

---

**MATEMATİK DERSLERİNDE KAVRAMSAL VE İŞLEMSEL  
ÖĞRENMENİN DENGELENMESİNİN ÖNEMİ ÜZERİNE BİR  
ÇALIŞMA**

**A STUDY ON IMPORTANCE OF THE CONCEPTUAL AND  
OPERATIONAL KNOWLEDGE ARE BALANCED IN  
MATHEMATICS LESSONS**

**Yasin SOYLU\*, Süleyman AYDIN\*\***

**ÖZET**

Matematik öğretimi; öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına, matematikle ilgili işlemleri anlamalarına ayrıca kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yönelik olmalıdır. Bu çalışmada, matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel bilginin dengelenmesinin önemi araştırıldı. Bu amaçla çalışmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında 100 üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından oluşturulan 10 açık uçlu sorudan oluşan test bu öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin kağıtlarının incelenmesinden ve yapılan mülakatlardan elde edilen sonuçlar, matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal öğrenmenin dengelenmediği ve işlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmediğinden konuların kavrama düzeyinde öğrenilemediği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kavramsal öğrenme, işlemsel öğrenme, matematik öğretimi

**ABSTRACT**

In teaching mathematics should be directed towards these purposes that the students' conceptual knowledge of mathematics, procedural knowledge of mathematics and connections of between conceptual and procedural knowledge. In this study; importance of the conceptual and operational knowledge are balanced in mathematics lessons was investigated. With this purpose, the subject of this study consist of total 200 third class students who Atatürk University, Agri Education Faculty, in primary of classroom teachers Department. A test, consisting of 10 open ended question, prepared by the researcher and it has been applied to the students. According to results of examine of this students' paper and the interviews; it is showed that conceptual and operational knowledge are not balanced in teaching

---

\* Yrd.Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü,  
yasinsoylu@atauni.edu.tr

\*\* Öğretim Görevlisi. Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü,  
hi\_iam@hotmail.com

mathematics and for the conceptual and operational knowledge are not balanced in teaching mathematics, the subjects are not learned conceptually.

**Key Words:** Conceptual learning, procedural learning, teaching mathematics

## 1. GİRİŞ

21. yüzyıl teknoloji çağında bilginin önemi hızla artmakta, buna bağlı olarak “bilgi” kavramı ve “bilim” anlayışı da değişmekte, teknoloji ilerlemekte, demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmakta, tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerinden beklediği beceriler de değişmektedir (M.E.B, 2005). Bu beklentiler doğrultusunda bireylerin yetişebilmesi için son yıllarda matematik eğitime bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur. Artık matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. 21. yüzyıl bilgi toplumları, bireylerin temel becerilerin ötesine geçerek, “yeni yeterlilikler” kazanmalarına gereksinim duymaktadır. (Gür ve Korkmaz, 2003).

Bu amaçlar doğrultusunda, yeni hazırlanan ilköğretim matematik müfredat programı, kavramların kendi aralarındaki ilişkileri, işlemlerin altında yatan anlamları ve işlem becerilerinin kazandırılması üzerine yoğunlaşmıştır. Hazırlanan bu programda matematikle ilgili bilgilerin kavramsal temellerin oluşturulmasına daha çok zaman ayırmayı; böylece kavramsal ve işlemsel bilgi ve beceriler arasında ilişkiler kurma önemsenmiştir. Bu yapılırken öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olma amaçlanmıştır (M.E.B. 2005).

Yani hazırlanan yeni müfredat programında oluşturmacı (yapılandırıcı) yaklaşım baz alınmaktadır.

### **Yapısalcılık (Oluşturmacılık)**

Bugünkü anlamıyla yapısalcılık, Piaget’ nin bilişsel gelişim ve bilginin oluşumu ile ilgili çalışmalarına dayalı olarak geliştirilmiş bir öğrenme kuramıdır. Yapısalcılık bir öğretim yöntemi yada stratejisi değildir. Yapısalcılıkta öğretimden daha çok öğrenme üzerinde durulur (Yaşar 1998).

