

İlkokul 4. Sınıf Seviyesinde Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerin Öğretim Durumlarının İncelenmesi¹

Ebru VURAL²

Gönül GÜNEŞ³

Gönderim Tarihi: 19.02.2023

Yayın Tarihi: 31.05.2025

Makale Türü: İnceleme Makalesi

Öz

Matematik eğitimiyle analitik ve bilimsel düşünmeN problem çözücü bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Ancak bu hedefe ulaşma sürecinde problem çözerken ilkökul öğrencilerinin zorluk yaşadıkları bilinmektedir. Bu kapsamda çalışmanın amacı, doğal sayılar konusuyla ilgili ilkökul 4. sınıf seviyesinde rutin ve rutin olmayan problemlerin öğretim durumlarını tespit etmektir. Amaç doğrultusunda betimsel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Öğretim durumları, didaktiğin antropolojik kuramı doğrultusunda incelenmiştir. Kurumsal tanımayı belirlemek için matematik dersi öğretim programı, 4. sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitabı incelenmiş ve 4. sınıf öğretmeninin problem çözme kazanımlarına ilişkin 29 saat matematik dersi gözlenmiş, alan notları tutulmuştur. Araştırmanın sonucunda, doğal sayılarla ilgili problem çözme konusu, 4 alt öğrenme alanında hedef bilgi konumunda iken obje konumunda görev üstlendiği tespit edilmiştir. Öte yandan 5 alt öğrenme alanında objenin öğretilmesine yardımcı olmak amacıyla araç görevi üstlendiği tespit edilmiştir. 4. sınıf matematik kurumunda, rutin problemlerin oluşturduğu “başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma işlemi becerisi”, “doğal sayılarla çıkarma, toplama, bölme ve çarpma işlemi becerisi”, rutin olmayan problemlerin ise “sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek”, “doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi” talep tiplerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Talep tiplerinin problem türlerine göre dengeli dağılmadığı ve rutin problemlerin öğretilmesine daha fazla yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Kullanılan tekniklerin çeşitliliği bakımından yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuçlara dayanarak, doğal sayılarla sınıflandırma, verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren rutin olmayan problemlere ve başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma becerisi gerektiren rutin problemlere, doğal sayılarla ilgili problem kurmaya ders kitaplarında ve öğretim sürecinde daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, İlkokul Matematik Dersi, Didaktiğin Antropolojik Kuramı

Teaching Status of Routine and Non-Routine Problems Related to Natural Numbers at the 4th Grade Level of Primary School

Abstract

¹Araştırmanın bir bölümü, Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda (2019) sunulmuş ve birinci yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

² Sorumlu Yazar : Ebru Vural, Gazi Üniversitesi, ebru.vural@gazi.edu.tr , 0000-0002-7928-7571

³ Gönül Güneş, Doç. Dr. Trabzon Üniversitesi, gmgunes@trabzon.edu.tr, 0000-0003-3223-8163

One of the objectives of mathematics education is to raise problem-solving persons who are the initial stages of analytical and scientific thinking. However, it is known that primary school students have difficulties in problem solving and are not at the desired level. In this context, the aim of this study is to determine the teaching status of routine and non-routine problems related to natural numbers at the 4th grade level of primary school. In accordance with the aim, the case study method was used from descriptive research approaches. In this context, data were collected by using field notes, course observations, documents. In order to determine the institutional recognition, the mathematics lesson program, the 4th grade mathematics textbook and student workbook were examined and 29 mathematics lesson hours were studied and field notes were kept. As a result of the study, it was detected some types of task in the 4th grade mathematics institution such as “the ability to subtract, collect, divide and multiply with the natural numbers” and “the ability to find the natural number with unknown value in the initial case” by the routine problems. By the other side non-routine problems was detected types of task such as “to solve the problem requiring classification skills” and “the ability to reorganize and visualize data. However, it has been revealed that types of task are not distributed in a balanced way according to the problem types and the variety of techniques used is insufficient.

Keywords: Problem Solving, Primary School Mathematics Course, Anthropological Theory of Didactics

Giriş

Küreselleşen dünyada artık toplumlar bilginin sadece taşıyıcılığının yapılmasından ziyade bilgiyi etkili olarak kullanabilen bireylere önem vermektedir. Bunu ise ancak problem çözme becerileri gelişmiş bireyler başarabilir (Altun, 2015). Problem, çözüm yolunun açıkça belli olmadığı, mevcut ön bilgilerin kullanılması ve akıl yürüterek sonuca varılabilen bir durum olarak tanımlanırken okul bağlamında matematiksel problem çözme ise matematiksel dil araçlarını kullanarak öğrencinin verilen problemi çözüme ulaştırmasıdır (Jurdak, 2005; Olkun ve Yeşildere, 2007). Literatürde farklı şekillerde sınıflandırması yapılan problemlerin genel anlamda rutin ve rutin olmayan problem şeklinde ifade edebiliriz (Altun ve Arslan, 2006; Artut ve Tarım, 2009; Pantziara, Gagatsis ve Elia, 2009).

Okul matematiğinin hedeflerinden biri, analitik ve bilimsel düşünmenin bir basamağı olan problem çözücü bireyler yetiştirmektir. Öğrenciler, okul matematiğinde rutin ve rutin olmayan problem türleriyle karşı karşıya kalırlar. Polya (1985)’e göre rutin problem, önceden çözülmüş başka bir probleme benzeyen yahut formüllerin başka durumlara uygulanması ile çözüme ulaşılan problemdir. Rutin olmayan problem ise işlem becerilerinin yanında verileri tekrar düzenleme, ilişkileri görme gibi becerilerin de çözüm sürecinde kullanıldığı problemdir. (Gök ve Sılay, 2009). Gerçek yaşam ile matematik arasında bağlantı kurabilmek ve öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri bakımından problem çözme becerilerinin geliştirilmesi önemlidir. Bu bağlamda öğrencilerin gelecek yaşantılarında karşılaşacakları problemler yalnızca rutin problemlerden oluşmamalı, aynı zamanda rutin olmayan problemlere de matematik öğretimde yer verilmelidir (Işık ve Kar, 2011; Taşkın, Aydın, Akşan ve Güven, 2012). Bir başka deyişle sadece temel dört işlem becerisiyle çözümlenen rutin problemlerin yanı sıra çözüm sürecinde akıl yürütme, verilenleri yeniden organize etme, sistematik düşünebilme gibi üst düzey becerilerin de kullanıldığı rutin olmayan problemlerle de sınıf ortamında karşılaşması önemli görülmektedir.

Matematik eğitiminin hedefleri doğrultusunda, matematiksel bilgiyi anlayıp kullanabilen, matematik okuryazarlık becerilerine sahip bireyler yetiştirmek istiyorsak problem çözme sürecine önem vermeliyiz (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Ancak farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemlerin çözümünde güçlük çektiği ve istenilen seviyede olmadıkları yapılan çalışmalarda ortaya çıkmıştır (Bayazıt ve Şenberber, 2021; Karaca, 2012; Oflaz ve Polat, 2022; Ozrecberoglu, Aydın ve Aydın, 2022; Şener ve Bulut, 2015; Ulu ve Akar, 2016) ortaya çıkmıştır. Bunun yanında öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken rutin problemlere göre daha çok zorlandıkları ortaya çıkmıştır (Keklik, 2018; Yenilmez ve Yaşa, 2007; Taşkın, Akşan ve Güven, 2012).

Literatür incelendiğinde duyuşsal veya bilişsel faktörlerin problem çözüm sürecine etkisinin incelendiği (Al Shabibi ve Alkharusi, 2018; Aydın ve Yazgan, 2018; Huang, Zhang, Chang ve Kimmins 2019; Robinson, 2016; Vula, Avdyli, Berisha, Saqipi ve Elezi 2017) korelasyonel çalışmalar, problemler çözme becerilerinin, stratejilerin incelendiği (Bal, 2015; Bayazıt ve Koçyiğit, 2017; Dündar ve Yaman, 2015; Gürbüz ve Güder, 2016; Leong, Toh, Tay, Quek ve Dindyal 2012; Mwei, 2017; Saygılı, 2017; Ulu, Tertemiz, ve Peker 2016; Yılmaz, 2019) betimsel çalışmalar, problem çözme öğretiminin incelendiği (Alwarsh, 2015; Bruun, 2013; Kingsdorf ve Krawec, 2016) betimsel çalışmalar, çeşitli eğitimlerle problem çözümünün öğretildiği (Carcoba Falomir, 2019; Dawkins ve Epperson, 2014; Delisio, Bukaty ve Taylor, 2018; Gök ve Erdoğan, 2017; Hendriana, Johanto ve Sumarmo, 2018; Kong ve Orosco, 2016; Suarsana, Lestari ve Mertasari, 2019) deneysel ve yarı deneysel çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Fakat problem çözme sürecinde öğrenci algılamalarını etkileyen öğretim durumlarının hazırlanış ve işlenişini doğrudan inceleyen yeterince çalışmanın olmaması ise bu alanda yapılacak çalışmalara da ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Fransız matematikçi Yves Chevallard ortaya attığı Didaktiğin Antropolojik Kuramı “insan matematiksel aktivitelerini epistemolojik matematiksel bilgi modeliyle gözlemleme” şeklinde tanımlamaktadır. Bir başka deyişle matematiksel obje ve bilginin kurumdaki bireyler ile ilişkisini açıklayan bir kuramdır. Bilginin de bir insan faaliyeti gibi praksiyolojik açıdan tanımlanabileceğini ileri sürer (Chevallard, 1999). Praksiyoloji, bireylerin okulda veya herhangi bir kurum içerisindeki eylemleri veya yapması beklenen faaliyetlerdir (Rodríguez, Bosch ve Gascón, 2008; Sağlam Arslan, 2016). Kuramın önemli yapıtaşları ise birey, kurum ve objedir. Birey, araştırma konusu insanları tanımlamak için kullanılır. “X” ile sembolize edilir. Öğrenci ve öğretmen bireye örnek olarak verilebilir. Kurum, bireylere kendi sistematüğinde oluşturduğu bilgileri öğreten ve kendine özgü yöntemleri olan düzen olarak tanımlanır. “I” ile sembolize edilir. Obje, en az bir kişi için var olanın tümünü ifade eder. Bu durumu sağlayan her şey obje olabilir. Obje “O” ile sembolize edilir. Toplama, çarpma, doğal sayılar objeye örnektir. Ayrıca bireyler ve kurumlar da obje olabilir. Birey, kurum ve nesne arasındaki ilişki tanıma kavramıyla açıklanır. Obje, kurumsal ve bireysel tanıma olmak üzere 2 yolla tanınır. Kuramın diğer bileşenlerinden biri olan bireysel tanıma “bir bireyin bir konu hakkındaki bilgi, beceri, algılama ve yeteneklerinin tümü olarak tanımlanır. Bir bireyin herhangi bir objeye ait bireysel tanımı $R(X, O)$ olarak gösterilir. Kuramın bir diğer bileşeni ise kurumsal tanımadır. Chevallard (1989) kurumsal tanıma, “bir kurumda bilgiyle neler yapıldığını, bilginin ne işe yaradığını, bilginin nasıl işlendiğini tanımlar. Başka bir deyişle bilginin bir kurumda sürdürdüğü hayatın bütünüdür. Objenin herhangi bir kurum içinde tanınması objenin kurumunun içinde olduğunu gösterir. Kurumun, obje için sahip olduğu kurumsal tanıma $R(I, O)$ olarak gösterilir. Bu kuramla, bilginin öğrenciye aktarılmasında önemli bir unsur olan kurumun faaliyetleri, bir başka deyişle öğretim programı, ders kitabı ve öğretmen faaliyetleri derinlemesine incelenebilmektedir (Sağlam Arslan, 2008; Yıldırım ve Şahin, 2009).

