



## ***Turkish Studies***

*International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*  
Volume 12/17, p. 179-194

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11702>

ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

*This article was checked by iThenticate.*

### **5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL MUHAKEME BECERİLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA\***

*Esen ERSOY\*\* - İrem YILDIZ\*\*\* - Erdem SÜLEYMANOĞLU\*\*\*\**

#### **ÖZET**

Matematiksel muhakeme; matematiksel tahminleri oluşturma, matematiksel tartışmaları geliştirme ve değerlendirme, matematiksel bilgileri çeşitli şekillerde sunma becerilerini içermektedir (NCTM, 1989). Bunların yanı sıra NCTM (2000), ilköğretim seviyesinde öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel muhakeme becerilerini (analiz etme, genelleme yapma, bağlantılar oluşturma, karar verme, rutin olmayan problem çözme) belirlemiştir. Bu çalışmanın amacı ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin yaşamsal bir beceri olan ve matematiğin temel becerilerinden biri olan muhakeme etme becerilerini araştırmaktır. Çalışma 2015-2016 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Giresun ilindeki bir ortaokulda okuyan beşinci sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 28 öğrenciyle yapılmıştır. Bu çalışma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması olarak değerlendirilebilir. Çalışmada Özsoy (2007) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Testi”nden seçilen dört test sorusu açık uçlu problem durumu olarak kullanılmıştır. Bu açık uçlu dört soru için oluşturulan altı gruba 1 ders saati uygulama süresi verilmiş ve uygulama araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama esnasında her bir problem için öğrencilerin çözümlerini, düşüncelerini ve sürece yönelik yanıtlarını açıklamaları istenmiştir. Elde edilen veriler Marzano (2000) tarafından geliştirilen, geçerlilik ve güvenilirliği Pilten (2008) tarafından sağlanan “Aşamalı Puanlama Ölçeği” kullanılarak analize tabi tutulmuştur. Her bir problem basamaklarına göre değerlendirilmiş, bu değerlendirme iki araştırmacı tarafından yapılmış ve her basamağın uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Marzano (2000)’nin “Çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, Rutin olmayan problemler çözme, Çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, Genelleme yapma, Uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma” gibi muhakeme alt basamaklarında öğrencilerin zorlandıklarını ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematiksel muhakeme, 5.sınıf öğrencileri, problem çözme.

\*\* Yrd. Doç. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, El-mek: esene@omu.edu.tr

\*\*\* YL Öğrencisi, El-mek: yldzrmm@gmail.com

\*\*\*\* YL Öğrencisi, El-mek: esuleymanoglu5@gmail.com

---

## **A STUDY UPON THE REASONING ABILITIES OF 5TH GRADERS**

### **ABSTRACT**

Mathematical reasoning consists of creating mathematical estimations, developing and evaluating mathematical arguments. It also includes abilities of presenting mathematical information in various ways (NCTM, 1989). Besides, the mathematical reasoning abilities of the children who belong to the primary education level are stated by NCTM. The aim of this study is to search the reasoning abilities of 5<sup>th</sup> graders which can be considered as one of the vital skills and the numeracy skills. The research of this study was conducted in a Middle School located in Giresun, within the first semester of 2015-2016 school year. 28 5<sup>th</sup> graders were included in this research. This study is a case study from the qualitative research patterns. In this study four multiple-choice questions were elected from Problem Solving Test developed by Özsoy (2007) and they were used as open ended problems. For these four open ended questions each group was given one-hour lesson in order to solve these questions and it is applied by researchers. The students were expected to explain their solutions, thought and their answers related to the process for each of the questions. The acquired information was analyzed with the "4-Point Rating Scale" developed by Marzano (2000) and provided validity and reliability. Every problem was evaluated by its own step. This evaluation was conducted by two researchers and the percentage of agreement of each step was calculated. The acquired finds show that students have difficulty in reasoning substeps like "Deciding the accuracy of solution way, Solving nonroutine problems, Developing logical discussion related to the solution, Generalizing, Determining and Adopting the suitable reasoning" Marzano (2000).

### **STRUCTURED ABSTRACT**

#### **Introduction and Purpose**

Reasoning contains many different ways of thinking and is closely related to high level thinking skills. Individuals, who are able to reason, should express their opinions by providing justifications within a rational framework. Reasoning is justifying the opinions, which we consider as correct, also in new situations. Conducting this process in an accurate manner is of great importance for producing mathematical knowledge. According to NCTM (1989), mathematical reasoning consists of skills such as making mathematical assumptions, developing and evaluating mathematical arguments, and presenting mathematical knowledge in various manners. In addition, NCTM (2000) states the mathematical reasoning skills, which elementary school students should possess. According to NCTM (2000) standards, it is emphasized that the reasoning skill levels of the second grade elementary school students should be high enough to make assumptions about generalizations and evaluate the assumptions they encounter.

