



İlkokul Öğrencilerinin Sayıların Denk Gösterimlerine Dair Kavrayışları ve Esnek Hesaplama Becerileri¹

Primary School Students' Understanding of Equivalent Representations of Numbers and Flexible Calculation Skills

Sayfa | 3950

Derya CAN , Doç. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, deryacakmak@mehmetakif.edu.tr

Geliş tarihi - *Received*: 30 Ocak 2025
Kabul tarihi - *Accepted*: 29 Eylül 2025
Yayın tarihi - *Published*: 28 Aralık 2025

¹ Bu çalışmanın bir bölümü EduCongress 2022'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Can, D. (2025). İlkokul öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları ve esnek hesaplama becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3950-3981.

DOI. 10.51460/baebd.1630256



Öz. Bu araştırmada ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışlarının ve esnek hesaplama becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Betimsel tarama modelinin kullanıldığı bu araştırmanın örneklemini uygun örnekleme yöntemine göre belirlenen 157 ilkökul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri onluk taban bilmeceleri ve esnek hesaplama soruları aracılığıyla toplanmıştır. Onluk taban bilmeceleri, öğrencilerin, sayıların denk gösterimlerini kavrama, alışılmışın dışında gruplama yapabilme, sayıyı yeniden adlandırma gibi becerilerini ölçmeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilerin esnek hesaplama becerileri ise iki ve üç basamaklı sayılarla toplama/çıkarma işlemlerini içeren dört soru ile incelenmiştir. Onluk taban bilmecelerinde çocukların sorulara verdikleri yanıtlar doğru/yanlış olarak kodlanmış ve betimsel istatistik değerleri (frekans ve yüzde değerleri) hesaplanmıştır. Öğrencilerin esnek hesaplama becerilerini incelemek amacıyla ise kullandıkları stratejiler incelenmiştir. Öğrencilerin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışlarının esnek hesaplama becerilerine göre nasıl farklılaştığını incelemek için Kruskal Wallis testi yapılmıştır. Analiz sonuçları, öğrencilerin onluk taban bilmecelerinden aldıkları puanların, esnek hesaplama becerilerine göre farklılaştığını göstermektedir. Buna göre, basamak değeri bilgisini kavramsallaştırabilen öğrenciler aynı zamanda esnek hesaplamalar yapabilmektedir. Bunun aksine basamak değerini, sayılara ilişkin çoklu temsilleri ve denk gösterimleri yeterince anlamlandıramayan öğrencilerin ise işlemsel bilgiye bağlılığı bir kez daha kanıtlanmıştır. Basamak değeri kavramının öğretiminde gruplama, yeniden adlandırma, yeniden gruplandırma, farklı temsillere yer verme gibi süreçlere yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Esnek hesaplama, Basamak değeri, Denk gösterim, Sayı duyusu.

Abstract. This study aimed to examine fourth grade primary school students' understanding of equivalent representations of numbers and their flexible calculation skills. The sample of this research, in which the descriptive survey model was used, consists of 157 fourth grade primary school students determined according to the convenient sampling method. Research data was collected through base ten riddles and flexible calculation questions. Base-ten riddles consist of questions aimed at measuring students' skills such as comprehending equivalent representations of numbers, making unusual groupings, and renaming numbers. Students' flexible calculation skills were examined with four questions involving addition/subtraction operations with two- and three-digit numbers. The answers given by the children to the base ten riddles were coded as correct/incorrect and descriptive statistics values (frequency and percentage values) were calculated. In order to examine students' flexible calculation skills, the strategies they used were examined. The Kruskal Wallis test was conducted to examine how students' understanding of equivalent representations of numbers differed according to their flexible calculation skills. The analysis results show that the scores students received from base ten riddles differ according to their flexible calculation skills. Accordingly, students who can conceptualize place value information can also make flexible calculations. On the contrary, students who cannot adequately understand place value, multiple representations of numbers and equivalent representations have once again proven their dependence on procedural knowledge. It is recommended to include processes such as grouping, renaming, regrouping, and including different representations in teaching the concept of place value.

Keywords: Flexible calculation, Place value, Equivalent representation, Number sense.



Extended Abstract

Introduction. Studies show that students' understanding of number magnitude affects the strategies they choose in addition/subtraction with multi-digit numbers (Linsen et al., 2016). This situation reflects the relationship between students' understanding of number magnitude and their operational flexibility. It is an undeniable fact that its role in the development of number sense is also undeniable, since being able to group and express numbers in an unconventional way in terms of place value, that is, to create equivalent representations of a number, is considered a critical skill in understanding the number system (Rogers, 2014). For this reason, according to the development of flexible calculation skills, it was considered important to examine the competencies of students in creating equivalent representations of numbers. In this direction, it is aimed to examine how elementary school fourth grade students' understanding of the equivalent representations of numbers varies according to their flexible calculation performance.

Method. A descriptive survey model was used in this study, which examines the performances of primary school fourth grade students while solving base-ten riddles that require using equivalent representations of numbers. The participants of the study consist of 157 fourth grade students studying at five different public schools, determined according to the convenient sampling method. The research data were collected in two stages through base-ten riddles and flexible calculation questions. Base-ten riddles consist of 10 questions with or without base ten models to measure students' skills such as grasping equivalent representations of numbers, making unusual grouping, and renaming numbers. The tool to measure flexible calculation skills consists of four questions containing addition/subtraction operations with two- and three-digit numbers. Two of the questions are about addition and two are about subtraction. Students were asked to solve the operational questions in at least three different ways. In base-ten riddles, children's answers to the questions were coded as true/false and descriptive statistical values (frequency and percentage values) were calculated. In order to examine the students' flexible calculation skills, the strategies they used in solving the questions were examined. Kruskal Wallis analysis was conducted to examine how students' understanding of equivalent representations of numbers differed according to their flexible computational skills, and the results were presented. For this, the number of solution ways used as an indicator of flexible calculation skill was examined and how the scores of the groups of students who could use more than one strategy differed from base-ten riddles.

Results. The score that students can obtain from base-ten riddles varies between 0-10. According to this, when the descriptive statistics values were examined, it was seen that the average score obtained by the students from base-ten riddles was 7.64 (standard deviation=2.597). In order to examine the flexible computational performance of primary school 4th grade students, four operational questions consisting of two addition and two subtraction were asked to the students. Students were asked to solve each question using different solutions. Accordingly, while in questions 1 and 2, approximately half of the students produced two solutions, about half of the students in questions numbered 3 and 4 used only one solution. This situation can be explained by the fact that questions 1 and 2 include addition, and questions 3 and 4 contain subtraction. In the light of these data, it is possible to say that



the students are less likely to reach the result from different solutions in the subtraction process compared to the addition process. When the mean rank of the scores obtained by the students from base-ten riddles depending on the number of strategies they produce, it is seen that the rank averages of the students who produce 2 and 3 strategies are close to each other. On the other hand, the mean rank score of the students who can solve the question with a single solution is significantly lower than the others.

Discussion and Conclusion. In this study, the number of solution ways used as an indicator of flexible computation skill was examined and it was determined that student groups who could use more than one strategy had a significantly higher understanding of equivalent representations. It has been observed that there is a relationship between students' flexible calculation skills and their understanding of equivalent representations of numbers. Understanding of place value is seen as a predictor of future mathematics achievement (Moeller et al., 2011). It has been determined that children who have a better understanding of the base-ten number system are more successful in solving mathematical problems and performing basic arithmetic operations (Jordan et al., 2010). In addition, it was observed that the instructional content aimed at increasing the understanding of place value positively affected the arithmetic performance of the students (Cawley et al., 2007; Fuson, 1990). However, students whose place value comprehension is not sufficiently developed tend to stick to procedural knowledge (Herzog et al., 2017). For this reason, insufficient conceptual knowledge of the base-ten number system and place value information may cause some mathematical difficulties, as well as the main source of arithmetic learning difficulties (Yazar3, 2022; Chan and Ho, 2010; Fuson et al., 1997). With the result of this research, it is seen that the group of students who can conceptualize place value knowledge can also make flexible calculations. On the contrary, the commitment of the student group to procedural knowledge was proven once again, because they could not sufficiently understand the place value, multiple representations of numbers and equivalent representations. Place value knowledge plays an important role as one of the ways to increase students' flexible calculation skills and thus their number sense. Because place value knowledge forms the basis of conceptual knowledge and developing a deep understanding of the relationships between numbers and operations (Baroody, 2003). Processes such as grouping, renaming, and regrouping numbers should be systematically integrated into the teaching of place value. It is recommended to support both grouped and ungrouped units with visual representations first and gradually transition to abstract representations to facilitate children's understanding of the base-ten number system. Additionally, students should be introduced to various strategies and encouraged to apply them in problem-solving. To enhance flexible calculation skills and overall number sense, providing students with extended opportunities to engage with reasoning strategies is highly recommended.



Giriş

Matematiksel düşünmenin temel bileşenlerinden biri, sayıların anlamını derinlemesine kavrayabilmektir. Bu bağlamda, basamak değeri kavramı, sayı sisteminin işleyişini anlamada merkezi bir rol oynamaktadır. Basamak değeri, bir sayının her basamaktaki rakamlarının bulunduğu konuma bağlı olarak belirli bir değere sahip olmasıdır. İlkokul matematiğinde pek çok kavram ve işlem basamak değeri bilgisine dayanmaktadır. Basamak değeri kavrayışı, öğrencilerin sayı ve işlemlerle ilgili düşünme süreçlerini şekillendiren sayı duygusu becerileri açısından kritik bir öneme sahiptir (NCTM, 1989). Sayı duyusunun önemli göstergelerinden biri olan sayıları ayrıştırma ve birleştirme, sayıların farklı temsil biçimlerini kullanabilme ve sayı büyüklüğünü kavrayabilme yetisi, basamak değeri ile doğrudan ilişkilidir (Van de Walle vd., 2019). Alanyazında yapılan araştırmalar, öğrencilerin sayı büyüklüğüne dair kavrayışlarının, çok basamaklı sayılarla gerçekleştirdikleri toplama ve çıkarma işlemlerinde tercih ettikleri stratejileri etkilediğini göstermektedir (Linsen vd., 2016). Bu durum, öğrencilerin sayı büyüklüğüne ilişkin kavrayışları ile işlem esneklikleri arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Başka bir deyişle, öğrencilerin sayı büyüklüğünü ne kadar iyi kavradıkları, sayı duygusu temelli stratejileri kullanabilme olasılıklarını artırmaktadır. Sayı büyüklüğü algısı yeterince gelişmeyen öğrencilerin ise standart algoritmalara daha fazla bağlı olduğu görülmektedir (Hickendorff vd., 2019). Sayı büyüklüğü algısındaki yetersizlik, öğrencilerin muhakeme yapma ve zihinden hesaplama stratejilerini kullanmalarını sınırlandırmaktadır. Bu durum, öğrencilerin işlem yaptıkları sayıları basamak değerlerinden bağımsız olarak ele almalarına ve yalnızca standart algoritmalar üzerinden işlem yapmalarına neden olmaktadır. Özellikle, standart algoritmaların erken yaşta ve öğrencilerin sayı duygusu gelişimlerine fırsat tanınmadan öğretilmesi, öğrencilerin algoritmalara bağıllığını artırmakta ve esnek hesaplama stratejilerini geliştirmelerini engelleyebilmektedir (Verschaffel vd., 2007).

