

## Estimation Ability and Strategies of the 6<sup>th</sup> - 8<sup>th</sup> Grades Elementary School Students

Derya ÇİLİNGİR<sup>1</sup>

Elif B. TÜRNÜKLÜ<sup>2</sup>

**ABSTRACT.** The objective of this study was to determine the estimation strategies of the primary school students of 6<sup>th</sup> - 8<sup>th</sup> grades in mathematics and to examine the relation between estimation ability and success for mathematics. The research was conducted 1621 primary students who were randomly selected in 20 different primary schools. In this study, quantitative research methods were used to determine the levels of the estimation ability of the students and also qualitative research methods were used to determine the strategies preferred by the students. 12 estimation strategies, used by primary school students of 6th- 8th grades, were defined in the findings of the study. In addition to these results, gender and grades of the students were within the factors affecting the estimation ability.

**Key Words:** estimation ability, estimation strategies, primary mathematics education

### SUMMARY

**Purpose and significance:** The aim of the study was to determine the estimation strategies of the primary school students of 6<sup>th</sup> - 8<sup>th</sup> grades in mathematics and to examine the relationship between estimation ability and success for mathematics. It was thought that determining the strategies used in this study had an importance in order to develop the estimation ability in the new curriculum.

**Methods:** In the study, an estimation ability test, developed by the researchers, and semi-structured interview protocol were used as the data collection tools as a quantitative and qualitative study respectively. The scope of the estimation ability test was to assess the students' estimation ability. The test was piloted. 1621 students of 6-8<sup>th</sup> grades, who were chosen by randomly, answered the test. In order to determine estimation strategies of the students semi-structured interview protocol was developed. Thirty primary students were chosen as a case by purposeful sampling method among 1621 students who took the estimation ability test. The quantitative data of the present study were analyzed by using the SPSS 11.0 Windows Package Program. The qualitative data was analyzed by categorizing with the literature support by the researchers.

**Results:** The strategies that are used by the students in the qualitative study are classified under two heading as computational and measurement. There are twelve strategies in the aggregate. These are estimation depending on the existing knowledge and the experience, visualizing, decomposition, comparison, estimation through experiments, rounding, accommodating, distribution, the using of front-end orders, grouping, mental calculation, and randomly made estimates. According to the results of the quantitative study, as the students grow, the estimation ability they have improves as well. Likewise, the learners of high level mathematics have high level of estimation ability. Finally, it is discovered that the boys have higher level of estimation ability than the girls.

**Discussion and Conclusion:** If the means of the estimation ability test in each grade is taken into consideration, it is possible to state that the higher graders had the higher estimation ability scores. According to the results of the study, it is clear that the learners with high level of computational ability are able to estimate more logically and acceptably. The fact that the students who have high mathematics achievement level, have high estimation ability, is also valid for this study. In addition to these results, the genders and grades of the students are among the factors that affect the estimation ability. In the quantitative findings of the research, twelve estimation strategies were defined used by the sixth, seventh and eighth graders. Eleven of these defined strategies are existent in the literature but one of them is described in the present study. The individuals with truly high mathematics ability will be able to solve the problems logically. So, it is necessary to teach the learners the logic and the practice way of the estimation. Enriching the classes with the estimation exercises will help to make the learners apprehend the daily use of intuitive thinking and mathematics, adding to that, it will create the idea that mathematics is a hilarious branch that does not depend on learning by memorization. In this context, the using and teaching of the strategy has gained more importance as a part of the new mathematics curriculum.

<sup>1</sup> Edirne- Keşan Yekta Baydar Primary School mathematics teacher, e-mail: [derya\\_tekinkir@hotmail.com](mailto:derya_tekinkir@hotmail.com)

<sup>2</sup> Assist. Prof. Dr. Dokuz Eylül University, Buca School of Education, e-mail: [elif.turnuklu@deu.edu.tr](mailto:elif.turnuklu@deu.edu.tr)

# İlköğretim 6–8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Tahmin Becerileri Ve Tahmin Stratejileri<sup>1</sup>

Derya ÇİLİNGİR<sup>2</sup>

Elif B. TÜRNÜKLÜ<sup>3</sup>

**ÖZ:** Ülkemizde son yıllarda yapılan eğitim programındaki değişimler çerçevesinde matematik dersinin de kapsamı yenilenmiştir. Matematiğin temel amaçları arasında yer alan “tahmin becerisi” daha önceki programın amaçları arasında da yer almasına karşın uygulamalarda kendini hissettirmemiştir. Bu çalışmada, kullanılan ölçme araçları yardımıyla ilköğretim 6–8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları tahmin stratejilerini belirleme ve matematik başarıları ile tahmin becerisi arasındaki ilişkinin ne olduğu sorusunun cevabı araştırılmaktadır. Çalışmada öğrencilerinin tahmin beceri düzeylerini belirleyebilmek için nicel, öğrencilerin tahmin problemlerinde kullandıkları stratejilerinin neler olduğunu öğrenebilmek için ise nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma bulgularında ilköğretim matematik 6.-8. sınıf öğrencileri tarafından kullanılan 12 tahmin stratejisi tanımlanmıştır. Araştırma probleminin diğer bir sonucu ise matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin tahmin becerisinin de yüksek olduğudur. Bu sonuçlara ek olarak cinsiyet ve öğrencilerin okudukları sınıf düzeylerinin de tahmin becerisini etkileyen faktörler arasında yer aldığı görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** tahmin becerisi, tahmin stratejileri, ilköğretim matematik

## GİRİŞ

Dünyada 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. Her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişim gerekmektedir. Son yıllarda eğitim sistemi üzerine yapılan çalışmalar sonucu, yeni yapılandırılmış eğitim programında öğrencilere bilgiyi öğretmekten çok, sürekli değişen ve gelişen bilgiye ulaşma yollarını öğretmek amaçlanmaktadır. Disiplinler arası geçişler ve günlük yaşam ile ilişkilendirme temel alınarak öğretim hedeflenmektedir.

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Yeni bilgiler ve teknolojiler, matematik yapmanın ve iletişim kurmanın yollarını sürekli değiştirmektedir. Önceden kâğıt-kalem ile yapmak zorunda kalınan ve günlük yaşamda ihtiyaç duyulan pek çok hesaplamayı artık hesap makineleri ile daha kolay yapabilmektedir. Bu değişimin doğal sonucu olarak matematik eğitiminde kâğıt-kalem ile hesaplamaların önemi azalırken tahmin edebilme, problem çözme gibi beceriler önem kazanmıştır.

Ülkemizde son yıllarda yapılan eğitim programındaki değişimler çerçevesinde matematik dersinin de kapsamı yenilenmiştir (MEB, 2005). Matematiğin temel amaçları arasında yer alan “tahmin edebilme becerisi” daha önceki programın amaçları arasında da yer almasına karşın uygulamalarda kendini hissettirmemiştir.

Matematik bireylere günlük yaşamdaki problemlerle başa çıkabilme becerisini kazandırır. Bu bağlamda literatürde yer alan birçok beceriden birisi olan tahmin becerisi de günlük yaşamda bireylere kolaylık sağlar. Gerçek yaşamda insanlar bazen hesap makinesi, kâğıt, kalem veya işlem yapmak için gerekli olan araç- gerece sahip olamayabilirler. Hesaplama araçları her zaman gerekli ortamlarda bulunmayabilir fakat Maier’in (1977) de dediği gibi, bireyler beyinlerini daima yanlarında taşır.