Yapısalcı kurama göre öğrenme, bireyin zihninde oluşan bir iç süreçtir. Birey dış uyaranların edilgen bir alıcısı olmayıp, onların özümleyicisi ve davranışların aktif oluşturucusudur (Fidan 1985 ). Yapısalcı öğrenmeye göre, zihindeki yapılandırmayla ilgili süreç ana çizgileriyle şöyle açıklanabi-

lir: Dışarıdan alınan bilgi, bireyin daha önce öğrendiği bilgilerle çelişmiyor ve zihinde belli bir şemaya yerleşiyorsa, bilgi belleğe kaydedilir. Dışarıdan alınan bilgi zihindeki yapılara uymuyor ve belli bir şema içine yerleşmiyorsa, birey zihninde birtakım yeni düzenlemeler yapar (Cunningham ve Turgut 1996). Yapısalcı kuramın uygulandığı eğitim ortamlarında, genelde, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarına ve etkin olmalarına olanak sağlayan işbirliğine dayalı öğrenme (cooperative learning), probleme dayalı öğrenme (problem based learning) gibi öğrenme yaklaşımlarından yararlanılır (Yaşar 1998). Yapısalcı eğitim ortamında öğretmen, geleneksel öğretimde alıştığı ve yıllardır sürdürdüğü sınıfta disiplin sağlayıcılık, bilgi dağıtıcılık vb. rollerinden sıyrılarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir yardımcı, dost yada herhangi bir gereksinme anında kendisine başvurulabilecek bir danışman gibi görünür. Sınıfta işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı tutum ve davranışlar sergiler. Öğrenilecek öğeleri, öğrenciler bakımından anlamlı ve ilginç kılacak fırsat ve ortamlar yaratır. Verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için, öğrencinin, öğrenme-öğretme sürecinde sorumluluk alması gerektiğine inanır. Okul ortamında gerçekleştirilecek öğrenmelerin öğrenci-merkezli olmasını ister ve bu yönde çaba gösterir. Öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek amacıyla öğrenme-öğretme sürecinde özel bir iletişim biçimini benimser. Bu iletişim biçiminde öğrencilere, “Bu konuyla ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyorsunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yöneltilir. Öğrencilere, “Evet”, “Hayır” yanıtı gerektiren sorular yöneltmekten özellikle kaçınılır (Alkove ve McCarty 1992).

Yukarıda ifade edildiği gibi oluşturmaçılığın temeli Piaget’ nin bilişsel gelişim kuramına dayanır. Bu kurama göre bilgi, fikirlerin içsel olarak akıl veya zihin tarafından yapılandırılmasıyla oluşur. Genel olarak bilgi üç tip olarak düşünülür: fiziksel, mantıksal-matematiksel ve sosyal bilgi.

Mantıksal-matematiksel bilgi bir ilişkiler bilgisidir. Yani, (somut veya soyut) olgular arasındaki mantıksal ilişki ve bağlantılara mantıksal-matematiksel bilgi denir. Örneğin; bir cismin diğerine göre sert oluşu, renk farklılığı vesaire fiziksel bilgi olurken uzunluğu-kısalığı, uzaklığı yakınlığı ve şekli gibi fikirler matematiksel bilginin temelini oluşturur. Öyle ise genel olarak denebilir ki fiziksel bilgiler duyular yoluyla algılanabilir. Matematiksel bilgiler ise duyular yolu ile alınanın ötesinde akıl yürütme sonucu mantıksal zincirler şeklinde oluşturulur (Oklun, Zülbiye, 2004). Yukarıdaki açıklamalardan matematiksel bilgi hem işlemsel hem de kavramsal bilgiyi içermektedir. Bundan dolayı matematik eğitimcileri matematiksel bilgiyi kavramsal ve işlemsel olmak üzere ikiye ayırmaktadırlar.

### Kavramsal ve İşlemsel Bilgi

Her bilim dalının kendi amaçları doğrultusunda kendine has bir öğretim şekli vardır. Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır (Van de Wella 1989).

Öğrencilerin;

- matematikle ilgili kavramları anlamalarına (Conceptual knowledge of mathematics)
- matematikle ilgili işlemleri anlamalarına (Procedural knowledge of mathematics)
- kavram ve işlemler arasındaki ilişkiyi (Connections of between conceptual and procedural knowledge) kurmalarına.

