

MATEMATİK DERSLERİNDE BAŞARIYA GİDEN YOLDA PROBLEM ÇÖZMENİN ROLÜ

Yasin SOYLU*

Cevat SOYLU**

ÖZET

Problem çözmeye, yalnızca matematik derslerinin amaçları arasında değil, bütün derslerin amaçları arasında yer almaktadır. Bu nedenle problem ve problem çözümlerinin yapısı ile problem çözümlerinde başarının artırılması pek çok eğitimci tarafından üzerinde çalışılan bir konudur. Bu bağlamda çalışmanın amacı; öğrencilerin problem çözümlerindeki güçlüklerinin ve hatalarının tespit edilmesidir. Çalışmanın örneklemini; Erzurum ili Oltu ilçesi merkezinde bulunan Oltu İlköğretim okulundaki 13 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Örnekleme katılan öğrencilere 10 alıştırmaya ve aynı işlemi gerektiren 10 sözel problemlik test uygulanmıştır. Ayrıca bu 13 öğrenci 6 hafta boyunca takip edilmiştir. Öğrencilerin bu süre zarfında; testlerde sorulan sorulara vermiş oldukları cevaplarından ve öğrencilerin derste izlenmesi esnasında öğrencilerle yapılan mülakatlardan veriler toplanmıştır. Öğrencilerin test sınav kâğıtlarının incelenmesinden ve yapılan mülakatlardan elde edilen sonuçlara göre, toplama-çıkarma-çarpma ile ilgili işlemsel bilgileri gerektiren alıştırmalarda öğrencilerin zorluk yaşamadıkları buna rağmen kavramsal ve işlemsel bilgileri gerektiren problemlerde zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Problem çözmeye, alıştırmalar, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi*

* Yrd.Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, E-posta: yasinsoylu@atauni.edu.tr.

** Öğretmen. Oltu İlköğretim Okulu Sınıf Öğretmeni, Oltu-Erzurum

THE ROLE OF PROBLEM SOLVING IN MATHEMATICS LESSONS FOR SUCCESS

ABSTRACT

Problem solution is included not only among the aims of mathematics lessons; but also those of all others courses. Therefore, problem and structure of problem solution with increasing the success in problem solution has been a research subject for many educators. The aim of the study was to determine students' difficulties and errors in problem solving. The subjects of this study consist of 2nd grade students in 13 classes who attend to Oltu Primary School, Erzurum. A test consisting of 10 exercises and 10 essay problems that require the same process was applied to the students. Besides, 13 students were observed strictly for 6 weeks. Research data was obtained through the answers that students gave during the tests, and the interviews, conducted with the subjects. According to the examination of the students' answer sheets, and to the results of the interviews, it was found that the students did not have difficulty in answering the exercises that required operational knowledge related to addition-subtraction-multiplication, whereas they had a difficulty in solving the problems that required conceptual and operational knowledge. Under the lights of the findings were some suggestions offered.

Keywords: *Problem solution, exercises, conceptual knowledge, operational knowledge*

GİRİŞ

Bir çok insana göre matematik, hayatını zehir eden derslerden, içine korku salan sınavlardan ve okulu bitirir bitirmez kurtulacağı bir kabustan ibarettir. Bazıları içinse matematik, hayatı anlamının ve sevmenin bir yolu olabilmıştır. Çünkü sevmenin yolu, her şeyde olduğu gibi burada da anlamaktan geçer. Ancak anlayabildiğimiz şeyleri severiz. Anlamadıklarımıza karşı ise olumsuz bir tutum sergileriz. İnsanlar matematiği tam olarak anlayamadıklarından dolayı bu derse karşı olumsuz tutum sergilemektedirler. Matematiğe karşı duyulan bu olumsuz tutumların sebeplerinden biri de, bireyin problem çözme yeteneği konusundaki kendine duyduğu güven ile yakından ilgilidir. Bu nedenle matematik derslerinde problem çözme oldukça önemlidir (Yıldızlar 2001: 6-36).

İçinde bulunduğumuz çağa damgasını vuran problem çözme, bütün derslerin amaçları arasında yer almaktadır. 21. yüzyılın öğretim yönteminin problem çözme olduğunu bilinmesi gerekir. Bu nedenle problem ve problem çözmenin yapısı ile problem çözüme başarısının artırılması pek çok eğitimci ve psikolog tarafından üzerinde çalışılan bir konudur (Kılıç ve Samancı 2005: 100-112).