Tahmin hakkında günümüze kadar yapılmış olan araştırmalar üç alanda yoğunlaşmıştır: tahmin becerisi ile diğer beceriler arasındaki ilişki (Bestgen, Reys, Rybolt, ve Wyatt, 1980; Hall, 1976/1977; Levine, 1982; Rubenstein, 1985); tahminin eğitime etkilerine yönelik metotların karşılaştırılması (Bestgen ve diğerleri, 1980; Nelson, 1966/1967; Schoen, Freisen, Jarret, ve Urbatsch,

<sup>1</sup> Bu makale Derya (TEKİNKİR) ÇİLİNGİR (2008) tarafından Yrd. Doç. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ danışmanlığında hazırlanan yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

<sup>2</sup> Edirne- Keşan Yekta Baydar Primary School mathematics teacher, e-mail: [derya\\_tekinkir@hotmail.com](mailto:derya_tekinkir@hotmail.com)

<sup>3</sup> Assist. Prof. Dr. Dokuz Eylül University, Buca School of Education, e-mail: [elif.turnuklu@deu.edu.tr](mailto:elif.turnuklu@deu.edu.tr)

1981), iyi tahminler tarafından kullanılan stratejilerin tanımlanması (Reys, Rybolt, Bestgen ve Wyatt, 1982) ve kötü tahminler tarafından kullanılan stratejilerin tanımlanmasıdır (Threadgill & Sowder, 1984). Levine (1982) yaptığı çalışmada standart işlemsel süreçte iyi performans sergileyen öğrencilerin diğerlerine göre daha yoğun stratejiler kullandıklarını ifade etmiştir. Dowker'ın 1997'de yaptığı çalışmada da öğrenciler işlem becerilerine göre gruplara ayrılmış ve bu grupların tahmin becerileri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre işlem becerisi yüksek olan çocukların daha mantıklı ve kabul edilebilir tahminler ortaya koyduğunu ifade etmiştir. Dowker ve diğerlerinin (1991) dört farklı meslek grubunun öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında ise matematik becerisi yüksek olan öğrenciler ile zayıf olan öğrencilerin tahmin testi ortalamaları karşılaştırılmış ve matematik becerisi yüksek olan öğrencilerin lehine sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bir başka çalışmada ise Forrester ve diğerleri (1995) cinsiyet faktörüne göre tahmin becerisi ve tahmin stratejilerinin kullanımını karşılaştırmışlar ancak anlamlı bir fark ortaya koymamışlardır. Reys, Reys ve Penafiel (1991) çalışmalarında kız ve erkek öğrencilerinin tahmin performanslarında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak Reys ve diğerlerinin (1991) bir diğer çalışmalarında 5.sınıf öğrencilerinde erkek öğrencilerin kızlara göre daha iyi performansla sahip olduklarını ifade ederken, 8.sınıf öğrencilerinde cinsiyete göre tahmin becerilerinde farklılık görülmediği ortaya çıkmıştır.

Mottram (1995) tez çalışmasında işlemsel tahmin becerisi ile tahmin problemlerinde kullanılan stratejilerin karşılaştırmasını yapmıştır. Çalışma 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Görüşme analizleri sonucunda 8 strateji belirlenmiştir. Bunlar: 5'in katlarına yuvarlama, 10'un katlarına yuvarlama, tam sayıya yuvarlama, işlevli sayıyı tercih etme, kesir ve yüzde arasında dönüşüm, ilk ve son basamağa göre tahmin, aritmetik algoritma, yarım ve bütüne tamamlama olarak adlandırılmıştır. Benzer bir çalışma tahmin becerisi, tahmine karşı tutum ve üç farklı stilde hazırlanan problemlere ilişkin sonuçları ortaya koymak, bu değişkenler ile cinsiyet ve gelişim düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir (Munakata; 2002). Görüşme analizleri sonucunda 5 temel strateji belirlenmiş olup, bunlar: rasgele tahmin, var olan bilgi ve tecrübeye dayalı tahmin, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, gözünde canlandırma. Daha sonra bir de "bütünden parçaya ulaşma" eklenmiştir. Benzer şekilde Berry (1998) çalışmasında yuvarlama stratejisinin sık kullanılan bir strateji olduğunu; bunun yanı sıra işlevli sayıyı tercih etme ve düzenleme stratejilerinin de kullanılmış olduğunu belirtir.

Bu makalede yer verilen araştırmada, bireylerin matematiği kullanma ve önemini kavrama sürecinde etkili olduğu düşünülen tahmin problemlerinde kullandıkları stratejilerin neler olduğu, matematik başarısı ile ilişkisinin olup olmadığı sorusunun yanıtı aranmaktadır. Bu bağlamda araştırma problemi "İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin tahmin becerisine dayalı problem çözerken kullandıkları tahmin stratejileri nelerdir ve matematik başarısı ile tahmin becerileri arasındaki ilişki nasıldır?" şeklinde oluşturulmuş ve alt problemler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Öğrencilerin matematikte kullandıkları tahmin stratejileri nelerdir?
2. Öğrencilerin işlemsel tahmin beceri düzeyi ile ölçüsel tahmin beceri düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?
3. Öğrencilerin tahmin beceri düzeyleri okudukları sınıf düzeylerine göre değişmekte midir?
4. Öğrencilerin tahmin becerileri matematik başarılarına göre farklılık göstermekte midir?
5. Öğrencilerin tahmin beceri düzeyleri cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?

Araştırma kapsamında kullanılan stratejilerin tespitinin yeni eğitim anlayışında bireylerde tahmin becerisinin ortaya çıkarılması veya geliştirilmesi açısından önem taşıdığı düşünülmektedir.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin tahmin becerileri ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi araştırma probleminin bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle bu problemin yanıtlanmasında nicel araştırma yaklaşımı kullanımının uygun olduğu düşünülmüştür. Araştırma deseni bu yöntemler arasındaki farklılıklar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Bu nedenle ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin tahmin becerilerini, matematik başarısı arasındaki ilişkiyi ve etki eden faktörleri belirlemede betimleme amacıyla tarama yöntemi kullanılmıştır.

Öğrencilerin tahmin problemlerinde kullandıkları stratejilerinin neler olduğunu öğrenebilmek, çalışılan durum içinde olay ve olguları yakından izlemek, derinlemesine betimlemek ve yorumlamak için nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2004). Araştırma probleminin ikinci kısmında farklı matematiksel becerilere sahip öğrencilerin tahmin sürecini nasıl gerçekleştirdiğini anlamaya çalışmak amaçlandığından örnek olay çalışması araştırma metodu olarak belirlenmiştir. Bu metot içinde de görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme, “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci (s:7)” olarak tanımlanmıştır (Stewart ve Cash, 1985’den aktaran Yıldırım & Şimşek, 2004 s:105).