---

#### **Turkish Studies**

The aim of this study is to examine the fifth grade elementary school students' reasoning skills, which are a vital skill and one of the fundamental skills of mathematics. The study was conducted with 26 fifth grade students, who were studying at a Secondary School in Dereli district of Giresun province in the first semester of 2015-2016 academic year. These 26 students were divided into 6 groups. 4 groups consisted of 4 students whereas; 2 groups consisted of 5 students. In heterogeneous groups, more enriched ideas can be produced. Therefore the teachers, who had been instructing their mathematics lessons for a year, created the groups by considering the last grades students obtained from their mathematics course in a heterogeneous way. This study can be considered a case study, which is one of the qualitative research patterns and aims at explaining an existing situation.

### **Method**

In the research, four multiple choice questions from "Problem Solving Test" developed by Özsoy (2007), were used as open ended problem case data collection tool. Six groups were granted one course hour for these four open ended questions; the implementation was conducted by the researchers. The students were asked to explain their solutions, opinions, and answers regarding the process throughout the implementation.

The retrieved data were analyzed through using "Gradual Scoring Scale" of Marzano (2000), validity and reliability of which was assured by Pilten (2008). The data were analyzed according to five sub-dimensions of the scale, which are related to the question, including "determining the accuracy of solution, solving non-routine problems, developing logical arguments about the solution, generalizing, determining and using the convenient reasoning". Total scores and percentages of each group were determined according to this scale. Each problem was evaluated according to the dimensions by two researchers, furthermore agreement percentages of each step were calculated.

### **Findings, Discussion and Conclusion**

According to the evaluation of the data by the first researcher, the number of groups, which were more successful based on total scores of the four stages in the first and fourth questions, is higher. In the third question, there are groups, total scores of which equaled to zero according to the results of reasoning stages. The first group was able to reason in the first and fourth question, whereas; the second group was able to reason in the first, second, and fourth question. Moreover, the third group was able to conduct reasoning in the first, second, and fourth questions; the fourth group was able to reason in the fourth question; the sixth group was able to conduct reasoning in the first and second questions. The fifth group had difficulty with reasoning in all questions. The groups, which failed to correctly determine the solution, had difficulty with proceeding with next stages. This situation was the most apparent in the third question.

According to the evaluation of the data by the second researcher, majority of the groups were more successful in terms of the total scores of reasoning stages in the first and fourth questions. For the third question, there are groups, which did not make any judgements thus did

not obtain any scores. The first group was able to reason in the first and fourth question, whereas; the second group was able to reason in the first, second, and fourth question. Moreover, the third group was able to conduct reasoning in the first, second, and fourth questions; the fourth group was able to reason in the fourth question; the sixth group was able to conduct reasoning in the first, second, and fourth questions. The fifth group had difficulty with reasoning in all questions. In the third question, none of the groups were able to display their reasoning skills.

According to Marzano (2000) the results obtained by two researchers suggest that in the dimension of reasoning in determining the accuracy of the solution, fourth and fifth groups had more difficulty with determining the accuracy of the solution than other groups; in the dimension of reasoning in solving non-routine problems, fourth and fifth groups had difficulty in this process; in the dimension of reasoning in developing logical arguments for the solution, most of the groups had difficulty in this process.

According to Marzano (2000) the results obtained by two researchers suggest that the groups had more difficulty at the stage of generalizing in reasoning; and in the dimension of determining and using the convenient reasoning, the second and third groups had more skills in determining and using the convenient reasoning.

Based on the findings obtained, majority of the groups had a successful process in determining the accuracy of the solution, solving non-routine problems, developing logical arguments, generalizing, determining and using the convenient reasoning according to the sub-dimensions of the scale of Marzano (2000). This may result from the fact that this problem situation is one of those, which students constantly come across with. The results obtained from the second problem suggest that the groups were able to conduct reasoning in half at the stages of determining the accuracy of solution, solving non-routine problems, developing logical arguments about the solution, generalizing, determining and using the convenient reasoning. However, in the third problem none of the groups were able to understand the problem or make any judgements thus failed to conduct reasoning. The fact that students were unable to reason may be because they did not come across such a problem or the problem is a non-routine one. In the evaluation of the fourth problem, majority of the groups developed arguments about the solution and determined the accuracy of the solution thus conducted reasoning. However, since the problem had visual content, the groups did not conduct reasoning, instead they approached the problem in a solution-oriented manner.

In conclusion, reasoning requires high level thinking skills and has a cognitive dimension. An individual, who has learned how to learn, can improve his/her reasoning skills. Furthermore, an individual living through reasoning questions and discovers, is curious and can make generalizations. In order to enable students and individuals to acquire this skill, the question "how did you think?" must be one of the fundamental questions, and consequently they must be promoted to question the answer.

**Keywords:** Mathematical reasoning, 5th students, problem solving.

---

#### **Turkish Studies**

## 1. GİRİŞ

Öğrencilerin zihin alışkanlıklarını geliştirebilmeleri düşünce süreci ve bu süreçte aldıkları eğitime bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Öğrencilerin bu süreçte eğitilebilmesi için eleştirel ve yaratıcı düşünebilme becerisine sahip olması gerekmektedir. Marzano (2000) öğrencilerin herhangi bir deneyimi öğrenmelerine yardımcı olacak zihinsel alışkanlıklarının eğitim-öğretim yöntemleriyle belirlemesi gerektiğini ifade etmektedir.

