları hem öğrencilerin elinin altında olması hem de öğretmenlerin konuyu nasıl işleyeceklerine karar verme aşamasında faydalandıkları ana kaynak olması sebebiyle bu çalışmada yer almıştır. Dünyanın hemen hemen her ülkesinde ders kitapları eğitim sisteminin temel ögesidir. Öğretimin kalitesi hem öğretim sürecinde öğretmenlere hem de öğrenme sürecinde öğrencilere yardımcı olan eğitim kaynaklarının kalitesine bağlıdır (Mithans ve Ivanuş-Grmek, 2020). Ders kitapları, öğrenme ve öğretme için temel araç olarak hizmet ettiğinden eğitimde çok önemli bir rol oynamaktadır. Ders kitapları yapılandırılmış içerik sağlar, etkileşimi kolaylaştırır, kavramların anlaşılmasını destekler ve öğrenme sürecini geliştirirler. Ders kitaplarında konular ve alıştırmalar kolaydan zora doğru ve sistematik bir yapı içinde sunulur. Garner (1992) da ders kitaplarının okulda bilgi edinimi için kritik araçlar olarak hizmet verdiğini vurgulamıştır. Ders kitapları öğrenme-öğretme sürecinin önemli bir unsuru olması ve tüm okullarda kullanılan ortak kaynak olması sebebiyle daha fazla özen gösterilmesi gereken öğretim araçlarıdır. Son ve Senk (2010) ders kitaplarının öğretme ve öğrenmeyle ilişkisini şu şekilde ifade etmiştir;

- Ders kitapları eğitim hedeflerinin sınıflarda nasıl somutlaştırıldığı konusunda bilgi verir.
  - Ders kitapları büyük ölçüde neyin öğretileceğini ve öğrencilerin ne öğreneceğini belirler.
- Farklı ders kitapları öğrencilere farklı öğrenme fırsatları sunar ve dolayısıyla öğrenci başarısındaki farklılıkları açıklamaya yardımcı olur.
- Öğrettikleri konu hakkında bilgisi olmayan öğretmenler ders kitaplarına büyük ölçüde güvenme eğilimindedirler. Ders kitapları, karar vermede ayrıntılı bilgi sağlayarak öğretmenlere önemli bir destek işlevi görebilir.

Matematik ders kitapları, öğrencilere gerçek hayattaki problemlerle uğraşmaları ve temel matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeleri için fırsatlar sağlayarak matematik eğitiminde çok önemli bir rol oynar. Çünkü matematik bireyi düşünmeye, analiz etmeye, problem çözmeye hazırlayan temel disiplinlerden biridir. Hem ilkökul öğretmenlerine derslerde rehber olması hem de öğrencilerin kolay ulaşması bakımından algoritmik düşünme becerilerinin kazandırılmasında matematik ders kitaplarının faydalı olacağı düşünülmektedir.

1. sınıf matematik ders kitaplarının incelenmesi sonucunda algoritmik ifadelerin sayıca çok az olduğu görülmüştür. Birinci sınıf öğrencilerinin henüz okuma yazma bilmiyor oluşu bunun sebebi