Bu açıdan problem çözme sürecinde yaşanan sorunların giderilmesine bu çalışmanın katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Problem çözme ile ilgili kurumsal faktörlerin belirlendiği bu çalışmanın, problem çözme yeteneğini arttırmak için öğretmenlere ve politika yapıcılara yol göstermede, müfredatta ve öğretimde yapılan değişikliklerin yönlendirilmesinde yardımcı olabileceği ön görülmektedir. Çalışmanın amacı, ilkokul 4. sınıf seviyesinde doğal sayılar konusuyla ilgili rutin ve rutin olmayan problemlerin öğretim durumlarını tespit etmektir. Çalışmada matematik problemleri rutin ve rutin olmayan problemler şeklinde sınıflandırılıp birlikte ele alınmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın problemi, “İlkokul 4. sınıf düzeyinde var olan matematik (I) kurumunun doğal sayılarla ilgili rutin ve rutin olmayan problem çözme konusuna ilişkin kurumsal tanımları hangi özelliklere sahiptir?” şeklinde belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmada, betimsel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi izlenilmiştir. Bu yöntemle, gerçek hayatla ilgili bir durum veya durumlar hakkında var olan doğal şartları bozmadan, gözlem yaparak, görsel ve işitsel materyaller, dokümanlar ve mülakat gibi çeşitli bilgi kaynakları kullanılır. Böylelikle incelenen durum hakkında daha derinlemesine ve detaylı bilgiler elde edilerek durum ve durumlar betimlenir (Creswell, 2013; Çepni, 2010). Bu çalışmada da doğal sayılarla ilgili problemlerinin öğretiminde kurumların problemler ile ilgili tanımlarının ve bunun etkisinde gelişen öğrencilerin doğal sayılarla ilgili problemlere ilişkin tanımlarının özelliklerinin incelenmesi, bir başka deyişle var olan belirli bir durumun betimlenmesi amaçladığından araştırma modeli olarak durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Kurumsal tanımayı belirlemek amacıyla sınıf ortamında gözlem tekniği kullanılmıştır. Veri toplama aracı araştırmacının yapılan gözlemlerden tuttuğu alan notlarıdır. , problem çözmeye ayrılan süre, problem çözerken kullanılan teknikler ve teknikler hakkında yapılan açıklamalar, hangi tür problemler çözüldüğü ve bu problemleri günlük hayatla ilişkilendirme, hedef davranışlara uygun değerlendirme biçimleri belirlemeye odaklanarak oluşturulmuştur. Gözlem, problem çözme öğretiminin yapıldığı 29 matematik ders saati boyunca yapılmıştır. Gözlem sürecinde öğretim yapan öğretmenin ses kaydı alınmış ve problem çözülürken tahtanın fotoğrafı çekilmiştir. Bununla birlikte veri toplama çeşitliliğini sağlamak amacıyla doküman tekniği de kullanılmıştır. Bu doğrultuda 4. sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitabı, ilkökul matematik öğretim programı veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. MEB tarafından onaylanan ve 4. sınıflarda kullanılan özel bir yayınevinin matematik ders kitabı ve çalışma kitabından veriler elde edilmiştir. MEB (2018) tarafından yayınlanan ilkökul matematik dersi öğretim programı da veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Toplanan veriler, ekolojik ve praksiyolojik yaklaşım kullanılarak analiz edilmiştir. Ekolojik yaklaşımla canlı bir varlık gibi ele alınan objenin yaşayabileceği ortam ve koşullar, bu koşulların oluşmasını engelleyen faktörleri sorgulanmaktadır. Bu sorgulama ekolojik niş ve habitat kavramları üzerinde gerçekleşmektedir. Bilgi için habitat, bir objenin bulunabileceği yer veya yerlerdir. Bir başka deyişle objenin adresidir. Bilginin bulunduğu habitat içinde yapmak zorunda oldukları görev ve sorumlulukları, yaşamını sürdürme şekli ekolojik niş kavramı olarak açıklanmaktadır (Chevallard 1992; Sağlam Arslan, 2016). Bu çalışmada 4. sınıf matematik öğretim programı ekolojik yaklaşım çerçevesinde analiz edilmiştir. Doğal sayılarla ilgili problemlerin bulunduğu öğrenme alanları analiz edilerek habitatları belirlenmiştir. Doğal sayılarla ilgili problemlerin hangi amaçla kullanıldığı analiz edilerek ekolojik niş ortaya çıkarılmıştır. Kurumun objeye ait kurumsal tanımlamasını ortaya koymak için yapılan ekolojik analiz, daha genel bilgilere ulaşmayı sağlar (Kurnaz, 2007). Bu yüzden kurumsal tanımlamayı ayrıntılı betimlemek amacıyla matematik kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve ders gözlem formuyla toplanan veriler praksiyolojik yaklaşımla analiz edilerek talep sayıları, bir başka deyişle frekansları belirlenmiştir.

Praksiyolojik yaklaşım, pratik ve teorik bloktan oluşmaktadır. Talep tipi ve teknik pratik bloğu oluşturur. Teorik blok ise teknoloji ve teoriden oluşur. Talep tipi (T), bireyin yerine getirmesi gereken görevi temsil eder. Talep tipini gerçekleştirmek için uygulanan düzenli adımlar da teknik (T) olarak tanımlanır (Sağlam Arslan, 2016). Praksiyolojinin özellikle pratik bloğu, öğretmen veya

öğrencilere verilen talep tiplerini, ders kitaplarında ortaya çıkan talep tiplerini modellemek için kullanılabilir. Talep tipleri de öğretmenlerin dersi nasıl öğrettiklerini ortaya çıkarabilir (Putra ve Witri, 2017). Teknolojinin amacı, tekniği açıklamak ve tekniğin talep tipi için uygunluğunu tespit etmektir (Chevallard ve Sensevy, 2014). Teori bileşeninin amacı ise teknolojiyi açıklamak, sınıflandırmak ve doğrulamaktır (Chevallard, 2007). Teori bileşeni bu çalışmada incelenmemiştir. Çünkü ilkökul düzeyindeki öğrencinin teknolojiyi açıklayan, sınıflandıran veya doğrulayan teori bilgisi bulunmamaktadır.

Praksiyolojik analiz, bu çalışmada kurumsal tanımayı belirlemek amacıyla toplanan verilerin analizinde kullanılmıştır. Bu doğrultuda ilkökul 4. sınıf matematik ders kitabı, çalışma kitabı ve ders gözlem formu praksiyolojik olarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda doğal sayılarla ilgili problem çözme öğretiminde hangi tür talep tipleri bulunduğu, talep tiplerini gerçekleştirmek için hangi tekniklerin kullanıldığı, ne tür teknolojik açıklamalarda bulunduğu ve teknolojileri açıklayan teorilerin var olma durumları incelenmiştir.

Çalışmanın etik kurul incelemesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Etik Kurulu tarafından yapılmış olup, 29.03.2018 tarih “82554930-400/733” sayılı karar ile çalışma onaylanmıştır.

Bulgular

Bu kısımda araştırmanın veri analizi sonrası elde edilen bulgular ekolojik ve praksiyolojik başlıklar altında sunulmuştur.

Ekolojik Analizle Edinilen Kurumsal Tanımlar

4. sınıf düzeyinde doğal sayı kavramının ve doğal sayılarla ilgili problem çözme konusunun habitatını bulmak amacıyla ekolojik analizle, ilkökul matematik öğretim programının öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve ünitelere ayrılan öğretim süresi incelenmiştir. Tablo 1’de elde edilen bulgular gösterilmiştir.

Tablo 1. Doğal Sayı Kavramı ve Doğal Sayılarla İlgili Problem Çözme Konusunun Habitatı

Öğrenme Alanı	Doğal sayı kavramı	Doğal sayılarla ilgili problem çözme
	<i>Alt Öğrenme Alanı</i>	
Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılar	
	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi
	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi
	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi
	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi
Ölçme	Uzunluk Ölçme	Uzunluk Ölçme
	Çevre Ölçme	Çevre Ölçme
	Alan Ölçme	
	Zaman Ölçme	Zaman Ölçme
	Tartma	Tartma
Veri İşleme	Sıvı Ölçme	Sıvı Ölçme
	Veri Toplama ve Değerlendirme	Veri Toplama ve Değerlendirme

Tablo 1 incelendiğinde doğal sayılarla ilgili problem çözümü ve doğal sayı kavramının, sayılar ve işlemler, veri işleme, ölçme olmak üzere 3 öğrenme alanında yer aldığı görülmektedir. Problem çözme konusu, sayılar ve işlemler öğrenme alanında; doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi alt öğrenme alanlarında yer almaktadır. Ölçme alanında ise uzunluk, çevre, zaman, tartma ve sıvı ölçme alt öğrenme alanında bulunmaktadır. Bu alt öğrenme alanlarına ilaveten doğal sayılar kavramının; doğal sayılar ve alan ölçme alt öğrenme alanında da yer almaktadır.. Ayrıca doğal sayılarla ilgili problem çözme konusu ve doğal sayı kavramının her ikisi de veri işleme öğrenme alanında; veri toplama ve değerlendirme alt öğrenme alanında bulunmaktadır.

Matematik kurumu içinde ekolojik analize göre edinilen diğer bir bulgu ise matematik öğretim programında, problem çözmeye ayrılan sürenin matematik ders kitabındaki ünitelere göre dağılımıdır ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Doğal Sayılarla İlgili Problem Çözmeye Matematik Öğretim Programında Ayrılan Zaman

Habitat	Öğretim Süresi	%
2. Ünite	9 saat	5,00
3.Ünite	5 saat	2,78
4. Ünite	5 saat	2,78
5. Ünite	2,5 saat	1,39
6. Ünite	6 saat	3,33
Toplam	27,5 saat	15,28
Toplam matematik ders saati	180 saat	100

Öğretim süresi, programda kazanımlara göre belirtildiğinden dolayı problem çözmeye ayrılan ortalama ders saati, kazanıma ayrılan ders saatinin ilgili alt kazanım sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Tablo 2’de doğal sayılarla ilgili problem çözmeye ayrılan toplam zamanın %15,28 oranla 27,5 saat olduğu görülmektedir. En fazla öğretime ayrılan zamanın %5 oranla 2. ünite, en az ise % 1,39 oranla 5. ünite olması dikkat çekmektedir

Matematik öğretim programındaki alt öğrenme alanlarının, 4. sınıf matematik dersi kitabındaki ünitelere göre dağılımı Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Doğal Sayılarla İlgili Problem Çözme Konusunun 4. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Habitatı

Habitat	Alt Öğrenme Alanı
2. Ünite	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi
	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi
	Uzunluk Ölçme
3. Ünite	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi
	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi
4. Ünite	Zaman Ölçme
5. Ünite	Çevre Ölçme
6. Ünite	Tartma
	Sıvı Ölçme

Tablo 3’e göre 4. sınıf düzeyinde doğal sayılarla ilgili problem çözme konusuyla ilk karşılaşmanın matematik ders kitabının 2. ünitesinde, doğal sayılarla toplama işlemi alt öğrenme alanında olması dikkat çekmektedir. Sonrasında ise doğal sayılarla çıkarma işlemi alt öğrenme alanı ve uzunluk ölçme alt öğrenme alanlarında yer aldığı görülmektedir. 3 üniteye gelindiğinde ise problem çözmeye sırasıyla doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemi alt öğrenme alanlarında

karşılaşılmıştır. 4. ünite problem çözme konusu zaman ölçme; 5. ünite çevre ölçme; 6. üniteye gelindiğinde ise tartma, sıvı ölçme alt öğrenme alanlarında görülmektedir.