### **Evren ve Örneklem**

Tahmin beceri testinin evrenini, İzmir ilinin merkez ilçelerindeki ilköğretim kurumlarının, 6., 7.ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Bu araştırmanın örneklemini ise, 2006–2007 eğitim-öğretim yılında evrenden tabakalı rasgele seçim işlemine göre belirlenen 18 adet resmi okul ve 2 özel okul olmak üzere 20 ilköğretim okulundan seçilen ilköğretim ikinci kademe öğrencileri oluşturmaktadır. Seçim işlemi yapılırken; İzmir ili merkez ilçelerinin her birinde bulunan ilköğretim okullarının toplam sayılarının İzmir il genelindeki yüzde değerleri hesaplanmıştır. İlçelerdeki okul sayıları ile orantılı olarak da aynı ilçelerden rasgele seçim işlemi ile ilgili okullardan seçilen öğrenciler örnekleme oluşturulmuştur. Örneklemdaki 1621 öğrenci ise rasgele seçilmiştir.

Örnek olay çalışması için, tahmin beceri testi uygulanan ve değerlendirmeye alınan 1621 öğrenci arasından seçilmiştir. Tahmin beceri testinden her sınıf düzeyinde en yüksek ve en düşük tahmin puanlarını alan 5’er öğrenci olmak üzere 30 gönüllü öğrenciyle örnek olay çalışması gerçekleştirilmiştir.

### **Veri Toplama Aracı ve Geliştirilmesi**

Araştırmacı tarafından 46 maddeden oluşan tahmin beceri testi geliştirilmiş, uzman görüşü alınarak gerekli düzenleme ve düzeltmeler yapılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğin belirlenmesi için testin pilot çalışması ana çalışmanın yapılacağı örneklem yapısına sahip seçilen 7 ilköğretim kurumunda gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmaya 128 tane 6. sınıf, 101 tane 7. sınıf ve 141 tane 8. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 370 öğrenci katılmıştır. Elde edilen verilerin ITEMANN programında madde analizi yapılarak testin KR–20 güvenirlik katsayısı 0,65 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre; ayırt etme indeksi 0,20 ve daha altında olan 14 madde testten atılmıştır. 3 maddenin ayırt etme indeksi 0,28 olarak bulunmuş ancak bu maddeler teste alınmıştır. Böylece 32 maddeden oluşan testin ITEMANN programındaki madde analizi sonucu KR–20 güvenirlik katsayısı 0,74 olarak bulunmuştur.

Test; her bir maddeye öğrenciler tarafından verilebilecek uygun tahmin beklentileri sonucunda bir sınır değeri belirlenmiş ve seçeneklerden iki tanesi bu değer altı, bu değer üstü olabilir şeklinde düzenlenmiştir. Bir seçenek de ise “cevabı tahmin edemiyorum” ifadesi yer almaktadır. Aşağıda testte yer alan bir madde verilmiştir:

*72x0,46 İşleminin sonucu...*

- a) 38’ den büyüktür.*
- b) 38’ den küçüktür.*
- c) tahmin edemiyorum.*

Testin son dört maddesinde ise “tahmin edemiyorum” cevabı bulunmaktadır. Aşağıda verilen örnek maddede ise öğrencilerden verilen maddedeki problemin cevabının seçeneklerde verilen işlemlerden hangisine daha yakın olduğu sorulmaktadır.

*43 x 28 işleminin sonucu aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucuna en yakındır?*

- a) 50 x 20*
- b) 40 x 30*
- c) 45 x 30*

Literatüre bakıldığında dikkat çeken diğer bir nokta işlemsel tahmin üzerine gerçekleştirilen çalışmaların yoğunluğudur. Türkiye’de yeni eğitim-öğretim programı çerçevesinde işlemsel ve ölçüsel tahmin çalışmalarına yer verildiği görülmektedir. Bu sebeple; geliştirilen beceri testi 6.,7. ve 8. sınıf

düzeylerindeki tüm öğrencilere uygulanacağından dolayı 6.sınıf matematik eğitim programının konularını kapsamaktadır. Böylece matematik alanında öğrenciler arasında bilgi farklılıklarının ve eksikliklerinin ortaya çıkarabileceği sıkıntılar önlenmeye çalışılmıştır. Bu 7. ve 8. sınıf öğrencilerine çalışmada bir üstünlük sağlamamaktadır. Çünkü test; tahmin becerisini ortaya koymakta ve çalışmaya katılan hiçbir öğrenci daha önceden tahmin becerisi ve strateji kullanımı üzerine bir çalışma gerçekleştirmemiştir.

Araştırma ana probleminde öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejilerinin belirlemesi de yer almaktadır. Bu problem için hazırlanan görüşme formu uygulanmadan önce ilköğretim matematik bölümünde görev yapan çeşitli öğretim üyelerinin görüşlerine başvurulmuştur. Böylece, formun kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Görüşme formu asıl çalışmada kullanılmadan önce araştırmacı tarafından pilot çalışması gerçekleştirilmiştir.

### **Verilerin Toplanması ve Analizi**

Bir dosya kâğıdının her iki yüzü de kullanılarak hazırlanmış olan Tahmin Beceri Testi öğrencilere şeffaf dosya içerisinde sunulmuştur. Böylece öğrencilerden işlem yapmadan, belli stratejiler kullanarak, zihinden akıl yürütme yoluyla soruları cevaplandırmaları istenmiş; kalemlerini sadece cevap anahtarına kodlama yapmak için kullanmaları gerektiği konusunda araştırmacı tarafından bilgilendirilmiş ve ikna edilmişlerdir.

Bu testle elde edilen veriler nicel hale dönüştürülüp SPSS-11.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tahmin becerisinin matematik başarısı, cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleriyle ilişkisini incelemek üzere t-testi, Varyans analizi (ANOVA), Scheffe, Dunnett's C ve korelasyon kullanılmış; kullandıkları tahmin stratejilerinin sayısını belirlemek için ortalama, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır.

Görüşmeler görüşmeci tarafından 30-55 dakika arasında bir zaman diliminde gerçekleştirilmiş olup, ortalama 30dk gibi bir sürede tamamlanmıştır. Görüşme esnasında öğrenciler görüşme maddelerini kalem kullanmadan sesli düşünerek cevaplandırmıştır. Cevaplar görüşmeci tarafından not alınmış, ses kayıt cihazı ile de kaydedilmiştir. Bu kayıtlardan elde edilen veriler çözümlenmiştir.

Görüşme formu aracılığıyla her bir öğrenciden elde edilen veriler kendi içinde kategorilere ayrılarak, benzer durumlar ve farklı yanlar diğerleri ile karşılaştırılmış, analiz yoluna gidilmiştir. Bunu yaparken ilk olarak her bir soru için kullanılan tahmin stratejileri belirlenmiştir. Görüşme formunun her bir kategorisine ilişkin veriler araştırmacı dışında bir başka kişi tarafından da alt kategorilere ayrılmıştır. Uyuşum yüzdesine bakıldığında güvenilirlik % 91,8 olarak bulunmuştur. Bu aşamada öğrencinin ilgili stratejiyi kaç defa kullandığı üzerinde durulmamıştır. İkinci olarak da öğrencilerin verdikleri cevabın gerçek cevaba olan yakınlığına göre cevabın kabul edilebilir tahmin olup olmadığı belirlenmiştir. Gatzke (1989) gerçek cevabın %25 eksiği ile fazlası arasındaki değerlerin kabul edilebilir tahminler olabileceğini ifade etmiştir. Büyük hata payını içinde bulundurmasına rağmen gerçek cevabın %50'lik aralığı ise birçok araştırmacı tarafından çalışmalarında kullanılmıştır (Baroody&Gatzke, 1991; Crites, 1992; Boz, 2002; Siegel, Goldsmith ve Madson 1982). Bu çalışmada da kabul edilebilir tahmin aralığı kesin cevabın %25 alt ve üst sınırları olarak belirlenmiştir.