Basamak değeri kavrayışı

Onluk taban bilgisinin gelişiminde üç aşama üzerinde durulmaktadır (Resnick, 1989; Sowder, 1992). Bu aşamaların birincisinde çocuklar iki basamaklı sayıları basamak değerine göre ayrıştırabilir. Aynı zamanda toplama ve çıkarma işlemlerinde onar ileriye/ geriye ritmik sayma ile onlukları ekleyip/çıkarıp daha sonra birliklerle işlem yaparak sonuca ulaşabilirler. İkinci aşamada çocuklar modeller ya da manipülatifler yardımıyla çoklukları yeniden gruplandırabilir ve yeniden adlandırabilirler. Örneğin 2 onluk 6 birliği, 1 onluk 16 birlik olarak yeniden gruplandırabilirler. Çocuklar bu aşamada iki farklı gruplamanın aynı sayıyı temsil ettiğini bilirler. Üçüncü aşamada ise sayıların sembolik formları ile çoklukları yeniden gruplama/ yeniden adlandırma arasındaki ilişkiyi fark ederler ve böylece bu bilgiyi algoritmalar üzerinde çalışırken sembolik temsillere yansıtabilirler. Fakat yapılan araştırmalar çocukların üçüncü aşamaya ulaşarak bu ilişkilendirmeyi genellikle kuramadığını göstermektedir (Resnick, 1989). Bu durum basamak değeri kavramının gelişiminin önemli bir parçası olarak öğrencilerin iki ve üç basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma problemlerini çözerken sayıları ayrıştırma/ birleştirme konusunda çaba göstermelerindeki sınırlılığı ortaya koymaktadır (Van de Walle



vd., 2019). Oysaki iyi anlamlandırılmış basamak değeri bilgisi öğrencilerin kendi hesaplama stratejilerini ortaya koyacakları icat etme becerilerinin gelişimi için önemli bir yoldur (Mix vd., 2014).

Basamak değeri, standart hesaplama süreçlerini anlamlandırmayı ve gerekçelendirmeyi desteklediği gibi geleneksel olmayan algoritmalar üretebilmenin de temellerini oluşturur. Örneğin 598 ve 647 sayılarını toplayacak bir öğrenci basamak değeri kavrayışı ve dolayısıyla sayı büyüklüğüne dair yeterlilik kazanmışsa 598'in 600'den 2 az olduğunu düşünerek 647'den 2 alıp 598'e 2 ekler ve 600 ile 645 sayılarını kâğıt- kaleme ihtiyaç duymadan kolaylıkla toplayabilir. 62-56 işleminde öğrenciler 56'nın üzerine 4 ekleyip 60'a, 2 daha ekleyip 62'ye ulaşarak 6 sonucunu bulabilirler. Basamak değeri kavramının anlamlandırılması öğrencilerin *sayıların denk gösterimlerinden yararlanma* ve *işlem esnekliğine* sahip olma konusunda beceriler edinmesini kolaylaştırır (Kilpatrick vd., 2001).

Sayıların denk gösterimlerinden yararlanma, Rogers (2014) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre "yeniden adlandırma" olarak ifade edilmiştir. Yeniden adlandırma, gruplama fikrinden yararlanarak sayıları basamak değerinin bileşenleri açısından birden fazla şekilde ifade edebilmeyi gerektirmektedir. Örneğin 1260 sayısının 126 onluk ya da 1 binlik 260 birlik şeklinde ifade edilmesi alışılmışın dışında yapılan gruplamalara ve adlandırmalara karşılık gelmektedir. Basamak değerinin yeniden adlandırılması çocuklar için en zorlu ve kritik aşamalardan birisi olarak karşımıza çıkmakta, gruplandırmaya dair derin bir kavrayışı gerektirmektedir. Örneğin, 256 sayısının tipik olarak 2 yüzlük, 5 onluk ve 6 birlik olarak çözümlenmesinin ötesinde 1 yüzlük, 14 onluk, 16 birlik veya 25 onluk ve 6 birlik olarak da çözümlenebileceği fikri öğrencilere kazandırılmalıdır. Bu süreç, gruplama ve basamak değeri fikrinden hareketle çoklukların alışılmış ya da alışılmışın dışında gruplandırılmasını ve adlandırılmasını kapsar (Rogers, 2014). Ancak yapılan araştırmalar öğrencilerin alışılmışın dışındaki bu adlandırmaları yeterli düzeyde yapamadığını göstermektedir. Örneğin Paydar ve Işık Tertemiz (2022) ilkökul dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada doğal sayılarda basamak değeri kavramının yeniden adlandırma boyutunun alışılmış alt boyutunda öğrencilerin istenen öğrenme düzeyine ulaştıklarını, alışılmışın dışı alt boyutunda ise istenen öğrenme düzeyine ulaşamadıklarını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde öğrenciler standart olmayan temsillerle de sayıları ifade etmekte zorlanmışlardır. Bu durum öğrenme-öğretme sürecinde daha çok standart, alışılmış ve prototip gösterimlerin ele alınmasından kaynaklanabilir (Paydar ve Işık Tertemiz, 2022). Bu konuda ders kitaplarındaki gösterimlerin öğretmen ve öğrenciler açısından üstlendiği rol göz önünde bulundurulduğunda, kitaplarda standart olmayan gösterimlere ve alışılmışın dışındaki adlandırmalara ne kadar ve nasıl yer verildiği sorusu akla gelmektedir. Keser ve Sarı (2023) tarafından yapılan araştırmada, ilkökul matematik ders kitaplarında alışılmışın dışında yeniden adlandırmaya dair içeriklerin büyük ölçüde yer almadığı görülmüştür. Bu durumu Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) alışılmışın dışında yeniden adlandırmalara dair kazanımlara yer verilmemesi ile açıklamak mümkün olabilir (Keser ve Sarı, 2023; Shiellany ve Poniam, 2020). Ancak Rogers (2014) öğrencilerin iki basamaklı bir sayıyı yeniden adlandırmayı dört basamaklı bir sayıyı okumaktan ve yazmaktan daha zor bulabileceklerini belirtmiş olup sayı sistemini anlamlandırmada bu becerinin kritik rolüne dikkat çekmiştir. Bu beceri aynı zamanda esnek hesaplamalar yapabilme, sayıları ayrıştırıp birleştirme, denk gösterimlerden yararlanma, tahmin ve zihinden hesaplama gibi durumlarda da kritik bir rol üstlenmektedir (Van de Walle vd., 2019).

Esnek hesaplama becerisi

Can, D. (2025). İlkokul öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları ve esnek hesaplama becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3950-3981.
DOI. 10.51460/baebd.1630256



Çok basamaklı sayılarla yapılan aritmetik işlemlerin çözümünde kullanılan stratejiler tek basamaklı sayılarla yapılan aritmetik işlemlerdeki stratejilere göre farklılaşmaktadır. Tek basamaklı sayılarla yapılan toplama/çıkarma işlemlerinde tamamını sayma, üzerine sayma, bilinen sayı gerçeklerinden yararlanarak bilinmeyenleri bulma (örneğin, $5+5=10$ ise $5+6=10+1=11$ eder), farklı muhakeme stratejilerinden yararlanma (örneğin, 10'a tamamlama, sayı çiftleri vb.) ve son aşamada da sayı gerçeklerini doğrudan hatırlama olmak üzere belli aşamalarla ilerleme söz konusudur. Doğrudan hatırlama süreci aritmetik gerçeklerin cevabını uzun süreli bellekten geri çağırma karşılık gelmektedir. Çocukların bu süreçteki gelişimi genellikle somut materyaller, devamında parmak sayarak sayma stratejilerinin kullanımı ile başlar ve birtakım muhakeme stratejilerinin üretilmesi ile devam eder. Sayı gerçeklerinin (örneğin, $3+5$, 2×6 vb.) uzun süreli bellekten geri çağırılarak aritmetik işlem sonuçlarının doğrudan hızlı şekilde söylenebildiği aşama ise bu süreçteki ustalaşma aşamasıdır (Verschaffel vd., 2007). Ancak çok basamaklı sayılarla yapılan aritmetik işlemlerde aritmetik gerçeklerin geri çağırılarak sonuç üretilmesi durumu çok olası değildir, bu sebeple sonucun hesaplanması gerekir. Bu süreçte kullanılan stratejiler sayıların nasıl manipüle edildiği ile ilişkilidir (Hickendorff vd., 2019). Çok basamaklı sayılarla işlem yaparken sayıların mı yoksa rakamların mı göz önünde bulundurulduğu önemlidir. Bu ayrım iki temel strateji türünün ortaya çıkmasına sebep olmuştur: sayı temelli stratejiler ve rakam temelli stratejiler (Hickendorff vd., 2019).

Sayı temelli stratejilerde rakamın basamak değerine odaklanılarak işlem yapılmaktadır. Örneğin, hesaplama yaparken 83 sayısını 80 ve 3 olarak ayrıştırma. Rakam temelli stratejilerde ise rakamın basamak değeri dikkate alınmadan işlem yapılır. Örneğin 83 sayısında basamaklardaki 8 ve 3 rakamlarına odaklanılarak 8 rakamının 80 sayısını temsil etme durumu göz ardı edilebilir. Rakam temelli stratejiler genellikle standart algoritma olarak adlandırdığımız sayıların alt alta yazılı şekilde dört işlemin uygulandığı stratejilerdir. Bu iki strateji arasında geçişlilik gösteren stratejiler ise sütun temelli stratejiler olarak isimlendirilmektedir (van den Heuvel-Panhuizen, 2008; van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Bu strateji türü dikeyde işlem yapmayı gerektirmesi sebebiyle rakam temelli strateji grubuyla benzerdir. Ancak soldan sağa doğru işlem yapılması ve rakam yerine sayıya odaklanılması sebebiyle ondan ayrışır. Farklı araştırmacılar tarafından sayı temelli stratejiler zihinden hesaplama stratejileri, rakam temelli stratejiler standart algoritmalar/ kâğıt- kalem hesaplamaları şeklinde isimlendirilmektedir. Ayrıca sütun temelli stratejiler ise biçimlendirilmiş zihinden hesaplama stratejileri olarak adlandırılmaktadır (Verschaffel vd., 2007). Tablo 1'de toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılan bu stratejilere ilişkin örneklerle yer verilmiştir (Hickendorff vd., 2019 s.546).

Tablo 1, çok basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri için sayı temelli ve rakam temelli stratejilerin genel bir özetini sunmaktadır. Stratejiler öncelikle çözüm sürecinin temelini oluşturan işlem türüne (toplama ve çıkarma) göre sınıflandırılmıştır. Çok basamaklı sayılarla toplama işleminde, işlem yalnızca bir şekilde, yani doğrudan toplama olarak gerçekleştirilebilir. Buna karşın, çok basamaklı sayılarla çıkarma işleminde, işlem üç farklı şekilde gerçekleştirilebilir: doğrudan çıkarma, dolaylı toplama ve dolaylı çıkarma. İkinci ve tamamlayıcı boyut ise sayıların nasıl ele alındığıyla ilgilidir. Sıralı stratejide, sayılar öncelikle (zihinsel) bir sayı doğrusu üzerinde düşünülür ve işlemler bu sayı doğrusu boyunca ileri veya geri hareketler olarak algılanır. Buna karşın, ayrıştırma/birleştirme stratejisinde işlemler, sayıların bölünmesini veya parçalanmasını içerir. Değişken strateji kategorisi, problemdeki



sayıların ve/veya işlemlerin uyarlanması içeren çeşitli yöntemleri kapsar. Örneğin, bir sayının yuvarlanarak işlem yapıldığı ve daha sonra bu fazlalığın telafi edildiği "telafi stratejisi" (örneğin, 69 yerine 70 çıkarma ve fazla çıkarılan 1'i geri ekleme) bu kategoriye girer. Sütun temelli strateji, temel olarak ayrıştırma stratejisi ile benzer yaklaşıma dayanır. Bu stratejinin "hibrit" doğası gereği, bir yandan sayı temelli strateji ile işlemler gerçekleştirilirken diğer yandan standart şekilde yapılandırılmış dikey bir gösterimle adımlar uygulanır. Bu nedenle, sayı temelli stratejiler ile rakam temelli algoritmalar arasında bir köprü işlevi görmektedir. Rakam temelli stratejinin sayı temelli stratejilerden temel farkı ise sayıların basamak değerlerinin göz ardı edilerek rakam olarak ele alınmasıdır. Örneğin, rakam temelli toplama stratejisinde, $38+46$ işlemi için önce birler basamağındaki rakamlar toplanır ($8 + 6 = 14$), ardından birler basamağına 4 birlik yazılır ve 10 hafızada 1 elde olarak tutulur. Daha sonra onlar basamağındaki rakamlar toplanır ($3 + 4 + 1 = 8$). Ancak toplamı oluşturan 84 sayısına ulaşılan kadar 8'in aslında 8 onluğu temsil ettiği fikri ortaya çıkmaz. Ayrıca rakam temelli toplama ve çıkarma algoritmaları, sağdan sola doğru ilerler (yani birler basamağından başlayarak onlar, yüzler vb.).