Kavramların bilgisi matematiksel kavramların kendilerini ve bunlar arasındaki ilişkileri kapsar. Matematikteki kavramların insan zihninde yaratılan ilişkiler olması, bunları kazanabilmek için çocuğun belli zihinsel gelişmişlik seviyesine ulaşmış olmasını gerektirir. Buna rağmen okullarımızda çocukları yarışma sınavlarına hazırlamak amacıyla kavramların oluşmasına dikkat edilmeden öğretim yapılmakta; bunu bazı ailelerde istemekte; hatta körüklemektedir. Bu durum, çocuğun zihninde ilişkiler henüz oluşmadığından, kavramların kazanılamamasına ve bu kavramlar başka kavramlarla ilişkili olduğundan sonraki öğrenmelerin zorlaşmasına hatta imkansızlaşmasına sebep olmaktadır. İşlemlerin bilgisi ise, matematikte kullanılan semboller, kurallar ve matematik yaparken başvuru işlemlerin bilgisi olarak tanımlanır (Baykul, 2005). İşlemsel bilgide, bir kavram yada işlemin nedenini bilmeye gerek görmeden yalnızca nasıl kullanılacağını bilmek durumu söz konusu iken, kavramsal bilgide kavrama durumu öne çıkmaktadır (Baki 1997).

Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilişkileri görebilmektir. Tek bir kavram kendi başına bir anlam ifade etmez. Kavram kendisinin anlamını taşıdığı grupla ilişkilendirilirse söz konusu kavramla ilgili anlam ortaya çıkar. Ne zaman yeni bilgi eski bilgi ile uygun bir şekilde ilişkilendirilebilir ve uzlaştırılabilir ise o zaman söz konusu kavramla ilgili anlama meydana gelir. Kavram bilgisi çok çeşitli ve farklı kavramların ilişkileriyle birbirlerine zincirleme bağlıdır. Kavram bilgisini bir zincir halkasına benzetirsek, her bir halka bir bilgi içerir. Birbiriyle bağlantılı bilgi genişledikçe mensup olduğu zincir halkası genişleyecek dolayısıyla bağlı olduğu bilgi parçası daha güçlenecektir.

İşlem bilgisi onu meydana getiren iki ayrı kısımla birlikte açıklanmaktadır. İşlem bilgisinin birinci kısmını matematiğin sembolleri ve dili oluşturur. İşlem bilgisinin ikinci kısmı ise kuralları, matematiksel problemi çözmek için kullanılan bağıntıları, somut nesnelere üzerindeki işlemleri, görsel diyagramları, zihinsel hayalleri veya matematiksel sistemimizin standart olmayan diğer nesnelere içerir. İşlem algoritmik bir yapıya sahiptir ve önemli bir özelliği de bir bütün olarak düşünülmesidir. İşlemler sıraya konularak mantıklı adımlarla yürütülür ve sonuca gidilir (Baki, Kartal, 2004).

İki ondalık sayının çarpım kuralı "*ondalık sayılar önce tam sayı gibi düşünülerek çarpılır. Daha sonra virgüllerden sonraki sayı adedi kadar virgül kaydırılarak sonuç yazılır*" şeklinde

verildiğinde bu anlamlı olmayan bir işlem bilgisidir. Kuralın nedenleri niçinleri açıklanmadığı veya anlaşılmadığı sürece bu ezber dayanan kuru bir işlem bilgisi olacaktır. Ancak, bu kuralın nedenleri niçinleri öğrenildiği zaman kavramsal öğrenme gerçekleşecektir. Bu nedenle kavramsal bilgi işlemsel bilgiler içerir. Kural unutulsa bile çıkarım yolu ondalık sayılarının açılımı kullanılarak sonuç bulunur.  $1,2 \times 0,57$  işleminin sonucunun bulunması örneğini ele alalım. Önce verilen sayılar bayağı kesir şeklinde yazılır ve sırasıyla işlem tamamlanır:  $1,2 \times 0,57 = \frac{12}{10} \times \frac{57}{100} = \frac{684}{1000} = 0,684$  buradaki her bilgi anlamlıdır. Ancak burada her bir bilgi daha önceden kazanılmış bir işlem bilgisini içermektedir. Bu işlem bilgilerinin temelinde de daha önceden kazanılmış kavram bilgileri yer alır. Bu örnekten de görüldüğü gibi kavram bilgisi içinde işlem bilgisi, işlem bilgisi içinde de kavram bilgisi yer almaktadır. Dolayısıyla, işlem ve kavram bilgisini ayıran kesin bir çizgi yoktur (Baki, 1998).