## **BULGULAR**

### **Tahmin Beceri Düzeyleri**

Öğrencilerin işlemsel ve ölçüsel tahmin beceri düzeylerinin ilişkili olup olmadığını saptamak için işlemsel ve ölçüsel tahmin beceri puanları her sınıf düzeyinde ayrı ayrı olmak üzere hesaplanmış, basit korelasyon ile aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. 6.sınıf öğrencilerinden elde edilen verilerin analiz sonuçları Tablo 1'de verilmektedir.

**Tablo 1.** 6. Sınıf öğrencilerinin ölçüsel ve işlemsel tahmin beceri puanları arasındaki ilişkinin analiz sonuçları

		Ölçüsel Tahmin Puanı	İşlemsel Tahmin Puanı
Ölçüsel Tahmin Puanı	Pearson Korelasyon	1	,325**
	P		,000
	N	600	600
İşlemsel Tahmin Puanı	Pearson Korelasyon	,325**	1
	P	,000	
	N	600	600

Tablo 1’de 6.sınıf öğrencilerinin ölçüsel ve işlemsel tahmin puanları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=0,325$ ).

7. sınıf öğrencilerinin de ölçüsel tahmin puanları ile işlemsel tahmin puanları arasında pozitif yönlü bir ilişki ( $r = 0,443$ ) olduğu Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo 2.** 7. Sınıf öğrencilerinin ölçüsel ve işlemsel tahmin beceri puanları arasındaki ilişkinin analiz sonuçları

		Ölçüsel Tahmin Puanı	İşlemsel Tahmin Puanı
Ölçüsel Tahmin Puanı	Pearson Korelasyon	1	,443**
	P		,000
	N	490	490
İşlemsel Tahmin Puanı	Pearson Korelasyon	,443**	1
	P	,000	
	N	490	490

8. sınıf öğrencilerinde ise işlemsel ve ölçüsel tahmin puanları arasında daha kuvvetli bir ilişki olduğu gözlenmiştir ( $r = 0,562$ ). Tablo 3’de verilmektedir.

**Tablo 3.** 8. sınıf öğrencilerinin ölçüsel ve işlemsel tahmin beceri puanları arasındaki ilişkinin analiz sonuçları

		Ölçüsel Tahmin Puanı	İşlemsel Tahmin Puanı
Ölçüsel Tahmin Puanı	Pearson Korelasyon	1	,562**
	P		,000
	N	531	531
İşlemsel Tahmin Puanı	Pearson Korelasyon	,562**	1
	P	,000	
	N	531	531

Öğrencilerin tahmin beceri düzeylerinin okudukları sınıfa göre farklılık gösterip göstermediğini saptamak amacıyla Varyans Analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına Tablo 4’de yer verilmektedir.

**Tablo 4. Öğrencilerin okudukları sınıfa göre tahmin beceri puanlarının varyans analizi sonuçları**

Sınıf Düzeyi	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	2849,427	2	1424,713	64,777	,000*
Gruplar içi	35586,319	1618	21,994		
Toplam	38435,746	1620			

Tablo 4’de görüldüğü gibi öğrencilerin tahmin beceri düzeyleri okudukları sınıfa göre farklılık göstermektedir ( $p < 0,05$ ).

Grupların okudukları sınıfa göre aralarındaki farkın kaynağını bulmak amacıyla öncelikle varyansların homojen dağılım gösterip göstermediği araştırılmalıdır (Büyüköztürk, 2002). Tablo 5’ de verilen sonuçlar varyansların homojen olduğunu ifade etmektedir ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 5. Öğrencilerin okudukları sınıfa göre tahmin beceri ortalamalarında varyans homojenliği testi**

Levene İstatistiği	Sd1	sd2	p
16,517	2	1618	,000*

Varyanslar homojen olduğunda istatistiksel anlamlı farkı gösteren Scheffe Testi sonuçları Tablo 6’da verilmektedir.

**Tablo 6. Öğrencilerin okudukları sınıfa göre tahmin beceri puanlarının Scheffe testi ile karşılaştırılması**

Sınıf Düzeyi	6.Sınıf (1)	7.Sınıf (2)	8.Sınıf (3)	Farkın Yönü
6.Sınıf (1)		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	2>1 3>1
7.Sınıf (2)	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	1<2 3>2
8.Sınıf (3)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		1<3 2<3

Tablo 6 incelendiğinde, 8.sınıf öğrencilerinin tahmin becerilerinin 6. ve 7.sınıf öğrencilerinin tahmin becerilerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu farklılık 8.sınıf öğrencilerin lehine görülmektedir. Bu durum öğrencilerin tahmin beceri puanlarının okudukları sınıfa göre farklılık gösterdiğini doğrulamaktadır. Bu bulgudan hareketle öğrencilerin işlemsel ve ölçüsel tahmin beceri puanlarının da okudukları sınıf düzeylerine göre değişip değişmediği araştırılmıştır. Bulgulara göre öğrencilerin hem işlemsel hem de ölçüsel tahmin beceri puanları öğrencilerin sınıf düzeyleri ile doğrusal bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür.

Araştırmada bir diğer merak edilen boyut ise her sınıf düzeyi için öğrencilerin tahmin becerisinin matematik başarısına göre değişip değişmediğini ortaya koyabilmektir. 6.sınıf öğrencilerin matematik başarılarına göre tahmin beceri düzeylerinin farklılık gösterdiği uygulanan Varyans Analiziyle ortaya çıkmıştır ( $p < 0,05$ ). Öğrencilerin tahmin beceri testi ortalamaları arasındaki anlamlı farkın matematik başarısına göre nasıl değiştiğini öğrenmek üzere, varyansların homojen olmasından dolayı ( $p < 0,05$ ), araştırmada toplanan verilere Scheffe Testi uygulanmıştır. Gruplar arasındaki ilişkiyi tespit etmek üzere uygulanan Scheffe Testi sonuçları Tablo 7’de verilmektedir.

**Tablo 7.** 6.Sınıf öğrencilerin matematik başarılarına göre tahmin beceri puanlarının Scheffe testi ile karşılaştırılması

Notlar	Zayıf (1)	Geçer (2)	Orta (3)	İyi (4)	Pekiyi (5)	Farkın Yönü
Zayıf (1)		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	2>1 3>1 4>1 5>1
Geçer (2)	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	1<2 3>2 4>2 5>2
Orta (3)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	1<3 2<3 4>3 5>3
İyi (4)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	1<4 2<4 3<4 5>4
Pekiyi (5)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		1<5 2<5 3<5 4<5

Scheffe testiyle, anlamlı farkın matematik notu zayıf, geçer, orta, iyi ve pekiyi olarak adlandırılan tüm gruplar arasında olduğu ve bu farkın matematik başarısı yüksek olan grubun lehine olduğu ortaya çıkmıştır.