Doğal sayılarla ilgili problem çözmenin bulundukları habitattaki ekolojik nişleri incelendiğinde obje ve araç durumlarında görevler üstlendiği ortaya çıkmıştır. Problem çözme öğretiminde doğal sayılar öğretimi hedeflenen bilgi iken obje durumunda görev edinmiştir. Araç durumundaki nişi ise objenin öğretilmesine yardımcı olmak amacıyla görev üstlenmesidir. Buna göre doğal sayıların ekolojik nişlerine ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Problem Çözme Öğretiminde Doğal Sayıların Ekolojik Nişleri

Obje olarak	Araç olarak
2. Ünite	4. Ünite
3. Ünite	5. Ünite
	6. Ünite

Tablo 4'e göre doğal sayılar; 2. ünite'deki habitatında çıkarma ve toplama işlem becerisi gerektiren problemlerin çözümünün, 3. ünite'de çarpma ve bölme işlem becerisi gerektiren problemlerin çözümünün öğretimi amaçlandığından obje konumundadır. 5. ünite'de amaç uzunluk ölçü birimlerini kullanarak problem çözme olduğundan dolayı doğal sayılar, araç konumundadır. 6. ünite'de doğal sayıların araç konumunda olduğu görülmektedir. Bu ünite'deki kazanımların amacı şekillerin çevre uzunluklarının hesaplanması gibi uzunluk ölçmeyle ilgili problemleri, ton, kilogram, gram ve miligram kavramlarıyla ilgili problemleri, sıvı ölçmeyle ilgili litre ve mililitre kavramlarının kullanıldığı problemleri çözmek olduğundan doğal sayılar bu amaca hizmet etmek için yardımcı görev üstlenmiştir.

Praksiyolojik Analizle Edinilen Kurumsal Tanımlar

Matematik kurumu ders kitabında bulunan taleplerden hareketle talep tipleri belirlenmiştir. 4. sınıfta kullanılan matematik ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabı praksiyolojik analizine göre matematik ders kitabında 110 talep tipini oluşturan 2286 talep, öğrenci çalışma kitabında ise 106 talep tipini oluşturan 2085 talep, toplamda ise 110 talep tipini oluşturan 4371 talep olduğu görülmektedir. Bu çalışmada amaç doğrultusunda problem çözme öğretimiyle ilgili tespit edilen talep tipleri ve talepler incelenmiştir. Çalışmanın geri kalan kısmında talep tipleri aynı isim ve numarayla incelenmiştir. Ders ve çalışma kitabında problem çözme öğretimini içeren talep tipleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Ders ve Çalışma Kitabında Problem Çözme Öğretimini İçeren Talep Tipleri

Talep Tipi (T)	Talep Sayısı (f)			%
	Ders Kitabı	Çalışma Kitabı	Toplam	
T9: Doğal sayılarla toplama işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek	41	32	73	17,30
T34: Doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren problemi çözmek	12	6	18	4,27
T35: Doğal sayılarla çıkarma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek	36	16	52	12,32
T37: Başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı, bulma becerisi gerektiren problemi çözmek	9	13	22	5,21
T42: Doğal sayıları kullanarak problem kurmak	18	10	28	6,64
T38: Doğal sayılarla sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek	8	3	11	2,61

T ₆₇ : Doğal sayılarla çapma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek	48	32	80	18,96
T ₆₉ : Doğal sayılarla bölme işlemi becerisi gerektiren problemleri çözmek	34	27	61	14,45
T ₈₃ : Kesirlerle ilgili problem çözmek	22	29	51	12,09
T ₉₃ : Zaman ölçmeyle ilgili problem çözmek	7	13	20	4,74
T ₉₄ : Zaman ölçmeyle ilgili problem kurmak	1	0	1	0,24
T ₉₇ : Kesirlerle ilgili problem kurmak	2	3	5	1,18
Toplam = 12	238	184	422	100

Tablo 5 incelendiğinde kurumda problem çözme öğretimi ile ilgili 12 talep tipinin yer aldığı görülmektedir. T₉(doğal sayılarla toplama işlemi becerisi gerektiren problemleri çözmek) talep tipi en fazla 4 basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözüme ulaştırmayı kapsayan taleplerden oluşmaktadır. Bazı durumlarda verilenler arasındaki ilişki açıkça gözükmemeyebilir. Bu ilişkiyi görebilmek için kişinin verileri ilişkiler doğrultusunda yeniden düzenlemesi, akıl yürütmesi ve çıkarımda bulunması gerekir. T₃₄(doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren problemi çözmek) verilenleri yeniden organize ederek verilenler arasında, verilenlerle istenilen arasındaki ilişkileri görme becerisi gerektiren problemlerin çözümünü kapsamaktadır. Bir başka deyişle verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi sayesinde rutin olmayan problemleri çözmeyi içerir. T₃₅(doğal sayılarla çıkarma işlemi becerisi gerektiren problemleri çözmek) en fazla 4 basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözüme ulaştırmayı kapsamaktadır. Bazı problemlerin başlangıç durumu bilinir sonuç durumu istenir. Bazı problemlerde ise başlangıç durumu belli değildir ancak sonuç durumu ve sonuca gelene kadar geçirdiği değişimler bellidir. T₃₇(Başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma becerisi gerektiren problemi çözmek) başlangıç sayısı bilinmeyen ama sonuç sayısı ve değişim sayısı bilinen doğal sayılarla ilgili problemleri kapsamaktadır. Bazı problemleri çözebilmek için işlem becerilerin ötesinde sınıflandırma yapabilme becerilerine de sahip olmak gerekir. Bu beceri sayesinde rutin olmayan problemler çözülebilir. T₃₈(doğal sayılarla sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek) çözüm için verilerin veya istenilen durumların, nitelik ve niceliklerine göre ortak özelliklerini belirleyerek sınıflandırma yapma becerisine sahip olmayı gerektiren problemleri kapsamaktadır. Bir başka deyişle bazı rutin olmayan problemleri çözebilmeyi amaçlar. T₄₂(doğal sayıları kullanarak problem kurmak) verilen doğal sayıları doğru kullanarak, günlük hayatla ilişkilendirilebilecek mantıksal bir kurgu oluşturarak çözüme ulaşılabilen bir matematik problemi oluşturmayı isteyen taleplerden oluşmaktadır. T₆₇(doğal sayılarla çapma işlemi gerektiren problemleri çözmek) çarpımları en fazla 5 basamaklı doğal sayı olan iki doğal sayının çarpımını gerektiren problemleri çözüme ulaştırmayı kapsamaktadır. T₆₉(doğal sayılarla bölme işlemi gerektiren problemleri çözmek) en fazla 3 basamaklı doğal sayıları en çok 2 basamaklı doğal sayıya, en fazla 4 basamaklı doğal sayıları ise 1 basamaklı doğal sayıya bölme işlemi gerektiren problemlerin çözümünü kapsamaktadır. T₈₃(kesirlerle ilgili problem çözmek) kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözmeyi, bunlarla ilgili problem kurmak ise T₉₇(kesirlerle ilgili problem kurmak)'i talep tipini oluşturmuştur. T₉₃(zaman ölçmeyle ilgili problem çözmek) zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklayan, zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözmek, bu kavramlarla ilişkili problem kurmak ise T₉₄(zaman ölçmeyle ilgili problem kurmak)'ü oluşturmuştur.

Bu talep tiplerini oluşturan ders kitabında 238, öğrenci çalışma kitabında 184 olmak üzere toplamda 422 talep olduğu görülmektedir. Bunlardan kurumda sıklıkla karşılaşılan talep tipleri; %18,96 oran, 80 talep sayısı ile T₆₇(doğal sayılarla çapma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek); %17,30 oran, 73 talep sayısı ile T₉ (doğal sayılarla toplama işlemi becerisi gerektiren

problemi çözmek); %14,45 oran, 61 talep sayısı ile T₆₉(doğal sayılarla bölme işlemi becerisi gerektiren problemleri çözmek); %12,32 oran, 52 talep sayısı ile T₃₅(doğal sayılarla çıkarma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek) talep tipleridir. Az karşılaşılan talep tipleri ise %0,24 oran, 1 talep sayısı ile T₉₄(zaman ölçmeyle ilgili problem kurmak); %2,61 oran, 11 talep sayısı ile T₃₈(doğal sayılarla sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek); %4,27 oran, 18 talep sayısı ile T₃₄(doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren problemi çözmek); %4,74 oran, 20 talep sayısı ile T₉₃(zaman ölçmeyle ilgili problem çözmek); %5,21 oran, 22 talep sayısı ile T₃₇(başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma becerisi gerektiren problemi çözmek); %6,64 oran, 28 talep sayısı ile T₄₂(doğal sayıları kullanarak problem kurmak)dir. Doğal sayılarla ilgili problem çözme talep tiplerinin problem türlerine göre dağılımı Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Doğal Sayılarla İlgili Problem Çözme Talep Tiplerinin Problem Türlerine Göre Dağılımı

Problem Türleri	Talep sayısı	%
Rutin Problem	288	90,85
Rutin Olmayan Problem	29	9,15

Tablo 6 incelendiğinde, matematik; ders ve öğrenci çalışma kitabında doğal sayılarla ilgili problem çözme talep tiplerini %90,85 oranında rutin problemlerin, %9,15 ise rutin olmayan problemlerin oluşturduğu görülmektedir. Doğal sayılarla ilgili rutin problemlerin oluşturduğu talep tiplerinin matematik ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabındaki dağılımı ise Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Rutin Problemlerden Oluşan Talep Tiplerinin Dağılımı

T	%
T ₉	25,35
T ₃₅	18,06
T ₃₇	7,64
T ₆₇	27,78
T ₆₉	21,18

Tablo 7 incelendiğinde, rutin problemlerin %27,78'inin T₆₇'yi; %25,35'inin T₉'u; %21,18'inin T₆₉'u %18,06'sının T₃₅'i; %7,64'ünün ise T₃₇'yi oluşturduğu görülmektedir. Doğal sayılarla ilgili rutin olmayan problemlerin oluşturduğu talep tiplerinin matematik ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabındaki dağılımı ise Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Rutin Olmayan Problemlerden Oluşan Talep Tiplerinin Dağılımı

T	%
T ₃₄	62,07
T ₃₈	37,93

Tablo 8 incelendiğinde rutin olmayan problemlerin %62,07' sinin T₃₄'u; %37,93' ünün T₃₈'i oluşturduğu görülmektedir. Kurumsal tanımayı belirlemek adına matematik dersinde yapılan gözlem doğrultusunda toplanan verilerin praksiyolojik analizinden elde edilen bulgular Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Matematik Dersi Gözlemlerinde Karşılaşılan Talep Tipleri

Talep tipi (T)	Talep Sayısı (f)	%
T ₉ : Doğal sayılarla toplama işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek	53	27,32
T ₁₈ : Örüntünün kuralını bulmak	1	0,52

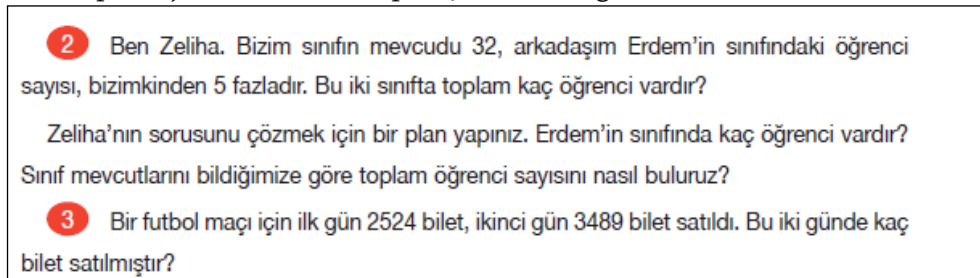
T ₃₃ : Sütun grafiğini yorumlamak	11	5,67
T ₃₄ : Doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren problemi çözmek	9	4,64
T ₃₅ : Doğal sayılarla çıkarma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek	41	21,13
T ₃₆ : Tablo yorumlamak	5	2,58
T ₃₇ : Başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma becerisi gerektiren problemi çözmek	9	4,64
T ₃₈ : Doğal sayılarla sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek	3	1,55
T ₆₇ : Doğal sayılarla çapma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek	35	18,04
T ₆₉ : Doğal sayılarla bölme işlemi becerisi gerektiren problemleri çözmek	25	12,89
T ₉₃ : Zaman ölçmeyle ilgili problem çözmek	2	1,03

Tablo 9 incelendiğinde, Matematik kurumunda öğretmenin sıklıkla T₉(doğal sayılarla toplama işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek), T₃₅(doğal sayılarla çıkarma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek), T₆₇(doğal sayılarla çapma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek) yer verdiği görülmektedir. Diğer yandan T₁₈ (örüntünün kuralını bulmak), T₉₃(zaman ölçmeyle ilgili problem çözmek), T₃₈(doğal sayılarla sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek) T₃₄(doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren problemi çözmek), T₃₇(başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı, bulma becerisi gerektiren problemi çözmek) talep tiplerine az yer verildiği görülmektedir.