Tablo 1.

Çok Basamaklı Sayılarla Toplama ve Çıkarma Yaparken Kullanılabilecek Stratejiler

Sayı temelli stratejiler					Rakam temelli strateji
	Sıralı	Ayrıştırma/ birleştirme	Değişken	Sütun temelli strateji	
Toplama	Doğrudan	$38 + 40 = 78$;	$30 + 40 = 70$;	$38 + 50 = 88$;	38
	Toplama	$78 + 6 = 84$	$8 + 6 = 14$;	$88 - 4 = 84$	<u>+46</u> 38
			$70 + 14 = 84$		70 <u>+46</u> 84
	$38 + 46$				<u>+14</u> 84
Çıkarma	Doğrudan	$82 - 60 = 22$	$80 - 60 = 20$;	Örneğin,	7 12
	Çıkarma	$22 - 9 = 13$	$2 - 9 = -7$;	Tamamlama	82 <u>-69</u> 82
			$20 - 7 = 13$	$82 - 70 = 12$;	20 <u>-69</u> 13
			$12 + 1 = 13$		<u>-7</u> 13
$82 - 69$	Dolaylı	$69 + 3 = 72$;	$9 + 3 = 12$	$69 + 1 = 70$;	
	Toplama	$72 + 10 = 82$;	$60 + 10 = 70$	$70 + 12 = 82$;	
		$3 + 10 = 13$	$3 + 10 = 13$	$1 + 12 = 13$	
	Dolaylı	$82 - 10 = 72$;	$80 - 10 = 70$;	$82 - 20 = 62$	
	Çıkarma	$72 - 3 = 69$;	$2 - 3 = -1$;	$62 + 7 = 69$	
		$10 + 3 = 13$	$10 + 3 = 13$	$20 - 7 = 13$	

Peki öğrenciler çok basamaklı sayılarla işlem yaparken hangi stratejiyi kullanacaklarına nasıl karar vermektedirler? Bu soru hem bilişsel psikoloji hem de matematik eğitimi alanında yanıtlanmaya çalışılan bir sorudur. Ayrıca matematik eğitimi araştırmalarının önemli bir amacı öğrencilerin problemleri etkili, yaratıcı, esnek ve uyarlanabilir yollarla çözebilecek yeterliği öğrencilere kazandırmaktır. Bu yeterlikler için farklı tanımlamalar yapılsa da temelde problemi çözecek kişinin Can, D. (2025). İlkokul öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları ve esnek hesaplama becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3950-3981.
DOI. 10.51460/baebd.1630256



sunulan bağlamda kendisi için en uygun stratejiyi seçebilmesi beklenmektedir. Ancak yapılan araştırmalar ilkökul öğrencilerinin esnek hesaplama becerilerinin yeterince gelişmediğini göstermektedir (Yazar1, 2019; Yazar2, 2020; Çekirdekci vd., 2016). Bu durum aynı zamanda öğrencilerin sayı duyusuna dair gelişimlerini de yansıtmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin sayı duyusu gelişimindeki yetersizliklerin sebeplerinden birisi de basamak değerine dair kavrayışlarındaki eksiklikler olabilir. Basamak değeri konusunda sayıları alışılmışın dışında gruplandırıp ifade edebilme yani bir sayının denk gösterimlerini oluşturabilme, sayı sistemini kavramada kritik bir beceri olarak adlandırıldığından (Rogers, 2014) sayı duyusu gelişimindeki rolünün de yadsınamaz olduğu bir gerçektir. Bu gerekçeyle esnek hesaplama becerisinin gelişimine göre, öğrencilerin sayıların denk gösterimlerini oluşturabilme konusundaki yeterliklerinin incelenmesi önemli görülmüştür. Bu doğrultuda ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin esnek hesaplama performanslarına göre sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışlarının nasıl değişkenlik gösterdiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Buna göre şu problemlere yanıt aranmıştır:

- İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları nasıldır?
- İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin esnek hesaplama becerileri nasıldır?
- İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları esnek hesaplama becerilerine göre nasıl farklılaşmaktadır?

Yöntem

Araştırmanın deseni

Sayıların denk gösterimlerinden yararlanmayı gerektiren onluk taban bilmecelerini çözerken ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin performanslarının incelendiği bu araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modeli, araştırmaya konu olan olay ya da durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmada incelenen olay, birey veya nesne, kendi bağlamı içinde tanımlanmaya çalışılır. Bu model, insanların düşünceleri, eylemleri ve çeşitli eğitimsel olguların belirlenmesine yönelik çalışmalarda kullanılabilir (Fraenkel ve Wallen, 1993). Bu araştırmada, betimsel tarama modelinin kullanılması, dördüncü sınıf öğrencilerinin onluk taban bilmecelerini çözerken sergiledikleri performanslarını ve esnek hesaplama becerilerine dair mevcut durumlarını olduğu gibi ortaya koymayı amaçlamasıyla ilişkilidir. Betimsel tarama modeli, öğrencilerin sayıların denk gösterimlerini kullanma ve esnek hesaplama becerilerini doğal koşulları içerisinde inceleyerek, mevcut durumlarını ayrıntılı bir şekilde tanımlamayı sağlamaktadır.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını, uygun örnekleme yöntemiyle seçilen, sosyoekonomik ve sosyokültürel açıdan benzer özelliklere sahip beş farklı devlet okulundan toplam 157 ilkökul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenci grubunun cinsiyet dağılımı incelendiğinde, 77 kız öğrenci (%49) ve 80 erkek öğrenci (%51) bulunmaktadır. Seçilen okullar, şehir merkezinde yer alan ve orta sosyoekonomik düzeydeki ailelerden gelen öğrencilerin yoğunlukta olduğu eğitim kurumlarıdır. Her okuldan yaklaşık 31-32 öğrenci araştırmaya dahil edilmiştir.



Dördüncü sınıf, ilkokulun son yılı olması nedeniyle, öğrencilerin matematiksel kavramları derinlemesine anlaması ve geliştirmesi açısından kritik bir dönemdir. Bu düzeye kadar öğrencilerin basamak değeri kavramını anlamlandırmaları, esnek hesaplama becerileri geliştirebilmeleri ve böylece matematiksel düşünme süreçlerini güçlendirebilmeleri hedeflenmektedir. Basamak değeri, öğrencilerin, sayıların onluk taban sistemi içerisindeki yerini anlamalarını sağlarken, esnek hesaplama becerisi, farklı stratejiler kullanarak zihinsel matematik yapabilmelerine olanak tanır. Araştırma kapsamında hazırlanan veri toplama araçları, dördüncü sınıf müfredatına uygun olarak, öğrencilerin bu iki önemli beceriyi nasıl kullandığını ve hangi alanlarda zorlandığını tespit etmeyi amaçlayan sorular içermektedir. Bu nedenle, çalışma grubu olarak dördüncü sınıf öğrencilerinin seçilmesi araştırmanın hedefleriyle doğrudan örtüşmektedir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değerini kavrama ve esnek hesaplama stratejileri geliştirme süreçlerinde kullandıkları yöntemlerin ve yaptıkları hataların öğretmenler tarafından tespit edilmesi, ortaokulda karşılaşılabilecek olası öğrenme güçlüklerinin önüne geçmek için kritik bir adım olarak değerlendirilmektedir. İlkokulun son yılında öğretmenlerin bu eksikliklere yönelik önlemler alması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmelerine ve ortaokulda daha güçlü bir temelle ilerlemelerine katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda, dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan bir çalışma grubu seçilmesi, araştırmanın amaçlarına ulaşmasını desteklemektedir.

Veri toplama araçları ve süreç

Araştırma verileri onluk taban bilmeceleri ve esnek hesaplama soruları aracılığıyla iki aşamada toplanmıştır. Onluk taban bilmeceleri öğrencilerin, sayıların denk gösterimlerini kavrama, alışılmışın dışında grupta yapabilme, sayıyı yeniden adlandırma gibi becerilerini ölçmeye yönelik onluk taban modellerini içeren ve içermeyen 10 sorudan oluşmaktadır (Ek-1). Yeniden grupta, somut modellerin yardımıyla yapılan bir beceriyken; yeniden adlandırma, herhangi bir model kullanılmadan gerçekleştirilen ve daha soyut düşünme gerektiren bir beceridir. Bu iki beceri arasındaki yakın ilişki düşünüldüğünde, yeniden grupta becerisinin, öğrencilerin yeniden adlandırma kavramını anlamalarında önemli bir basamak oluşturabileceği öne sürülmektedir (Rogers, 2014). Bu sebeple öğrencilerin bir sayıyı yeniden adlandırmayı ve yeniden grupta becerilerinin model içeren ve içermeyen sorular yardımıyla ölçülmesi hedeflenmiştir. Onluk taban bilmeceleri, ilgili alanyazın (Paydar ve Işık Tertemiz, 2022; Rogers, 2014; Van de Walle vd., 2019) ve öğretim programı dikkate alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Aracın geliştirilme sürecinde öncelikle Rogers (2014) tarafından tanımlanan ve basamak değeri açısından önemli olan yeniden adlandırma ve gruptandırma boyutlarına odaklanılmıştır. Yeniden adlandırma ve yeniden gruptandırma, öğrencilerin basamak değerini ve genel olarak matematiği anlamalarında kritik bir beceri olup aynı zamanda dört işlemdeki algoritmalar ile önemli bağlantılar içermektedir (Siemon vd., 2011). Algoritmalar bağlamında, sayıları yeniden adlandırma eylemi genellikle 'takas', 'ödünç alma' veya 'yeniden grupta' olarak adlandırılmaktadır. Örneğin, onluk bozmayı gerektiren bir çıkarma algoritmasında, sekiz ile on iki yaş aralığındaki birçok öğrenci eksilen sayı ayrıştırıldığında sayının değerinin değiştiğine inandıklarını belirtmişlerdir (Hart, 1989). Bu durum öğrencilerin "ödünç alma" ya da "onluk bozma"nın aslında sayıları işlem yapmak için daha yönetilebilir hale getirmek amacıyla yeniden adlandırma eylemi



olduğunu kavrayamadıklarının bir göstergesi olarak yorumlanmaktadır. Yeniden adlandırma ve yeniden gruplama hem basamak değeri hem de algoritmaların kavramsal anlamı açısından öğrencilerin kavrayışı hakkında bilgi veren bir boyut olduğu için veri toplama aracının kapsamını oluşturmıştır.

Veri toplama aracının geliştirilme sürecinin ikinci aşamasında ise ilkökul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2018) basamak değeri kavramına dair yer alan kazanımlar incelenmiştir. Dördüncü sınıftaki kazanımlar 4, 5 ve 6 basamaklı sayıların okunması, yazılması, bölüklerine ayrılıp basamak değerlerinin belirtilmesi şeklindedir. Ancak Rogers'ın (2014) öğrencilerin iki basamaklı bir sayıyı yeniden adlandırmayı dört basamaklı bir sayıyı okumaktan ve yazmaktan daha zor bulabilecekleri yönündeki görüşü göz önünde bulundurularak onluk taban bilmecelerinde iki ve üç basamaklı sayılara yer verilmiştir. Onluk taban bilmeceleri 10 sorudan oluşmaktadır. Bunlardan 1, 2, 5 ve 10 numaralı sorular yeniden adlandırma boyutuyla ilgili olarak "Ben hangi sayıyım?" türündedir. 3 ve 6 numaralı sorular sayıları standart gruplandırmanın dışında onluk ve birliklerine ayırmayı gerektirmektedir. 4, 7, 8 ve 9 numaralı sorular ise onluk taban modelleri üzerinden öğrencilerin sayılara dair yeniden gruplandırma yapmasını gerektiren niteliktedir. Onluk taban bilmecelerinde yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanarak Tablo 2'de sunulmuştur. Buna göre, madde güçlük indekslerinin 0.56 ile 0.83 arasında değiştiği görülmektedir. Hasaңcebi ve arkadaşlarına (2020) göre, madde güçlük indeksi 0.29'un altında olan maddeler zor, 0.30-0.49 aralığında olanlar orta, 0.50-0.69 aralığında olanlar kolay, 0.70'in üzerinde olanlar ise çok kolay olarak değerlendirilmektedir. Bu sınıflandırmaya göre 4, 6, 7, 8 ve 9 numaralı maddeler kolay, 1, 2, 3, 5 ve 10 numaralı maddeler ise çok kolay kategorisinde yer almaktadır.