Eğitim-öğretim sürecinde bireylerin üst düzey düşünme becerileri ile zihinsel alışkanlıklarını geliştirebileceği düşünülmektedir. Üst düzey düşünen bireyler muhakeme etme becerisine de sahip olmalıdırlar. Muhakeme etme bir süreçtir (Altun, 2012). Bu süreç; veriler üzerinde fikir yürüterek sonuç çıkarma, ortak özelliklerin farkına varma ve yapıları anlama becerilerini kapsamaktadır. Matematiksel bilginin üretilmesinde bu süreci doğru olarak yürütmenin büyük bir payı vardır. Muhakeme etme, düşünce olarak doğru kabul ettiğimiz şeyleri yeni durumlarda da gerekçelendirir. Webster (1982) muhakemeyi bir gerçeklikten anlam çıkararak tutarlı düşünme olarak tanımlamıştır.

Muhakeme bir konunun ya da durumun tüm boyutlarıyla incelenmesidir. Muhakeme becerisine sahip bireyler karşılaştıkları yeni durumu keşfetmek için birtakım sorular sorar ve bu durumu irdelerler. Bireyler, önceki bilgilerini yeni durumlara genelleyerek bazı sonuçlara ulaşmaktadır. Muhakeme, birçok düşünme biçimini içinde barındırdığı için üst düzey düşünme becerisini içermektedir. Muhakeme yapabilen bireyler, düşüncelerini mantık çerçevesi içerisinde gerekçelendirerek ifade etmektedirler.

Matematiksel muhakeme, matematiksel tahminleri oluşturma, matematiksel tartışmaları geliştirme ve değerlendirme, matematiksel bilgileri çeşitli şekillerde sunma becerilerini içermektedir (NCTM, 1989). Bunların yanı sıra NCTM (2000), ilköğretim seviyesinde öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel muhakeme becerilerini belirlemiştir. NCTM (2000) standartları doğrultusunda ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin muhakeme becerileri arasında genellemeler ile ilgili varsayımlar oluşturup, bunları değerlendirebilecek düzeyde olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Bu sınıflardaki öğrencilerin genellemeler ile ilgili oluşturdukları varsayımları değerlendirme aşamasında olmalı, matematiksel formüller için tümdengelim tümevarım muhakemelerini kullanmaları, bu becerileri devam ettirmelidir (Altıparmak ve Öziş 2005). NCTM (2000) muhakemenin ilköğretim yıllarında oluştuğunu, ortaokul lise yıllarında devam ettiğini öne sürmektedir. Öğrenciler, matematik dersi için ispat ve muhakeme kullanılmalı, matematiksel varsayımlar oluşturabilmelidir. Matematiksel düşüncelerinde ispat ve uygun muhakeme metodunu seçebilmelidir. Bunun oluşma sürecinde en önemli dönüm noktasının ortaokul yılları olduğunu belirtmiştir.

Matematik eğitimindeki matematiksel düşünme becerisi de mantıklı ve tutarlı düşünme olarak tanımlanabilir. Muhakeme becerileri de bu düşünme becerilerini gerektirir (Mansi, 2003; akt: Bahtiyari, 2010). MEB (2015) akıl yürütmeyi muhakeme olarak tanımlamış ve ortaokul matematik dersi 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programında kazandırılması gereken matematiksel becerilerden saymıştır. Öğrencilerin kavramsal becerileri kazanmasında büyük rolü olduğu belirtilmektedir. Akıl Yürütme(muhakeme); elde var olan bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç ve düşünme tekniklerini kullanarak yeni bilgiler elde etme sürecidir. Matematik hayatın içinde olduğundan bu beceriyi kazandırmak için gerekli ortamın olması ve deneyimler kazanması ön koşuldur (NCTM, 2000). Altıparmak ve Öziş 'e (2005) göre muhakeme yargılardan, gerçeklerin ortaya koydukları ile üzerine ayrıntılı bir biçimde düşünüp akılcıca bir sonuca ulaşmadır. Muhakeme yapan bireyler, konuya detaylıca hakim, konuyu farklı boyutlarıyla ele alabilen, bir durumu inceleyip durum hakkında akıl yürütebilen, mantıklı varsayımlarda ve tahminlerde bulunabilen, düşüncelerini nedenleriyle açıklayabilen ve bazı sonuçlara ulaşip sonuçlarını savunabilen bireylerdir. Bu ifadelere

göre muhakeme bir üst düzey düşünme becerisidir. Bu nedenle muhakemenin matematikteki yeri de çok önemlidir. Matematik işlemlerden sayılardan ibaret değil, üst düzey düşünme becerilerini muhakeme becerisini kazandıran bir alandır. Bu sebeple matematik eğitimi süreci muhakemenin gelişmesi için önemlidir. Matematiksel muhakeme etme bireylerin kazanması gereken yaşamsal becerilerden birisidir. Bu çalışmada yaşamsal becerilerden biri olan muhakeme becerisinin ortaokul öğrencilerinde ne düzeyde olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