Problem, temelde bireyin bir hedefe ulaşmada engelleme (frustration) ile karşılaştığı bir çatışma (conflict) durumudur (Morgan, 1995: 130). Olkun ve Toluk (2004: 44), problemi kişide çözme arzusunu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar olarak tanımlamaktadır. Matematikte başarılı olmanın yolu iyi problem çözmeyle doğrudan ilgilidir. Bu anlamda matematik dersinin öğretiminde ve öğrenilmesinde problem çözme sürecinin nasıl işlediği oldukça önemlidir. Problem çözme aynı zamanda bilimsel bir yöntem olduğundan, eleştirel düşünmeyi, yaratıcı ve yansıtıcı düşünmeyi, analiz ve sentezleme becerilerinin de kullanımını gerektirir.

Problem çözmenin matematik müfredatlarının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir. Bundan dolayı matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda fikir birliğindedirler (Karataş ve Güven 2004). Öğrencilerde problem çözme becerisini geliştirmek matematik eğitiminin önemli amaçlarından birisidir (Reusser ve Stebler 1997: 39-27).

Problem çözmenin matematik öğretiminde, iki önemli ürünü vardır. Birincisi öğretilen konuya özel strateji ve kuralların gelişimi, ikincisi ise bir kuralı, formülü geliştirmek için kullanılabilecek düşünme yolları ve genel yaklaşımların gelişmesidir. Öğrenciler problem durumlarında çalışarak, yeni stratejiler oluşturmayı ve eski stratejileri düzenleyerek yeni tür problemleri çözmeyi öğrenirler. Bu tarz matematik öğretiminde, kavramsal ve işlemsel bilgilerin kaynaştırıldığı gözlenmiştir (Olkun ve Toluk 2004: 44). İşlemsel bilgide, bir kavram ya da işlemin nedenini bilmeye gerek görmeden yalnızca nasıl kullanılacağını bilmek durumu söz konusu iken, kavramsal bilgide kavrama durumu öne çıkmaktadır (Baki 1997). Problem çözmeye de kavrama durumu söz konusu olduğundan kavramsal bilgi basamağına hizmet etmektedir. Nitekim bilişsel alan kuramcılarına göre problem çözmeye kavrama ve anlama önemlidir. Problem çözme bireyin geçmiş yaşantıları ile ilgilidir (Kennedy 1980: 28). Matematikte kalıcı ve işlevsel bir öğrenme ancak işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesiyle mümkün olabilir (Baki 1998). Matematikte kavramsal bir öğrenmenin ağırlıkta olması gerekirken işlemsel öğrenmeye daha çok ağırlık verilmiştir. Yani matematikte işlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmemiştir. İşlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmediğinden konular kavrama düzeyinde öğrenilememiştir (İşleyen ve Işık 2003: 91-99).

Öğrenciler için asıl zor olan anlatılan konularla ilgili kavramların öğrenilmesidir, algoritmik hesaplamaların öğrenilmesi değildir. Buna rağmen, Amerika da ki öğrenciler başta olmak üzere dünyadaki öğrencilerin hemen hemen bütün matematiksel deneyimleri hesaplamalardan ibarettir (Sabella ve Redish 1995: 1-6). İlköğretim okullarında da yalnız işlemsel bilgiyi gerektiren alıştırmalar üzerinde fazla durulduğu görülmektedir. Oysa hem işlemsel bilgiyi hem de kavramsal bilgiyi gerektiren problemler ile ders anlatılırsa matematik dersinde kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi dengelenmiş olur.

Gelecekte hayatta karşılaşılabileceği problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedeflerinden biridir. Problem çözme sırasında öğrenciler, kavramları ve bunları gerektiren işlemleri bir araya getirebilmeliler ve bu işlemleri ve kavramları problemin çözümünde kullanabilmeliler. Bir problemin çözümü sadece hesaplama becerisine bağlı olmadığı ayrıca özel bilgi türlerine (domain-specific knowledge) de bağlı olduğu iddia edilmektedir. Literatürde bilgi türleri; anlam bilgisi, şematik bilgi, algoritmik bilgi ve stratejik bilgi olarak tanımlanmakta ve bir problemin çözümünde bireyin bu bilgi türlerine sahip olması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Karataş ve Güven 2003b). Yine bir problemin çözümünde bireyin, problem cümlesini anlaması, çözüm için gerekli verileri seçmesi, çözüm için uygun planın seçilmesi, problemi cevaplama ve bu cevabın mantıklı olup olmadığına karar vermesi, problemi genişletmesi, alternatif önermesi gibi bir bilişsel süreçten geçmesi gerekmektedir (Karataş ve Güven 2003a: 9).