Madde güçlüklerinin genellikle kolay ve çok kolay seviyelerde olması, iki temel nedenle uygun bulunmuştur. Birincisi, Rogers'ın (2014) öğrencilerin iki basamaklı bir sayıyı yeniden adlandırmayı, dört basamaklı bir sayıyı okumaktan ve yazmaktan daha zor bulabileceklerine dair görüşüdür. Bu çalışmada, basamak değeri kavramının temel bileşenleri olan yeniden adlandırma ve yeniden gruplandırmanın öğrenciler tarafından ne düzeyde anlaşıldığına odaklanılmıştır. İkinci olarak, ilkökul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2018) ve ders kitaplarında, özellikle alışılmışın dışında yeniden adlandırma ve gruplandırma yapmayı gerektiren içeriklere yeterince yer verilmediği belirtilmektedir (Keser ve Sarı, 2023). Bu sınırlılık nedeniyle (MEB, 2018; Keser ve Sarı, 2023), öğrencilerin basamak değeri anlayışlarını değerlendirmek için kavramsal bilgilerini sergileyebilmelerine olanak tanıyacak düzeyde soruların tercih edilmesi uygun görülmüştür.

Madde güçlük indeksleri, bir testin genel zorluğunu belirlemede önemli bir rol oynamakla birlikte nihai testin oluşturulmasında madde güçlük indekslerinin yanı sıra, madde ayırt edicilik indekslerinin de dikkate alınması önemlidir (Downing ve Haladyna, 2006). Ebel ve Frisbie (1991), madde ayırt edicilik indekslerine göre 0.19 ve altındakileri maddeleri zayıf, 0.20-0.29 arasındaki maddeleri orta, 0.30-0.39 arasındaki maddeleri iyi, 0.40 ve üzerindeki maddeleri çok iyi olarak sınıflandırmıştır. Buna göre testteki 3 numaralı maddenin ideal ve diğerlerinin yüksek ayırt edicilik düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla Kuder-Richardson 20 (KR-20) hesaplanmış olup analiz sonucunda KR-20 değerinin 0.84 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer testin yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğuna ve güvenilir olduğuna işaret etmektedir.



Tablo 2.

Onluk Taban Bilmeceleri Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde	Güçlük İndeksi (P)	Ayırt Edicilik İndeksi (D)
1	0.83	0.35
2	0.80	0.40
3	0.76	0.49
4	0.66	0.67
5	0.77	0.47
6	0.58	0.84
7	0.58	0.84
8	0.56	0.88
9	0.63	0.74
10	0.74	0.51

Onluk taban bilmecelerinin geçerliliğinin sağlanması sürecinde uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda, matematik eğitimi alanında çalışan iki öğretim üyesi ve bir sınıf öğretmeninden, araçta yer alan soruların öğrenci düzeyine uygunluğu, ölçülmesi hedeflenen becerilere (yeniden adlandırma, yeniden gruplama) uygunluğu, kullanılan temsil biçimleri ve dil açısından değerlendirmesi talep edilmiştir. Uzmanlardan elde edilen geri bildirimler doğrultusunda, 4 ve 9 numaralı sorularda düzeltmeler yapılmıştır. Özellikle, öğrencilerin modelle belirtilen sayıyı doğrudan ifade etmelerinden önce, modelde yer alan birlik, onluk ve yüzlükleri belirlemelerine ve kayıt altına almalarına yardımcı olacak şekilde boş kutucuklar eklenmiştir. Ayrıca, soruların anlaşılabilirliğini ve uygunluğunu değerlendirmek amacıyla 10 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve herhangi bir soruna rastlanmamıştır.

Esnek hesaplama becerilerini ölçmeye yönelik araç ise iki ve üç basamaklı sayılarla toplama/ çıkarma işlemleri içeren dört sorudan oluşmaktadır (Ek-2). Soruların ikisi toplama, ikisi çıkarma işlemi ile ilgilidir. İşlemsel olarak verilen soruları öğrencilerin en az üç farklı yoldan çözmeleri istenmiştir. Sorularda ilgili sınıf düzeyinin sayı sınırlılıklarını aşmamaya ve kullanılan sayıların esnek hesaplama stratejilerine teşvik edecek nitelikte olmasına dikkat edilmiş olup bu konuda alanyazındaki soru örneklerinden (Hickendorff vd., 2019; Van de Walle vd., 2019) yararlanılmıştır. Asıl uygulamadan önce sorular uzman ve öğretmen görüşlerine sunulmuş olup 10 öğrenci ile pilot çalışması gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinin öncesinde gerekli izinler alınmış ve öğrenciler çalışmanın amacı hakkında bilgilendirilmiştir. Ayrıca elde edilen sonuçların karne puanlarını etkilemeyeceği belirtilmiş ve gönüllük esasına dayalı olarak öğrenci katılımı sağlanmıştır.

Verilerin analizi

Onluk taban bilmecelerinde öğrencilerin sorulara verdikleri doğru yanıtlar 1, boş veya yanlış yanıtlar ise 0 olarak kodlanmış ve bu doğrultuda betimsel istatistik değerleri (frekans ve yüzde oranları) hesaplanmıştır. Öğrencilerin esnek hesaplama becerilerini değerlendirmek amacıyla çözümlerde kullandıkları stratejiler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Veri seti incelendiğinde, öğrencilerin toplama işlemlerinde beş, çıkarma işlemlerinde ise dört farklı strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

Can, D. (2025). İlkokul öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları ve esnek hesaplama becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3950-3981.

DOI. 10.51460/baebd.1630256



Öğrencilerin başvurdukları stratejilere ilişkin kodlar ve çözüm örnekleri Tablo 3 ve Tablo 4'te sunulmuştur. Öğrencilerin çözüm yolları analiz edildikten sonra, her bir soru için bir, iki ve üç farklı strateji kullanarak çözen öğrencilerin oranları belirlenmiştir. Ardından, soru bazında hangi stratejilerin tercih edildiği, kaç öğrenci tarafından kullanıldığı ve bunların yüzde ve frekans değerleri ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Öğrencilerin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışlarının esnek hesaplama becerilerine göre nasıl farklılaştığını incelemek amacıyla öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Normalite testi sonuçlarına göre Kolmogorov-Smirnov değerinin $p < 0.05$ 'ten küçük çıkması nedeniyle, verilerin normal dağılmadığı kabul edilmiş ve bu doğrultuda nonparametrik bir test olan Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Kruskal-Wallis H testi, normal dağılım göstermeyen verilerde, üç veya daha fazla grubun ortalamaları arasındaki farklılıkların anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada, öğrencilerin esnek hesaplama becerilerinin bir göstergesi olarak çözüm yolu sayıları incelenmiş; soruları bir, iki ya da üç strateji kullanarak çözen öğrencilerin onluk taban bilmecelerinden aldıkları puanların nasıl farklılaştığı analiz edilmiştir. Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık bulunması durumunda, farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla post-hoc analiz olarak Dunn-Bonferroni testi uygulanmıştır. Böylece, öğrencilerin hangi strateji düzeylerinde anlamlı farklılık gösterdiği istatistiksel olarak belirlenmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 3.

Öğrencilerin Toplama İşlemlerinde Kullandıkları Hesaplama Stratejileri ve Örnekleri

Kod	Toplama işlemi sorularında kullanılan stratejiler	Çözüm yolu örneği
1	Algoritma/ kural temelli çözüm yolu	Sayıları alt alta yazarak toplama işlemi yapmayı gerektirmektedir.
2	Sayıları ayrıştırma/ birleştirme: Toplananların her ikisinde ya da sadece birisinde sayıları onluklarına /yüzlüklerine ayırarak toplama işlemi yapma.	119+126 işlemi için; Örnek 1 100+100, 10+20, 9+6 Örnek 2 100+126, 226+19 Örnek 3 100+100, 19+26, 200+45
3	Tamamlama: Toplananlardan birisinin sayı değerini azaltıp, aynı değerde diğer toplananı artırma.	119+126 işlemi 120+125 olarak hesaplama 116+118 işlemi 114+120 olarak hesaplama
4	Yuvarlama: Toplananlardan birisini ya da her ikisini de yuvarlama ve o sayı kadarını toplamdan çıkarma/toplama ekleme.	119+126 işlemi için, 120+126=246, 246-1=245 116+118 işlemi için, 120+116=236, 236-2=234 ya da 20+120=240, 240-6=234
5	Diğer	119+126 işlemi için; 126:2=63 119+63=182, 182+63=245



Tablo 4.
Öğrencilerin Çıkarma İşlemlerinde Kullandıkları Hesaplama Stratejileri ve Örnekleri

Kod	Çıkarma işlemi sorularında kullanılan stratejiler	Çözüm yolu örneği
1	Algoritma/ kural temelli çözüm yolu	Sayıları alt alta yazarak çıkarma işlemi yapmayı gerektirmektedir.
2	Sayıları ayırıştırma/ birleştirme: Eksilen ve/ ya çıkan onluklarına/ yüzlüklerine ayırarak çıkarma işlemi yapma.	151-96 işlemi için, 96-51=45, 100-45=55 123-59 işlemi için, 100-50=50, 23-9=14, 50+14=64
3	Farkı sabit tutma: Eksilen ve çıkana sabit bir sayı ekleme/çıkarma.	151-96 işlemi için, 150-95=55
4	Yuvarlama: Eksilen ve çıkandan birisini ya da her ikisini de yuvarlama ve o sayı kadarını farka ekleme/farktan çıkarma.	151-96 için, 150-100=50, 50+5=55 151-96 için, 96+4=100, 151-100=51, 51+4=55 123-59 için, 120-60=60, 60+4=64

Bulgular

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları nasıldır?

Öğrencilerin onluk taban bilmecelerinden elde ettikleri sonuçlar sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışlarını yansıtmaktadır. Öğrencilerin onluk taban bilmecelerinden elde edebilecekleri puan 0-10 aralığında değişmektedir. Buna göre betimsel istatistik değerleri incelendiğinde, öğrencilerin onluk taban bilmecelerinden elde ettikleri ortalama puanın 7,64 (standart sapma=2,597) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin doğru cevapladıkları soru sayısına dair dağılımları Tablo 5’te, her bir soruya ilişkin doğru/ yanlış oranları ise Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 5.

Can, D. (2025). İlkokul öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları ve esnek hesaplama becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3950-3981.
DOI. 10.51460/baebd.1630256



Onluk Taban Bilmecelerinde Doğru Yapılan Soru Sayısına Göre Öğrencilerin Dağılımı

Doğru sayıları	Soru numaraları										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F	6	1	3	4	7	6	10	19	23	35	43
%	3.8	0.6	1.9	2.5	4.5	3.8	6.4	12.1	14.6	22.3	27.4

Tablo 6.