Matematik kitabında yer alan T₉, T₃₄, T₃₅, T₃₇, T₃₈, T₆₇ ve T₆₉ talep tipleri, bunları gerçekleştirmek için kullanılan teknikler ve teknikleri açıklayan teknolojik açıklamaları ayrıntılı olarak inceleyelim.

Rutin Problem Taleplerinin Oluşturduğu Talep Tipleri

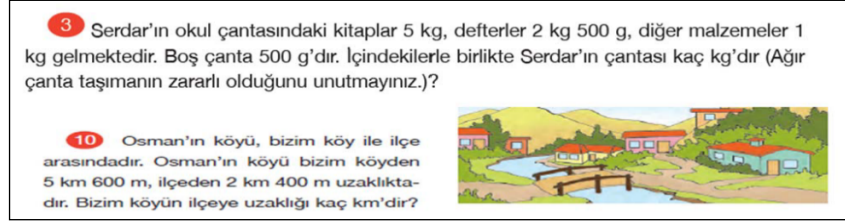
Rutin problemlerin oluşturduğu talep tipleri T₉, T₃₅, T₃₇, T₆₇ ve T₆₉'dur. Bu bölümde Matematik kurumunda yer alan talep tipleri, kullanılan teknikler ve teknolojik açıklamalara ilişkin bulgular sunulmuştur. Bir objenin kurum içerisinde amaç ve araç olarak kullanımına bağlı olarak ekolojik görevleri vardır. Objeye, öğretimin asıl amacı olarak işlenmiş, konunun anlaşılması için gerekli bilgilere yer verilmişse amaç görevini üstlenmiştir. Diğer taraftan başka bir konunun anlaşılması için farklı kavramlarla ilişkilendirilmişse araç olarak görev üstlenmiştir. Matematik kitabında problem çözme öğretiminde T₉ (doğal sayılarla toplama işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek) talep tipinde doğal sayılar, obje ve araç konumunda yer almaktadır. Doğal sayılar toplama işlemleri yapmayı gerektiren problemlerin çözümünün öğretiminde amaç olarak obje konumundadır. Kitapta obje konumundaki talepler Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1. T₉'u oluşturan obje konumundaki talepler

Problem çözme öğretiminde obje; zaman ölçü birimlerinin kullanıldığı, sütun grafiği ve tablodan elde ettiği bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemleri çözmek olduğunda doğal sayıların araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Benzer şekilde obje, uzunluk ölçüsü birimleriyle ilgili çevre uzunluklarının hesaplandığı; ton, kilogram, gram ve miligram kavramlarıyla ilgili

problem çözmek; sıvı ölçmeyle ilgili litre ve mililitre kavramlarının kullanıldığı problemleri çözmek olduğunda problem çözme öğretiminde doğal sayıların araç konumunda olduğu görülmektedir. Kitapta araç konumunda talepler Şekil 2'deki gibidir.



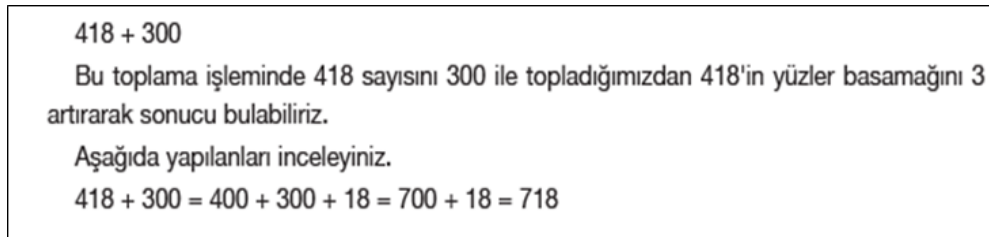
Şekil 2. T₉'u oluşturan araç konumdaki talepler

Kitapta T₉ talebini gerçekleştirmek için yapılan çözümler incelendiğinde T₁ (çözümle ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak tek aşamada toplama işlemi yapmak) ve T₃ (çözümle ilgili verilen sayıları zihinden toplama işlemi yapmak) tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir.

T₁ tekniğinde problem anlaşıldıktan sonra akıl yürüterek, çözüm için toplama işlemi yapılması gerektiği keşfedilir ve problemin çözümüyle ilgili verilen sayılar basamak değerleri dikkate alınarak tek aşamada toplanır.

Kitapta eldesiz toplama işlemi yapılırken önce sayıların birlikleri toplanmış daha sonra onlukları, yüzlükleri ve binlikleri toplanmıştır. Toplama işlemi yapılırken neden bu aşamaların yapıldığı açıklanmamıştır. Ayrıca birliklerin toplamının birler; onlukların toplamının onlar; yüzlüklerin toplamının yüzler; binliklerin toplamının binler basamağına neden yazıldığı da açıklanmamıştır. Eldeli toplama yapılırken ise önce birlikler toplanmış eldeki sayı onlar basamağının üst hizasına yazılmıştır. Onluklar toplanırken eldeki sayıyla birlikte toplanmış ve sonuç onlar basamağına yazılırken eldeki sayı yüzler basamağının üst hizasına yazılmıştır. Yüzlükler toplanırken elde olan sayıyla toplanmış yüzlükler basamağına yazılmıştır. Yine eldeki sayı binlikler basamağının üst hizasına yazılmış ve diğer binliklerle toplanarak işlemin sonucuna ulaşılmıştır. Bu işlemleri yaparken elde kavramından bahsedilmemiş olması, bakıldığı zaman basamaklara 1, 2 gibi rakamlarının yazıldığı ama buna dair herhangi bir açıklama yapılmamış olması dikkat çekmektedir. Toplama işlemleri yapılırken aynı basamakların aynı hizaya yazılması gerektiği vurgulanmıştır (Θ₁). Ancak neden aynı hizaya yazılması gerektiğine dair bir açıklama yapılmamıştır.

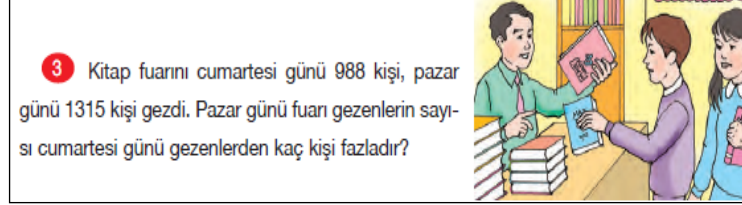
Ders kitabında T₉ talebi için kullanılan bir diğer teknik de T₃ (çözümle ilgili verilen sayıları zihinden toplama işlemi yapmak) dır. T₃'te problem anlaşıldıktan sonra akıl yürüterek, çözüm için toplama işlemi yapılması gerektiği keşfedilir ve verilen sayılar kağıt-kalem, hesap makinesi gibi herhangi bir araca başvurmadan zihinden toplanarak cevaba ulaşılır. Şekil 3'de bu tekniğin ders kitabındaki kullanımı gösterilmiştir.



Şekil 3. Ders kitabında T₉ T₃ için teknolojik açıklamalar

Şekil 3 incelendiğinde tekniğin uygulamasını verildiği ama bununla ilgili açıklama yapılmış olmaması dikkat çekmektedir.

Ders kitabında T_{35} (doğal sayılarla çıkarma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek) talep tipinde doğal sayılar, obje ve araç konumunda yer almaktadır. Doğal sayılar, çıkarma işlemleri yapmayı gerektiren problemlerin çözümünün öğretiminde amaç olarak obje konumundadır. Kitapta obje konumdaki talepler Şekil 4'deki gibidir.



Şekil 4. T_{35} 'i oluşturan obje konumdaki talep

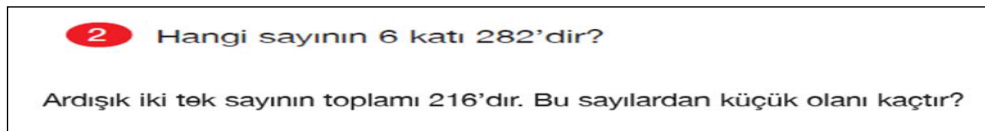
Şekil 4'de problem çözme öğretiminde obje; zaman ölçü birimlerin kullanıldığı problemleri çözmek olduğunda doğal sayıların araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Benzer şekilde obje, uzunluk ölçü birimleriyle ilgili çevre uzunluklarının hesaplandığı; ton, kilogram, gram ve miligram kavramlarıyla ilgili problem çözmek; sıvı ölçmeyle ilgili litre ve mililitre kavramlarının kullanıldığı problemleri çözmek olduğunda problem çözme öğretiminde doğal sayıların araç konumunda olduğu ders kitabında görülmektedir. Kitapta T_{35} 'i gerçekleştirmek için yapılan çözümler incelendiğinde τ_1 , τ_3 ve τ_4 'ün kullanıldığı görülmektedir.

τ_1 (çözümle ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak tek aşamada çıkarma işlemi yapmak): Problem anlaşıldıktan sonra akıl yürüterek, çözüm için çıkarma işlemi yapılması gerektiği keşfedilir ve problemin çözümüyle ilgili verilen sayılar basamak değerleri dikkate alınarak tek aşamada birbirinden çıkarılır. Büyük olan sayıdan küçük sayıyı çıkarmak için aynı basamak değerindeki sayılar aynı hizaya gelecek şekilde yazılır.

T_{35} 'i gerçekleştirmek ders kitabında kullanılan bir diğer teknik τ_3 (çözümle ilgili verilen sayıları zihinden çıkarma işlemi yapmak) dür. Bu teknikte problem anlaşıldıktan sonra akıl yürüterek, çözüm için çıkarma işlemi yapılması gerektiği keşfedilir ve verilen sayılar kağıt-kalem, hesap makinesi gibi herhangi bir araca başvurmadan zihinden çıkartılarak cevaba ulaşılır. Tekniğin uygulamasının verildiği ancak bununla ilgili açıklama yapılmadığı dikkat çekmektedir.

T_{35} 'i gerçekleştirmek için ders kitabında τ_4 (çizim yapmak) ün yer aldığı görülmektedir. Bu teknikte birey problemdeki ilişkileri ortaya çıkarmak için zihninde var olan kavramsal yapıları, çizim yaparak veya sembolleştirerek modeller. Daha sonra çözüm için oluşturduğu modeller aracılığıyla problemin hikayesini matematik cümlesi yazarak ifade eder.