Çocukların çoğu problem çözerken bilgileri örgütlemeye, sistemleştirmeye ve kullanmada güçlük çekebilirler. Özellikle, problem çözümlerinde işlemlerin yapılması aşamasında hatalı yaklaşımlar sergileyebilirler. Bu noktada sınıflarda öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenin, çocukları problemleri çözerken, gözlerken, onları sesli düşündürürken ya da çocuklar tarafından çözülen problemleri kontrol ederken, çocukların yaptıkları hata çeşitlerini görme şansı artmaktadır. Çünkü çocukların problemin çözümü aşamasında yaptığı hataların analizine göre doğru bakış açısı kazandırıcı düzeltme yollarına gidebilir. Sınıfta problem çözmenin değerlendirilmesi oldukça karmaşıktır ve kolay bir iş değildir. Probleme basitçe cevap bulmak iyi problem çözme becerilerinin kanıtı sayılamaz. Bazı öğrenciler yanlış bir mantık kullanarak doğru cevabı bulabilirler, diğer taraftan bazı öğrenciler mükemmel stratejiler kullanırlar ama basit hatalar yaptıklarından sonuca ulaşamazlar. Problem çözmenin hedefleri sürecin tüm aşamalarında düşünmeyi gerektirir. Bu da problem

çözmenin sadece sonuca ulaşma becerisi olarak bilinmemesi için iyi bir gösterge kabul edilebilir (Çakmak, 2003).

Problemlerin yanıtlanmasında önceden belirlenmiş belirli yanıtlama yöntemi veya benzer yöntemler kullanılır, her sorunun da tek bir doğru yanıtı vardır; bu yanıtın bilinmesi veya bulunması asıl hedeftir. Böylece, en çok soruyu en kısa yoldan ve en çabuk yanıtlayan öğrenci, sınıfta en başarılı öğrencidir anlayışı, eğitim topluluklarında egemen ve başat görüşlerden biridir. Belirtilen bu genel anlayış ve yaklaşım, bir kuşaktan diğerine sanki vazgeçilmez bir mirasmış gibi geçmekte; öğrencinin problem çözerken nasıl düşündüğü arka planda ve yığınların gölgesinde kalmaktadır. Oysa 21. yy'ın bilgi toplumları veya çağdaş gelişmiş ülkeler, bireylerin temel becerilerin ötesinde bazı aşamalara geçerek, "yeni yeterlilikler" kazanmalarına gereksinim duymaktadır. Bu bağlamda, okullarda matematik eğitiminde öğrencilerin edineceği kazanımlarla ilgili olarak incelenmesi ve tartışılması gereken önemli sorunlar olup bunlardan biri, yalnızca verilen problemleri çözme yerine yeni problemler kurma ve çözmeyi deneme; gerekli yeterlilikleri geliştirmedir (Korkmaz, Gür ve Ersoy; 2004).

Matematik derslerinde problem denince ilk akla sözel problemler gelmektedir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi problemlerin çoğunlukla sözel formda olmasıdır. Sözel problemlerin öğrencilerde dil oluşumunda, akıl yürütmede ve matematiksel gelişimde önemli bir yeri vardır (Aydoğdu ve Oklun 2004: 27-38). Öğrencilerin, denklemlerin çözümlerini anlamakta zorlanmalarına neden olan cebirsel sözel problemlerin bu nedenlerden dolayı matematik müfredatının önemli bileşenlerindedir. Cebirsel sözel problemlerin öğrenimi, aritmetikten cebire geçiş için kolaylık sağlamaktadır (Dede, 2004). Buna rağmen yapılan araştırmalar göstermiştir ki, çoğunlukla cebirsel sözel problemler çözümleri zor bulunan problemler olarak algılanmaktadır (Dede 2004; Stacey ve MacGregor 2000; MacGregor ve Stacey 1996).

Son yıllarda matematik eğitimine bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur. Artık matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumları, bireylerin temel becerilerin ötesine geçerek, "yeni yeterlilikler" kazanmalarına gereksinim duymaktadır. Matematik eğitiminde öğrencilerin edineceği kazanımlarla ilgili olarak incelenmesi ve tartışılması gereken önemli sorunlardan biri de, yalnızca verilen problemleri çözme yerine yeni problemler kurma ve çözmeyi denemedir (Gür ve Korkmaz, 2003).