İlgili literatüre bakıldığında; Kücheman ve Hoyles (2001)'un 8.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada cebirsel muhakeme becerilerini ilk sıraya koydukları görülmüştür. Bal İncebacak ve Ersoy (2016) 'un çalışmasında öğrencilerin muhakeme becerilerinde istenilenleri ortaya koydukları görülmüştür. Arslan (2007) ilköğretim öğrencilerinin muhakeme ve ispat düşüncesinin gelişimini incelediği tezinde 6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerinin muhakeme düzeylerini yeterli düzeyde kullanamadıklarını görülmüştür. Özellikle ülkemiz literatüründeki çalışmaların sınırlı sayıda olması ve muhakeme becerisinin ortaokul döneminde şekillenmeye devam etmesi nedeniyle araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla ortaokulun ilk yılı olan 5.sınıf öğrencileri ile böyle bir çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur.

### 1.1 Problem Cümlesi

5.sınıf öğrencilerinin sayılar ve işlemler ile geometri ölçme öğrenme alanlarında matematiksel muhakeme becerileri ne düzeydedir?

## 2. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışma nitel bir çalışma olup, var olan durumu açıklamaya çalışan bir durum çalışması olarak değerlendirilebilir. “Nitel durum çalışmasının en temel özelliği bir ya da birkaç durumun derinliğine araştırılmasıdır. Yani duruma ilişkin etkenler bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır” (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada, muhakeme becerilerini belirleyebilmek amacıyla ortaokul 5. Sınıf öğrencilerine matematik dersinde uygulamalar yapılmıştır.

### 2.1 Çalışma Grubu

Çalışma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Giresun ilindeki bir ortaokuldaki 5.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Uygulamalarda 4 grup 5 'er kişi, 2 grup 4'er kişi olmak üzere toplam 28 öğrenci ile çalışılmıştır. Gruplar, öğrencilerin en son matematik dersi notlarına bakılarak, öğrencilerin bir senedir matematik derslerine giren öğretmen tarafından heterojen özellik gösterecek şekilde belirlenmiştir. Problemlerin uygulanması araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir.

### 2.2 Veri Toplama Araçları

Çalışmada Özsoy (2007) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Testi”nden seçilen dört test sorusu açık uçlu problem durumu olarak kullanılmıştır. Problem çözme sürecinde muhakeme becerisi kullanıldığından, sayılar ve geometri öğrenme alanlarından soruları içermesi nedeniyle bu sorular seçilmiştir. Söz konusu birinci problem geometri ölçme öğrenme alanı, ikinci problem sayılar ve işlemler öğrenme alanı, üçüncü problem ve dördüncü problem de sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgilidir.

Açık uçlu dört soru (Ek 1) için oluşturulan altı gruba 1 ders saati uygulama süresi verilmiştir. Her problemin altına açıklama kısmı eklenmiş, çocuklardan çözümlerini, düşünme yöntemlerini açıklamaları istenmiştir.

### 2.3 Verilerin Çözümlemesi

Özsoy (2007) tarafından geliştirilen "Problem Çözme Testi"nden seçilen problemlerin çözümleri Marzano (2000) tarafından geliştirilen *Aşamalı Puanlama Ölçeği* ile değerlendirilmiştir. Söz konusu ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği Pilten (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu ölçekte sorunun ilgili olduğu ölçek boyutları olan "Çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, Rutin olmayan problemler çözme, Çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, Genelleme yapma, Uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma" beş alt boyuta göre veriler analiz edilmiştir.

Puanlardan genel olarak bahsedilecek olursa; 0 puan, öğrenci ilgili boyuta ait bir yargıda bulunmadığında, 1 puan; ilgili kriter kullanmadığında, cevap çözüm sürecini göstermediğinde öğrencinin tartışmaları açık olmadığında, öğrenci genelleme oluşturmadığında, öğrenci yanlış cevap verdiğinde muhakeme kısmen doğru olduğunda, 2 puan; verilen kriterler içerisinde en uygun olan seçeneği belirleyemediğinde, vermiş olduğu cevap çözüm sürecini kısmen de olsa gösterir nitelikte olduğunda, tartışmalarda bazı mantıksal hatalar bulunduğunda, genelleme tamamen desteklenmediğinde, öğrenci yanlış cevap verdiğinde fakat doğru muhakemeyi belirlediğinde ve kullanma girişiminde bulunduğunda fakat tamamlayamadığında, 3 puan; sonucun neden en doğru olduğunu tam olarak açıklayamadığında, çözüm yolları içerisinde neden en etkilisi olduğunu tam olarak açıklayamadığında, ayrıntılı olmayan tartışmalar geliştirdiğinde, genellemenin mantığını açık bir şekilde tanımlayamadığında, geliştirdiği muhakeme tam ve açık olmadığında, 4 puan; sonucun neden en doğru olduğunu tam olarak açıkladığında, öğrencinin vermiş olduğu cevap çözüm sürecini açık ve tam olarak gösterir nitelikte olduğunda, öğrenci düşündüklerini çok iyi ifade eden ayrıntılı tartışmalar geliştirdiğinde, öğrencinin oluşturduğu genellemenin mantığını açık bir şekilde ifade ettiğinde, geliştirdiği muhakeme tam ve açık ve muhakemeyi doğru kullandığında verilen puanları ifade etmektedir. Her grubun bu ölçeğe göre toplam puan ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Yararlanılan ölçek Ek 1'de yer almaktadır. Her problem bu beş alt boyuta göre ayrı ayrı değerlendirilmiş ve değerlendirme iki araştırmacı tarafından yapılmış, her basamağın uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır.