(Harel 1989b, Wang 1989) yaptıkları araştırmalarda öğrencilerin lineer cebir de ki kavramları anlamada zorlandıklarını buna karşın hesaplama işlemlerini yapabildiklerini ifade etmişlerdir.

Robert ve Robinet' in (1989) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin lineer cebir dersi ile ilgili yaşadıkları problemlerin, ders anlatımında tanımlara çok fazla yer verildiği ve öğrendikleri bu tanımların, lineer cebir dersinde uygulamasının yapılamadığını belirtmiştir. Öğrenciler, ezberledikleri tanımların uygulanmasına sıra geldiğinde kendilerini yeni bir gezegene çıkan ve bu gezegende kaybolma hissine kapılan biri gibi gördüklerini belirtmiştir. Öğrencilerin lineer cebirle ilgili alıştırmalar ve uygulamalar yapmaları istendiğinde çoğunluğu bocalamış ve kavramlar arasında ilişkileri kuramamışlardır (Dorier, 1998).

Birçok araştırmada, öğrencilerin genellikle lineer cebirde algoritmik (işlemsel) kabiliyete sahip oldukları gösterilmiştir. Carlson, matrislerin çarpımlarının hesaplanması, tanımların yapılması ve lineer denklem sistemlerinin çözümü gibi basit algoritmik işlemlerde öğrencilerin hata yapmadıklarını ifade ediyor. Fakat biraz daha soyut kavramlar olan; lineer bağımsızlık, uzay, alt uzaylar ve lineer dönüşümlere geldiklerinde, öğrencilerin hata yapmaya başladıklarını belirtmiştir. 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, Redish 1995).

Öğrencilerin temel notasyonları anlama zorluklarının sebebi, öğrencilerde sağlam bir kavramsal temel oluşturulmadan, bunların üzerine soyut kavramların oluşturulması veya öğretilmesidir (Harel1989a). Wang da Harel gibi benzer zorlukları, mezun olan öğrencilerin yaşadığını söylüyor.

Başka bir araştırmada; ankete katılan öğrenciler, üniversite matematiğini “gerçek matematik” olarak niteliyorlar, orada “niçin” sorusunun önemli olduğunu ve detaylı bir matematik yapıldığını belirtiyorlar; öğrencilere göre, dersane ve liselerdeki matematikse, detaya inmeden soruları çözmekten ve doğru cevabı bulmaktan ibaret, öğrencilere sadece gerekli formüllerin ve temel bilgilerin nasıl ezberleneceğinin öğretildiğini belirtiyorlar; üniversiteliler, bu tip bir eğitimin yükseköğretimde kendilerine problemler çıkardığını, üniversitede matematik başarılarının düştüğünü ve üniversite matematiğini çok soyut bulduklarını, ispatlayımız, yorumlayımız, gösteriniz şeklindeki sorulardan hiç hoşlanmadıklarını ifade ediyorlar (Baştürk, 2005).

Yine başka bir araştırmadan elde edilen veriler ışığında mutlak değer konusundaki kavramsal sorularda işlemsel sorulara oranla performansın daha düşük olduğu görülmüştür. Buna ek olarak ortaya çıkan kavramsal yanılgıların en önemli nedenlerinin mutlak değer tanımı ve geometrik yorumunun anlaşılmasında olduğu görülmüştür( Şandır, Ubuz ve Argün, 2002).