Temel işlemsel beceriler ile karmaşık problem çözme becerileri ve problem kurma becerileri arasında sıkı bir ilişki vardır. Temel işlemsel becerilerinde eksik olan öğrenciler, başarılı problem çözücü olamazlar, problem çözmeyi başaramayanlar da başarılı problem kuranlar olamazlar. Geleneksel matematik eğitimi anlayışında, matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış halde öğretmen tarafından öğrencilere sunulur. Öğrencilerin de bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar etmeleri beklenir. Soruların önceden belirlenmiş belirli yanıtlayma yöntemi veya yöntemleri ve tek bir cevabı vardır. Böyle bir anlayış ortamında, öğrenciler pasif alıcılar durumundadırlar. Bir nedene dayandırılmayan bir sürü bağıntı, kural ve simgeler öğrencilere verilir. Öğrenciler ezber dayalı öğrenmeye sevk edilir. Sonuç olarak, öğrenciler gösterilmeyen bir problemi çözemez hale gelirler. Problem kurmada ise öğrencilerin karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya kalması, durum veya olaydan sorumlu olma rolünü hissetmesi söz konusu olduğu için, problem çözmeyi beceremeyen öğrenciler problem kurmada başarılı olamazlar (Gür ve Korkmaz 2003).

Bu araştırmada öğrencilerin, toplama-çıkarma ve çarpma işlemleri ile ilgili alıştırmalarda ve bu alıştırmalardaki işlemleri gerektiren problemlerde öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ve fark var ise bu farkın nedenleri üzerinde durulmuştur.

YÖNTEM

Örneklem

Araştırmanın örneklemini, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Erzurum iline bağlı Oltu ilçe merkezinde bulunan Oltu İlköğretim Okulu 2. sınıf öğrencileri (sınıf mevcudu 13) oluşturmaktadır.

Veri Toplama

Örnekleme katılan öğrencilerin, toplama-çıkarma ve çarpma işlemleri ile ilgili alıştırmalarda ve bu alıştırmalardaki işlemleri gerektiren problemlerde öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ve fark var ise bu farkın nedenlerinin belirlenmesi için 10 alıştırmaya ve bu alıştırmalardaki işlemleri gerektiren 10 sözel problem olmak üzere toplam 20 soruluk iki ayrı test hazırlanmıştır. Hazırlanan problemlerin 2. sınıf öğrencilerinin dikkatini çekmesi için çocukların çevrelerinden, dünyalarından, oyunlarından ve kullandıkları eşyalardan faydalanılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular biri araştırmacı olmak üzere üç sınıf

öğretmeni ve iki de matematik öğretmeni tarafından seviye, kapsam, içerik ve dil açısından kontrol edilmiştir. Örnekleme katılan on üç 2. sınıf öğrencisi, matematik müfredat programında yer alan toplama-çıkarma ve çarpma işlemlerinin anlatımı ve bu işlemlerle ilgili alıştırmaya ve problem çözme süreçlerinde 6 hafta süreyle izlenmiştir. Bu süre zarfında öğrenciler gözlemlenerek problemlerle ilgili öğrencilerin genel hataları ve öğrenme güçlükleri tespit edilmiştir. Bu tespitler, ders esnasında yapılan hataların hemen akabinde öğrencilerle yapılan mülakatlar sonunda yapılmıştır. Bu çalışmada önemli bulunan hatalarla ilgili mülakatlara yer verilmiştir.

Veri Analizi

Hazırlanan test aracı değerlendirilirken öğrencilerin verdiği cevaplar dört kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Bu kategoriler "Doğru", "Kısmen Doğru", "Yanlış", "Cevapsız"dır. Doğru; öğrencilerin şematik veya cebirsel yaklaşımla soruda istenenlerin tamamını elde edebilmesi. Kısmen Doğru; öğrencilerin cevaplarının, sorulan soru ile ilgili bilgilerin bir kısmını içermesi. İşlem hatası, eksik bilgi veya sonuca ulaşamama. Yanlış; öğrencilerin sorulan soruda, tamamen yanlış yaklaşımla elde ettiği cevaplar. Cevapsız; öğrencilerin sorulan soruya hiçbir cevap vermemesi. Testin değerlendirilmesi ile ilgili puanlama aşağıdaki gibi Tablo.1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Cevap Kategorileri ve Bu Kategorilere Karşılık Gelen Puan Değerleri

Cevap Kategorisi	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız
Puan Değeri	2	1	0	0

Öğrencilerin, toplama-çıkarma ve çarpma işlemleri ile ilgili alıştırmalarda ve bu alıştırmalardaki işlemleri gerektiren problemlerde öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ve fark var ise bu farkın nedenlerini belirlemek amacıyla, öğrencilerin testlere vermiş cevaplardan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde yüzde, frekans ve "Paired samples t-test kullanılmıştır. Bu çalışmada; istatistiksel analizler SPSS/PC (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde; öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevapların istatistikleri ve iki öğrenci ile yapılan mülakata yer verilmiştir. Örneklemdeki öğrencilerin toplama-çıkarma-çarpma işlemleri ile ilgili araştırmacılar tarafından hazırlanan alıştırma testine ve bu alıştırma testindeki işlemleri gerektiren problemlere vermiş oldukları cevap oranlarının karşılaştırılması aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo.2. Öğrencilerin Konu İle İlgili Alıştırma Testi İle Problem Testlerindeki Başarıları