olabilir. Zira algoritmalar adım adım yapılması gereken işlemlerin belirtildiği yapılardır. Ancak kitapta algoritmik ifadelerle az yer verilmesi kitapları rehber olarak alan öğretmenlerin de algoritmik çözümlere daha az başvurmalarına sebep olabilir. Kitapta yer alan ve algoritmik ifadeye sahip olan 1. ünitedeki değerlendirme sorusu ilköğretimin ikinci kademesi olan ortaokullarda verilen algoritma eğitiminde sıklıkla başvurulan labirent etkinliğine aittir. Bu soruya benzer etkinliklerin ise üniteye yer almadığı görülmüştür. Oyun zamanı etkinlikleri ise tam olarak algoritmik ifadeyle yazılmamış olmakla birlikte uygulamaları bir algoritma doğrultusundadır. Bunlardan biri sudoku, diğeri de parkur oyunudur. İşte bu noktada öğretmenin algoritmaya olan yatkınlığı önem kazanmaktadır. Kitapta algoritmik ifadelerle yazılmamış olması konu işlenirken de algoritmaya uygun işlenip işlenmediği sorusunu da beraberinde getirmektedir. Bunların yanı sıra dört işlemle ilgili çalışmalarda da algoritmik ifadelerin yer almadığı görülmüştür. Öğretmenlerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirmek için dört işlem konusunda başka kaynaklarla çalışıp çalışmadığı bilinmediğinden bu durum ayrı bir araştırma konusu olabilir. Ancak yine problemlerin çözümünün algoritmaya bağlantılı oluşu sebebiyle kitapta algoritmik ifadelerin eksik olduğu düşünülmektedir. Gonda vd. (2022) algoritmik düşünme öğretiminin matematik konularının öğretimine entegre edilmesinin öğrencilerin programlama becerilerini geliştirdiğini ve öğrencilerin algoritma oluşturma sürecine dahil olmalarının algoritmik düşünme becerilerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Matematik problemleriyle ilk kez karşılaşan 1. sınıfta algoritmik düşünme becerilerinin temelini oluşturmak için en azından algoritma temelli etkinliklere yer verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Literatürde, erken yaşta algoritma eğitiminin zihinsel gelişime katkı sağladığına dair araştırmalar bulunmaktadır (Akyol-Altun, 2018; Atabay ve Albayrak, 2020; Barradas, Lencastre, Soares and Valente, 2020; Benton, Kalas, Saunders, Hoyles, Noss, 2018; Futschek ve Moschitz, 2011; Kanaki ve Kalogiannakis, 2022; Kawiak, 2014; Lee, Joswick, Pole ve Jocius, 2021; Wong ve Jiang, 2018). Bozpolat ve Topdağı (2022) gerçekleştirdikleri çalışmada araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğunun algoritma eğitiminin 1. sınıftan itibaren başlatılması gerektiği yönünde görüş bildirdiğini ifade etmişlerdir. Beceri kazandırma birçok aşamadan oluşan uzun bir süreç olup erken yaşta temellerinin atılmasının faydalı olacağı öngörülmektedir.

2. sınıf matematik ders kitabında yer alan algoritmik ifadelerin sayısı üç ile sınırlı kalmıştır. Bunlardan bir tanesini etkinlik, bir tanesini problem ve bir tanesini de örnek çalışma oluşturmaktadır. Kitapta dikkati çeken şey algoritmik ifadelerle yazılabilecek çok sayıda örnek ve etkinlik düz cümlelerle ifade edilmiştir. Yine dört işlem problemleri, algoritma eğitiminde kullanılan sayıları büyükten küçüğe/küçükten büyüğe sıralama konusu algoritmik ifadelerle yazılmamıştır. Sayı sıralama konusu da ortaokul ve lise kademelerinde yer alan Bilişim derslerinde algoritması yazılan konulardandır. Tekrar belirtmek gerekir ki kitaplar konunun işlenişine kılavuzluk yapmakla birlikte öğretmenin konuyu nasıl ele aldığı da önem arz etmektedir. Bununla birlikte Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli İlkokul Matematik Öğretim Programında da 1. ve 2. sınıflarda algoritma kazanımlarının yer almadığı görülmektedir. Problem çözüme örneklerinden önce algoritmik düşünme egzersizlerine yer verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. 1. ve 2. sınıflarda öğrencilerin henüz problem çözmeye yönelik çalışmaları hızlanmamışken algoritmik düşünme konusunda pratik yapmalarına ve alışkanlık geliştirmelerine katkı sağlaması açısından algoritma alıştırmalarının önemli olduğu düşünülmektedir. Bunun için de 1. ve 2. sınıflarda okutulan matematik ders kitaplarında algoritmik ifadelerin alıştırmalarla verilmesi önem kazanmaktadır. Öğrenciler algoritmik düşünme becerisini ne kadar erken kazanırlarsa sonraki kademelerde de o kadar ustalaşacakları göz ardı edilmemesi gereken bir husustur.

3. sınıf matematik ders kitabının incelenmesi sonucunda algoritmik ifadelerin yirmi yedi sayfada bulunduğu görülmüştür. Diğer iki sınıf düzeyinden farklı olarak toplamada bilinmeyi bulma konusu algoritmik ifadeler kullanılarak hazırlanmıştır. Problemler ise hem problem çözüme becerisine hem de algoritmik düşünme becerisine uygun şekilde adım adım ele alınmıştır. Problem çözüme adımlarının algoritma ile çok benzer olduğu daha önce belirtilmişti. Problemlerin sadece tek bir çözüm yolunun olmaması ve algoritmik düşünmenin de alternatif çözüm yollarını ve olasılıkları ortaya çıkarma potansiyeli üzerinde durulması gereken öneme sahiptir. Futschek (2006) algoritmik düşünmenin problemi belirleme, çözüm için algoritma oluşturma, olasılıkları belirlemeyi içerdiğini ifade etmiştir.