### **Kavramsal ve İşlemsel Bilginin Dengelenmesi**

Kavramlar ile işlemler arasındaki bağın kurulması, ilköğretimde, özellikle problem çözmede önemlidir. Bu önem iki noktada kendini gösterir: a-) Problemin matematik cümlesinin yazılmasında (problemin çözümü için hangi işleme veya işlemlere başvurulacağına karar vermede) b-) İşlemlerin yapılmasında.

İşlemler ve kurallar bilgisi çocuğun kavramsal bilgileri arasına girildiğinde, çocuk işlemlerin sadece nasıl yapıldığını değil aynı zamanda niçin yapıldığını da açıklayabilir. İşlem bilgisinin kavramsal temellerinin kazanılmaması ve işlem bilgisiyle kavramlar arasındaki ilişkinin kurulmaması, modellerin kurulamamasına ve işlemlerin nerede kullanılacağına karar verilememesine sebep olur; bu da , özellikle problem çözmede başarısızlık şeklinde kendini gösterir. İşlemleri kurallar olarak öğrenen ve kavramlarla arasındaki bağı kuramayan bir çocukta ya ilgili kavramlar oluşmamış veya bu kavramlar oluşmuş olduğu halde işlemlerle kavramlar arasındaki bağ kurulmamış veya bunlardan bir kaç birden gerçekleşmemiş olabilir (Baykul, 2005). Matematiksel bir bilgiyi anlamının bir koşulu işlemsel ve kavramsal bilgilerin birbirleri ile entegre olmasıdır (Oklun, Toluk, 2005). Kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi birbirini tamamlayan iki bağımlı bileşendir. Hem işlemsel bilgi hem de kavramsal bilgi matematikte başarılı olmak için son derece önemlidir (Hiebert and Carpenter 1992). Matematikte kalıcı ve işlemsel 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 and Işık 2003).

Bugün çoğu öğretmen matematikteki başarıyı; formülleri, kural ve yöntemleri anında uygun bir şekilde kullanabilme olarak görmekte, formülü ve hesaplamayı doğru icra edebilmeyi yeterli bulmaktadır. Oysa öğrenciyi üretken bir şekilde donatmak, hayatında başarılı olacak şekilde eğitmek, yalnızca onun formülleri bilmesine, hesapları doğru yapmasına değil, matematiksel anlayışının ve matematiksel düşünmesinin gelişmesine bağlıdır (Baki, 1996).

Matematik dersleri kavramsal ağırlıklı işlenmediği için konular öğrenme yerine ezberlenmektedir. Çoğu öğrenci, kullandıkları işlemlerin temelinde kavramların olduğunun ve matematiğin ne anlama geldiğinin farkında değildirler. Onlar matematik öğrenmenin, anlamsız semboller üzerinde işlem yapmak olduğuna inanırlar ve matematiği ezberleyerek öğrenmeye çalışırlar (Oaks 1990). Botswana'nın sınıf öğretmenleri üzerinde ki genel bir gözlemi; sınıflarda matematik öğretiminin kurallar ve algoritmalarla ezberletilerek yapıldığıdır. Yoder & Mautle (1991) ve Mack (1992) birçok öğrencinin okuma, yazma ve saymada temel öğrenme yeteneklerini almadan okulu bitirdiklerini söylemektedirler (Mapolelo 1999).

## 2. YÖNTEM

### Örneklem

Araştırmanın örneklemini, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümünde okuyan 100 tane üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

### Veri Toplama ve Analizi

Örnekleme katılan öğrencilerin, kavramsal ve işlemsel bilgilerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından 10 açık uçlu sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Bu 10 sorudan 5 tanesi işlemsel bilgiyi, 5 tanesi de kavramsal bilgiyi ölçen sorulardır. Kavramsal bilgiyi ölçen soruların bazılarının çözümü yoktur. Hazırlanan testin geçerlilik ve güvenilirliği konusunda bir problem olmaması için bu konu ile ilgili yapılan araştırmalarla ilgili literatür taramasından elde edilen sorular kullanılmıştır (Reusser, ve Stebler 1997, Greer, 1993, Baki ve Kartal). Hazırlanan sorular bu alanda uzman kişiler tarafından seviye, kapsam, içerik ve dil açısından kontrol edilmiştir. Verilerin toplanmasında öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevapların incelenmesinden ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden faydalanılmıştır. Elde edilen bilgilerin değerlendirilmesinde yüzde-frekans kullanılmıştır.