2-A Sınıfı	N	\bar{x}	S	Sd	T	p
Alıştırmalardaki Başarıları	13	15,23	1,007	24	7,622	,000
Problemlerdeki Başarıları	13	9,07	1,168			

Tablo 2’de de görüldüğü gibi örneklemdeki öğrencilerin toplama-çıkarma-çarpma işlemleri ile ilgili araştırmacılar tarafından hazırlanan alıştırma testindeki başarıları oranları ile alıştırmalardaki işlemleri gerektiren problem testindeki başarıları oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmaktadır ($t = 7,622$, $p = ,000$). Yine yukarıdaki tablodan elde edilen verilere göre, 20 tam puan üzerinden hesaplanan ortalamalarda, öğrencilerin alıştırmalardaki başarı ortalaması, problemlerdeki başarı ortalamasından daha yüksektir ($\bar{x}_A = 15,23$, $\bar{x}_P = 9,07$).

Öğrencilerin sadece işlemsel bilgiyi gerektiren alıştırmalarda genelde problem yaşamadıkları başarı oranlarının % 76,1 olmasından anlaşılmaktadır. Alıştırmalarda sadece iki öğrenci % 50’nin altında başarı elde etmiştir. Bu durumu sınıf öğretmenine sorduğumda bu öğrencilerin diğer derslere de ilgisiz olduklarını dolayısıyla bu değerlendirmede de testteki soruların birçoğunu cevapsız bıraktıklarını söylemektedir. Öğrenciler hem işlemsel hem de kavramsal bilgileri gerektiren problemlerde ki başarı yüzdesi % 45,3 ile alıştırmadaki başarı yüzdesine göre oldukça düşük olduğu görülmektedir. Çarpma işlemini ve iki işlemi gerektiren problemlerde öğrencilerin başarıları oldukça düşük bir seviyededir. Bu sorularla ilgili istatistikler ve öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir.

“Günde 2 elma yiyen çocuk, 5 günde kaç elma yer?” çarpma işlemini gerektiren 4. soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar tablo.3’deki gibidir.

Tablo 3. Örneklemdeki Öğrencilerin 4. Soruya Vermiş Oldukları Cevaplar

Frekans	Cevaplar	Cevapların Temel Dayanakları
4	$5 \times 2 = 10$	Soruda verilenler doğru yorumlanmıştır
7	$2 + 5 = 7$	Sorudaki çarpma işlemini gerektiren kavram toplama olarak algılanmış
2	Cevapsız	Soru boş bırakılarak cevaplandırılmamıştır

Tablo 3’den de görüldüğü gibi, örnekleme katılan öğrencilerin 4’ü soruda verilen kavramları doğru yorumlayarak istenen sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin % 50’sinden fazlası (7 öğrenci) çarpma işlemini gerektiren kavramı yanlış yorumlayarak çarpma işleminin yerine toplama işlemini yaparak kavramsal bir hata yapmıştır. 2 öğrenci de bu soruyu boş bırakmıştır.

“Esra’nın 17 kalemi vardı. 3 kalemi İlknur’a, 2 kalemi Hüseyin’e verdi. Esra’nın kaç kalemi kaldı?” iki işlemi gerektiren 5. soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo.4’deki gibidir.

Tablo 4. Örneklemdeki Öğrencilerin 5. Soruya Vermiş Oldukları Cevaplar

Frekans	Cevaplar	Cevapların Temel Dayanakları
3	$17 - 3 = 14,$ $14 - 2 = 12$	Soruda verilenler doğru yorumlanmıştır.
3	$32 - 17 = 15$	Soruda verilen kavramlar doğru yorumlanamamış.
5	17, 3 ve 2 alt alta yazılarak çıkarma işlemi yapılmış	Alt alta çıkarma işleminin tanımı yanlış uygulanmış.
2	Cevapsız	Soru boş bırakılarak cevaplandırılmamıştır

Tablo 4’ten de görüldüğü gibi, örnekleme katılan öğrencilerin 3’ü soruda verilen kavramları doğru yorumlayarak istenen sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin 3’ü ilginç bir şekilde 3 ile 2 sayıları yan yana getirerek 32 sayısını oluşturmuş ve 32’den 17 sayısını çıkarmış. 5 öğrencinin de alt alta çıkarma işleminin tanımını bilmedikleri görülmüştür. 2 öğrencide bu soruyu boş bırakmıştır.