7. sınıf öğrencilerinde ise Scheffe Testi sonuçlarına göre, anlamlı farkın matematik başarı notu zayıf olan öğrenci grubu ile geçer olarak adlandırılan öğrenci grubundan elde edilen verilerden kaynaklanmadığı, matematik başarı notu zayıf olanlar ile orta, iyi ve pekiyi olarak adlandırılan öğrenci gruplarının tahmin beceri testi ortalamalarının farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Sonuçlar Tablo 8’de verilmektedir.

**Tablo 8.** 7. Sınıf öğrencilerin matematik başarılarına göre tahmin beceri puanlarının Scheffe testi ile karşılaştırılması

Notlar	Zayıf (1)	Geçer (2)	Orta (3)	İyi (4)	Pekiyi (5)	Farkın Yönü
Zayıf (1)		Fark Anlamsız	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	3>1 4>1 5>1
Geçer (2)	Fark Anlamsız		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	3>2 4>2 5>2
Orta (3)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	1<3 2<3 4>3 5>3
İyi (4)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	1<4 2<4 3<4 5>4
Pekiyi (5)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		1<5 2<5 3<5 4<5

8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına göre tahmin beceri puanlarının karşılaştırılması Tablo 9 da yer almaktadır.

Tablo 9’da Dunnett’s C testi sonuçlarıyla ilgili sorunun bulgularında görülen anlamlı farkın matematik başarısı pekiyi olarak adlandırılan grubun lehine olmak üzere geçer ile pekiyi düzeylerindeki öğrencilerin tahmin beceri testi ortalamaları arasında olduğu bulunmuştur. Matematik başarısı ile tahmin beceri puanları arasındaki pozitif yönlü ilişkinin tahmin becerisinin alt becerileri olan işlemsel ve ölçüsel tahmin beceri puanları da matematik becerisine göre değişebilir hipotezinden yola çıkarak alt beceriler için de aynı analiz adımları izlenmiştir. Neticede matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin hem işlemsel hem de ölçüsel tahmin becerilerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bu farklılık matematik başarısı zayıf ve geçer olarak adlandırılan öğrenciler arasında görülmezken; bu öğrenci grupları ile matematik başarısı orta, iyi ve pekiyi olan öğrenci gruplarında karşılaşılmaktadır.



**Tablo 9.** 8. Sınıf öğrencilerin matematik başarılarına göre tahmin beceri testi puanlarının Dunnet'C testi ile karşılaştırılması

Notlar	Zayıf (1)	Geçer (2)	Orta (3)	İyi (4)	Pekiyi (5)	Farkın Yönü
Zayıf (1)		Fark Anlamsız	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	3>1 4>1 5>1
Geçer (2)	Fark Anlamsız		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	3>2 4>2 5>2
Orta (3)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	1<3 2<3 4>3 5>3
İyi (4)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	1<4 2<4 3<4 5>4
Pekiyi (5)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		1<5 2<5 3<5 4<5

Bu araştırmada tahmin becerisinin cinsiyete göre değişip değişmediği de araştırma konusu olmuştur. Cinsiyet değişkenine göre yapılan birçok çalışmada farklı sonuçlar ortaya çıkmış olmasından dolayı bu çalışmada da merak edilen bir değişken olarak ele alınması uygun görülmüştür.

**Tablo 10.** Öğrencilerin cinsiyete göre tahmin beceri puanlarının ortalamaları standart sapmaları ve t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kız	828	16,80	4,57	1619	,00	,00*
Erkek	793	17,86	5,11			

Tablo 10 verilen bilgilere göre öğrencilerinin tahmin beceri puanları arasında erkek öğrencilerin lehine fark görülmektedir(p<0.05).

**Tablo 11** Öğrencilerin cinsiyete göre işlemsel tahmin beceri puanlarının ortalamaları standart sapmaları ve t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kız	828	10,89	3,41	1619	4,37	,00*
Erkek	793	11,67	3,83			

T-testi sonuçlarına göre öğrencilerinin işlemsel tahmin beceri puanları arasında, erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark görülmektedir (p<0.05). Erkek öğrencilerin işlemsel tahmin beceri puan ortalamaları kız öğrencilerin puanlarına göre daha fazladır.

Tablo 12'de ise ölçüsel tahmin beceri puanları ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkinin sonuçlarına yer verilmiştir. Ancak öğrencilerin ölçüsel tahmin beceri puanları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki ortaya koyulamamıştır.

**Tablo 12.** Öğrencilerin cinsiyete göre ölçüsel tahmin beceri puanlarının ortalamaları, standart sapmaları ve t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kız	828	5,92	1,93	1619	2,78	,20*
Erkek	793	6,18	2,01			

Özetle; erkek öğrencilerin işlemsel tahmin becerilerinin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu ancak aynı durum ile ölçüsel tahmin becerilerinde karşılaşılmadığı ifade edilebilir.

## Tahmin Stratejileri

### İşlemsel Tahmin Stratejileri

Yapılan görüşme analizleri sonucunda çalışmaya katılan 30 öğrencinin cevapları incelenmiş ve işlemsel tahmin stratejileri yuvarlama, düzenleme, dağılma, ilk veya son basamakları kullanma, parçadan bütüne ulaşma, var olan bilgi - tecrübelerle dayalı tahmin ve zihinden işlem olmak üzere 9 başlıkta toplanmıştır. Aşağıda farklı problemlerde öğrenciler tarafından kullanılan stratejilere ve çözüm adımlarına yer verilmiştir.

Yuvarlama stratejisinde öğrencilerin sonuca ulaşmak için genellikle sayıları 10'un ve 5'in tam katlarına ve ondalık kesir sayılarında ise kimi zaman onda birler basamağına kadar yuvarlama yaptıkları ifade edilebilir. Yapılan bu işlemlerde bazen işlemdeki her iki sayıyı da yuvarladıkları bazen de işlemde yer alan sayılardan tercihen birini yuvarladıkları görülmüştür.

**A:** İzmir- Trabzon arası uçak seferleri, İstanbul üzerinden toplam 2 saat 45dk.sürmektedir. Bir firmanın yeni uçuş hattı ile İstanbul' a uğramadan gerçekleşen yolculukta uçuş süresi %39 azalmaktadır. Buna göre yeni hat üzerinden yolculuk yapan bir kişinin yolculuğu tahminen ne kadar sürmektedir?

**G:** 2 saat 45dk. %39 %25 olsaydı çeyreği olurdu.

$$\frac{2\text{saat}45\text{dk}}{4} = \frac{2\text{saat}}{4} + \frac{45\text{dk.}}{4} \approx 30\text{dk.} + 10\text{dk.} = 40\text{dk.} (\text{azalan miktar.})$$

2saat 45dk.- 40dk. = 2 saat 5dk. %14 daha var.

**A:** Pekâlâ, gerçek değer in acaba senin hesapladığın değerden fazla mı yoksa az mı olacağını kararını verebilir misin?

**G:** Gerçek değere karar veremedim. Fazla ya da az olmayabilir. %39 ile %50 arasında çok büyük bir değer farkı olmayacaktır.