### 3. BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmada dört adet problem uygulanmış ve elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından Marzano' nun aşamalarına göre sırasıyla değerlendirilmiştir. İki araştırmacının değerlendirmelerinden sonra çalışmanın güvenilirliği açısından uyuşum yüzdesine bakılmıştır. Bunun için uyuşum yüzdesi (Agreement percentage) formülü ( $P=(N_a \times 100)/(N_a + N_d)$ ) kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Uygulaması yapılan problemlerde Marzano'nun her aşaması için uyuşum yüzdeleri hesaplanmıştır. İki araştırmacının değerlendirmelerine ait tüm sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

#### 3.1 İki Araştırmacının Değerlendirmeleri

Aşağıda dört problemin Marzano (2000) aşamalarına göre iki araştırmacı tarafından değerlendirilmesine ait bulgular yer almaktadır.

Birinci problemde iki araştırmacının değerlendirmelerine bakıldığında Marzano (2000) 'ya göre problemi doğru ve yanlış çözen öğrencilerin uyuşum yüzdesi %100 olarak hesaplanmıştır. Çalışma gruplarının yüzde değerlerine bakıldığında grupların %67'sinin birinci problem için çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemler çözme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, genelleme yapma, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamalarında başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır. Birinci problem geometri, ölçme ve sayılar bilgisi içermektedir. Öğrencilerin birinci probleme yönelik muhakeme becerilerinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

İkinci problemde iki araştırmacının değerlendirmelerine bakıldığında Marzano (2000) 'ya göre problemi doğru çözen öğrencilerin uyuşum yüzdesi %90, yanlış çözenlerin de uyuşum yüzdesi % 80 olarak hesaplanmıştır. Çalışma gruplarının yüzdelere bakıldığında grupların %50'sinin ikinci problem için çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemler çözme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamalarında başarılı olduğunu ortaya koymaktadır. İkinci araştırmacı birinci araştırmacıya göre grupların genelleme yapmada daha çok zorlandıklarını ortaya koymuştur. İkinci problem birinci probleme göre sayılar ve işlemler ile ilgili genelleme yapmayı gerektiren bir problemidir. Ancak gruplar genelleme yapma muhakeme becerisinde zorlanmışlardır.

Üçüncü problemde iki araştırmacının değerlendirmelerine bakıldığında Marzano (2000) 'ya göre problemi doğru çözen öğrencilerin uyuşum yüzdesi %100, yanlış çözenlerin de uyuşum yüzdesi %92.5 olarak hesaplanmıştır. Üçüncü problem rutin olmayan problemidir. Dolayısıyla öğrenciler üçüncü problemin her aşamasında zorlanmışlardır. Öğrenciler muhakeme etmenin her aşamasında zorlanmalarının sebebi olarak eldeki verileri kullanamamaları, değerlendirememeleri ve sonuca ulaşamamalarından kaynaklanmaktadır.

Dördüncü problemde iki araştırmacının değerlendirmelerine bakıldığında Marzano (2000) 'ya göre problemi doğru çözen öğrencilerin uyuşum yüzdesi %80, yanlış çözenlerin de uyuşum yüzdesi % 93.3 olarak hesaplanmıştır. Dördüncü probleme ait verilere bakıldığında grupların %83 'ünün dördüncü problem için çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, %67 'sinin rutin olmayan problemler çözme aşamalarında başarılı olduklarını, %67'sinin çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirmede zorlandıklarını, %100 'ünün genelleme yapamadıklarını, % 50'sinin ise uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamalarında zorladıkları ortaya çıkmaktadır. Dördüncü problem sayılar ve kesirler konusu ile ilgilidir.

### 3.2 Marzano (2000) Aşamalarına Göre Problemlerin Analizi

#### 3.2.1 1.aşama: Çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme boyutu; (maks puan=4x4=16 puan)

Marzano (2000)'ya göre muhakeme etmenin çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme boyutu iki araştırmacı tarafından değerlendirilerek grupların aldığı puanlar ve yüzdelik değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1: Dört probleme ait çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme boyutunun iki araştırmacı tarafından değerlendirilmesi

Grup numarası	Aldığı puan	Yüzde (%)
1	10	62.5
2	12	75.0
3	11	68.75
4	6	37.5
5	3	18.75
6	14	87.5

Tablo 1'e göre 16 puanlık ölçekte yüksek puan alan 6 numaralı grup (14 puan, %87.5), 2 numaralı grup (12 puan, %75), 3 numaralı grup (11 puan, %68.75) ve 1 numaralı grup (10 puan, %62,5) öğrencilerinin çözüm yolu sonucunun doğruluğuna ait karar vermede diğer iki gruba göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Ancak iki araştırmacıya göre de 4. ve 5. gruplar çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar vermede güçlük çektiği söylenebilir. Bu grupların 4 problem için çözüm yolu sonucuna karar vermede doğru kriteri kullandıkları ancak neden en doğru olduğu ile ilgili açıklama yapamadıkları belirlenmiştir.