## 3. BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin araştırmacı tarafından hazırlanan 10 soruluk teste vermiş oldukları cevaplar incelenecektir. Bu sorulardan 1-5. sorular kavramsal bilgiyi, 6-10. sorular işlemsel bilgiyi ölçmektedir.

**Tablo.1.** Örneklemdeki öğrencilerin teste vermiş oldukları cevap oranları

Sorular	Doğru		Yanlış		Cevapsız	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
1	11	11	89	89	0	0
2	14	14	80	80	6	6
3	10	10	87	87	3	3
4	20	20	80	80	0	0
5	30	30	50	50	20	20
6	90	90	7	7	3	3
7	77	77	16	16	7	7
8	45	45	35	35	20	20
9	79	79	15	15	6	6
10	77	77	22	22	1	1



Tablo.1’de görüldüğü gibi işlemsel bilgiyi gerektiren sorulardaki başarı oranları, kavramsal bilgiyi gerektiren sorulardaki başarı oranlarından daha yüksektir. İşlemsel bilgiyi gerektiren sorulardaki toplam doğru cevap oranı % 73,6 iken kavramsal bilgiyi gerektiren sorulardaki toplam doğru cevap oranı %17 gibi düşük bir oranda kalmıştır. Kavramsal bilgiyi gerektiren 1-5. soruların özelliği problemlerde verilen kavramların dikkatli bir şekilde yorumlanması gerektiğidir. Bu sorulardaki başarı oranının düşük olmasının en önemli sebebi öğrencilerin problemde verilen kavramlara dikkat etme yerine problemlerde verilen sayılara dikkat etmeleridir. Bunlarla ilgili yapılan öğrenci mülakatlarından birisi aşağıdaki gibidir.

“Bir matara sabit bir oranda akan bir muslukla dolduruluyor. Eğer 10 sn sonra suyun derinliği 4 cm ise 30 sn sonra suyun derinliği ne kadardır? (Mataranın koni şeklindedir)”. Sorusuna öğrencilerin %80’i  $3 \times 4 = 12$  cevabını vermişlerdir. Oysa soruda verilen mataranın koni şeklinde olduğu bilgisi dikkate alınsaydı bu sorunun cevabının bu olmadığı veya kesin bir cevap verilemediği görülürdü. Aynı yanlış cevap Reusser, ve Stebler 1997 ve Verschaffel, De Corte ve Lasure 1994 gibi araştırmalarda da görülmektedir. Bu soru her iki araştırmada da kullanılmıştır. Yukarıdaki yanlış cevabın bu araştırmalarda sırası ile %73 ve %84 oranlarında olduğu görülmektedir. Bu yanlış cevabı veren öğrenci ile yapılan mülakat aşağıdaki gibidir.