“Hikâye kitabımdan, birinci gün 10 sayfa okudum, ikinci gün 2 sayfa okudum, üçüncü gün 6 sayfa okudum. Üç günde kaç sayfa kitap okudum?”

ikiden fazla sayının toplamını gerektiren 6. soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar tablo.5'deki gibidir.

Tablo 5.Örneklemdaki öğrencilerin 6. soruya vermiş oldukları cevaplar.

Frekans	Cevaplar	Cevapların Temel Dayanakları
6	$10 + 2 + 6 = 18$	Soruda verilenler doğru yorumlanmıştır.
3	$32 + 10 = 32$	Soruda verilen kavramlar doğru yorumlanamamıştır.
4	$1 + 10 + 2 + 2 + 3 + 6 = 24$	Soruda gün belirten sayılar da diğer sayılarla toplanmıştır.

Tablo 5'ten de görüldüğü gibi, örnekleme katılan öğrencilerin 6'sı soruda verilen kavramları doğru yorumlayarak istenen sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin 3'ü yine diğer soruda olduğu gibi ilginç bir şekilde 3 ile 2 sayıları yan yana getirerek 32 sayısını oluşturmuş ve 32 ile 10 sayısını toplamış. 4 öğrencide soruda verilen gün sayılarını da toplanması gereken sayılarla toplamıştır.

"Benim 19 cevizim vardı. 7 tanesini yedim. Azalınca 5 tane ceviz de annem verdi. Benim kaç cevizim vardır?" hem çıkarma hem de toplama işlemi gerektiren 10. soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar tablo 6'daki gibidir.

Tablo 6. Örneklemdaki Öğrencilerin 10. Soruya Vermiş Oldukları Cevaplar

Frekans	Cevaplar	Cevapların Temel Dayanakları
2	$19 - 7 = 12$ $12 + 5 = 17$	Soruda verilenler doğru yorumlanmıştır.
3	19, 7 ve 5 alt alta yazılarak çıkarma veya toplama işlemi yapılmış	Soruda verilen kavramlar doğru yorumlanamamış.
4	$19 + 75 = 94$	Soruda verilen kavramlar doğru yorumlanamamış.
2	Cevapsız	Soru boş bırakılarak cevaplandırılmamıştır

Tablo 6'dan da görüldüğü gibi, örnekleme katılan öğrencilerin 2'si soruda verilen kavramları doğru yorumlayarak istenen sonuca ulaşmıştır. 3 öğrencide soruda verilen sayıların hepsini alt alta yazarak ya çıkarma işlemi yapmışlar ya da toplamı işlemi yapmışlardır. Öğrencilerin 3'ü yine diğer sorularda olduğu gibi ilginç bir şekilde 7 ile 5 sayıları yan yana getirerek 75 sayısını oluşturmuş ve 75 ile 19 sayısını toplamış. 2 öğrencide bu soruyu boş bırakmıştır.

Öğrencilerin 6 hafta süre ile izlenmesi sonucu yukarıdakilerden farklı olarak problemlerde yapılan hatalardan biride belli kavramların belli işlemlerle özdeşleştirildiği görülmektedir. Bunlardan ikisi aşağıdaki gibidir.

“Ali’nin 17 kalemi, Ayşe’nin ise 13 kalemi vardır. Ali’nin kalemleri Ayşe’nin kalemlerinden ne kadar fazladır?” sorusuna Akın isimli öğrencinin $17 + 13 = 30$ cevabını vermesi sonucu bu öğrenci ile yapılan mülakat aşağıdaki gibidir.

Y: Bu soruyu cevaplandırırken 17 ile 13’ü toplamışsın. Neden?

A: Evet, evet soruda fazla olduğunu söylüyor

Y: Soruda fazla kelimesi olduğundan dolayı mı toplama işlemi yaptın

A: Fazla çok demek. Çok olduğunda öğretmenimiz toplama işlemi yapın demişti

Y: Çok, daha, aldım, arttı, fazla kelimelerini gördüğün zaman toplama işlemi yapılması gerektiğini söylüyorsun.

A: Çok olduğunda, fazla olduğunda, arttığı zaman toplama işlemi yapıyoruz. Daha ile aldım bilmiyorum.

“Ali elmalarından 5 tanesini Ayşe’ye verince geriye 10 elması kalmıştır. Buna göre Ali’nin başlangıçta kaç elması vardı?” sorusuna Derya isimli öğrencinin $10 - 5 = 5$ cevabını vermesi sonucu bu öğrenci ile yapılan mülakat aşağıdaki gibidir.

Y: Bu soruyu cevaplandırırken 10’dan 5’i çıkarmışsın. Neden?