### 3.2.2 2.aşama: Rutin olmayan problemler çözme boyutu ; ( maks puan = 4 x 4 =16 puan)

Marzano (2000)'ya göre muhakeme etmenin rutin olmayan problemler çözme boyutu iki araştırmacı tarafından değerlendirilerek grupların aldığı puanlar ve yüzdelik değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2: Dört probleme ait muhakeme etmenin rutin olmayan problemler çözme boyutunun iki araştırmacı tarafından değerlendirilmesi

Grup numarası	Aldığı puan	Yüzde (%)
1	8	50
2	11	68.75
3	11	68.75
4	6	37.5
5	4	25
6	12	75

Tablo 2'ye göre 16 puanlık ölçekte 6 numaralı grup 12 puan almıştır. 2 ve 3 numaralı gruplar 11 puan (%68.75) almışlardır. Bu üç grup muhakeme etmenin rutin olmayan problemler çözme sürecinde diğer gruplara göre daha başarılıdır. Birinci grup öğrencilerinin ise (8 puan, %50) orta düzeyde rutin olmayan problemler çözme becerisine sahip olduğu söylenebilir. Ancak iki araştırmacıya göre de 4. (6 puan) ve 5. (4 puan) gruplar muhakeme etmenin rutin olmayan problemler çözme sürecinde zorlandıkları belirlenmiştir. Rutin olmayan problem çözme sürecinde zorluk çeken öğrencilerin ilkökul dönemindeki alışkanlıkların devam ettiği araştırmacılar tarafından gözlenmiştir.

### 3.2.3 3.aşama: Çözüme ilişkin mantıklı tartışma geliştirme boyutu ; (maks puan = 4 x4 =16 puan)

Marzano (2000)'ya göre muhakeme etmenin çözüme ilişkin mantıklı tartışma geliştirme boyutu iki araştırmacı tarafından değerlendirilerek grupların aldığı puanlar ve yüzdelik değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3: Dört probleme ait muhakeme etmenin çözüme ilişkin mantıklı tartışma geliştirme sürecinin iki araştırmacı tarafından değerlendirilmesi

Grup numarası	Aldığı puan	Yüzde (%)
1	7	43.75
2	10	62.5
3	10	62.5
4	8	50
5	3	18.75
6	10	62.5

Tablo 3'e göre 16 puanlık ölçekte 2, 3 ve 6 numaralı gruplar 10 puan (%62.5) almıştır. Bu gruplar diğer gruplara göre çözüme ilişkin mantıklı tartışma geliştirme sürecinde daha başarılı olmuşlardır. Ancak yüzde ve toplam puanlara bakıldığında iki araştırmacıya göre grupların genel olarak muhakeme etmenin çözüme ilişkin mantıklı tartışma geliştirme sürecinde güçlük çektikleri belirlenmiştir. Problem çözme aşamasında öğrenciler tartışmalarda bulunmuşlardır. Süreçte öğrencilerin düşüncelerinin çoğunda mantıksal hataların bulunduğu araştırmacılar tarafından gözlenmiştir.

### 3.2.4 4.aşama: Genelme yapma boyutu; ( maks puan = 4 x 4 = 16 puan)

Marzano (2000)'ya göre muhakeme etmenin genelleme yapma boyutu iki araştırmacı tarafından değerlendirilerek grupların aldığı puanlar ve yüzdeler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4: Dört probleme ait muhakeme etmenin genelleme yapma sürecinin iki araştırmacı tarafından değerlendirilmesi

Grup numarası	Aldığı puan	Yüzde (%)
1	6	37.5
2	9	56.25
3	7	43.75
4	5	31.25
5	3	18.75
6	9	56.25

Tablo 4'e göre 16 puanlık ölçekte 2 ve 6 numaralı gruplar 9 puan, (%56.25) almıştır. Diğer grupların almış olduğu puanlara (1.grup: 6; 3.grup: 7 puan; 4.grup: 5 puan; 5.grup: 3 puan) bakıldığında genelleme yapabilme becerilerinin düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. İki araştırmacının verdiği toplam puanlara ve yüzdelerine bakıldığında muhakeme etmenin genelleme yapma sürecinde grupların daha çok zorlandıkları ortaya çıkmaktadır. Genelme aşaması muhakeme becerisindeki üst düzey bir beceridir. Uygulama eğitim-öğretim sürecinin ilk aylarında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin tek çözümlerle doğruyu kabul etme alışkanlıklarının devam ettiği ortaya çıkmaktadır. Elde edilen bulguya dayanarak öğrencilerin genelleme yapma becerisi kazanamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