- A:** Bu soruyu birde matarayı koni şeklinde düşünerek cevaplar mısınız?  
**Ö:** Evet koni şeklini dikkate alırsak mataranın her tarafı aynı genişlikte olmaz. Dolayısıyla verdiğim cevabın şimdi yanlış olduğunu fark ettim.  
**A:** Oysa mataranın koni olduğu bilgisi soruda vardı. Bu bilgiyi fark etmemenin nedeni ne olabilir.  
**Ö:** Genelde problemde verilen sayısal değerleri dikkate alıyoruz galiba. Ayrıca şu ana kadar karşılaştığım bütün problemlerin çözümü olduğundan dolayı bu soruda da çözümsüzlük hiç aklıma gelmedi.  
**A:** Yani hiç bu tür problemlerle karşılaşmaman mı bu soruyu yanlış yapma sebebi oldu.  
**Ö:** Sebeplerden biri bu olabilir. Çünkü karşılaştığım problemleri öyle veya böyle çözmek zorunda hissediyorum. Ders kitaplarında da böyle sorularla hiç karşılaşmadım. Bilmiyorum siz ders kitaplarında böyle sorularla karşılaştınız mı.  
**A:** Haklısın bende ders kitaplarında bu tür sorularla karşılaşmadım.  
 Sınıfta kavramsal işlemi gerektiren sorular tartışıldığında özet olarak bu tür sorularla hiç karşılaşmadıklarını dolayısıyla bütün problemlerin sayısal bir çözümünün olduğunu düşündüklerini söylemişlerdir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Matematik dersinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin önemi ve kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi ile ilgili yapılan bu araştırmada, bu konu ile yapılan literatür taramasından ve araştırmada elde edilen bulgular genel olarak matematik dersinde 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. Bu araştırmada da bu açıkça görülmektedir. İşlemsel bilgiyi gerektiren sorulardaki başarı oranı (%73,6) kavramsal işlemleri gerektiren sorulardaki başarı oranından (%17) daha yüksektir. Tabii buradan elde edilen sonuca göre sadece kavramsal öğrenmeye ağırlık verilmesi gerektiği çıkartılmamalıdır. Fakat işlemsel öğrenmeye ağırlık verildiği görülmekte dolayısıyla kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesi gerekmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulardan biride öğrencilerin problemlerde eksik bilgiyi yada çözümün olmamasını göremedikleri veya düşünmedikleri görülmüştür. Öğrencilerin problemdeki kavramlara dikkat etmeden problemdeki sayılarla hemen aritmetik işlemler yapmaya çalıştıkları görülmektedir. Öğrencilerle birebir ve sınıfta topluca yapılan tartışmalardan bunun nedeninin öğrencilerin bu tür problemlerle daha önce karşılaşmamış olmaları olarak gösterilmiştir. Bu tür problemlerle karşılaşmamanın hem derste hem de ders kitaplarında söz konusu olduğu ifade edilmiştir. Bu sonuçlar; Reusser, ve Stebler 1997 ve Verschaffel, De Corte ve Lasure 1994 gibi çalışmalardan elde edilen sonuçlarla aynı paralelliktedir. Bu sonuçlardan da anlaşılıyor ki matematik derslerinde problemlerde eksik bilgi verilip bunun bulunmasına yönelik uygulamalar yapılmalı, çözümü olmayan problemlere yer verilerek neden çözümü olmadığı öğrencilerle tartışılarak karara bağlanmalı ve bu tür problemlere ders kitaplarında da yer verilerek öğrencilerin bu problemlerle daha önce karşılaşmaları sağlanmalıdır.

Cevabı olmayan veya eksik bilgi içeren problemlerle öğretmen adayları da matematik öğretimi derslerinde karşılaştırılmalı ki, öğretmen olduklarında bu tür problemlerin olduğunu, bu problemlerde öğrencilerin hata yaptıklarını, bu problemlerin öğrencilerin kavramsal düzeyde düşünme yeteneklerini geliştirdiğini ve dolayısıyla bu tür problemlere yer verilmesi gerektiğini hatırlasınlar.

## 5. KAYNAKLAR

- Alkova, L. D., Mc Carty, B.J., 1992. Plain talk; Recognizing positivism and constructivism in practice action, Action in Teacher Education. (ATE). Nonthematic, 14 (2), 16-22.
- Şandır, H., Ubuz, B., Argün, Z. (2002). Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Mutlak Değer Kavramındaki Öğrenme Hataları Ve Kavram Yanılgıları, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Baki, A., 1996. Okul matematiğinde ne öğretelim, nasıl öğretelim? , Matematik Dünyası, 6(3), 6-11
- 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 Üniversitesi 40. Kuruluş yıldönümü matematik sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Baki, A., Kartal, T. (2004). Kavramsal Ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Değerlendirilmesi, 2 (1).
- Baştürk, S., (2005). Üniversite Matematik Bölümü Öğrencilerinin Türkiye'deki Matematik Eğitimi Hakkındaki *Çağrışımları*: Lise, Dershane Ve Üniversite Boyutunda, I. Fen ve Matematik Öğretmenleri Sempozyumu, İstek Vakfı Okulları, İstanbul
- Baykul, Y., (2005). İlköğretimde Matematik Öğretimi, Pegem A Yayıncılık, 8. Baskı, s.38-41, Ankara
- Cunningham, R.T., Turgut, F., (1996). İlköğretim Fenbilgisi Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmetöncesi Öğretmen Eğitimi.
- Dorier, J-L., (1998). The Role of formalism in the teaching of the teory of vector spaces, Linear Algebra and Its Applications, 275-276, 141-160
- Greer, B., (1993). The modeling perspective on world problems. Journal of Mathematical Behavior, 12, 239-250
- Gür, H., Korkmaz, E., (2003). İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr.
- Harel, G., (1989a). Learning and Teaching Linear Algebra: Difficulties and an Alternative Approach to Visualizing Concepts and Processes, Focus on Learning Problems in Mathematics, 11(2), s.139-148
- Harel, G., (1989b). Applying the principle of multible embodiment in teaching linear algebra: Aspect of familiarity and mode of representation, Schools Science and Mathematics, 89(1), 40-57