Onluk Taban Bilmecelerindeki Her Bir Soruya İlişkin Doğru/Yanlış Oranları

Soru no		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f	Doğru	141	139	129	113	135	84	113	108	107	130
	Yanlış	16	18	28	44	22	73	44	49	50	27
%	Doğru	89.8	88.5	82.2	72	86	53.5	72	68.8	68.2	82.8
	Yanlış	10.2	11.5	17.8	28	14	46.5	28	31.2	31.8	17.2

Tablo 5'te yer alan verilere göre, öğrencilerin puanları 0-10 aralığında değişmektedir. Onluk taban bilmecelerinin tamamını yanlış yanıtlayan öğrenci oranı %3.8'dir. Soruların tamamını doğru yanıtlayan öğrenci oranı ise %27.4'tür. Bunu 9 doğru yanıtla %22.3'lük bir öğrenci grubu takip etmektedir. Öğrencilerin %14.6'sı 8, %12.1'i 7, %6.4'ü ise 6 soruyu doğru cevaplamıştır. %13.3 oranında öğrenci ise 1-5 aralığında doğru yanıtla sahiptir. Öğrencilerin onluk taban bilmecelerindeki her bir soruya ilişkin doğru/yanlış yanıt oranları incelendiğinde ise (Tablo 6), beş sorudaki (1, 2, 3, 5 ve 10 numaralı sorular) doğru yanıt oranının %82.2-89.8 aralığında değiştiği görülmüştür. 4 ve 7 numaralı sorular %72, 8 ve 9 numaralı sorular yaklaşık %68 oranında doğru yanıtlanmıştır. 6 numaralı soru ise %53.5 oranı ile en düşük doğru yanıt oranına sahiptir.

Onluk taban bilmecelerinde "Ben kimim?" türündeki sorularda öğrencilerin doğru yanıt verme oranı %82-90 aralığında değişirken öğrencilerden modeli verilen sayıları ifade etmeleri istendiğinde (örneğin, 4 ve 9 nolu sorular) bu oran %70 civarına düşmüştür. "Ben kimim?" türündeki iki soruda (2 ve 5 nolu sorular) öğrencilerden onluk ve birlik şeklinde verilen sayıları yazmaları ve aynı zamanda modellemeleri istendiğinde doğru yanıt oranında bir düşüş yaşanmamıştır. Ancak bir sayının denk gösteriminin onluk taban blokları ile modellendiği ve öğrencilerden modelde verilen sayıyı ifade etmeleri istendiği durumda öğrenciler daha düşük performans göstermiştir. Bu düşüş, yeniden adlandırma sürecinin üç basamaklı sayılarda ve modelden sayıya geçişi gerektiren durumlarda öğrenciler için daha zorlayıcı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin verilen sayıyı onluk taban blokları ile üç farklı şekilde ifade etmelerini gerektiren 7 ve 8 numaralı sorular birbiriyle benzer yapıda olup doğru yanıt oranı sırasıyla %72 ve %68.8 şeklindedir. 7 numaralı soru 38, 8 numaralı soru ise 56 sayısına dair denk gösterimler üretmeyi gerektirmektedir. Her iki soru da aynı yapıda olup iki basamaklı sayıları içermesine rağmen 8 numaralı sorudaki doğru yanıt oranının biraz daha düşük olması sayı büyüklüğü ile ilişkilendirilebilir. "Ben 65'im. 35 tane birliğim varsa kaç onluğum var?" şeklindeki 6 numaralı soru, "4 tane daha onluk eklersen 72 olurum. Ben kimim?" şeklindeki 4 numaralı soruyla yapı bakımından benzerlik göstermesine rağmen 6 numaralı sorunun doğru yanıt oranı, 4 numaralı soruya göre yaklaşık %20 oranında daha azdır. Bu durum 4 numaralı sorunun, üzerine ekleme, 6 numaralı sorunun ise çıkarma işlemine yönlendiren bir



yapı içermesi ile açıklanabilir. Öğrenciler üzerine eklemeye yönlendiren soru kökünde daha yüksek performans gösterirken çıkarmaya yönlendiren soru kökünde daha düşük performans göstermiştir.

Öğrencilerin en yüksek oranda doğru cevapladığı sorular sırasıyla 1, 2, 5, 10 ve 3 numaralı sorulardır. 1 numaralı soruda öğrencilere “13 birliğim, 4 onluğum var. Ben hangi sayıyım?” sorusu sorulmuştur. Soruyu doğru yanıtlayan yaklaşık %90 oranında öğrenci 4 onluğun 40 ettiği ya da 13 birliğin 1 onluk içerdiği fikrinden yola çıkarak soruya doğru yanıt vermiştir. Bu soruyu yaklaşık %10 oranında öğrenci yanlış yanıtlamıştır. Bu öğrenciler genellikle birlik ve onluk kavramlarını anlamlandıramayıp soruyu 134 ya da 143 şeklinde cevaplamışlardır.

1. 13 birliğim 4 onluğum var. Ben hangi sayıyım? 40 onluk + 13 birlik = 53	1. 13 birliğim 4 onluğum var. Ben hangi sayıyım? 134
1. 13 birliğim 4 onluğum var. Ben hangi sayıyım? 53	1. 13 birliğim 4 onluğum var. Ben hangi sayıyım? 413

Şekil 1. Öğrenci yanıtlarından örnekler (1. Soru)

2 numaralı soruda öğrencilerden 12 birlik ve 3 onluktan oluşan sayıyı yazmaları ve modellemeleri istenmiştir. Öğrencilerin %88.5'i doğru, %11.5'i ise yanlış yanıt vermiştir. Yanlış yapan öğrencilerin genel eğilimi onluk-birlik dönüşümlerinde hata yapma, birlikleri yanlış gruplandırma ve yüzlük kavramına geçiş yapma, 12 birliği doğrudan birler basamağı olarak düşünme şeklindedir. Bu hataların modellere de yansıdığı görülmekte olup bu durum öğrencilerin bir sayıyı onluk taban bloklarıyla modelleyebilme konusundaki eksikliklerini de göstermektedir.

2. 12 birlik ve 3 onluğum var. Ben hangi sayıyım? 30 + 12 = 42 312	2. 12 birlik ve 3 onluğum var. Ben hangi sayıyım? 312
2. 12 birlik ve 3 onluğum var. Ben hangi sayıyım? 312	

Şekil 2. Öğrenci yanıtlarından örnekler (2. Soru)



5 numaralı soruda öğrencilerden 18 birlik ve 2 onluğu olan sayıyı yazmaları ve modellemeleri istenmiştir. 1 ve 2 numaralı sorularla benzer yapıda olan bu soruda öğrencilerin %86'sı doğru, %14'ü yanlış yanıt vermiştir.

5. 18 birlik ve 2 onluğum var. Ben hangi sayıyı?	5. 18 birlik ve 2 onluğum var. Ben hangi sayıyı?
5. 18 birlik ve 2 onluğum var. Ben hangi sayıyı? 218	

Şekil 3. Öğrenci yanıtlarından örnekler (5. Soru)

10 numaralı soruda öğrencilerden 20 birlik 2 yüzlüğü olan sayıyı bulmaları istenmiştir. Bu soruya öğrencilerin yaklaşık %83'ü doğru, %17'si yanlış yanıt vermiştir.

10. 20 birlik 2 yüzlüğüm var, ben hangi sayıyı?	10. 20 birlik 2 yüzlüğüm var, ben hangi sayıyı?
10. 20 birlik 2 yüzlüğüm var, ben hangi sayıyı? 2020	

Şekil 4. Öğrenci yanıtlarından örnekler (10. Soru)

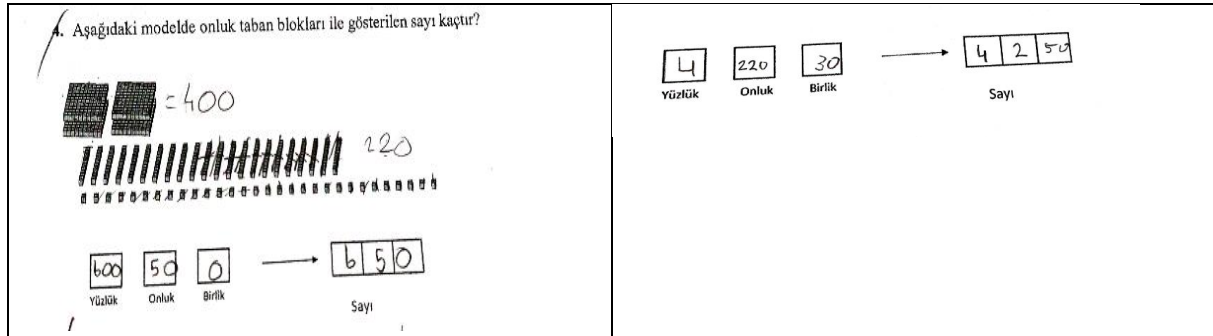
3 numaralı soruda öğrencilerden "Bana 4 tane daha onluk eklersen 72 olurum. Ben kimim?" bilmeceğini yanıtlamaları istenmiştir. Bu soru yapısı gereği 1, 2, 5 ve 10 numaralı sorulardan farklılaşsa da öğrencilerin %82'si doğru, %18'i ise yanlış yanıt vermiştir.

3. Bana 4 tane daha onluk eklersen 72 olurum. Ben kimim?	3. Bana 4 tane daha onluk eklersen 72 olurum. Ben kimim?
3. Bana 4 tane daha onluk eklersen 72 olurum. Ben kimim?	

Şekil 5. Öğrenci yanıtlarından örnekler (3. Soru)

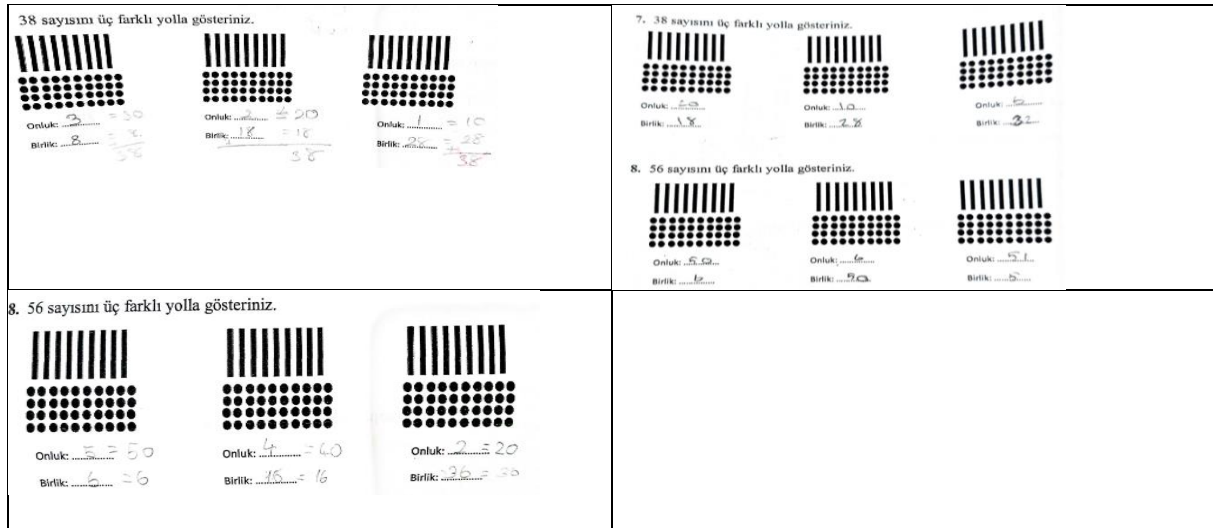
4 numaralı soruda öğrencilere 4 yüzlük, 22 onluk ve 30 birlikten oluşan ve onluk taban blokları ile temsil edilen sayı sorulmuştur. Soruda bu modeldeki yüzlük, onluk ve birlik sayılarını yazabilecekleri üç ayrı kutucukla birlikte oluşan sayıyı yazabilecekleri üç basamaklı bir kutucuk da verilmiştir. Doğru yanıt veren öğrenci oranı %72 iken yanlış yanıt veren öğrenci oranı %28'dir.