D: Çünkü Ali elmalarını Ayşe’ye veriyor da ondan.

Y: Ali Ayşe’ye elmalarını verince ne oluyor ki?

D: Daha Ali’nin elmaları azalıyor. Azaldığında da çıkarma işlemi yapılıyordu.

Y: Daha başka azalmak gibi hangi kelimelerde çıkarma işlemi yapıyorsun?

D: Elmalarını verdiğinde, elmaları eksildiğinde, elmalar azaldığında çıkarma işlemi yapıyoruz.

Yapılan bu mülakatlardan da görüldüğü gibi; öğrencilerin fazla kelimesine bakarak toplama işlemi, verdi veya azaldı kelimelerine bakarak çıkarma işlemi yaptığı görülmektedir. Hatta çok, fazla ve artma kelimeleri olduğu zaman toplama işlemi yapılması gerektiğini öğretmenin söylediğini ifade etmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Elde edilen bulgular dikkate alındığında, öğrencilerin sadece işlemsel bilginin kullanıldığı alıştırmalar testindeki başarı oranlarının, hem işlemsel hem de kavramsal bilginin kullanıldığı problemler testindeki başarı oranlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani öğrencilerin işlemsel bilgileri öğrenmede fazla problem yaşamadıkları buna karşın hem işlemsel hem de kavramsal bilgilerin aynı anda kullanılmasını gerektiren kavramların öğrenilmesinde problem yaşadıklarını söyleyebiliriz. Buradan elde edilen sonuçlarımız “Öğrenciler için asıl zor olan anlatılan konularla ilgili kavramların öğrenilmesidir, algoritmik hesapların öğrenilmesi değildir. Buna rağmen, Amerika’daki öğrenciler başta olmak üzere dünyadaki öğrencilerin hemen hemen bütün matematiksel deneyimleri hesaplamalardan ibarettir (Sabella, Redish 1995) gibi çalışmalarla uyum göstermektedir.

Yine elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin özellikle birden fazla işlemi gerektiren problemlerde hata yaptıkları görülmektedir. Bu sorulardan 5. soruya yalnız üç öğrenci doğru cevap vermiş, diğer öğrencilerde farklı yanlış yorumlarla istenen sonucu elde edememişlerdir. Hem çıkarma hem de toplama işlemi gerektiren 10. soruya ise sadece 2 öğrenci doğru cevap verebilmiştir. Bu problemlerdeki öğrencilerin en büyük hataları soruda yer alan bütün sayıları alt alta yazarak çıkarma veya toplama işlemi yapmalarıdır. 6. sorudaki öğrencilerin hataları bunu destekler niteliktedir. 4 öğrenci soruda toplanmaması gereken gün sayılarını da okunan sayfa sayıları ile toplamışlardır. Burada öğrencilerin aynı birimde olmayan sayılar arasında toplama işlemi yapılmaması gerektiği bilgisinde de sıkıntılarının olduğu ortaya çıkmıştır. Burada gün sayısı ile okunan sayfa sayılarını toplayarak anlamlı hale getirmişlerdir. Özet olarak soruda yer alan toplama-çıkarma-çarpma işlemlerini gerektiren kavramlar kavramsal düzeyde öğrenilemediğinden dolayı problemlerde verilen sayılarla yanlış işlemlerin yapılmasına neden olduğunu söyleyebiliriz. Buradan da ilköğretimin birinci kademesinden başlayarak matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin dengeli bir şekilde olmadığı daha çok işlemsel öğrenmenin olduğu ve dolayısıyla öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri kavramların veya tanımların uygulamalarını yapamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgiyi gerektiren problem testindeki başarısızlıklarının ve öğrenme güçlüklerinin sebebinin, öğrencilerde toplama-çıkarma-çarpma ile ilgili kavramların anlamlı bir şekilde oluşturulmaması ve bunun yerine bu kavramların ezberlettilmesinden kaynaklanabilir.