4. sınıf matematik ders kitabının incelenmesi sonucunda toplam 36 sayfada algoritmik ifadeler yer verildiği tespit edilmiştir. Bu ifadelerin tamamının problem çözme örneklerinden oluştuğu görülmüştür. Gaybaliyeva (2021) ders kitaplarının genellikle belirli bir problemin çözüm yolunu birkaç spesifik örnek üzerinden gösterdiğini belirtmiştir. Bu örneklerin belirli gereksinimleri karşılaması gerekliliğini vurgulayan Gaybaliyeva (2021), öğrencilerin dikkatini algoritmanın adımlarını oluşturan temel işlem sırasına çekmek için sayısal verilerin gerekli hesaplamaların sözlü olarak yapılabilmesini sağlayacak şekilde seçilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Kısaca öğrencinin, işleme boğulmadan problem çözüm adımlarına odaklanabileceği örneklere yer verilmesini önermektedir. Pinzón-Pérez, Román-González ve González-Palacio (2023) algoritmik düşünme becerileri ile problem çözme becerileri arasında bir bağlantı olduğunu belirttikleri çalışmalarında algoritmik düşünmenin altında yer alan ayrıştırma, soyutlama ve algoritmalştırmanın öğretimsel bir strateji olarak öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişiminde etkisi olduğunu belirtmişlerdir. 4. sınıf matematik ders kitabındaki etkinlik sayfalarında algoritmaya benzer ifadeler yer alsa da bu bölümlerde algoritma yazımına uyulmadığı görülmüştür. Algoritma ifadeleri emir kipinde, kısa ve net cümlelerdir. Bu sebeple algoritmaya uygun yazılmayan uzun ifadeler Matematik Ders Kitabı İnceleme Formuna dahil edilmemiştir.

Toluk ve Olkun (2002) ilköğretimin birinci kademesindeki matematik ders kitaplarının problem çözme yaklaşımlarını inceledikleri çalışmalarında kitaplarda önce kavramın/konunun içerikten yoksun bir şekilde sunulduğu, ardından da birbirine benzer sözel problemlerle algoritmanın pekiştirildiğini belirtmişlerdir. Lithner (2017) matematik öğretiminde sorunun algoritmalar olmadığını, matematik öğretimindeki algoritmik çözüm şablonlarının baskın olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Kawiak (2014) da matematik eğitiminde algoritmaların çoğunlukla öğrencilere dayatılan hazır işlem prosedürleri olarak sunulduğunu belirtmiştir. Ancak bu durumda şunu göz ardı etmemek gerekir ki daha önce algoritma becerisi kazanmamış öğrencinin algoritmik çözümleri kendisinin keşfetmesi zor olacaktır ve bu durum öğrencide olumsuz matematik algısı yaratabilir. Kawiak (2014) yaptığı çalışmadaki katılımcıların çoğunun algoritmayı tanıtmak için en iyi yöntemin öğrencilere hazır bir form sunmak olduğunu iddia ettiklerini belirtmiştir. Şu noktaya dikkat çekmek gerekir ki matematik dersinde algoritmaların yetersiz öğretilmesi, algoritmaların kendilerinin de yetersiz olduğu anlamına gelmemektedir. Matematik dersleri, algoritma uygulamasında esnekliği teşvik ederek öğrencilerin algoritmik yeterliliğini geliştirmeyi amaçlamalıdır. Bu ise sadece hazır prosedürleri ezberlemek yerine algoritmaları kendilerinin keşfetmelerine izin vererek başarılabilir (Star, 2023). Öğretmenler, standart algoritmaların yanı sıra alternatif stratejileri göz önünde bulundurarak bu süreçte çok önemli bir rol oynarlar ve böylece öğrencilerin prosedürel esnekliğini artırır (Kawiak, 2014). Bir problemle karşılaşan öğrenci farklı yaklaşımlar deneyebilir ve gerekli olduğunda stratejilerini değiştirebilir. Bu sayede sadece belirli bir algoritmayla sınırlı kalmadan, çeşitli durumlara uygun çözüm yolları bulabilme becerisi geliştirilir. Loewenberg-Ball vd. (2005) yaptıkları çalışmalarında tam sayı aritmetiğinin ötesindeki algoritmaları incelemenin öğrencilere algoritmaların çeşitliliğini ve önemini anlama fırsatı sunacağını vurgulamaktadır.