(6.4 kodlu öğrenci)

Düzenleme-Düzeltilme stratejisinde; görüşme analizlerinden hareketle bu stratejiyi kullanan öğrencilerin ondalık kesirleri kesir sayılarına dönüştürdükleri, bölme işlemi yaparken çarpanlarına ayırarak sonuca ulaşmayı tercih ettikleri gibi birçok değişiklikleri yaptıkları gözlenmiştir. Yine birçok öğrenci tarafından verilen sayıları değiştirerek onun yerine daha işlevli olan sayıları tercih ettikleri gözlenmiştir. Bu değişikliği Levine (1982) yapmış olduğu strateji tanımlamalarında "bilinen sayılar" (known numbers) stratejisi olarak ifade ederken Dowker ve diğerleri ise "güzel sayılar" (nice numbers) olarak ele almışlardır.

**A:**  $187,5 \times 0,06$  işleminin sonucu tahminen kaçtır?

**E:**  $187,5 \times 0,06$  işlemi zihnimde canlandırarak yapabilirim. Tabii ki pek kolay olmayacak.

**A:** Başka nasıl bir strateji izleyebilirsin?

**E:** 0,06 sayısını  $\frac{6}{100}$  olarak düşünsem:  $187,5 \times \frac{6}{100} = \frac{1875 \times 6}{1000}$  ifadesi  $\frac{1500 \times 6}{1000} = \frac{9000}{1000} = 9$

Gerçek değer 9'dan daha büyüktür. Çünkü sayıyı hesap yaparken 1875'i 1500 olarak düşündüm. (7.2 kodlu öğrenci)

Dağılma stratejisinde de öğrenciler problemin cevabını tahmin edebilmek için sayılardan birini parçalayarak sonuca ulaşmaya çalışmaktadırlar. Aslında ölçüsel tahminde kullanılan parçadan bütüne ulaşma stratejisinin tersi olarak düşünülebilir. Burada ilgili sayıya ulaşmak için bir bütünün içinden belli bir kısmı çıkarılarak sonuca ulaşılır.

**A:**  $187,5 \times 0,06$  işleminin sonucu tahminen kaçtır?

**Ö:**  $187,5 \times \frac{6}{100} = 1,875 \times 6$  1,875 ==1,9 olsa 0,015 arttırdım. Sonra içinden fazlalığı

çıkartırım. Ya da 1 daha arttıralım.  $2 \times 6 = 12$  olur. Şimdi  $0,015 \times 6$  ve  $0,1 \times 6$  sonuçlarını içinden çıkartalım:  $0,015 \times 6 = 0,09$  ve  $0,6$   $0,09 + 0,6 = 0,69$   $12 - 0,69 = 11,31$

(8.3 kodlu öğrenci)

İlk veya Son Basamakları Kullanma stratejisinde; en soldaki veya en sağdaki basamakların işlemlerinin ayrı ayrı yapılarak sonucun tahmin edilmesini içeren bir stratejidir. Bu çalışmada literatürdeki örneklere ek olarak öğrencilerin birkaçı tarafından ondalık kesir olarak verilen ifadelerin tam kısmı ile ondalık kesir kısımlarının ayrı işleme alındığı görülmüştür.

**A:**  $187,5 \times 0,06$  işleminin sonucu tahminen kaçtır?

**İ:**  $187,5 \times 0,06 = 1,875 \times 6 \dots 1 \times 6 = 6$

$$875 \times 6 \approx 900 \times 6 = 5400$$

$$0,875 \times 6 = 5,400 \dots 6 + 5,400 = 11,400$$

*Cevap 11,400 den küçüktür. Çünkü sayıları fazla bir değere yuvarladım.*

$$11,250 \text{ olabilir. Hatta } 900 - 875 = 25 \quad 25 \times 6 = 150$$

$$11,400 - 0,150 = 11,250 \text{ gerçek değerdir.}$$

(8.5 kodlu öğrenci)

Parçadan Bütüne Ulaşma Tahmin Stratejisinde; öğrenciler bir problemin sonucunu tahmin edebilmek için problemi alt bölümlere ayırarak öncelikle bu parçalarının sonucunu tahmin etmeye çalışırlar (Munakata,2002). Gerçek problemin tahmini için de elde ettikleri küçük parçaların tahmini sonuçlarını bir araya getirerek asıl tahminlerini elde ederler.

**A:** 4645: 18 işleminin sonucu tahminen kaçtır?

**T:** 4645: 18 işleminin sonucu 100'den kesinlikle fazladır.  $100 \times 18 = 1800$

$18 \times 200 = 3600 \dots 18 \times 300 = 5400$  olduğundan işlemin sonucu 200–300 arasındadır.

$$4500: 9 = 500 \dots$$

$$500: 2 = 250 \text{ olduğundan } 4500: 18 = 250$$

$$4645 - 4500 = 145 \quad 145: 18 \text{ işleminin sonucu } 7 \text{ ya da } 8 \text{ ise } 4645: 18 = 25$$

(7.1 kodlu öğrenci)

Öğrenciler bazı problemlerin cevaplarını daha önceden öğrenmiş oldukları bilgilerden ve tecrübelerinden faydalanarak tahminde bulunurlar. Var Olan Bilgi ve Tecrübelerine Dayalı Tahmin Stratejisi işlemsel tahmin problemlerinde çok kullanılmamıştır. Öğrenciler tarafından genel anlamda geçerli bir tahmin bulunamadığında yapılan yorumlarla sınırlandırılmıştır.

**A:**  $187,5 \times 0,06$  işleminin sonucu tahminen kaçtır?

**M:**  $187,5 \times 0,06$

$187,5 \times 1 = 187,5$  olurdu.  $0,06 < 1$  olduğu için işlemin sonucunun  $187,5$  den küçük olması gerekiyor.  $187,5 \times 0,01 = 1,80$  cevap bu değerden ya çok az miktarda fazla ya da az olabilir. Ya da fazla olabilir. Örneğin 3 civarında... $0,06$  ile çarpınca  $0,01$  'den büyük olduğu için.

(6.1 kodlu öğrenci)

Gruplandırma Tahmin Stratejisi işlemdeki sayılar, belirli bir değere yakın ise sayılar bu değer bazında gruplandırılarak sonuç tahmin edilir (MEB,2005). Öğrenciler genellikle bu stratejide toplama işlemi yerine sayıları gruplandırarak çarpma işlemini tercih etmişlerdir.

**A:** Tarık Bey, çalıştığı saat üzerinden aylık ücret almaktadır. Mart ayında 57 saat, nisan ayında 59 saat, mayıs ayında da toplam 62 saat çalışmıştır. Tarık Bey'in üç ay boyunca çalıştığı toplam süre tahminen ne kadardır?

$$\mathbf{K:} \quad 57 \quad \dots \quad 60 \times 3 = 180$$

$$59$$

$$62 \quad \text{Cevap: } 175 - 180$$

**A:** 175 sayısını nasıl belirledin?

**K:** Rasgele belirledim.

(7.9 kodlu öğrenci)

7.9 kodlu öğrenci 57, 59 ve 62 sayılarının yaklaşık 60 değerine yakın olduğunu düşünerek bu sayıları gruplandırmış ve  $60 \times 3$  şeklinde yanıt vermiştir. Böylece yuvarlama stratejisini kullanarak bir tahminde bulunmuştur. Ancak sürecin devamında bir gerekçesi olmadan cevabın 175–180 arasında

olduğunu ifade etmiştir. Kendisine nedeni sorulduğunda bir açıklama yapamamış, böyle düşündüğünü ifade etmiştir. Burada da rasgele tahmin söz konusudur.