Sayfa | 3967



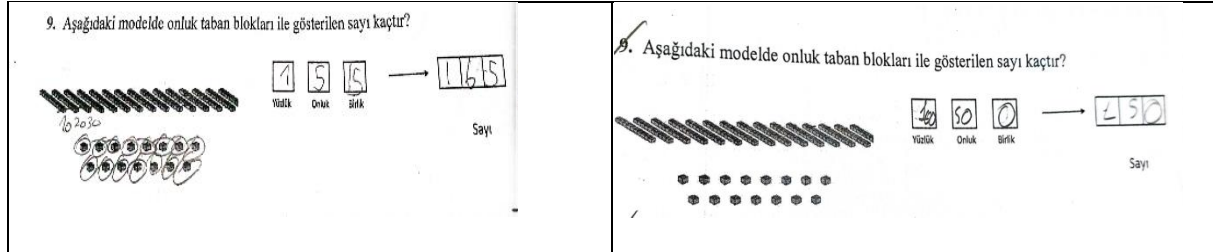
Şekil 6. Öğrenci yanıtlarından örnekler (4. Soru)

7 ve 8 numaralı sorularda öğrencilerden onluk ve birlik modellerinin bulunduğu setlerden yararlanarak 38 ve 56 sayılarını üç farklı yolla göstermeleri istenmiştir. 7 numaralı soruda doğru yanıt veren öğrenci oranı %72 iken 8 numaralı soruda bu oran %68.8'dir.



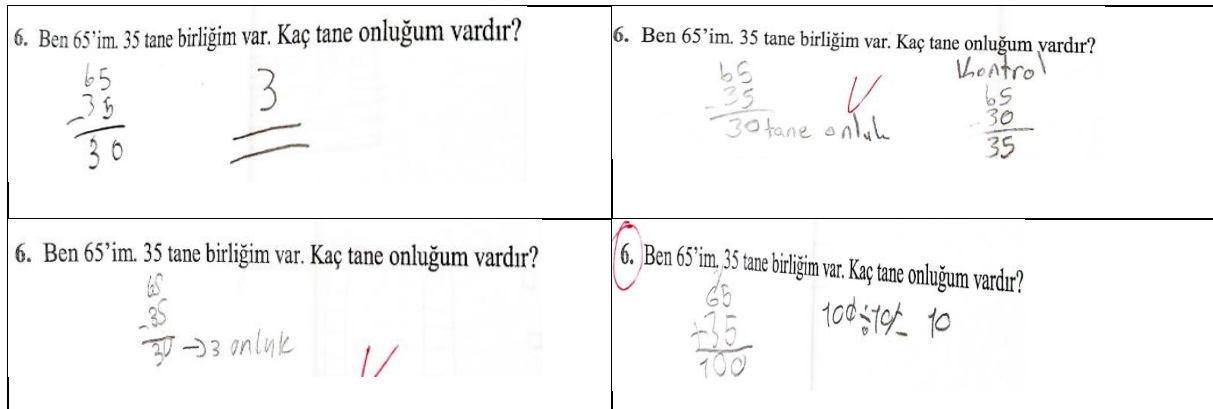
Şekil 7. Öğrenci yanıtlarından örnekler (7. ve 8. sorular)

9 numaralı soruda 4 numaralı soruyla paralel bir içerik yer almakta olup öğrencilerden onluk taban bloklarıyla 15 onluk ve 15 birliği temsil eden sayıyı yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin yaklaşık %68'i bu soruya doğru yanıt vermiştir.



Şekil 8. Öğrenci yanıtlarından örnekler (9. soru)

6 numaralı soru ise % 53.5 oranı ile en düşük doğru yanıt oranına sahiptir. Bu soruda öğrencilere “Ben 65'im. 35 tane birliğim var. Kaç tane onluğum vardır?” sorusu sorulmuştur. Bu soruda hata yapan öğrencilerin büyük çoğunluğu 3 onluk yerine 30 onluk cevabını verme eğilimi göstermiştir.



Şekil 9. Öğrenci yanıtlarından örnekler (6. soru)

Onluk taban bilmecelerinde “Ben kimim?” türündeki sorularda (örneğin, 1, 2, 3, 5 ve 10 nolu sorular) öğrencilerin doğru yanıt verme oranı %82-90 aralığında değişirken öğrencilerden modeli verilen sayıları ifade etmeleri istendiğinde (örneğin, 4 ve 9 nolu sorular) bu oran %70 civarına düşmüştür. “Ben kimim?” türündeki iki soruda (2 ve 5 nolu sorular) öğrencilerden onluk ve birlik şeklinde verilen sayıları yazmaları ve aynı zamanda modellemeleri istendiğinde doğru yanıt oranında bir düşüş yaşanmamıştır. Ancak bir sayının denk gösteriminin onluk taban blokları ile modellendiği ve öğrencilerden modelde verilen sayıyı ifade etmeleri istendiği (örneğin, 4 ve 9 nolu sorular) durumda öğrenciler daha düşük performans göstermiştir. Bu düşüş, yeniden adlandırma sürecinin üç basamaklı sayılarda ve modelden sayıya geçişi gerektiren durumlarda öğrenciler için daha zorlayıcı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin verilen sayıyı onluk taban blokları ile üç farklı şekilde ifade etmelerini gerektiren 7 ve 8 numaralı sorular birbiriyle benzer yapıda olup doğru yanıt oranı sırasıyla %72 ve %68.8 şeklindedir. 7 numaralı soru 38, 8 numaralı soru ise 56 sayısına dair denk gösterimler üretmeyi gerektirmektedir. Her iki soru da aynı yapıda olup iki basamaklı sayıları içermesine rağmen 8 numaralı sorudaki doğru yanıt oranının biraz daha düşük olması sayı büyüklüğü ile ilişkilendirilebilir. “Ben 65'im.

Can, D. (2025). İlkokul öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları ve esnek hesaplama becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3950-3981.

DOI. 10.51460/baebd.1630256



35 tane birliğim varsa kaç onluğum var?” şeklindeki 6 numaralı soru, “4 tane daha onluk eklersen 72 olurum. Ben kimim?” şeklindeki 4 numaralı soruyla yapı bakımından benzerlik göstermesine rağmen 6 numaralı sorunun doğru yanıt oranı, 4 numaralı soruya göre yaklaşık %20 oranında daha azdır. Bu durum 4 numaralı sorunun üzerine ekleme, 6 numaralı sorunun ise çıkarma işlemine yönlendiren bir yapı içermesi ile açıklanabilir. Öğrenciler üzerine eklemeye yönlendiren soru kökünde daha yüksek performans gösterirken çıkarmaya yönlendiren soru kökünde daha düşük performans göstermiştir.

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin esnek hesaplama becerileri nasıldır?

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin esnek hesaplama performanslarını incelemek için öğrencilere ikisi toplama, ikisi çıkarma işlemlerinden oluşan dört tane işlemsel soru yöneltilmiştir. Öğrencilerden her bir soruyu en az 3 farklı çözüm yolu kullanarak çözmeleri istenmiştir. Tablo 7’de dört sorudan her biri için öğrencilerin 1, 2 ya da 3 tane çözüm yolu kullanma durumlarına dair yüzde ve frekans değerleri yer almaktadır.

Tablo 7.
Öğrencilerin Farklı Çözüm Yolu Kullanımına İlişkin Dağılımı

Kullanılan çözüm yolu sayısı	Soru 1		Soru 2		Soru 3		Soru 4	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1	50	31.8	54	34.4	75	47.8	87	55.4
2	79	50.3	81	51.6	56	35.7	53	33.8
3	28	17.8	22	14	26	16.6	17	10.8

Tablo 7’ye göre, 1 ve 2 numaralı sorularda öğrencilerin yaklaşık yarısı iki çözüm yolu üretirken 3 ve 4 numaralı sorularda öğrencilerin yaklaşık yarısı tek çözüm yolu kullanmıştır. Bu durum 1 ve 2 numaralı soruların toplama, 3 ve 4 numaralı soruların çıkarma işlemi içermesi ile açıklanabilir. Bu veriler ışığında öğrencilerin çıkarma işleminde farklı çözüm yollarından sonuca ulaşma durumlarının toplama işlemine göre daha az olduğunu söylemek mümkündür. Her bir soru için üç farklı yoldan çözüme ulaşan öğrencilerin oranı ise %11-18 aralığında değişmektedir.

Tablo 8’de öğrencilerin 1 numaralı soru için farklı çözüm yollarını kullanma durumları verilmiştir. Öğrencilerin, 119+126 işleminin sonucuna ulaşmak için kullandığı dört farklı çözüm yolu bulunmaktadır. Öğrencilerin %31.8’i dört farklı çözüm yolundan herhangi birisini, % 50.3’ü ikisini, %17.8’i ise üçünü kullanarak soruyu çözmüştür.

Tablo 8.
1. soru için farklı çözüm yollarının kullanılma oranları

Çözüm yolu sayısı		Farklı çözüm yolları ve kullanılma oranları				
1	f	1	2	3	4	
		41	7	1	1	
2	f	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4
		63	7	5	-	4



	%	40.12	4.5	3.18	-	2.5
		1-2-3	1-2-4	1-3-4	2-3-4	
3	f	7	17	3	1	
	%	4.5	10.8	1.9	0.6	

Sayfa | 3970

Tablo 8'e göre, tek çözüm yolunu kullanan öğrencilerin %26.1'i 1 numaralı, iki çözüm yolunu kullanan öğrencilerin %40.2'si 1 ve 2 numaralı, üç çözüm yolu kullanan öğrencilerin %10.8'i ise 1, 2 ve 4 numaralı çözüm yolları ile sonuca ulaşmıştır. 1 numaralı çözüm yolu algoritma, 2 numaralı çözüm yolu sayıları ayırıştırma/birleştirme, 3 numaralı çözüm yolu tamamlama, 4 numaralı çözüm yolu ise yuvarlama stratejilerini temsil etmektedir (Tablo 3). Buna göre öğrencilerin %26.1'inin sadece algoritma ile işlem sonucuna ulaştığı söylenebilir. Öğrencilerin %40.2'si algoritmanın yanı sıra sayıları basamak değerlerine göre ayırıştırma birleştirme yaparak da sonuca ulaşmışlardır. Öğrencilerin %10.8'i ise algoritma ve ayırıştırma/birleştirmenin yanı sıra üçüncü bir yol olarak toplananlardan birisini ya da her ikisini yuvarlamış ve o sayı kadarını sonuca eklemiş ya da sonuçtan çıkarmıştır. Bunların dışında kullanım oranı az olmakla birlikte diğer stratejileri ayrı ayrı ya da bir arada kullanan öğrenciler de mevcuttur. Örneğin öğrencilerin %4.4'ü sadece ayırıştırma/birleştirme stratejisi ile işlem sonucuna ulaşmıştır. Birer öğrenci ise tamamlama ve yuvarlama stratejilerini kullanmıştır. İki çözüm yolu kullanan öğrencilerden %4.5'i 1 ve 3, %3.18'i 1 ve 4, %2.5'i ise 2 ve 4 numaralı stratejileri bir arada kullanmıştır. Üç strateji kullanan öğrencilerin %4.5'i 1-2-3, %1.9'u 1-3-4 numaralı stratejilerden yararlanarak işlem sonucuna ulaşabilmiştir. Sadece bir öğrenci algoritma dışındaki üç strateji ile işlem sonucuna ulaşmıştır. 119+126 işleminin çözümünde kullanılan farklı çözüm yollarına ilişkin öğrenci çözümlerinden örnekler Şekil 10'da yer almaktadır.

1. Algoritma	2. Ayırıştırma/Birleştirme
3. Tamamlama	4. Yuvarlama

Şekil 10.119+126 işleminin çözümünde kullanılan stratejiler

Tablo 9'da öğrencilerin 2 numaralı soru için farklı çözüm yollarını kullanma durumları verilmiştir. Öğrencilerin 116+118 işleminin sonucuna ulaşmak için kullandığı beş farklı çözüm yolu



Öğrencilerin 3 numaralı soru için farklı çözüm yollarını kullanma durumları Tablo 10'da verilmiştir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı (%47.8) 151-96 işleminin sonucuna ulaşmak için tek bir çözüm yolu kullanmıştır. %35.7 oranında öğrenci iki, %16.6 oranında öğrenci ise üç çözüm yolu kullanmıştır.

Sayfa | 3972

Tablo 10.