Günümüzde öğretmenlerin kolaylıkla ulaşabildiği çok sayıda basılı ve dijital kaynak mevcuttur. Bu durum ders kitaplarındaki eksiklerin başka kanallardan tamamlanabileceğini düşündürmektedir. Ancak diğer yandan öğretmenlerin sadece seçilen ders kitabından müfredatı takip ediyor olabilecekleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Pek çok kaynak bulunmasına rağmen matematik ders kitabının kullanımı öğrenme sürecini doğrudan etkilediği için çeşitli matematik konularının öğretilmesinde ders kitabının içeriği dikkate alınmalıdır (Khalil ve Alnatheer, 2021). Bu nedenle yayıncıların eğitim sürecinin önemli bir parçası olan basılı materyalleri daha özverili hazırlamalarının gerekli olduğu söylenebilir. Öğrenciler ders içinde sunulan içerik hakkında çok az ön bilgiye sahiplerdir (Mithans ve Ivanuš-Grmek, 2020) ve ders kitapları öğrencilerin konuyu kavramaları için en kolay ulaşılabilir kaynaklardır. Ersoy ve Şahin (2012) de ders kitaplarının sosyokültürel farklara bakılmaksızın toplumun tüm kesimlerinde kullanılması sebebiyle toplum üzerindeki etkisinin ve katkısının büyük olduğunu ifade etmişlerdir.

Kitaplarda yer alan algoritmik ifadelerin de öğretmenler tarafından algoritmik düşünmeye uygun bir şekilde işlenip işlenmediği bilinmemektedir. Öğretmenler çoğunlukla aşına oldukları

yöntemle ders işleme eğilimindedirler. Bu yüzden ders kitabında yer alan etkinliklerin türü dersin nasıl işleneceği konusunda yol göstermekte, rehber olmaktadır. Ayrıca kitaplarda algoritmik ifadelerin yer alması matematik öğretiminde algoritmik düşünmenin geliştirilmesi için tek başına yeterli olmayabilir. Çok sayıda üniversitenin sınıf öğretmenliği programında yeterli düzeyde algoritma eğitimi verilmemektedir. Sınıf öğretmenliği lisans programında algoritma eğitimi verilmesinin başta matematik olmak üzere birçok derste kullanılabilmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Algoritma bilgisi olan öğretmenler diğer disiplinlerde de bu beceriyi kazandırmaya yönelik çalışmalar düzenleyebilir. Eğitim sistemi içerisinde tartışılmaz bir yere sahip olan öğretmenlerin, eğitimin diğer temel bileşenini oluşturan öğrencileri hazırlamaları gerektiği için iyi eğitilmiş olmaları büyük önem taşımaktadır (Doğan, 2020).

Bu çalışma kapsamında incelenen ders kitapları farklı yayınevlerine aittir. İncelenen ders kitaplarında matematik problemlerinin temeli olan algoritmik ifadeler yeterince yer verilmediği görülmüştür. İncelenen ders kitaplarının her kademe için farklı yayınevlerine ait olması sebebiyle özellikle 1. ve 2. sınıf kademelerine yönelik diğer yayınevlerinin matematik ders kitaplarında da algoritmik ifadelerin bu kadar az olup olmadığı bilinmemektedir. Bununla birlikte incelenen kitaplardaki algoritmik ifadelerin çoğunlukla problem örneklerinde yer aldığı görülmüştür. 1. sınıf matematik ders kitabında 2 etkinlik, 2. sınıf matematik ders kitabında ise 1 etkinlikte algoritmik ifadeye yer verildiği bulgulara yer almıştı. Etkinlik sayfalarında da algoritmik ifadelerin yer almasının özellikle küçük yaş grubundaki öğrencilerin yavaş yavaş algoritmik düşünme pratiği yapmaları açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Smagulov ve Karaseva (2022) da algoritmik yeterliliğin oluşumunun doğası gereği dinamik olduğunu, bu sebeple “süreklilik, sistematiklik, ardışıklık ve aşamalandırma” ilkelerine uygun bir şekilde matematik öğretme sürecinde, eğitim materyallerine küçük algoritmalar eklenmesi ve öğrencilere bu algoritmaları kullanma fırsatı sağlanmasını, bu şekilde algoritma becerisi kazandırmanın tüm sürece eşlik etmesini tavsiye etmişlerdir. Araya, Isoda ve González (2020) öğrencileri içinde bulunduğumuz süper akıllı ekosisteme hazırlayacak bir müfredat tasarlanması gerektiğine dikkati çekmişlerdir. Ülkemizde 2024 yılında yayınlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli İlkokul Matematik Öğretim Programı incelendiğinde 3. ve 4. sınıflarda şu ifadelerin yer aldığı görülmüştür;

“Olanaklar doğrultusunda akıllı tahta, bilgisayar ve projeksiyon kullanılarak bilgisayar programlarından ve uygulamalarından yararlanılarak öğrencilerin farklı yönergeler oluşturmaları sağlanır. Bu şekilde dijital ortamda da algoritmik düşüncenin ve programlamanın temeli atılmış olur. Daha fazla adımdan oluşan yönergeler oluşturmaları ve adımlarını takip etmeleri istenir.”