Levine (1980)' in de tanımlamış olduğu gibi zihinden işlem stratejisi aritmetik bir dizi işlemi içerir. Bazı kısaltmalar veya değişikliklerle uzun uzun cebirsel işlemin gerçekleştirildiği süreci kapsar. Aslında diğer tüm stratejilerde de aritmetik bir takım işlemi içermektedir. Ancak bu strateji de öğrenciler gözlerini kapatarak ya da bir noktaya odaklanarak ellerinde kalem varmış gibi davranıp, hayali olarak yazdıklarını düşünerek problemlerin cevaplarına ulaşmaya çalışmaktadırlar. Son olarak tanımlanan strateji ise Rasgele tahmin stratejisi olarak adlandırılmıştır. Rasgele tahminde bulunan öğrenciler problemin çözümü için rasyonel bir çözüm adımı geliştirip tahmin yoluna gitmek yerine; gelişigüzel ve zihinlerinde canlanan ifadelerden yola çıkarak cevap vermektedirler. Kendilerine “seni bu cevaba ulaştıran şey nedir?” ya da “neden böyle düşünüyorsun?” soruları yöneltildiğinde genellikle “böyle tahmin ediyorum” şeklinde cevap vermektedirler.

### **Ölçüsel Tahmin Stratejileri**

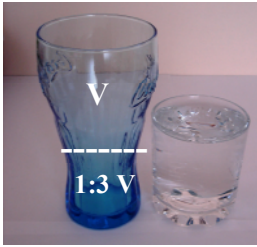
Yapılan görüşme analizleri sonucu ölçüye dayalı tahmin stratejileri; var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı tahminde bulunma, gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, deney yoluyla tahminde bulunma ve rasgele tahmin stratejileri olmak üzere 6 sınıfta toplanmıştır. Bunlardan bazıları işlemsel tahmin ile ortak olan stratejiler olduğundan sadece diğerleri aşağıda tanımlanmış ve örneklerine yer verilmiştir.

Gözünde Canlandırma Stratejisini kullanan öğrenciler, tecrübeleri sonucunda bir yargıya ulaşırlar; ancak genellikle kesin bir açıklama yapamadıkları görülmektedir (Munakata, 2002). Özellikle ölçüsel tahminde kullanılan bu stratejide öğrenciler 1metre uzunluğu ya da 30 santimetrelilik bir cetvelin uzunluğunun ne kadar olması gerektiğinden yola çıkarak tahminde bulunmuşlardır.

Karşılaştırma stratejisi özellikle ölçüsel tahmin problemlerinde kullanılan en yaygın stratejidir. Bu stratejide öğrenciler ölçüsünü belirleyebildikleri çıkış noktalarından hareketle gerçek problemin cevabını tahmin etmeye çalışırlar.

*A: Verilen kısa boylu su bardağı 150mL su almaktadır. Buna göre masa üzerindeki diğer bardak tahminen kaç mililitre su almaktadır?*

*Ö: Kesinlikle iki katı kadar su almaz. Çünkü büyük bardağın boyu küçüğünün iki katı bile değildir. Boyu 1,5 katı gibi. Büyük bardağın üst kısmı küçüğünün genişliği ile hemen hemen aynı olmasına karşılık alt kısmı daha dardır.*



*Kalan kısım maksimum 150mL.'nin  $\frac{1}{3}$  ü kadar su alır. Dolayısıyla  $150 + 50 = 200$  veya en fazla 210 mL. su alır.*

(8.3 kodlu öğrenci)

8.3 kodlu öğrenci bu problemde bardakları yan yana getirerek boylarını karşılaştırmış, aradaki farkı parmağı ile belirleyerek sonucu tahmin etmeye çalışmıştır.

Yukarıda bahsedilen ilk beş strateji şimdiye kadar literatüre geçmiş, birçok araştırmacının ortak görüşleri doğrultusunda belirlenen stratejilerdir. Ancak yapılan nitel çalışma sonucunda çalışmaya katılan 30 öğrenciden üçü tarafından kullanılan bir strateji vardır ki yukarıda bahsedilen stratejiler içine yerleştirilmesi uygun görülmemiştir. Aslında öğrencilerin problemin cevabı için üzerinde çalıştıkları tahmin stratejisi diğerlerinin birçoğunu birlikte içermekle birlikte daha üst düzey bir beceri olduğu düşünüldüğünden bu şekilde ifade edilmesi uygun görülmüştür. Bu strateji şimdilik “deney yapma stratejisi” olarak ifade etmekle birlikte stratejinin tahmin becerisi yüksek iki 8.sınıf ve bir 7.sınıf öğrencisi tarafından kullanıldığı da önemle belirtilmektedir.

Aşağıda cevabına yer verilen öğrenci hem karşılaştırma hem de gözünde canlandırma stratejilerinden faydalanarak probleme farklı bir yorum getirmiştir.

*A: Verilen kısa boylu su bardağı 150mL su almaktadır. Buna göre masa üzerindeki diğer bardak tahminen kaç mililitre su almaktadır?*

*D: Büyük bardağın alt kısmı daha dar ve küçük bardak büyüğünün içerisine girebiliyor. Yani büyük bardağın üst kısmı küçük bardağa göre daha geniştir. Bardakların boylarını da karşılaştırırsak hemen hemen 2 katı gibi. Üst taraftaki genişlik alt kısımdaki darlığa denk gelir dersek 300 mL su alır. Ancak bu hesapta bardakların boylarının tam 1: 2 oranında olduğunu düşündüm. Hâlbuki küçük bardağın boyu ile büyüğü karşılaştırdığımda parmağım ile işaretlersem; yaklaşık küçük bardağın  $\frac{1}{4}$  ' ü kadarı eksik kalmaktadır.*

$$150/4 = \frac{100}{4} + \frac{50}{4} = 25 + 12.5 = 37.5 \text{ mL}$$

*(2 katından eksik olan kısımdır). 300-37.5=262.5=262.5 mL. su alır.*

(8.9 kodlu öğrenci)