T_{37} 'i (başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı, bulma becerisi gerektiren problemi çözmek) oluşturan talepler, Matematik kitabında Şekil 5'de gösterildiği gibi yer almaktadır.



Şekil 5. Ders kitabında T_{37} 'i oluşturan talepler

Şekil 5’de gösterildiği gibi rutin problem taleplerinin oluşturduğu T_{37} ’yi gerçekleştirmek için kitapta hiçbir tekniğin olmaması dikkat çekmektedir. Öğretmenin ise T_{37} için τ_1 tekniğini kullandığı gözlemlenmiştir. Şekil 6’da T_{37} için kullanılan τ_1 gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} 18 \times 3 &= 54 \\ 54 \times 20 &= 1080 \\ 1080 - 3 &= 1077 \\ 18 \times 100 &= 1800 \text{ TL} \end{aligned}$$

Şekil 6. Matematik dersinde T_{37} için kullanılan τ_1

T_{37} T_{67} ve T_{35} talep tiplerinin birlikte kullanıldığı problemde talebin çözümü anlatılmıştır. Bu talep tipiyle karşılaşıldığında uygulanabilecek τ_1 ’in açıklanmadığı gözlemlenmiştir.

Matematik kitabında problem çözme öğretiminde T_{67} (doğal sayılarla çarpma işlemi becerisi gerektiren problemi çözmek) talep tipinde doğal sayılar, obje ve araç konumunda yer almaktadır. Doğal sayılar çarpma işlemleri yapmayı gerektiren problemlerin çözümünün öğretiminde amaç olarak obje konumundadır.

Problem çözme öğretiminde obje; zaman ölçü birimlerin kullanıldığı problemleri çözmek olduğunda doğal sayıların araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Benzer şekilde obje, uzunluk ölçü birimleriyle ilgili çevre uzunluklarının hesaplandığı; ton, kilogram, gram kavramlarının kullanıldığı problemleri çözmek olduğunda problemler çözme öğretiminde doğal sayıların araç konumunda olduğu görülmektedir.

Kitapta T_{67} ’i gerçekleştirmek için yapılan çözümler incelendiğinde τ_1 , τ_3 ve τ_4 ’ün kullanıldığı görülmektedir. τ_1 (çözümle ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak çarpma işlemi yapmak) de problem anlaşıldıktan sonra akıl yürüterek, çözüm için çarpma işlemi yapılması gerektiği keşfedilir ve problemin çözümüyle ilgili verilen sayılar basamak değerleri dikkate alınarak çarpılır.

Kitapta üç basamaklı doğal sayıyla bir basamaklı doğal sayıyı çarpmak için sayıların basamak değerlerine göre hizalandığı görülmektedir. Üç basamaklı çarpan; yüzlük, onluk ve birliklerine ayrılmıştır. Daha sonra birlikler, onluklar ile birlik, yüzlükler ile birlik çarpılarak hepsi toplanmıştır. Böylelikle eldeli çarpmanın mantığı açıklanmaya çalışılmıştır. Ancak ABC üç basamaklı sayısı bir basamaklı D sayısı ile çarpıldığında, $C \times D$ sayısı iki basamaklı ise çarpım sonucunun; birler basamağı, birler basamağına yazılırken, onlar basamağının sayı değeri $B \times D$ işleminin sonucuna eklenir. Elde edilen sonuç yine iki basamaklı ise birler basamağı, onlar basamağına yazılır, onlar basamağındaki sayı da $A \times D$ işleminin sonuna eklenir (01) şeklinde bir teknolojik açıklama yapılmamıştır.

Kurumda T_{67} τ_1 için iki basamaklı, iki doğal sayının çarpımı değişkeni de yer almaktadır. Şekil 7’de T_{67} τ_1 ’in iki basamaklı, iki doğal sayının çarpımı gösterilmiştir.

1 Bir kişinin dakikada 76 kez atan kalbi, 62 dakikada kaç kez atar? Birlikte bulalım.

$$\begin{array}{r} 76 \\ \times 62 \\ \hline 152 \end{array}$$

76 sayısını 2 birlik ile çarptık.

$$\begin{array}{r} 76 \\ \times 62 \\ \hline 152 \\ 456 \end{array}$$

76 sayısını 6 onluk ile çarptık.

$$\begin{array}{r} 76 \\ \times 62 \\ \hline 152 \\ 456 \\ \hline 4712 \end{array}$$

76 sayısının 2 birlik ve 6 onluk ile çarpılmasından bulunan sayıları topladık. Böylece 76 sayısının 62 ile çarpımını bulduk.

Bu kişinin kalbi 62 dakikada 4712 kez atar.

2 Günde 16 saat uyuyan bir bebek, artık olmayan 1 yılda toplam kaç saat uyar? İşlemleri inceleyiniz ve tamamlayınız.

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 16 \\ \hline 2190 \end{array}$$

← 365 x 6

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 16 \\ \hline 2190 \\ 365 \end{array}$$

← 365 x 6 birlik
← 365 x 1 onluk

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 16 \\ \hline 2190 \\ 365 \\ \hline \square\square\square\square \end{array}$$

← 365 x 16

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 16 \\ \hline \square\square\square\square \end{array}$$

← çarpım

Aynı sonuçları buldunuz mu? Bebek 1 yılda toplam kaç saat uyar?

Şekil 7. Ders kitabında T_{67} için iki basamaklı, iki doğal sayının çarpımı

Şekil 7 incelendiğinde $AB \times CD$ 'nin sonucuna ulaşabilmek için AB sayısı D ile çarpılmış sonuç olduğu gibi yazılmıştır. Daha sonra AB sayısı C tane onlukla çarpılmıştır. Sonuç, ilk elde edilen sonucun altına bir basamak kaydırılarak yazılmıştır ve sonuçlar toplanmıştır. Basamak kaydırma işlemi talep içinde açıklanmaya çalışılmış ancak genel olarak kullanılan teknik için teknolojik açıklama yapılmamıştır.

T_{67} için kullanılan T_4 (çizim yapmak) te birey problemdeki ilişkileri ortaya çıkarmak için zihninde var olan kavramsal yapıları, çizim yaparak veya sembolleştirerek modeller. Daha sonra çözüm için oluşturduğu modeller aracılığıyla problemin matematik cümlesini yazarak çözüm yapılır.

Problem çözme öğretiminde T_{69} (doğal sayılarla bölme işlemi becerisi gerektiren problemleri çözmek) talep tipinde doğal sayılar, obje ve araç konumunda yer almaktadır. Doğal sayılar bölme işlemleri yapmayı gerektiren problemlerin çözümünün öğretiminde amaç olarak obje konumundadır. Kitapta obje konumundaki talep Şekil 8'deki gibidir.

4



Ahmet'in ailesi başka bir kente taşınacaktır. Evdeki 216 kitap kutulara konulacaktır. Her kutuya 18 kitap konulacağına göre kaç kutuya ihtiyaç vardır?

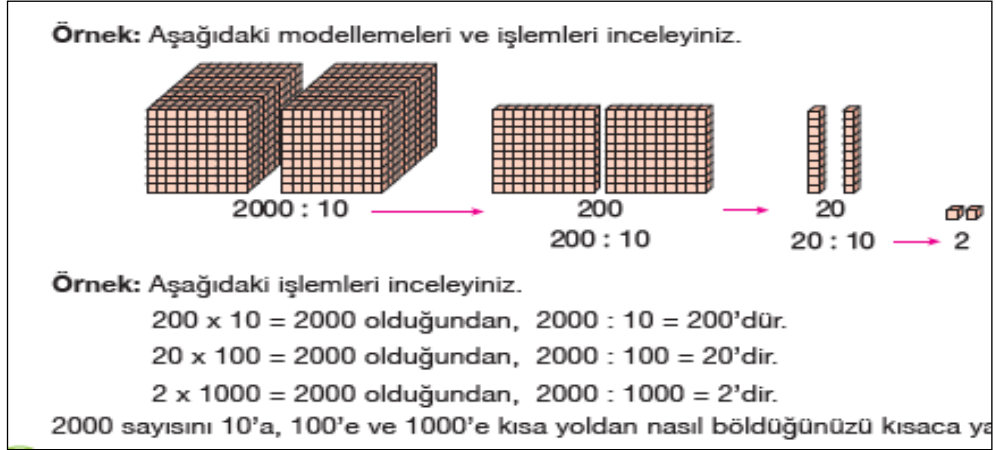
Şekil 8. T_{69} 'u oluşturan obje konumunda talep

Problem çözme öğretiminde obje; zaman ölçü birimlerin kullanıldığı problemleri çözmek olduğunda doğal sayıların araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Benzer şekilde obje, uzunluk ölçü birimleriyle ilgili çevre uzunluklarının hesaplandığı; ton, kilogram, gram ve miligram kavramlarıyla ilgili problem çözmek; sıvı ölçmeyle ilgili litre ve mililitre kavramlarının kullanıldığı problemleri çözmek olduğunda problem çözme öğretiminde doğal sayıların araç konumunda olduğu görülmektedir. Kitapta T_{69} 'u gerçekleştirmek için yapılan çözümler incelendiğinde T_1 , T_3 ve T_4 'ün kullanıldığı tespit edilmiştir.

T_{69} için kullanılan T_1 (çözümle ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak bölme işlemi yapmak) de problem anlaşıldıktan sonra akıl yürüterek, çözüm için bölme işlemi yapılması

gerektiği keşfedilir ve problemin çözümüyle ilgili verilen büyük sayı, küçük sayıya basamak değerleri dikkate alınarak bölünür. Böylece problem çözülür.

T_{69} için kullanılan T_4 (çizim yapmak) tekniğinde birey problemdeki ilişkileri ortaya çıkarmak için zihninde var olan kavramsal yapıları, çizim yaparak veya sembolleştirerek modeller. Daha sonra çözüm için oluşturduğu modeller aracılığıyla problemin matematik cümlesini yazarak çözüm yapılır. Şekil 9'da T_{69} 'u gerçekleştirmek için kullanılan T_4 gösterilmiştir.



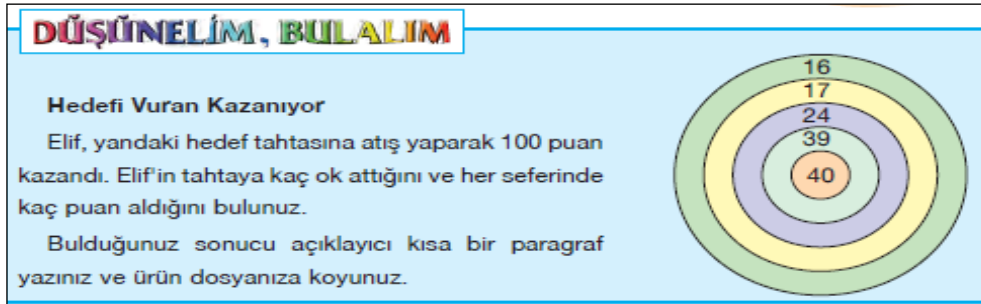
Şekil 9. Ders kitabında T_{69} için kullanılan T_4

Şekil 9 incelendiğinde, bölme işleminin birim küpleri kullanarak modellendiği görülmektedir. A herhangi bir rakam olmak kaydıyla $A00 \times 10 = A000$ olduğundan $A000 : 10 = A00$ olacağı, $A0 \times 100 = A000$ olduğundan $A000 : 100 = A0$, $A \times 1000 = A000$ olduğundan $A000 : 1000 = A$ şeklinde yapılabilecek olan teknolojik açıklamanın sadece talep üzerinde yapıldığı görülmektedir. Dolayısıyla tekniği açıklayan teknolojik açıklama yapılmamıştır.