Bu eksikliğin sonraki yıllarda basılacak ders kitaplarında giderilmesine dikkat çekmesi açısından çalışmanın önemli bir noktaya değinmiş olduğu düşünülerek aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- Ders kitaplarında algoritmik ifadelerle uygun bir şekilde yer verilebilir.
- Ders kitaplarında öğrencilerin pratik yapması için algoritma mantığına uygun etkinlikler eklenebilir.
- Daha kapsamlı bir araştırma için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından dağıtımı yapılan matematik ders kitaplarının her kademe için farklı yayınevlerine ait örnekleri sınıf düzeylerine göre incelenebilir.

### **Yazarların Katkı Oranı**

Araştırmaya birinci yazarın katkı oranı %40, İkinci yazarın katkı oranı %30, Üçüncü yazarın katkı oranı %30'dur.

### **Çıkar Çatışması**

Çalışmada çıkar çatışması oluşturabilecek herhangi bir durum bulunmamaktadır

**Açıklama:** Bu çalışma 21. USOS'ta sözlü bildiri olarak sunulmuş ancak tam metin olarak basılmamış bildiriden genişletilerek makaleye çevrilmiştir.

## Kaynaklar

- Akçay, A. (2015). *Programlama becerisi öz yeterliğinin problem çözme ve sorgulama becerileri bağlamında incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akyol-Altun, C. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altheide, D. L. and Schneider, C. J. (2013). *Qualitative media analysis*. California: Sage publications.
- Araya, R., Isoda, M. and González, O. A. (2020). A framework for computational thinking in preparation for transitioning to a super smart society. *Journal of Southeast Asian Education*, 1, 1–16.
- Atabay, E. ve Albayrak, M. (2020). Okul öncesi dönem çocuklarına oyunlaştırma ile algoritma eğitimi verilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(3), 856-868. <https://doi.org/10.21923/jesd.672232>
- Barradas, R., Lencastre, J. A., Soares, S. and Valente, A. (2020). *Developing computational thinking in early ages: a review of the code.org platform*. 12th International Conference on Computer Supported Education, <https://www.scitepress.org/Papers/2020/95768/95768.pdf> adresinden 19.10.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Bassey, M. (1999). *Case study research in educational settings*. Maidenhead: Open University Press.
- Benton, L., Kalas, I., Saunders, P., Hoyles, C. and Noss, R. (2018). Beyond jam sandwiches and cups of tea: an exploration of primary pupils' algorithm-evaluation strategies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(5), 590-601. doi: 10.1111/JCAL.12266
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Bozpolat, E. ve Topdağı, M. (2022). İlkokulda temel algoritma ve kodlama eğitimine yönelik bir ihtiyaç analizi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(3), 933-957. doi: 10.33206/mjss.1007343
- Büyükkarcı, A. (2019). *Kodlama ile zenginleştirilmiş 5e modelinin 4. sınıf matematik başarısına, kalıcılığına ve tutumuna etkisi*. Yüksek lisans tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Coşkun-Türkoğlu, Z. (2022). *Ortaokul matematik ders kitaplarının sunduğu problem çözme öğrenme fırsatlarının yer verilen görevler bağlamında incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Çakıcı, Y. ve Özdemir, S. M. (2022). Bilgisayarsız kodlama eğitiminin ilkökul öğrencilerinin dikkatini toplama, problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri üzerine etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 5(3), 235-254. <https://doi.org/10.47477/ubed.1193031>
- Demir, Ü. (2022). Üniversite öğrencilerinin problem çözme ve algoritmik düşünme beceri düzeylerinin incelenmesi: Çanakkale Teknik Bilimler MYO örneği. *Bolu Abant İzzet Baysal*

- Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(4), 1607-1620.  
<https://doi.org/10.17240/aibuefd.2022..-781021>
- Demir, D., Şahin, Ç. ve Özdemir, M. (2024). İlkokul kademesinde yapılmış artırılmış gerçeklik çalışmalarının incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 1-26.  
<https://doi.org/10.26468/trakyasobed.1301358>
- Deringöl, Y. (2006). *İlköğretimde matematik problemi çözmeyi öğretmede yeni yaklaşımlar*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Divrik, R. (2023). Algorithm-based mathematics from the perspective of gifted students: a case study. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 10(3), 177-193.
- Doğan, A. (2020). Algorithmic thinking in primary education. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 286-301. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.268.18>
- Dumlu, B. Ö. (2021). *Ortaöğretim öğrencilerinin algoritmik düşünme araçlarından akış şemalarıyla problem çözme aşamalarına yönelik algıları*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, B. (2005). *Programlama başarısı ile akademik başarı, genel yetenek, bilgisayara karşı tutum, cinsiyet ve lise türü arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, F. and Şahin, T. (2012). Examination of Social Studies textbooks in terms of approaches of values education. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(2), 1547–1558.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ987860.pdf>
- Flórez, F. B., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S. and Danies, G. (2017). Changing a generation's way of thinking: teaching computational thinking through programming. *Review of Educational Research*, 87(4), 834–860. <https://doi.org/10.3102/0034654317710096>
- Foerster, K. (2016). *Integrating programming into the mathematics curriculum: combining scratch and geometry in grades 6 and 7*. Proceedings of the 17th annual conference on information technology education, <https://doi.org/10.1145/2978192.2978222> adresinden 20.02.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Futschek, G. (2006). *Algorithmic thinking: the key for understanding computer science*. International conference on informatics in secondary schools evolution and perspectives. [http://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat\\_140308.pdf](http://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_140308.pdf) adresinden 20.02.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Futschek, G. and Moschitz, J. (2011). *Learning algorithmic thinking with tangible objects eases transition to computer programming*. 5th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives, ISSEP2011, [https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat\\_199953.pdf](https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_199953.pdf) adresinden 20.02.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Garner, R. (1992). Learning from school texts. *Educational Psychologist*, 27(1), 53–63.  
[https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701\\_5](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_5)
- Gaybaliyeva, K. Y. (2021). Forms of application of algorithms in school mathematics teaching. *Scientific bulletin of South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky*, 2 (135), 7-12. <https://doi.org/10.24195/2617-6688-2021-2-1>

- Gonda, D., Ďuriš, V., Tirpáková, A., and Pavlovičová, G. (2022). Teaching algorithms to develop the algorithmic thinking of informatics students. *Mathematics*, 10(20), 3857. <https://doi.org/10.3390/math10203857>
- Highfield, K., Mulligan, J. and Hedberg, J. (2008). *Early mathematics learning through exploration with programmable toys*. PME 32, <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=089d5ee6885b7c57b80da7afe3eaacfcfc78358d#page=198> adresinden 19.10.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Jäder, J., Sidenvall, J., and Sumpter, L. (2017). Students' mathematical reasoning and beliefs in non-routine task solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 759-776.
- Kanaki, K. and Kalogiannakis, M. (2022). Assessing algorithmic thinking skills in relation to age in early childhood STEM education. *Education Sciences*, 12(6). doi: 10.3390/educsci12060380
- Kawiak, E. D. (2014). Algorithms in the classes of mathematical education at the early school stage. *Journal of Educational and Social Research*, 4(4), 11–16. <https://doi.org/10.5901/jesr.2014.v4n4p11>
- Keskinsoy, A. (2010). *Mesleki liseelerde görsel programlama başarısını etkileyen faktörler*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Khalil, I. and Alnather, M. (2021). Mathematics textbooks content development at the primary stage: a proposed vision. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, 2(2), 47-53.
- Lee, J., Joswick, C., Pole, K. and Jocius, R. (2021). Algorithm design for young children. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 23(2). doi: 10.1177/14639491211033663
- Lincoln, Y. S. and Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM Mathematics Education*, 49(6), 937-949. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3>
- Loewenberg-Ball, D., Ferrini-Mundy, J., Kilpatrick, J., Milgram, R. J., Schmid, W. and Schaar, R. (2005). Reaching for common ground in k-12 mathematics education. *Notices of the AMS*, 52(9), 1055-1058.
- Miles, M. B. and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mithans, M. and Ivanuš-Grmek, M. I. (2020). The use of textbooks in the teaching-learning process. A. Lipovec, J. Batič & E. Kranjec (Eds.), *New Horizons in Subject-Specific Education: Research Aspects of Subject-Specific Didactics* in (pp. 201–227). Maribor: University of Maribor, University Press. <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/481>
- Monteiro, A.F., Miranda-Pinto, M. and Osório, A.J. (2021). Coding as literacy in preschool: a case study. *Education Sciences*, 11(5), 198. <https://doi.org/10.3390/educsci11050198>
- Özkan, Y. (2003). *Programlama dilleri: C ile programlama*. İstanbul: Alfa Yayınları
- Pinzón-Pérez, D. F., Román-González, M. and González-Palacio, E. V. (2023). El pensamiento algorítmico como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de resolución de