### 3.2.5 5.aşama: Uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma boyutu; (maks puan = 4 x 4 = 16 puan)

Marzano (2000)'ya göre uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma boyutu iki araştırmacı tarafından değerlendirilerek grupların aldığı puanlar ve yüzdeler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5: Dört probleme ait uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma sürecinin iki araştırmacı tarafından değerlendirilmesi

Grup numarası	Aldığı puan	Yüzde (%)
1	9	56.25
2	11	68.75
3	11	68.75
4	4	25
5	3	18.75
6	10	62.5

Tablo 5'e göre 2 ve 3 numaralı gruplar 16 puanlık ölçekte 11 puan almıştır. 6 numaralı grup 10 (%62.5) puan, 1 numaralı grup ise 9 puan (%56,25) almıştır. Bu grupların uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma becerilerinin diğer gruplara göre daha iyi olduğu söylenebilir. Ancak diğer dört grubun uygun muhakemeyi belirlemede zorlandığı ortaya konulmuştur. Öğrencilerin doğru cevabı bulsalar da doğru muhakeme edemedikleri ve uygun muhakemeyi seçemedikleri belirlenmiştir.

#### 4. TARTIŞMA

Elde edilen bulgulara göre birinci problemde grupların büyük çoğunluğu Marzano (2000) ölçeğinde belirlenen alt boyutlara göre; çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemler çözme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, genelleme yapma, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanmada başarılı bir süreç geçirmişlerdir. Bu durumun öğrencilerin sürekli karşılaştıkları bir problem durumu olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ersoy ve Bal-İncebak'ın (2017) 7.sınıf öğrencileri üzerine yapmış oldukları çalışmada iki problem durumu incelenmiş ve öğrencilerin %10'unun, çözüm yolu sonucuna doğru karar verdikleri görülmüştür. İkinci problemde elde edilen sonuçlara göre çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemler çözme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamalarında gruplar yarı yarıya muhakeme edebilmişlerdir. Kaya, Keşan, İzigöl ve Erkuş ' un (2016) cebirsel muhakeme üzerine 7.sınıflar ile yaptıkları çalışmada sonucun doğruluğuna ve çözüm yoluna karar verme basamağında istenilen başarıya ulaşamadıkları bulunmuştur.

Ancak üçüncü problem için grupların tamamı problemi anlamayıp yargıda bulunamamış dolayısıyla muhakeme edememiştir. Öğrencilerin yargıda bulunamaması daha önce karşılaşmadıkları ya da rutin olmayan problem olmasından kaynaklanmış olabilir. Öğrenciler yeni karşılaştıkları problem durumu hakkında akıl yürütememiş, çözüm yoluna ilişkin tartışmalar ve genellemeler yapamamıştır. Ersoy ve Bal-İncebak'ın (2017) 7.sınıf öğrencileri üzerine yapmış oldukları çalışmada problem durumu rutin olmayan problemdir ve öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru strateji seçme kısmında dört işlem becerisiyle problem çözmeye gitmişlerdir. Dördüncü problemin değerlendirilmesinde ise grupların geneli çözüm yoluna ilişkin tartışmalar geliştirip, sonucun doğruluğuna karar vererek muhakeme etmişlerdir. Ancak problemin görsel içerikli olması nedeniyle gruplar genelleme yapmamışlardır. Daha çok probleme sonuç odaklı yaklaşmışlardır. Arslan ve Altun (2007) ilköğretim öğrencilerinde muhakeme etme ve ispat düşüncesinin gelişimi çalışmasında sorduğu kibrit sorusunda öğrencilerin genelleme aşamasına ulaşamadıklarını ortaya koymuştur.

Matematiksel muhakeme becerileri bireyde bulunması gereken yaşamsal becerilerdendir. Bu açıdan bireylerin muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesi çok önemlidir. Dolayısıyla eğitimcilerin rolü, bireylere kendi muhakeme becerilerinin farkında olmasını sağlama ve muhakeme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olma açısından büyük önem taşımaktadır. Burada bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi yani bilişötesi kavramı devreye girmektedir (Çoban, 2010). Öğrenmeyi öğrenebilen birey, muhakeme becerilerini geliştirebilir. Muhakeme yaparak yaşayan birey ise merak eder, sorgular, keşfeder ve genellemeler yapabilir.

#### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Birinci problemde çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemler çözme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, genelleme yapma, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamalarında öğrencilerin başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır. İkinci problemde çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemler çözme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamalarında öğrencilerin başarılı olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak gruplar genelleme yapma muhakeme becerisinde zorlanmışlardır. Öğrenciler üçüncü rutin olmayan problemin her aşamasında zorlanmışlardır. Öğrencilerin muhakeme etmenin her aşamasında zorlanmalarının sebebi olarak elde edilen verileri kullanamamaları, değerlendirememeleri ve sonuca ulaşamamaları söylenebilir. Dördüncü problemde çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemler çözme aşamalarında başarılı olduklarını; çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirmede

zorlandıklarını, genelleme yapamadıklarını, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamalarında zorlandıkları ortaya çıkmaktadır.