3. soru için farklı çözüm yollarının kullanılma oranları

Çözüm yolu sayısı		Farklı çözüm yollarının kullanılma oranları				
		1	2	3	4	
1	f	72	1	1	1	
	%	45.8	0.6	0.6	0.6	
2	f	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4
	%	19	10	26	-	1
	%	12.1	6.4	16.6	-	0.6
3	f	1-2-3	1-2-4	1-3-4	2-3-4	
	%	12	7	7	-	
	%	7.6	4.5	4.5	-	

Tablo 10'a göre tek bir çözüm yolu kullanan öğrencilerin önemli bir kısmı (%45.8) 1 numaralı çözüm yolunu kullanırken birer öğrenci 2, 3 ve 4 numaralı çözüm yolları ile sonuca ulaşmıştır. İki tane çözüm yolu kullanan öğrencilerin %16.6'sı 1 ve 4, %12.1'i 1 ve 2, %6.4'ü 1 ve 3, %0.6'sı ise 2 ve 4 numaralı çözüm yolları ile sonuca ulaşmıştır. Üç farklı strateji ile sonuca ulaşan öğrencilerin %7.6'sı 1, 2 ve 3, %4.5'i 1, 2 ve 4, aynı oranda öğrenci ise 1, 3 ve 4 numaralı çözüm yolları ile sonuca ulaşmıştır. 151-96 işleminin çözümünde kullanılan farklı çözüm yollarına ilişkin öğrenci çözümlerinden örnekler Şekil 12'de yer almaktadır.

1. Algoritma		2. Sayıları ayırma/birleştirme	
3. Farkı sabit tutma		4. Yuvarlama	

Şekil 12. 151-96 İşleminin Çözümünde Kullanılan Stratejiler



Öğrencilerin 4 numaralı soru için farklı çözüm yollarını kullanma durumları Tablo 11’de verilmiştir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı (%55.4) 123-59 işleminin sonucuna ulaşmak için tek bir çözüm yolu kullanmıştır. %33.8 oranında öğrenci iki, %10.8 oranında öğrenci ise üç çözüm yolu kullanmıştır.

Tablo 11.

4. soru için farklı çözüm yollarının kullanılma oranları

Çözüm yolu sayısı		Farklı çözüm yollarının kullanılma oranları				
		1	2	3	4	
1	f	87	-	-	-	
	%	55.4	-	-	-	
2	f	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4
	%	18	14	19	1	1
		11.5	8.9	12.1	0.6	0.6
3	f	1-2-3	1-2-4	1-3-4	2-3-4	
	%	4	11	2	-	
		2.5	5.7	1.3	-	

Tablo 11’e göre tek bir yoldan sonuca ulaşan öğrencilerin tamamı algoritma kullanmıştır. İki çözüm yolu kullanan öğrencilerin %12.1’i 1 ve 4, %11.5’i 1 ve 2 numaralı çözüm yolları ile sonuca ulaşmıştır. %8.9 oranında öğrenci 1 ve 3 numaralı çözüm yollarını kullanırken birer öğrenci 2-3 ve 2-4 numaralı çözüm yolları ile sonuca ulaşmıştır. Üç farklı çözüm yolu kullanan öğrencilerin %5.7’si 1, 2 ve 4, %2.5’i 1, 2 ve 3, %1.3’ü 1, 3 ve 4 numaralı çözüm yollarını kullanmıştır. 123-59 işleminin çözümünde kullanılan farklı çözüm yollarına ilişkin öğrenci çözümlerinden örnekler Şekil 13’te yer almaktadır.

1. Algoritma		2. Sayıları ayrıştırma/birleştirme	
3. Farkı sabit tutma		4. Yuvarlama	

Şekil 13. 123-59 İşleminin Çözümünde Kullanılan Stratejiler

**İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları esnek hesaplama becerilerine göre nasıl farklılaşmaktadır?**

Öğrencilerin esnek hesaplama becerilerine bağlı olarak denk gösterimlerden yararlanma performanslarına ilişkin puanlarının Kruskal Wallis testi sonuçlarına Tablo 11’de yer verilmiştir. Analiz sonuçları, öğrencilerin onluk taban bilmecelerinden aldıkları puanların, esnek hesaplama becerilerine göre farklılaştığını göstermektedir. Esnek hesaplama becerisinin bir göstergesi olarak kullanılan çözüm yolu sayısı incelenmiş ve birden fazla strateji kullanabilen öğrenci gruplarının denk gösterimlere dair kavrayışlarının anlamlı bir farkla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna göre öğrencilerin esnek hesaplama becerilerini ölçen soruların her birinde, sırasıyla sadece bir çözüm yolu kullanarak işlem sorularını yanıtlayabilen öğrencilerin 2 ya da 3 çözüm yolu üretebilen öğrencilere göre basamak değeri kavrayışlarının daha düşük olduğunu söylemek mümkündür ($X^2=13.49$, $p<.05$; $X^2=13.03$, $p<.05$; $X^2=13.59$, $p<.05$; $X^2=16.24$, $p<.05$). Öğrencilerin ürettikleri strateji sayısına bağlı olarak onluk taban bilmecelerinden elde ettikleri puanların sıra ortalamalarına bakıldığında, 2 ve 3 strateji üreten öğrencilerin sıra ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Tek çözüm yolu ile soruyu çözebilen öğrencilerin onluk taban bilmecelerine ilişkin sıra ortalama puanı ise diğerlerinden anlamlı bir farkla daha düşüktür.

Tablo 11.

Öğrencilerin esnek hesaplama becerilerine bağlı olarak denk gösterimlerden yararlanma performansları

Esnek hesaplama soru no	Strateji sayıları	n	Sıra ort.	sd	X ²	p	Anlamlı fark
1	1	50	60.80	2	13.49	.001	1-2, 1-3
	2	79	84.59				
	3	28	95.71				
2	1	54	61.80		13.03	.001	
	2	81	85.98				
	3	22	95.55				
3	1	75	65.34		13.59	.001	
	2	56	90.24				
	3	26	94.19				
4	1	87	66.16		16.24	.000	
	2	53	94.18				
	3	17	97.41				

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Dördüncü sınıftaki kazanımlar 4, 5 ve 6 basamaklı sayıların okunması, yazılması, bölüklerine ayrılıp basamak değerlerinin belirtilmesi şeklindedir (MEB, 2018). Ancak Rogers’ın (2014) öğrencilerin iki basamaklı bir sayıyı yeniden adlandırmayı dört basamaklı bir sayıyı okumaktan ve yazmaktan daha



zor bulabilecekleri yönündeki görüşü göz önünde bulundurularak onluk taban bilmecelerinde iki ve üç basamaklı sayılara yer verilmiştir. Bu durumda, öğretim programına göre 4, 5 ve 6 basamaklı sayılar üzerinde çalışan dördüncü sınıf öğrencilerinin yaklaşık %24'ünün 6 ve daha az sayıda soruyu doğru yanıtlaması basamak değerini kavramsallaştırma konusunda problem yaşadıklarının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Bu sonuç öğrencilerin basamak değerini anlamlandırmakta güçlük yaşadığına dair birçok araştırma sonucu ile örtüşmektedir (Cooper ve Tomayko, 2011; Dinç Artut ve Tarım, 2006; Kubanç, 2019; Thompson, 2000). Özellikle öğrencilerin, sayıları ayırıştırma/ birleştirme, yeniden gruplama, yeniden adlandırma gibi süreçlerde yaşadıkları zorluklara dikkat çeken araştırmalar (MacDonald vd., 2018; Paydar ve Işık Tertemiz, 2022) ortaya çıkan bu sonucu doğrudan destekler niteliktedir.

Onluk taban bilmecelerinde “Ben kimim?” türündeki sorularda (örneğin, 1, 2, 3, 5 ve 10 nolu sorular) öğrencilerin doğru yanıt verme oranı %82- 90 aralığında değişirken bir sayının denk gösteriminin onluk taban blokları ile modellendiği ve öğrencilerden modelde verilen sayıyı ifade etmeleri istendiği (örneğin, 4 ve 9 nolu sorular) durumda öğrenciler daha düşük performans göstermişlerdir. Bu düşüş, yeniden adlandırma sürecinin basamak sayısı arttığında ve modelden sayıya geçişi gerektiren durumlarda öğrenciler için daha zorlayıcı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ders kitabı inceleme çalışmalarında alışılmışın dışında yeniden adlandırma etkinliklerine ve standart olmayan temsil biçimlerine büyük ölçüde yer verilmediği görülmektedir (Keser ve Sarı, 2023). Oysaki basamak değeri kavrayışının oluşumundaki gerekli aşamalardan birisi materyaller ve manipülatifler yardımıyla sayıyı oluşturmaktır (Mutlu ve Sarı, 2019; Rogers, 2014). Ancak öğretim programında ve ders kitaplarında temsil etme boyutundaki “standart/ orantılı olmayan temsil” alt boyutunun göz ardı edilmesi (Keser ve Sarı, 2023) öğrencilerin özellikle onluk taban bloklarının yer aldığı sorularda daha düşük performans göstermelerinin nedenini açıklar niteliktedir.

Öğrenciler en düşük performansı, “Ben 65'im. 35 tane birliğim var. Kaç tane onluğum vardır?” şeklindeki 6 numaralı soruda göstermişlerdir. Bu soruda öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun 65-35 işlemi ile 30 sonucuna ulaştığı görüşmüştür. Ancak öğrencilerin büyük çoğunluğu kaç onluk olduğu yönündeki soruya karşılık olarak 3 onluk yanıtını vermemiş ve cevabı 30 olarak bırakmışlardır. Bu durum öğrencilerin soruda belirtilen birime uygun yanıt verme konusunda sorun yaşadıklarını göstermektedir. Onluklar halinde gruplandırılmış birimler ile gruplandırılmamış birimler arasında ilişkilendirme yapmak çocuklar için zor olabilmektedir (Herzog vd., 2017). Bu ilişkilendirmeyi kurmak, gruplandırılmış ve gruplandırılmamış birimleri görsellerle desteklemek ve sonrasında soyut temsillerden yararlanmak çocukların onluğu anlamlandırabilme sürecinde aşamalı olarak gerçekleştirilmelidir (Cobb ve Wheatley, 1988). Bu sürecin daha büyük sayılara transferi ise çocukların basamak değeri bilgisini kavramsallaştırabilmesinde bir aşama olarak tanımlanmaktadır (Herzog vd., 2017).

Her iki toplama işlemi sorusunda da algoritmanın yanına alternatif bir strateji üreten öğrenciler daha çok sayıları basamak değerine göre parçalayıp birleştirmişlerdir. Üç çözüm yolu kullanan öğrenciler ise bu iki çözüm yolunun yanı sıra toplananlardan birisini ya da her ikisi yuvarlamış ve o sayı kadarını sonuca eklemiş ya da sonuçtan çıkarmıştır. Diğer çözüm yollarının kullanım oranları oldukça düşüktür. Çıkarma işlemi sorularında da algoritma ve ayırıştırma/birleştirme stratejilerinin kullanımı



konusunda benzer durum söz konusudur. Ancak üç strateji kullanan öğrencilerden bu ikisine ek olarak bir kısmı tamamlama stratejisini kullanırken bir kısmı ise yuvarlama stratejisini tercih etmiştir. Her iki işlem grubunda da algoritma, sayıları basamak değerlerine göre ayrıştırma/birleştirme ve yuvarlama stratejileri ön plandadır. Yapılan araştırmalarda da (Kubanç, 2019) öğrencilerin kullandıkları çözüm yollarının daha çok derste öğretilen alışılmış kurallara (yuvarlama, basamak değerine ayırma vb.) dayalı olduğu, genellikle tek ve benzer stratejiler kullanarak doğru cevaba ulaştıkları ve öğrenci icadı stratejilerden çok okulda öğretilen basamaklara dayalı işlem yapma kuralını uyguladıkları görülmektedir.