- problemas en el contexto de la educación básicasecundaria. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73), 2–22. <https://doi.org/10.6018/red.542111>
- Pólya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.
- Psycharis, S. and Kallia, M. (2017). The effects of computer programming on high school students' reasoning skills and mathematical self-efficacy and problem solving. *Instructional Science*, 45(5), 583-602.
- Smagulov, Y. and Karaseva, L. (2022). Development of algorithmic competence of students in mathematics lessons using information and communication technologies. *Вестник университета Ясави*, 3(125), 154-162. doi: 10.47526/2022-3/2664-0686.13
- Somuncu, B. (2021). *Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine kodlama eğitiminin etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Son, J. W. and Senk, S. L. (2010). How reform curricula in the USA and Korea present multiplication and division of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 74, 117–142. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9229-6>
- Stacey, K. and Vincent, J. (2009). Modes of reasoning in explanations in Australian eighth-grade mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 72(3), 271–288.
- Star, J. R. (2023). Investigating algorithm-oriented flexibility and structure-informed flexibility in mathematics learning. *Asian journal for mathematics education*, 2(1), 16-41. doi: 10.1177/27527263231163593
- Şahin, M. C. ve Arslan-Namlı, N. (2017). Algoritma eğitiminin problem çözme becerisi üzerine etkisi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 3(5), 135-153.
- TDK (2023). <https://sozluk.gov.tr/>
- Toluk, Z., ve Olkun, S. (2002). Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: ilköğretim 1.-5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2).
- Urhan, S. ve Şefik, Ö. (2023). *Matematik eğitiminde algoritma tasarımı ve Python programlamaya giriş*. Ankara: Pegem Akademi.
- Wong, G.K. and Jiang, S. (2018). *Computational thinking education for children: algorithmic thinking and debugging*. IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE) (328-334). <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615232> adresinden 18.04.2024 tarihinde erişilmiştir. doi: 10.1109/TALE.2018.8615232
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

One of the primary goals of the education system is to equip individuals with the skills required by the 21st century. The rapid development of technology has also changed the scope and nature of these skills. Modern education aims to cultivate individuals who not only use information but also produce it; who are solution-oriented, capable of critical and analytical thinking, possess problem-solving abilities, are digitally literate, strong in communication, flexible, and creative. Achieving this goal is only possible with quality education. In this context, mathematics stands out as one of the fundamental disciplines utilized in imparting the essential skills needed for the era. Mathematics education aims to foster the development of creative thinking, critical thinking, problem-solving, algorithmic thinking, collaborative learning, and communication skills in individuals. The historical connection between mathematics and computer science highlights the importance of algorithms. Al-Hârizmî's work "el-Kitâbu'l-Muhtasar fî Hisâbi'l-Cebr ve'l-Mukâbele," in addition to being the first book on algebra, is also regarded as the first source of algorithms.

The problem-solving process shows great similarity with algorithmic steps. Both involve defining the problem, determining the solution path, implementing the solution, and evaluating the results. Using algorithms in mathematics teaching can develop students' algorithmic thinking skills and enhance their mathematical abilities. Studies conducted on primary school students have shown that unplugged coding activities have a significant impact on problem-solving skills (Çakıcı and Özdemir, 2022). However, alongside the positive views, some studies indicate concerns about using algorithms in mathematics teaching, where students may focus solely on the algorithm and struggle to grasp the subject matter (Coşkun-Türkoğlu, 2022; Jäder, Sidenvall and Sumpter, 2017). Deringöl (2006) noted that the majority of problems in mathematics books are aimed at repeating known algorithms by breaking down the information into small parts.

The absence of an information technology course in primary schools delays algorithm education to middle school. This situation leads to the acquisition of basic algorithmic thinking skills at a later stage. The level of algorithmic expressions in mathematics textbooks can play a crucial role in closing this gap. In conclusion, the relationship between mathematics education and algorithmic thinking skills is one of the cornerstones of modern education. Organizing curricula and textbooks to support this relationship will significantly contribute to students' acquisition of 21st-century skills. In this process, the proficiency of teachers in algorithms and the guidance provided by textbooks will be the keys to success in education.