3.2.2. Rutin Olmayan Problem Taleplerinin Oluşturduğu Talep Tipleri

Rutin olmayan problemlerin oluşturduğu talep tipleri T_{34} ve T_{38} 'dir. Ayrıca bu talep tiplerinin yanında rutin olmayan problemin tanımı gereği işlem becerisi gerektiren T_9 , T_{35} , T_{37} , T_{67} ve T_{69} 'da kullanılabilir. Bu bölümde kurum içinde yer alan T_{34} ve T_{38} 'i oluşturan rutin olmayan problem talepleri, bu talep tiplerini gerçekleştirmek için kullanılan teknikler ve teknolojik açıklamalar sunulmuştur.

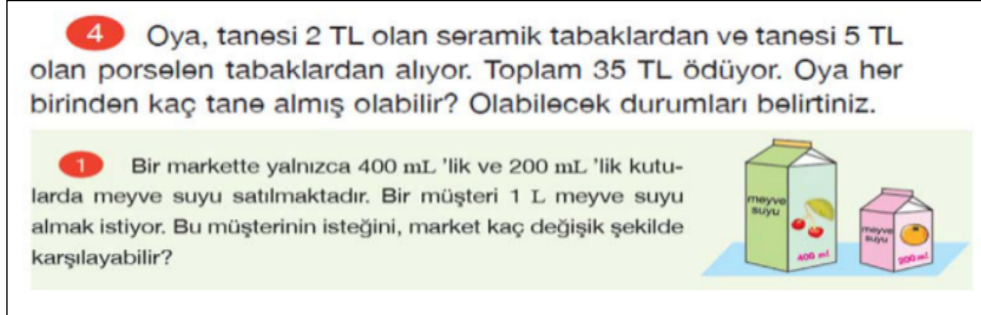
T_{34} 'ü (doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren problemi çözmek) oluşturan talepler matematik kitabında Şekil 10'de gösterildiği gibi yer almaktadır.



Şekil 10. Ders kitabında T_{34} 'ü oluşturan rutin olmayan problem

Şekil 10 incelendiğinde, T_{34} 'ün T_9 'la birlikte kullanıldığı görülmektedir. Ancak T_{34} 'ü gerçekleştirmek için hiçbir teknik kullanılmadığı görülmektedir. Ders kitabında T_{34} 'u içeren diğer talepler incelendiğinde de T_{34} 'ü gerçekleştirmek için hiçbir tekniğin kullanılmadığı görülmüştür.

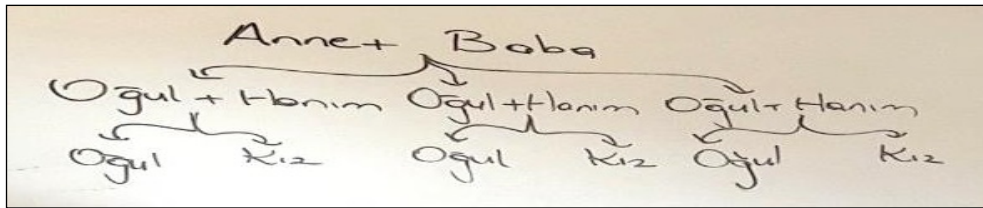
T_{38} 'i (doğal sayılarla sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek) oluşturan talepler, matematik kitabında Şekil 11'deki gibi yer almaktadır.



Şekil 11. Ders kitabında T_{38} 'i oluşturan rutin olmayan problemler

Şekil 11 incelendiğinde ders kitabında T_{38} 'in T_9 , T_{35} , T_{67} ve T_{69} 'un birlikte kullanıldığı görülmektedir. T_{38} 'i gerçekleştirmek için kitapta hiçbir tekniğin olmaması da dikkat çekmektedir. Bununla birlikte ders kitabında T_{34} 'u içeren diğer talepler incelendiğinde T_{34} 'ü gerçekleştirmek için hiçbir tekniğin kullanılmadığı görülmüştür.

Öğretmenin T_{38} için τ_1 'i kullandığı görülmektedir. Şekil 12'de kullanılan teknik gösterilmiştir.



Şekil 12. Matematik dersinde T_{38} için kullanılan τ_1

Öğretmen problemi önce sesli olarak okumuştur. Daha sonra sözel olarak problemi çözmüştür. Öğrencilerin anlamadığını fark edince verilenlerden yararlanarak problem durumunu çizim yaparak modellemiştir. Anne babanın 3 tane oğlu var. Bunların 3 tane eşleri var. İki çocuk diyor, biri erkek olsun biri kız. Açıklamasını yaptıktan sonra hepsini tek tek sayarak sonuca ulaşmıştır.

T_9 , T_{34} , T_{35} , T_{36} , T_{38} , T_{67} ve T_{69} talep tiplerinin birlikte kullanıldığı problem Şekil 13'de gösterilmiştir.

Tablo: Kalitelerine Göre Ürün Fiyatları

gömlek	35	25
pantolon	75	55
ayakkabı	125	95

Yukarıdaki tabloda bir mağazada satılan bazı ürünlerin kalitelerine göre fiyatları verilmiştir. Bir müşteri her gründen yalnız bir tane alarak 215 TL ödüyor. Müşteri aldığı ürünlerin seçimini nasıl yapmıştır?

Şekil 13. Matematik dersinde T_9 , T_{34} , T_{35} , T_{36} , T_{38} , T_{67} ve T_{69} 'un birlikte kullanımı

Problem sesli olarak okunduktan sonra çözüm için öğretmen önce "Hepsi 1. kalite olsa 235 TL eder. Hepsi 1. Kalite değil demek ki. Hepsi 2. kalite de değil. 125 ile 75 olsa 200 eder. Yandan da

25 eklersek 225 eder. 215 diyordu olmaz.” şeklinde sesli olarak tahminlerde bulundu. Bu şekilde sonuca ulaşamayınca tahminlerini kâğıt üzerinde sessizce yapmaya başladı. Tahmin ve kontrol yaparak elde ettiği sonucu öğrencilere sözel olarak anlattığı, tekniği açıklayıcı açıklamalar da ise bulunmadığı gözlemlenmiştir.

Tartışma, Sonuç

İlkokul 4. sınıf seviyesinde doğal sayılar konusuyla ilgili rutin ve rutin olmayan problemlerin öğretim durumlarını tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada ekolojik analizle doğal sayılarla ilgili problem çözme konusunun habitatları ve nişleri belirlenmişti. Bu doğrultuda doğal sayılarla ilgili problem çözme konusu, sayılar ve işlemler öğrenme alanında; doğal sayılarla toplama işlemi, doğal sayılarla çıkarma işlemi, doğal sayılarla çarpma işlemi, doğal sayılarla bölme işlemi alt öğrenme alanları olmak üzere 4 alt öğrenme alanında hedef bilgi konumunda iken obje konumunda görev üstlendiği tespit edilmiştir. Öte yandan ölçme alanında ise uzunluk ölçme, çevre ölçme, zaman ölçme, tartma ve sıvı ölçme alt alanları olmak üzere 5 alt öğrenme alanında objenin öğretilmesine yardımcı olmak amacıyla görev üstlendiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte doğal sayılarla ilgili problem çözme konusunun veri işleme öğrenme alanında; veri toplama ve değerlendirme alt öğrenme alanında objenin öğretilmesine yardımcı araç konumunda yer almaktadır.

Doğal sayılarla ilgili problem çözmeye ayrılan toplam süre, toplam matematik ders saatinin %15,28'i oluşturmaktadır. Öğrenme alanları ve kazanımlar göz önünde bulundurulduğunda bu sürenin yeterli olduğunu söyleyebiliriz. Ancak en fazla öğretime ayrılan zamanın %5 oranla 2. ünite, en az ise %1,39 oranla 5. ünite olması dikkat çekmektedir. 2. üniteye doğal sayılarla toplama işlemi, doğal sayılarla çıkarma işlemi ve uzunluk ölçme alt öğrenme alanlarında yer aldığı görülmektedir. 5. üniteye ise çevre ölçme alt öğrenme alanı yer almaktadır. Bu farklılık 2. üniteye 3 alt öğrenme alanı, 5. üniteye ise 1 alt öğrenme alanının olmasıyla açıklanabilir.

Doğal sayılar; 2. üniteye toplama ve çıkarma işlemleri yapmayı gerektiren problemlerin çözümünde, 3. üniteye çarpma ve bölme işlemleri yapmayı gerektiren problemleri çözümünün öğretiminde amaç olarak obje konumundadır. 5. üniteye amaç şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamayla ilgili problem çözmek olduğundan doğal sayılar bu konunun öğretiminde araç konumundadır. 6. üniteye ton, kilogram, gram ve miligram kavramlarıyla ilgili problem çözmek ve sıvı ölçmeyle ilgili litre ve mililitre kavramlarının kullanıldığı problemleri çözmek amaçlandığından bu üniteye problem çözme öğretiminde doğal sayıların araç konumunda olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada hem obje olarak doğal sayılarla ilgili problem çözme öğretiminde hem de diğer konularla ilgili problem çözmenin öğretiminde bir araç olarak kullanılabilecek doğal sayıların öğretim sürecinin önemli olduğunu söyleyebiliriz.

Praksiyolojik yaklaşımla kurumda doğal sayılarla ilgili problem çözme konusuna ilişkin hangi talep tiplerinin ele alındığı, talep tiplerini gerçekleştirmek için ne tür tekniklerin kullanıldığı ve bu teknikleri açıklayan teknolojik açıklamalar incelenmişti. Matematik kurumunda, problem çözme sürecinde doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi becerisi, başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma becerisi, verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi, sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek, doğal sayıları kullanarak problem kurmak talep tiplerinin yer aldığı tespit edilmiştir. Ancak bu talep tiplerinin kurum içerisinde dengeli dağılmadığı görülmektedir. Talep tipleri %90,85 oranında rutin problemler, %9,15 oranında ise rutin olmayan problemlerden oluşmaktadır. Bu doğrultuda rutin problemlerin öğretime daha fazla yer verildiği açıkça görülmektedir. Rutin olmayan problemlerle daha az karşılaşan öğrencilerin ise bu problemleri çözerken sorun yaşamalarına neden olabilir. İlkokul 4. sınıf matematik ders kitabında bölme işlemi ve çarpma işlemiyle ilgili problemleri

inceleyen Usta (2018) bu çalışmanın sonucuna benzer şekilde sonuçlar elde etmiştir. Problemleri bağlamsal açıdan inceleyen Usta (2018) bölme işlemiyle ilgili problemlerin %83'ünün; çarpma işlemiyle ilgili problemlerin %90'ının matematiksel formda, bölme işlemiyle ilgili problemlerin %17'sinin; çarpma işlemiyle ilgili problemlerin %10'unun günlük yaşamla ilgili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çarpma işlemi ile ilgili problemlerin %81'inin işlem becerisi, %11 matematiksel muhakeme; bölme işlemiyle ilgili problemlerin %67'sinin işlemsel bilgi, %18'sinin matematiksel muhakeme gerektirdiğini tespit etmiştir.