Kısa bardağı uzun olanın içerisine yerleştirerek ne kadarlık bir kısmının dışarıda kaldığını belirlemiş, dışarıda kalan kısmı bardağın tamamının boyu ile oranlamıştır. Böyle kısa bardağın uzunluğuna karar vermiştir. Ancak bu öğrenci de kalem olmadan tahmini bir cevap söyleyemeyeceğini ifade etmiştir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Dowker (1997) yaptığı çalışmada 5–9 yaş arasındaki çocukların toplama işleminin sonucunu tahmin etmeleri istemiş ve çalışma analizlerine göre daha büyük olan çocukların daha mantıklı tahminler ürettiğini ifade etmiştir. Tahmin beceri testindeki ortalamalar her sınıf düzeyinde dikkate alınırsa, öğrencilerin okudukları sınıf düzeyleri arttıkça tahmin becerilerinin de arttığını söylemek mümkündür. Çalışma sonuçlarına göre işlemsel becerisi yüksek olan öğrencilerin daha mantıklı ve kabul edilebilir tahminler ortaya koyduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada da matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin tahmin becerileri de yüksektir. Mottram (1995) tez çalışmasında 60 öğrenci ile gerçekleştirdiği nitel çalışmasında öğrencilerin kullandıkları stratejilerin sayısı ile onları tahmin beceri düzeyleri arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Sonuçlara ek olarak cinsiyet ve öğrencilerin okudukları sınıf düzeylerinin de tahmin becerisini etkileyen faktörler arasında yer aldığı bulunmuştur. Tahmin ve tahmin becerileri üzerine yapılan pek çok çalışmada cinsiyet ele alınan bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak literatürde sonuçlar farklılık göstermektedir. Forrester ve diğerleri (1995) cinsiyet faktörüne göre tahmin becerisi ve tahmin stratejilerinin kullanımını karşılaştırmışlar ancak anlamlı bir fark ortaya koymamışlardır. Dowker ve diğerleri (1996) çalışmalarında dört farklı meslek grubu öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında sadece bir grupta erkek öğrencilerin lehine sonuçla karşılaşmışlardır.

Araştırmanın nitel bulgularında ilköğretim matematik 6.-8. sınıf öğrencileri tarafından kullanılan 12 tahmin stratejisi tanımlanmıştır. Tanımlanan stratejilerden onbiri literatürde yer alan stratejiler olup, bir tanesi ise bu çalışmada tanımlanmıştır.

Sorgulayan, yorum yapabilen bireyler kısacası matematik becerisi yüksek olan bireyler yetiştirebilmek için öğrencileri, pek çok kitapta yer alan rutin sorularla karşılaştırmak yerine gerçek yaşam problemleri ile karşı karşıya getirmek gerekir. Gerçek anlamda matematik başarısı yüksek olan bireyler problemlere mantıklı yorumlar getirebileceklerdir. Bunun için de öğrencilere tahminin kullanışlılığını ve mantığını anlatmak gerekir. Dersiçi etkinliklerin tahmin çalışmaları ile zenginleştirilmesi; öğrencilerde sezgisel düşünmenin ve matematiğin günlük yaşamdaki yerini kavramalarını sağlamanın yanı sıra matematiğin eğlenceli ve ezberden uzak bir bilim dalı olduğu fikrinin oluşmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda yeni matematik programı çerçevesinde strateji kullanımı ve öğretimi biraz daha önem kazanmıştır. Ancak yine de strateji öğretimi üzerine programın sadece bir iki strateji ile sınırlandırıldığı görülmektedir. Hâlbuki stratejilerin öğretimi ile süreç içerisinde öğrencilere düşünme eğitimi kazandırılabilir. Bu çalışmanın da nitel kısmında öğrencilerin kullanmış oldukları stratejiler ortaya çıkarılırken; zihinlerindeki sürece ulaşma fırsatına da erişilmiştir. Böylelikle; zihinlerindeki soyut düşünme süreçleri hakkında daha detaylı bilgi sahibi olunmuştur. Bu

konu üzerinde gerçekleştirilebilecek daha detaylı çalışmalarda ise; olası hata yapılma tarafları, düşünme biçimleri ile bu hataları gidermeye yönelik öğretim ortamları ve strateji öğretimi üzerine odaklanılabilir.

#### KAYNAKÇA

- Balcı, A.(2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler (5. Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Bestgen, B.J., Reys, R.E., Rybolt, J.F., & Wyatt, J.W. (1980). Effectiveness of Systematic Instruction on Attitudes and Computational Estimation Skills of Preservice Elementary Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, Mart, 124–136
- Baroody, A.J., & Gatzke, M.R. (1991). The Estimation of Set Size by Potentially Gifted Kindergarten-age Children. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, 59–68.
- Boz, B. (2004). Investigation of Estimation Ability of High School Students. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ
- Büyüköztürk, Ş.(2004).*Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (4.Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Carpenter, T.P., Coburn, T.G., Reys, R.E. (1976). Notes From National Assessment Estimation, *Aritmetic Teacher*, 23: 296–302
- Cramer, D.(1994). *Introducing Statistics for Social Research*. London and Newyork: Routledge
- Crites, T.(1992). Skilled and Less Skilled Estimators' Stratejies for Estimating Discrete Quantities. *The Elemantary School Journal*, 92 (5), 601–620.
- Dowker, A. (1997). Young Children' s Addition Estimates. *Mathematical Cognition*, 3(2), 141–154
- Dowker, A.(2003). Young Children' s Estimates for Addition: The Zone of Partial Knowledge and Understanding. Baroody, A. J.,(Ed.), *Development of Arithmetic Concepts and Skills: Constructing Adaptive Expertise (243-263)*.Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Forrester, M. A., Pike, C. D.(1998), Learning to Estimate in the Mathematics Classroom: A Conversation-Analytic Approach,. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3),334–356.
- Joram, E., Gelman, R., Subrahmanyam, K.(1998). Measurement Estimation: Learning to Map the Route from Number to Quantity and Back. *Review of Educational Research*, 68 (4), 413–449.
- LeFevre, J. ,Greenham, S.,L.& Waheed, N.(1993),The Development of Procedural and Conceptual Knowledge in Computational Estimation, *Cognition and Instruction*,11 (2):95-132.
- Levine,D.J., (1982). Strategy Use, and Estimation Ability of College Students, *Journal for Research in Mathematics Education* 13, 350–359
- M.E. B, (2005). *İlköğretim Matematik 6–8.Sınıf Öğretim Programı*, Ankara
- Mottram, D.R.(1995). A Comparative study of Computational Estimation Ability and Strategies Used in Estimation Problems. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Colorado Üniversitesi.
- Munakata, M.(2002). Relationships Among Estimation Ability, Attitude Toward Estimation, Ctegrory Width and Gender in Student of Grades 5–11. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Kolombiya Üniversitesi
- Reys, B.J., Reys,R.E.& Penafiel,A.F. (1991). Estimation Performance and Strategy Use of Mexican 5th and 8th Grade Student Sample, *Educational Studies in Mathematics*, 22, 353–375.
- Reys, R.E. & Yang, D. (1998), Relationships between the computational performance and number sense among sixth and eighth grades in Taiwan, *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225–237
- Rubenstein,N.R.(1985). Computational Estimation and Related Mathematical Skills, *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(2):106–119
- Siegel,A.W., Goldsmith, L.T.,&Madson,C.R.(1982), Skill in Estimation Problems of Extent and Numerosıt, *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, 211–232
- Smith,J.P.(1995). Competent Reasoning with Ratioanal Numbers, *Cognition and Instruction*,13: 3–50
- Sowder,J.,T.& Case,R. (1990). The Development of Computational Estimation: A Neo- Piagetien Analysis. *Cognition and Instruction*,7(2), 79–104
- Sowder,J. ,T. & Wheeler, M., M.(1989). The Development of Concepts and Strategies Used in Computational Estimation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(2), 130–146
- Volkova,T.,N.(2005).Characterizing Middle School Students' Thinking in Estimation. *PME*,29 (4):289-296
- Yang,D.,C. (2003). Developing Number Sense Though Realistic Settings, *APMC*, 8(3):12–17
- Yıldırım, A& Şimşek, H.(2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (4.Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.