Birden fazla işlemin yapılmasını gerektiren sorularda öğrencilerin yaptığı hatalardan biride çok ilginçtir. Şöyle ki 5. soruda, öğrencileri 17'den ilkönce 3'ü daha sonrada elde edilen sayıdan 2'yi çıkarması gerekirken 3 ile 2 sayısını yan yana getirerek 32 sayısını elde edilmiş ve 32'den 17 sayısını çıkarılmış. Benzer hatalar 6. ve 10. sorularda da görülmektedir. Bu tür hatayı yapan öğrencilere bunun sebepleri sorulduğunda öğrencilerden mantıklı bir yorum elde edilemedi. Yani neden böyle yaptıklarını açıklayamadılar. Bu hatalardan da problemlerdeki toplama-çıkarma- çarpma işlemi ile ilgili kavramların öğrencilerde tam oluşmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin problemlerde hata yapmalarına ve hatta onların problemlerde gelişmelerini engelleyen durumlardan birisi de; toplama-çıkarma-çarpma işlemlerinin belli kavramlarla özdeşleştirilmesidir. Bulgular kısmında verilen öğrenci mülakatlarında da bu açıkça görülmektedir. Öğrenciye neden toplama işlemi yapıldığı sorulduğunda fazla kelimesinden dolayı yazdığını söylemektedir. Hatta mülakat yapılan öğrenci çok, arttı ve fazla kavramlarını gördüklerinde toplama işleminin yapılması gerektiğini ve bununda öğretmenleri tarafından söylendiğini ifade etmektedir. Aynı şekilde neden çıkarma işlemi yaptığı sorulduğunda Ali'nin elmaları azaldığı cevabını vermiştir. Öğrencilere işlemlerin anlamları belli kavramlarla ezberlettirilmekte ve dolayısıyla öğrenciler problemleri çözerken ezberledikleri kelimeleri veya kavramları kullanmakta bu ise öğrencileri hataya düşürmekte ve problem çözmede strateji geliştirmelerini engellemektedir.

Etkili matematik öğretimi için öğrencilerin ezberden uzak bir şekilde matematikteki işlemleri, kavramları ve yapıları anlamlı olarak öğrenmelidirler. Matematik dersinde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için, öğrencilerin anlatılan konuyla ilgili kavramları anlamalarına, bu kavramlar arasında yapılan işlemleri görmelerine ve kavramlarla işlemler arasındaki bağlantıları kurabilmelerine yardımcı olabilecek problemlerin ders anlatımlarında kullanılmasını önemsemeliyiz.

Ders anlatımında problemlerin çözümüne yer verildiği gibi problem kurma çalışmalarına da yer verilmelidir. Çünkü problem kurma, öğrencilerin matematiksel durumları anlamalarına, problemlerde verilen kavramları yorumlamalarına ve sembollerini sözel ifadelerle söyleyebilmeyi sağlamaktadır. Yukarıda da bahsedildiği gibi; matematik derslerin de kavramsal ve işlemsel bilgi öğretimi dengelenmelidir. Bu bakımdan işlemsel bilgiyi gerektiren alıştırmalara da yer verilmeli, özellikle anlatılan konunun pekiştirilmesi aşamasında, bunun yanında kavramsal ve işlemsel bilgileri içeren problemlere de gerektiği kadar yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aydoğdu, T. ve Oklun, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16, 27-38.
- Baki, A. (1997). Educating mathematics teachers. *Medical Journal of Islamic Academy of Sciences*, 10 (3).
- Baki, A. (1998). Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi. *Atatürk Ün.v.*, 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu, Erzurum.
- Çakmak, M. (2003). *Matematik derslerinde problem çözme yaklaşımının değerlendirilmesi*. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr. 2003.
- Dede, Y. (2004). Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazarken kullandıkları stratejilerin belirlenmesi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr,
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr.
- İşleyen, T. ve Işık, A. (2003). Conceptual and procedural learning in mathematics. *Journal of The Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 7(2), 91-99.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003a). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), s.9.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003b). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecince kullandığı bilgi türlerinin analizi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 163.
- Kennedy, L. M. V. (1980). *Educational psychology: In theory and practice*. New York: Random House.
- Kılıç, D. ve Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:11, 100-112.
- Korkmaz, E., Gür, H. ve Ersoy, Y. (2004). *Problem kurma ve çözme yaklaşımı matematik öğretimi-II: Öğretmen adaylarının alışkanlıkları ve görüşleri*, Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr.
- Morgan, C. T. (1995). *Psikolojiye giriş*. (10. Baskı). Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları, Ankara.

- MacGregor, M. ve Stacey, K. (1996). Learning to formulate equations for problems. *PME* 20, July 8-12, Valencia, Spain, vol 3, 289-303.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Ankara:Anı Yayıncılık, Ertem Matbaacılık,
- Reusser, K. ve Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution: The social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327.
- Sabella, M. S. & Redish, E. F. (1995). *Student understanding of topics in linear algebra*. Physics Education Research Group University of Maryland Physics Department College Park, 1-6, 1995.
- Stacey, K. ve MacGregor, M. (2000). Learning the algebraic method of solving problems. *Journal o Mathematical Behavir*. 18 (2), 149-167.
- Yıldızlar, M. (2001). Matematik problemlerini çözebilme yöntemleri. Ankara: Eylül Kitap ve Yayınevi,

Alınış Tarihi: Şubat 2006
Hakemlerden Dönüş: Temmuz 2006