Doğal sayılarla ilgili rutin problemlerin, %21'inin toplama işlemi; %18,06'sının çıkarma işlemi; %27,78'inin çarpma işlemi; %21,18'inin bölme, %7,64'ünün başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma işlemi becerisi gerektiren talep tiplerinden oluşmaktadır. Bu doğrultuda rutin problemlerden oluşan talep tiplerinin de kurum içerisinde dengeli bir şekilde dağıtılmadığı görülmektedir. Bu durum öğrencilerin başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma işlemi becerisi gerektiren talep tipini öğrenme noktasında sorunlar yaşamasına neden olabilir. Saygılı (2017) başarı düzeylerine göre 6 öğrenci düşük düzeyde, 6 öğrenci orta düzeyde ve diğer 6 öğrenci de yüksek düzeyde olan 18 lise öğrencisi üzerinde araştırma yapmıştır. Bu başarı düzeylerine göre belirlenen öğrencilerin rutin olmayan problem çözme beceri düzeyleri ve kullandıkları stratejileri tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada çalışma grubundaki meslek lisesinde okuyan öğrenciler daha önce rutin olmayan problemlerle, farklı stratejilerle okul hayatlarında karşılaşmadıkları belirlenmiştir.. Problem çözme becerileri ve matematik başarı düzeylerini geliştirmek için daha çok rutin olmayan problemlere yer verilerek strateji öğretimi yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu doğrultuda matematik kurumu içerisinde daha fazla başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma işlemi becerisi gerektiren talep tipine yer verilerek öğrencilerin öğrenme durumları geliştirilebilir. Tertemiz, Özkan, Çoban Sural, Ünlütürk Akçakın'ın (2015) 4. sınıf matematik ders kitabında doğal sayılar öğrenme alanındaki problemleri analiz ettikleri çalışmalarından elde ettikleri sonuçların bu çalışmanın sonucu ile benzerlik taşıdığı ortaya çıkmıştır. İnceledikleri 44 problemin %36,35'inin toplama işlemi ve genellikle sonucu bilinmeyen, %27,27'si çıkarma işlemi ve genellikle sonucu bilinmeyen, %36,36'sı çarpma-bölme işlemi ve genellikle sonucu bilinmeyen problemlerden oluştuğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Tarım (2017) 3. sınıf matematik ders kitabında yer alan problemleri ve öğrencilerin toplama ve çıkarmaya dayalı problemlerini hangi seviyelerde çözdüğünü incelemiştir. Öğrencilerinin başlangıç bilinmeyenli toplama, çıkarma problemlerinde ve karşılaştırma problemlerinde güçlükler yaşadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca ders kitabında çoğunlukla bilinmeyen sonuçlarla toplama ve çıkarma işlemine dayalı kelime problemlerinin kullanıldığı, başlangıç durumu bilinmeyen toplama ve çıkarma problemlerine az yer verildiği sonucuna varmıştır.

Güngör ve Çavuş(2015) ilkökul 4. sınıf düzeyinde kesirler konusunun öğretimiyle ilgili yaptığı çalışmasında öğretmenin ders kitabıyla birlikte yardımcı kitap da kullanarak dersi işleminin, öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği, sadece ders kitabı kullanılarak öğretim yapıldığında öğrenci başarı seviyesinin, yardımcı kitap kullanılarak gerçekleştirilen ders anlatımındaki öğrenci başarı seviyesinden daha düşük olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca yardımcı kitap kullanılmasının bilgilerin kalıcılığını arttırdığını da ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultuda 4. sınıf matematik ders kitabının öğretim sürecinde yetersiz kaldığını söyleyebiliriz. İlkokul ve ortaokul düzeyinde matematik ders kitaplarının içeriğinin, gerçek hayatla ilişkisini incelendiği bir başka araştırmada ilkökul düzeyinde bu ilişkinin en fazla %69 oranla 2. sınıf, en az ise %15 oranla 4. sınıf etkinliklerinde bulunmuştur. Ayrıca etkinliklerin büyük çoğunluğunun, matematik kavramlarının uygulamalı gösterimlerini içerdiği tespit edilmiştir. Bu etkinliklerin ise problem durumu sunmaktan öte bir dizi işlem yapmayı gerektirdiğinden üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerinin

gelişmesine yeterince olanak sağlamadığı düşünülmüştür (Bingölbali ve Özđiner, 2021). İlkokul 3. sınıf matematik ders kitabı; biçim, içerik, ölçme ve kullanım boyutlarına göre öğretmen görüşlerinin incelendiğı bir başka çalışmadaki bulgular, matematik kitaplarında problemlerin yetersiz olduğunu ortaya koymuştur (Çavdar, 2019).

Kurumda T_{67} 'i gerçekleştirmek için τ_2 (çözümle ilgili verilen A ve B sayılarını çarpma için; A'yı B defa toplamak veya B'yi A defa toplamak) tekniğinin kullanılmadığı görülmektedir. Oysa bu teknik sayesinde öğrenciler toplama işlemi ile çarpma işlemi arasında ilişki kurarak çarpma işleminin anlamını daha iyi kavrayabilirler. Böylelikle öğrencinin çözüm için doğru tekniğı diğer tekniklerden ayırt etmekte, neden çarpma işlemi yapılması gerektiğini kavrama noktasında etkili olabilir.

Talep tiplerini gerçekleştirmek için kullanılan tekniklerin çeşitli olmaması sorunu karşımıza doğal sayılarla ilgili bölme işlemi becerisi gerektiren problemleri çözme talep tipinde de çıkmaktadır. Kurumda T_{69} için τ_2 'nin (çözümle ilgili verilen A sayısını B sayısına bölmek için; A'dan B'yi çıkarmak ve elde edilen farktan B'yi tekrar çıkarmak, farktan B'yi çıkarabilene kadar bu işleme devam etmek) kullanılmadığı görülmektedir. Oysa kurumun öğrenci algılamaları üzerindeki etkisi düşünüldüğünde, öğrencilerin doğru tekniğı ayırt etmede yaşadıkları bu sıkıntıların kurum içinde τ_2 'nin kullanılması sayesinde giderilebilirdi. Bu teknik sayesinde öğrenciler çıkarma işlemi ile bölme işlemi arasında ilişki kurarak bölme işleminin anlamını daha iyi kavrayabilirlerdi. Böylelikle kurum, öğrencinin çözüm için doğru tekniğı diğer tekniklerden ayırt etmesinde, neden bölme işlemi yapılması gerektiğini kavrama noktasında etkili olabilirdi.

Ders kitabında T_{34} (doğal sayılarla verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi gerektiren problemi çözmek), T_{37} (başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı, bulma becerisi gerektiren problemi çözmek) ve T_{38} (doğal sayılarla sınıflandırma becerisi gerektiren problemi çözmek) talep tiplerine yeterince yer verilmemesinin yanında bunları gerçekleştirmek için teknik de gösterilmemiştir. Bu talep tipleri yalnızca öğretmenin uygulamalarıyla öğrencilere öğretilmiştir. Öğretmen de T_{34} için τ_3 (çizim yapmak veya diyagram oluşturmak, T_{37} için τ_1 (geriye doğru çalışmak), T_{38} için τ_1 (tahminde bulunmak ve tahmini kontrol etmek) tekniklerini kullanmıştır. Kurum içinde öğretilmeyen teknikler öğrencilerin hangi durumlarda, tekniklerin nasıl kullanılması gerektiğini belirlemekte zorluk yaşamalarına neden olabilir. Bu sorunun önüne geçebilmek için gerek ders kitabında gerekse öğretmen tarafından T_{34} , T_{37} ve T_{38} 'i gerçekleştirmek için farklı teknikler öğrenciye sunulmalıdır.

Kurum içinde teknolojik açıklamaların ise çoğu teknikte yapılmadığı tespit edilmiştir. Sadece T_9 τ_1 (problemin çözümüyü ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak tek aşamada toplama işlemi yapmak), T_{35} τ_1 (problemin çözümüyü ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak tek aşamada çıkarma işlemi yapmak), T_{67} τ_1 (çözümle ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak çarpma işlemi yapmak), T_{67} τ_4 (çizim yapmak), T_{69} τ_1 (çözümle ilgili verilen sayıları basamak değerlerini dikkate alarak bölme işlemi yapmak), T_{69} τ_3 (çözümle ilgili verilen sayıları zihinden bölme işlemi yapmak) için açıklamalar yapılmıştır.

Öneriler

Matematik kurumu içinde öğretim programı, ders kitabı ve öğretmen açıklamalarında problem türleri ve rutin, rutin olmayan problem türlerini oluşturan talep tipleri kendi içerisinde dengeli olarak dağılmamıştır. Bu yüzden kurum içinde az yer verilen, başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma becerisi gerektiren rutin problemlere, doğal sayılarla; verileri yeniden organize etme ve ilişkileri görme becerisi, sınıflandırma becerisi gerektiren rutin olmayan problemlere ve doğal sayıları kullanarak problem kurmaya daha fazla yer verilebilir.

Kurum içinde genellikle talep tiplerini gerçekleştirmek için tek tip teknikler üzerinde durulduğu görülmektedir. Ancak öğrencilerin talep tipleriyle karşılaştıklarında farklı düşünme becerilerini işe koşaacağı ya da uygun tekniği ayırt edebilme yetisine sahip olabilmeleri sağlayacak çeşitli teknikler öğrenciye sunulabilir.

Doğal sayılarla ilgili rutin problemlerin öğretiminde, 4. sınıf matematik ders kitabında A ve B sayılarını çarpmak için A'yı B defa toplamak veya B'yi A defa toplamak; A sayısını B sayısına bölmek için A'dan B'yi çıkarmak ve elde edilen farktan B'yi tekrar çıkarmak, farktan B'yi çıkarabilene kadar bu işleme devam etmek şeklinde geriye doğru çalışma tekniklerinin de kullanılması önerilmektedir.

Rutin olmayan problemlerin öğretiminde ise tahminde bulunmak ve tahmini kontrol etmek, sistematik liste oluşturmak, çizim yapmak veya diyagram oluşturmak, tablo oluşturmak, sembol kullanmak tekniklerine matematik dersinde ve 4. sınıf matematik ders kitabında yer verilmesi önerilmektedir.

Ders kitabında rutin olmayan problemleri ve başlangıç durumunda değeri bilinmeyen doğal sayıyı bulma becerisi gerektiren rutin problemleri gerçekleştirmek için teknik bulunmamaktadır. Ancak öğretmen tarafından bu talep tipleri için teknikler öğretilmiştir. Bu doğrultuda öğretmenlerin matematik kurumu içerisinde sahip olduğu bireysel tanımları, bu tanımların öğretim programı, Matematik ders kitabıyla olan ilişkisi ve tanımlarını öğrenme ortamına nasıl aktardıklarına dair bir çalışma yapılabilir.

Kaynakça

- Al Shabibi, A. and Alkharusi, H. (2018). Mathematical problem-solving and metacognitive skills of 5th grade students as a function of gender and level of academic achievement. *Cypriot Journal of Educational Science*, 13(2), 385-395.
- Altun, M. (2015). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (19. baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Altun, M. ve Memnun, D. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 213-238.
- Altun, M., Memnun, D. ve Yazgan, Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6(1), 127-143.
- Alwarsh, A. (2015). Developing a protocol for describing problem-solving instruction (Unpublished doctoral dissertation). Bowling Green State University, United States.
- Arslan, Ç. ve Altun, M. (2007). Rutin olmayan matematiksel problemlerin çözümünü öğrenme. *İlköğretim Online*, 6(1), 50-61.
- Artut, Y. ve Tarım, Y. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39-50.
- Bal, A. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin ve gerçek yaşam problemlerine yönelik başarı düzeylerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(3), 273-290.
- Bayazıt, İ. ve Koçyiğit, N. (2017). Üstün zekâlı ve normal zekâlı öğrencilerin rutin olmayan problemler konusundaki başarılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1172-1200.