### **Method**

This study, conducted within the scope of qualitative research, was carried out using the document analysis technique. In the research, the Mathematics Textbook Review Form was used as the data collection tool. The mathematics textbooks used in all grades of public primary schools in a city located in the Marmara region during the 2023-2024 academic year were examined. The collected data were processed by the researchers into the Mathematics Textbook Review Form created in the Excel program. The data were analyzed using the descriptive analysis method, summarized according to the determined categories, and common concepts were identified. In this way, similar data were grouped together. The frequency values of the common concepts obtained from the data according to the sub-problems were presented in tables. Ethical principles were adhered to during the conduct of this study.

### **Findings**

The first research question concerns the presence and distribution of algorithmic expressions within first-grade mathematics textbooks. Algorithmic expressions found in first-grade mathematics



textbooks are only present on three pages. One of these expressions is a unit assessment question, while the other two are part of game time activities.

The second research question concerns the presence and distribution of algorithmic expressions within second-grade mathematics textbooks. In the second-grade mathematics textbook, there is only one activity, one example, and one problem containing algorithmic expressions.

The third research question concerns the presence and distribution of algorithmic expressions within third-grade mathematics textbooks. It is observed that all algorithmic expressions found in the textbook are included in examples. Algorithmic expressions are predominantly found in problems, with the algorithmic expression related to addition being limited to three instances.

The fourth research question concerns the presence and distribution of algorithmic expressions within fourth-grade mathematics textbooks. Algorithmic expressions are predominantly present in problem examples. Furthermore, only a single symmetry example includes an algorithmic expression.

### **Conclusion, Discussion and Recommendations**

In almost every country around the world, textbooks are a fundamental component of the education system. Textbooks provide structured content, facilitate interaction, support the understanding of concepts, and enhance the learning process. It is believed that mathematics textbooks will be beneficial in fostering algorithmic thinking skills, both by guiding elementary school teachers in their lessons and by being easily accessible to students. In this study, the algorithmic expressions in elementary school mathematics textbooks were examined.

As a result of the content analysis, it was determined that the number of algorithmic expressions in the 1st and 2nd grade mathematics textbooks is very low, with the most algorithmic expressions found in the 4th grade mathematics textbook. The limited inclusion of algorithmic expressions in the textbooks may lead to teachers who use these books as guides relying less on algorithmic solutions. It was found that most of the algorithmic expressions in the examined books are included in problem examples. The findings showed that there are 2 activities with algorithmic expressions in the 1st-grade mathematics textbook and 1 activity in the 2nd-grade mathematics textbook. Including algorithmic expressions in activity pages could be beneficial for younger students to gradually practice algorithmic thinking. Indeed, Smagulov and Karaseva (2022) stated that the formation of algorithmic proficiency is inherently dynamic, and therefore, it is recommended to add small algorithms to educational materials and provide students with the opportunity to use these algorithms, adhering to the principles of 'continuity, systematicness, sequentiality, and staging' in the process of teaching mathematics. This approach ensures that the development of algorithmic skills accompanies the entire process.

It was also found that activities suitable for algorithms in the reviewed mathematics textbooks were not written algorithmically. Toluk and Olkun (2002), in their study examining problem-solving approaches in primary school mathematics textbooks, stated that the concept/topic is initially presented in a content-lacking manner and then reinforced with similar verbal problems. In contrast, according to Loewenberg-Ball et al. (2005), some procedures and algorithms in mathematics are so fundamental and widely applicable that they need to be practiced until they become automatic. Lithner (2017) mentioned that the issue in mathematics teaching is not the algorithms themselves but the dominance of algorithmic solution templates in mathematics teaching. Kawiak (2014) also noted that in mathematics education, algorithms are often presented as ready-made procedures imposed on students. However, it should be noted that it will be challenging for a student who has not previously acquired algorithmic skills to discover algorithmic solutions independently, which could create a negative perception of mathematics in the student. Mathematics classes should aim to develop students' algorithmic proficiency by encouraging flexibility in teaching algorithms. This can be achieved by allowing students to discover algorithms themselves instead of merely memorizing ready-made procedures (Star, 2023).

Considering that the study highlights an important issue regarding the lack of algorithmic expressions in mathematics textbooks and its implications for future editions, the following recommendations can be made:

- Algorithmic expressions can be appropriately included in the textbooks.
- Activities that align with the logic of algorithms can be added to the textbooks to provide students with practice opportunities.
- For a more comprehensive study, examples of mathematics textbooks distributed by the Ministry of National Education from different publishers can be examined by grade level for each grade.