Bu araştırmada esnek hesaplama becerisinin bir göstergesi olarak kullanılan çözüm yolu sayısı incelenmiş ve birden fazla strateji kullanabilen öğrenci gruplarının denk gösterimlere dair kavrayışlarının anlamlı bir farkla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin esnek hesaplama becerisi ile sayıların denk gösterimlerine ilişkin kavrayışları arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. Basamak değerine ilişkin kavrayış ilerleyen yıllardaki matematik başarısının bir yordayıcısı olarak görülmektedir (Moeller vd., 2011; Sarı ve Olkun, 2019; Sarı vd., 2021). Onluk taban sistemini daha iyi kavrayan çocukların matematik problemlerini çözmede ve temel aritmetik işlemleri gerçekleştirmede daha başarılı oldukları tespit edilmiştir (Ho ve Cheng, 1997; Jordan vd., 2010; Sarı ve Olkun, 2019). Ayrıca basamak değerine ilişkin kavrayışı arttırmaya yönelik öğretim içeriğinin öğrencilerin aritmetik performansını da olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Cawley vd., 2007; Fuson, 1990). Ancak basamak değeri kavrayışı yeterince gelişmemiş öğrenciler işlemsel bilgiye bağlı kalma eğilimi göstermektedir (Herzog vd., 2017; Sarı ve Olkun, 2019). Bu sebeple onluk taban sistemi ve basamak değeri bilgisine ilişkin kavramsal bilginin yetersiz kalması bir takım matematik güçlüklerini berberinde getirebileceği gibi aynı zamanda aritmetik öğrenme güçlüğünün de temel kaynağını oluşturabilir (Yazar3, 2022; Chan ve Ho, 2010; Fuson vd., 1997). Bu araştırmada ortaya çıkan sonuçla basamak değeri bilgisini kavramsallaştırabilen öğrenci grubunun aynı zamanda esnek hesaplamalar yapabildiği görülmekte olup bu sonuç alanyazınla (Herzog vd., 2017; Sarı ve Olkun, 2019; Sarı vd., 2021) paralellik göstermektedir. Bunun aksine basamak değerini, sayılara ilişkin çoklu temsilleri ve denk gösterimleri yeterince anlamlandıramayan öğrenci grubunun ise işlemsel bilgiye bağlılığı bir kez daha kanıtlanmıştır. Öğrencilerin esnek hesaplama becerilerini ve dolayısıyla sayı duyularını arttırmanın yollarından birisi olarak basamak değeri bilgisi önemli bir rol üstlenmektedir. Çünkü basamak değeri bilgisi kavramsal bilginin ve sayılar ile işlemler arasındaki ilişkilere dair derin bir kavrayış geliştirmenin temelini oluşturmaktadır (Baroody, 2013; Herzog vd., 2017; Sarı ve Olkun, 2019). Örneğin Hiebert ve Wearne (1992) tarafından yapılan araştırmada yeniden gruplamaya dayalı öğretimin gerçekleştirildiği birinci sınıflarda öğrencilerin basamak değeri kavrayışlarının ve iki basamaklı sayılarla toplama/ çıkarma yapma performanslarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Basamak değeri kavramının öğretiminde gruplama, yeniden adlandırma, yeniden gruplandırma, farklı temsillere yer verme gibi süreçlerin bulunması öğrencilerin hem basamak değerine dair kavramsal bilgilerini hem de esnek hesaplama becerilerini destekleyebilir. Öğrencilerin basamak değerine ilişkin kavrayışını geliştirmek için somut materyallerden yararlanılabileceği gibi etkililiği kanıtlanan (Mutlu ve Sarı, 2019) sanal manipülatiflerin kullanımına da yer verilmesi önerilmektedir.



Kaynakça

- Baroody, A. J. (2013). The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge. *In The development of arithmetic concepts and skills* (pp. 1-33). Routledge.
- Cawley, J.F., Parmar, R.S., Lucas-Fusco, L.M., Kilian, J.D., and Foley, T.E. (2007). Place value and mathematics for students with mild disabilities: Data and suggested practices. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 3(1), 21–39.
- Chan, B.M.Y., and Ho, C.S.H. (2010). The cognitive profile of Chinese children with mathematics difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107, 260–279.
- Cobb, P., and Wheatley, G. (1988). Children’s initial understandings of ten. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 10(3), 1–28.
- Cooper, L. L., and Tomayko, M. C. (2011). Understanding place value. *Teaching Children Mathematics*, 17(9), 558-567.
- Çekirdekçi, S., Şengül, S., ve Doğan, M. C. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies*, 11(4), 48-66.
- Dinç Artut, P. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 2(1), 26-36.
- Downing, S., and Haladyna, T. (2006). *Handbook of test development*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ebel, R. L., and Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.



Fraenkel. R.J., and Wallen. E.N. (1993). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill, Inc.

Fuson, K, Wearne, D., Hiebert, J.C., Murray, H.G., Human, P.G., Olivier, A.I., Carpenter, T.P., and Fennema, E. (1997). Children's conceptual structures for multidigit numbers and methods of multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(2), 130–162.

Fuson, K. (1990). Issues in place-value and multidigit addition and subtraction learning and teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(4), 273–280.

Hasançebi, B. , Terzi, Y., ve Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. Gümüşhane Üniversitesi. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.615465>

Hart, K. M. (1989). Children's Mathematical Frameworks 8–13: A Study of Classroom Teaching. Nfer-Nelson.

Herzog, M., Ehlert, A., and Fritz, A. (2017). A competency model of place value understanding in South African primary school pupils. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 21(1), 37-48.

Hickendorff, M., Torbeyns, J., and Verschaffel, L. (2019). *Multi-digit addition, subtraction, multiplication, and division strategies*. International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom, 543-560.

Hiebert, J., and Wearne, D. (1992). Links between teaching and learning place value with understanding in first grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 98-122.

Ho, C. S. H., and Cheng, F. S. F. (1997). Training in place-value concepts improves children's addition skills. *Contemporary Educational Psychology*, 22, 495–506. <http://dx.doi.org/10.1006/ceps.1997.0947>

Jordan, N. C., Glutting, J., and Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82-88.

Keser, H., ve Sarı, M. H. (2023). İlkokul matematik ders kitaplarında yer alan doğal sayılarda basamak değeri kavramının farklı boyutlarda incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 665-686.

Kilpatrick, J., Swafford, J., and Findell, B. (2001) *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.

Kubanç, Y. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde öğrenci başarısını değerlendirme durumlarının öğrenme yörüngesi odaklı incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.

Linsen, S., Torbeyns, J., Verschaffel, L., Reynvoet, B., and De Smedt, B. (2016). The association between symbolic and nonsymbolic numerical magnitude processing and mental versus algorithmic subtraction in adults. *Acta Psychologica*, 165, 34-42.

MacDonald, B. L., Westenskow, A., Moyer-Packenham, P. S., and Child, B. (2018). Components of place value understanding: Targeting mathematical difficulties when providing interventions. *School Science and Mathematics*, 118(1-2), 17-29.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Matematik Dersi (1-8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Mili Eğitim Basımevi.

Moeller, K., Martignon, L., Wessolowski, S., Engel, J., and Nuerk, H. C. (2011). Effects of finger counting on numerical development—the opposing views of neurocognition and mathematics education. *Frontiers in Psychology*, 2, 328.

Mutlu, Y., ve Sarı, M.H. (2019). İlkokul öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarının geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 657-667. doi:10.24106/kefdergi.2645

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Reston, Virginia: NCTM.

Paydar, S., and Işık Tertemiz, N. (2022). Examining 4th grade students' understanding level in terms of place value in natural numbers. *Hacettepe University Journal of Education*, 37(2), 782-801.

Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44(2), 162.

Can, D. (2025). İlkokul öğrencilerinin sayıların denk gösterimlerine dair kavrayışları ve esnek hesaplama becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3950-3981.

DOI. 10.51460/baebd.1630256



Rogers, A. N. (2014). Investigating whole number place value assessment in Years 3-6: Creating an evidence based Developmental Progression. Doctoral Dissertation, School of Education College of Design and Social Context RMIT University, Australia.

Sarı, M. H., Herzog, M., Olkun, S., and Fritz, A. (2021). Validation of a model of sustainable place value understanding in Turkey. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3), em0659. <https://doi.org/10.29333/iejme/11295>

Sarı, M. H., and Olkun, S. (2019). Relationship between place value understanding, arithmetic performance and mathematics achievement in general. *İlköğretim Online*, 18(2), 953-958. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.562086>

Shiellany, S., and Poniam, B. (2020). An analysis of place value content in the Curriculum 2013 thematic textbooks for grades 1 and 2. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 88-96.

Siemon, D., Bleckly, J. and Neal, D. (2012). Working with the big ideas in number and the Australian Curriculum Mathematics. In W. Atweh, M. Goos, R Jorgensen and D. Siemon (Eds.) *Engaging the Australian Curriculum Mathematics – Perspectives from the field*, pp. 19-46. Online Book, Mathematical Education Research Group of Australasia. <https://www.merga.net.au/node/223>

Sowder, J. T. (1992). Estimation and number sense. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 371–389). Macmillan Publishing Co, Inc.

Thompson, I. (2000). Teaching place value in the UK: Time for a reappraisal? *Educational Review*, 52(3), 291-298. doi: 10.1080/713664046.

Van de Walle, J.A., Karp, K.S., and Bay Williams, J.M. (2019). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (Sekizinci baskıdan çeviri, S. Durmuş Çev. Ed.). Nobel Yayıncılık.

Van de Walle, J. A., and Lou Ann H. Lovin. (2006). *Teaching student-centered mathematics: Grades 3–5*. Boston, MA: Pearson/Allyn and Bacon.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (Ed.). (2008). *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School*. Rotterdam/Tapei: Sense Publishers. <https://doi.org/10.1163/9789087903954>

Van den Heuvel-Panhuizen, M., and Drijvers, P. (2014). Realistic mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 521–525). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.

Verschaffel, L., Torbeyns, J., De Smedt, B., Luwel, K., and Van Dooren, W. (2007). Strategy flexibility in children with low achievement in mathematics. *Educational and Child Psychology*, 24(2), 16-27.



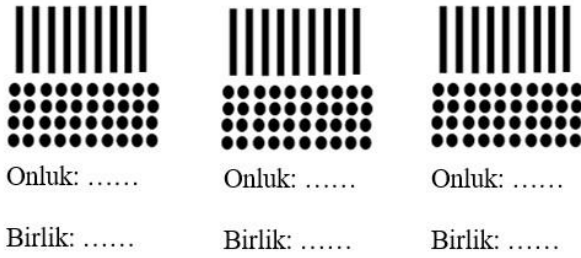
Ek-1

Onluk Taban Bilmeceleeri

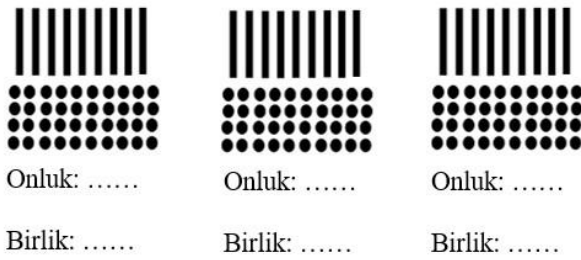
- 13 birliğim 4 onluğum var. Ben hangi sayıyım?
- 12 birlik ve 3 onluğum var. Ben hangi sayıyım?
- Bana 4 tane daha onluk eklersen 72 olurum. Ben kimim?
- Aşağıdaki modelde onluk taban blokları ile gösterilen sayı kaçtır?



- 18 birlik ve 2 onluğum var. Ben hangi sayıyım?
- Ben 65'im. 35 tane birliğim var. Kaç tane onluğum vardır?
- 38 sayısını üç farklı yolla gösteriniz.



- 56 sayısını üç farklı yolla gösteriniz.



- Aşağıdaki modelde onluk taban blokları ile gösterilen sayı kaçtır?



- 20 birlik 2 yüzlüğüm var, ben hangi sayıyım?



Ek-2

Esnek Hesaplama Aracı

1. 119+126 işleminin sonucunu en az 3 farklı çözüm yolu kullanarak bulunuz. Çözüm yollarınızı açıklayınız.
2. 116+118 işleminin sonucunu en az 3 farklı çözüm yolu kullanarak bulunuz. Çözüm yollarınızı açıklayınız.
3. 151-96 işleminin sonucunu en az 3 farklı çözüm yolu kullanarak bulunuz. Çözüm yollarınızı açıklayınız.
4. 123-59 işleminin sonucunu en az 3 farklı çözüm yolu kullanarak bulunuz. Çözüm yollarınızı açıklayınız.