- Bayazıt, İ. ve Şenberber, H. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerin Çözümünde Strateji Kullanma Ve Öz-Düzenleme Becerilerinin İncelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), 334-351.
- Bingölbalı, E. ve Özđiner, M. (2022). İlkokul ve ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinin gerçek hayatla ilişkilendirme açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 45-65.
- Bruun, F. (2013). Elementary teachers' perspectives of mathematics problem solving strategies. *Mathematics Educator*, 23, 45-59.
- Carcoba Falomir, G. A. (2019). Diagramming and algebraic word problem solving for secondary students with learning disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 54(4), 212-218.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse de pratiques professorales dans la the'orie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathe'matiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y., Bosch, M. and Kim, S. (2017). What is a theory according to the anthropological theory of the didactic? In *CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, pp. 2614-2620.
- Creswell, J. W. (2013). Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşımına Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni (Çev. Bütün, M. ve Demir, S. B.). Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Çavdar, S. M. (2019). *İlkokul 3. Sınıf Matematik Ders Kitabına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin incelenmesi*(Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü, Kuzey Kıbrıs.
- Dawkins, P. C. and Epperson, J. A. M. (2014). The development and nature of problem-solving among first-semester calculus students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(6), 839-862.
- Delisio, L. A., Bukaty, C. A and Taylor, M. (2018). Effects of a graphic organizer intervention package on the mathematics word problem solving abilities of students with autism spectrum disorders. *Journal of Special Education Apprenticeship*, 7(2), 1-22.
- Dündar, S. (2014). Öğretmen adaylarının seriler konusuyla ilgili araştırmaları ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1293-1310.
- Dündar, S. ve Yaman, H. (2015). How do prospective teachers solve routine and non-routine trigonometry problems? *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(2), 41-57.
- Gök, M. ve Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140-181.
- Gök, T. ve Sılay, İ. (2009). İşbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin başarı güdüsü üzerindeki etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 821-834.
- Gökkurt-Özdemir, B., Erdem, E., Örnek, T. ve Soylu, Y. (2018). Are middle school mathematics teachers able to solve word problems without using variable? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(1), 85-06.
- Gökkurt-Özdemir, B., Usta, N., Demir, Ö. ve Minisker, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde sözel problemleri sorgulama becerilerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 366-386.
- Güngör, H. ve Çavuş, H. (2015). İlkokul 4. Sınıf Matematik Dersi "Kesirler" Konusunun Öğretiminde Öğretmenin Yardımcı Kitap Kullanımının Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi . *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (2) , 251-271.

- Gürbüz, R. ve Güder, Y. (2016). Matematik öğretmenlerinin problem çözmede kullandıkları stratejiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 371-386.
- Hendriana, H., Johanto, T. And Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291-300.
- Huang, R. Zhang, Q., Chang, Y. and Kimmins, D. (2019). Developing students' ability to solve word problems through learning trajectory-based and variation task-informed instruction. *The International Journal on Mathematics Education*, 51(1), 169-181.
- Işık, C. ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- Jurdak, M. (2005). Contrasting perspectives and performance of high school students on problem solving in real world situated, and school contexts. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 283-301.
- Karaca, E. T. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan açık uçlu problem çözümlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keklik, A. C. (2018). *Altıncı sınıf öğrencilerinin farklı türdeki problemleri çözme ve kurma becerilerinin yaratıcı drama yöntemi kullanılarak incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kingsdorf, S. and Krawec, J. (2016). Assessing a multi-component math intervention within a cognitive-behavioral framework on the word problem-solving responses of a diverse group of third graders. *Cogent Education*, 3(1), 1-26.
- Kong, J. E. and Orosco, M. J. (2016). Word-problem-solving strategy for minority students at risk for math difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 39(3), 171-181.
- Kurnaz, M., A. (2007). *Enerji kavramının üniversite 1. sınıf seviyesinde öğrenim durumlarının analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Leong, Y. H., Toh, T. L., Tay, E. G., Quek, K. S. and Dindyal, J. (2012). Relooking 'look back': A student's attempt at problem solving using polya's model. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43(3), 357-369.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar). Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: MEB Yayınları.
- Mwei, P. K. (2017). Problem solving: How do in-service secondary school teachers of mathematics make sense of a non-routine problem context? *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1), 31-41.
- Oflaz, G. ve Polat, K. (2022). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözümlerine Yönelik Hata Analizi . *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , (62) , 1-41
- Olkun, S. ve Yeşildere S. (2006). *"Sınıf öğretmeni adayları için" temel matematik 1* (1. baskı). Ankara: Maya Akademi.
- Ozrecberoglu, N., Aydın, S., ve Aydın, O. (2022). Students' Skills In Solving Non-Routine Mathematical Problems. *Education Quarterly Reviews*, 5(2), 446-461.
- Pantziara, M., Gagatsis, A. and Elia, I. (2009). Using diagrams as tools for the solution of non-routine mathematical problems. *Educational Studies in Mathematics*, 72(1), 39-60.

- Polya, G. (1985). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press
- Putra, Z. H., & Witri, G. (2017). Anthropological theory of the didactic (ATD) a new research perspective on didactic mathematics in indonesia. *Jurnal Pendidikan Guru*, 2(1), 221-227.
- Robinson, L. M. (2016). An exploratory study of the factors related to successful mathematical problem solving on non-routine unconstrained tasks (Unpublished doctoral dissertation). Temple University, Pennsylvania, United States.
- Rodríguez, E., Bosch, M., and Gascón, J. (2008). A networking method to compare theories: metacognition in problem solving reformulated within the Anthropological Theory of the Didactic. *ZDM, Mathematics Education*, 40(2), 287-301.
- Sağlam Arslan, A. (2008). Didaktikte antropolojik kuram ve kullanımına yönelik örnekler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 19-36.
- Sağlam Arslan, A. (2016). Didaktiğin antropolojik teorisi. Bingölbalı, E., Arslan, S. ve Zembat İ. Ö. (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (s. 378-392). Ankara: Pegem Akademi.
- Saygılı, S. (2017). Examining The Problem Solving Skills and The Strategies Used by High School Students in Solving Non-routine Problems ,*E-International Journal of Educational Research*, 8(2), 91-114.
- Suarsana, I., Lestari, I. A. P. D. and Mertasari, N. M. S. (2019). The effect of online problem posing on students' problem-solving ability in Mathematics. *International Journal of Instruction*, 12(1), 809-820.
- Şener, Z. T. ve Bulut, N. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 637-661.
- Tarım, K. (2017). İlkokul öğrencilerinin matematiksel sözel problemleri çözme düzeyleri ve bu problemlerin ders kitaplarındaki dağılımları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 639-648.
- Taşkın, D., Aydın, F., Akşan, E. ve Güven, B. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inanç ve öz-yeterlilik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 50-61.
- Tertemiz, N., Özkan, T., Sural, Ü. Ç. ve Akçakın, H. Ü. İlkokul (1-4) matematik ders kitaplarında yer alan dört işlem becerisine dayalı problem yapılarının incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(5), 119-137.
- Uğur, S. S. (2018). *Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan matematik problemi çözme başarıları ile Kolb öğrenme stilleri arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Ulu, M. ve Akar, C. (2016). The effect of visuals on non-routine problem solving success and kinds of errors made when using visuals. *Educational Research and Reviews*, 11(20), 1871-1888.
- Usta, A. (2018). *İlkokul matematik ders kitaplarındaki doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problemlerin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Saqipi, B. and Elezi, S. (2017). The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(1), 49-59.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2007) İlköğretim öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri. *Education Sciences*, 2(4), 272-287.

Extended Abstract

Introduction

In the globalizing world, societies give importance to individuals who can use information effectively, rather than merely being the carrier of information. Only individuals with advanced problem-solving skills can achieve this (Altun, 2015). While the problem is defined as the situation where the way to reach a solution is not clear and the students has to use their existing knowledge (Olkun and Yeşildere, 2007), mathematical problem solving in the school context is defined as the student's finding a solution to the given problem by using mathematical language tools (Jurdak, 2005). One of the objectives of school mathematics is to raise problem-solving individuals who are the initial stages of scientific and analytical thinking. However, it is known that primary school students have difficulties in problem solving and are not at the desired level. In this context, the aim of this study is to determine the teaching status of routine and non-routine problems related to natural numbers at the 4th grade level of primary school. As for the purpose of this study, the following research questions will be studied. What are the institutional recognitions of the mathematics (I) institution, which exists at the 4th grade level of primary school, on routine and non-routine problem solving related to natural numbers?

Method

In accordance with the aim, the case study method was used from descriptive research approaches. The data were obtained from the mathematics curriculum, 4th grade mathematics course and workbook and 4th grade of a primary school in Ortahisar, Trabzon. In this context, data were collected by using field notes, course observations, documents. In order to determine the institutional recognition, the mathematics curriculum program, the 4th grade mathematics textbook and workbook were examined and 29 mathematics lesson hours were studied and field notes were kept. Data were analyzed using the ecological approach and the praxeological approach.

Praxeological approach consists of practical and theoretical blocks. While type of task and technique form the practical block, technology and theory constitute the theoretical block. The type of task (T) represents the tasks that the individual have to perform. The regular steps applied to realize the type of task are also defined as technical (T) (Sağlam-Arslan, 2016). The purpose of technology, which is one of the components that makes up the theoretical block, is to explain and classify the technique or to determine the suitability of the technique used for the type of task (Chevallard and Sensevy, 2014). The theory is the technology of technology, since the purpose of the theory component is explaining, verify and classify technology (Chevallard, 2007).

In this study, the praxiological approach was used in analysis of the data collected to determine institutional and individual recognition. In order to determine institutional recognition, the observations made in the 4th grade mathematics textbook and 4th grade mathematics course were analyzed praxiologically. In this context, what kinds of type of task are found in problem solutions related to natural numbers, which techniques are used in type of task, what kind of technological explanations explaining techniques are made, and the existence of theories explaining technologies are examined.

Results, Discussion, Conclusion

In this study, which was carried out to determine the teaching situations of routine and non-routine problems related to natural numbers at primary school 4th grade level, habitats and niches of problem solving related to natural numbers were determined by ecological analysis. In this direction, problem solving about natural numbers is in the field of learning numbers and operations; It has been determined that while it is in the target information position, it undertakes a task in the

object position in 4 sub-learning areas: addition with natural numbers, subtraction with natural numbers, multiplication with natural numbers, and division with natural numbers. On the other hand, in the measurement field, it has been determined that he has undertaken a task in order to help teach the object in 5 sub-fields of measuring length, measuring circumference, measuring time, weighing and measuring liquid. However, in the data processing learning area of problem solving about natural numbers; In the sub-learning area of data collection and evaluation, it is an auxiliary tool for teaching the object.

The total time devoted to solving problems related to natural numbers constitutes 15.28% of the total mathematics course hours. Considering the learning areas and achievements, we can say that this period is sufficient. However, it is noteworthy that the most time devoted to teaching is the 2nd unit with 5%, and the 5th unit with the least 1.39%. In the second unit, it is seen that addition with natural numbers, subtraction with natural numbers and length measurement are included in the sub-learning areas. In the 5th unit, there is a sub-learning area of environmental measurement. This difference can be explained by the fact that there are 3 sub-learning areas in the 2nd unit and 1 sub-learning area in the 5th unit.

As a result of the study, some types of task were detected in the 4th grade mathematics institution such as the ability to collect, subtract, multiply and divide with the natural numbers created by the routine problems, “the ability to find the natural number with unknown value in the initial case”, “the ability to reorganize and visualize data with non-routine natural numbers” and “to solve the problem requiring classification skills”. In addition, the demand type "problem posing with natural numbers" is included in the mathematics institution. However, it has been revealed that demand types are not distributed in a balanced way according to the problem types, the teaching of routine problems is given more space and the variety of techniques used is insufficient. Based on the results of the research, it is recommended to give more space to routine problems that require the ability to find the natural number with unknown value in the initial case, the ability to re-organize the data and to see the relationships with the natural numbers and problem posing with natural numbers to give more space to non-routine problems requiring classification skills in the textbooks.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Etik Kurulu tarafından 29.03.2018 tarihli “82554930-400/733” sayılı karar ile onaylanmıştır. Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Araştırmanın bir bölümü, Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu’nda (2019) sunulmuş ve birinci yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