- 
- Hiebert, J., Carpenter, T., (1992). Learning and teaching with understanding, Grouws (Ed), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning , Macmillan Publishment. Comp., 66-94, New York
- Mapolelo, D.C., (1999). Do pre-service primary teachers who excel in mathematics become good mathematics teachers?, Teaching and Teacher Education, 15, 715-725.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Ve Klavuzu, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Oaks, A.B., (1990). Writing to learn mathematics: Why do we need it and how can it help us?, Associations of Mathematics Teachers of New York States Conference, Ellenville.
- Olkun, S., Toluk Z.,(2004). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, Anı Yayıncılık, Ertem Matbaacılık, s.9, Ankara.
- Reusser, K., ve Stebler, R., (1997). "Every word problem has a solution: The social rationality of mathematical modeling in schools". Learning and Instruction, Vol:7, No:4, s.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
- Van de Wella, J.E., (1989). Elementary School Mathematics, Virginia Commonwealth Universty. 6
- Verschaffel, L., De Corte, E.,Lasure, S., (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 4. 273-294.
- Wang, Tse-Wei, (1989). A Course on Applied Linear Algebra, Chemical Engineering Education, 23(4), 236-241
- Yaşar, Ş., (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1-2), 68-75.

**EKLER**

1. Ali'nin 100 metrede en iyi derecesi 17 saniyedir. Buna göre Ali 1 km lik yolu ne kadar sürede alır?
2. Bir kişi 12m aralıklı iki direk arasına ip germek istiyor. Bu kişiye her biri 1,5 m olan ipler veriliyor. Direkler arasına ip germek için kaç parça (1,5 m lik) ipe ihtiyacı vardır?
3. Ali 1978 yılında doğdu. Şimdi 1993 dür. Ali şimdi kaç yaşındadır?
4. Bir matara sabit bir oranda akan bir muslukla dolduruluyor. Eğer 10 sn sonra suyun derinliği 4 cm ise 30 sn sonra suyun derinliği ne kadardır? (Matarası koni şeklindedir).
5. Hızları 50m/sn ve 150m/sn olan iki bisikletli 1000m uzaklıkta birbirlerine doğru, çarpışmak amacıyla, hareket ederler. Onlarla aynı anda 50m/sn hızlı bisikletlinin köpeği sahibinin yanından 100m/sn hızla II. bisikletliye doğru koşar. II.ye dokunduğu an tekrar I.ye doğru koşar. Sahibine değdiği anda II.ye doğru yönelir. Bu, iki bisikletin çarpışmasına kadar sürer. Bu çılgın köpek ne kadar yol almıştır?
6. Reel (gerçel) sayılar kümesinde her  $a, b$  için  $a \Delta b = 3a + 3b - 2ab - 3$  işlemi tanımlanıyor. Buna göre  $2 \Delta 3 = ?$
7.  $f(x) = 4f(x-1)$  ve  $f(1) = 4$  ise  $f(3) = ?$
8.  $x^2 = x + 1$  ise  $x^3$  ün  $x$  cinsinden değeri nedir?
9.  $1 + \frac{5}{1 + \frac{4}{3 + \frac{2}{x}}} = 2$  ise  $x = ?$
10.  $\frac{7}{2 + 3\sqrt{2}} + \frac{7}{2 - 3\sqrt{2}} = ?$