Muhakeme yapabilmek üst düzey düşünme becerisini gerektirir ve bilişsel boyutu olan bir beceridir. Umay (2003)'a göre muhakemenin en yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri, belki de birincisi matematiktir. Matematiksel muhakeme, matematiğin temelini oluşturur. Matematik sayıları, işlemleri, cebiri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken; doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi, sonuca ulaşmayı da öğretir. Bu çalışmada öğrencilerin sayılar ve işlemler ile geometri ölçme alanlarıyla ilgili olan matematik problemleri üzerinde matematiksel muhakeme becerilerini tam anlamıyla ortaya koyamadıkları, özellikle rutin olmayan problemleri muhakeme etmede zorlandıkları ortaya çıkmaktadır.

Özellikle matematik dersinde öğrencinin matematiksel muhakeme becerisini kazanması için öncelikle muhakeme becerisini kazanmış olması gerekmektedir. Üst düzey düşünme becerilerini kazanabilmesi desteklenmiş bir öğretim programı ile bu alanda yetişmiş öğretmenler ile mümkün olacaktır. Güneş (2012) yapılandırmacı eğitimle birlikte düşünme becerileri dersine ihtiyaç duyulduğunu ancak seçmeli ders olarak kaldığını ve bunun yetersizliğinin sonuçlarını ortaya koymuştur. Düşünme becerileri dersi öğretmenleri ile matematik dersi öğretmenlerinin öncelikle muhakeme alanına hakim olması gerekmektedir ve sonrasında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Sonuç olarak; öğrencilerin en temel becerilerden biri olan muhakeme becerisini kazandırabilmek için “ Bu sonucu nasıl buldun? “ “Nasıl düşündün?” “Nasıl karar verdin?” “Başka bir çözüm yolu var mıdır?” gibi soruların sorulabildiği sınıf kültürü oluşturulmalı, tek bir çözüm yoluyla problem çözmek yerine birçok yöntem ve stratejiyle öğrencilerin problemler üzerine düşünmeleri, akıl yürütmeleri sağlanmalı ve desteklenmelidir.

Marzano (2000)'ya göre muhakeme etme alt basamaklarına yönelik elde edilen bulgulara göre; çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme aşamasında 6, 2 ve 3 numaralı gruplar diğer gruplara göre daha başarılı olmuşlardır. Diğer grupların 4 problem için çözüm yolu sonucuna karar vermede doğru kriteri kullandıkları ancak neden en doğru olduğu ile ilgili açıklama yapamadıkları belirlenmiştir. Rutin olmayan problemler çözmeye sürecine ait bulgulara göre; 6, 2 ve 3 numaralı gruplar diğer gruplara göre daha başarılı olmuşlardır. 1.grup öğrencilerinin orta düzeyde rutin olmayan problemler çözmeye becerisine sahip olduğu ancak 4 ve 5 grupların muhakeme etmenin rutin olmayan problemler çözmeye sürecinde zorlandıkları belirlenmiştir. Rutin olmayan problem çözmeye sürecinde zorluk çeken öğrencilerin ilköğretim dönemindeki alışkanlıklarının devam ettiği araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme sürecine ait bulgulara göre; 2, 3 ve 6 numaralı gruplar diğer gruplara daha başarılı olmuşlardır. Ancak yüzde ve toplam puanlara bakıldığında grupların genel olarak muhakeme etmenin çözüme ilişkin mantıklı tartışma geliştirme sürecinde güçlük çektikleri belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre öğrencilerin düşüncelerinin çoğunda mantıksal hatalar yapmışlardır. Genelleme yapma aşamasında, 2 ve 6 numaralı gruplar 9 puan almıştır. Diğer grupların genelleme yapabilme becerilerinin düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin tek çözümlerle doğruyu kabul etme alışkanlıklarının devam ettiği ortaya çıkmıştır. Elde edilen bulguya dayanarak öğrencilerin genelleme yapma becerisi kazanamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma aşamasında; 1, 2, 3 ve 6 numaralı grupların uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma becerilerinin diğer gruplara göre daha iyi olduğu söylenebilir. Ancak diğer grupların uygun muhakemeyi belirlemede zorlandığı ortaya konulmuştur. Öğrencilerin doğru cevabı bulsalar da doğru muhakeme edemedikleri ve uygun muhakemeyi seçemedikleri belirlenmiştir.

Marzano (2000)'ya göre muhakeme etme becerilerinden problemler için çözüm yolu sonucuna karar verme aşamasında doğru kriteri kullandıkları ancak neden en doğru kriter olduğu ile

ilgili açıklama yapamadıkları belirlenmiştir. Rutin olmayan problem çözme sürecinde zorluk çeken öğrencilerin ilkököl dönemindeki alışkanlıkların devam ettiği araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Grupların genel olarak çözüme ilişkin mantıklı tartışma geliştirme sürecinde güçlük çektikleri belirlenmiştir. Problem çözme aşamasında öğrenciler tartışmalarda bulunurken mantıksal hataların yer aldığı araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Öğrenciler genelleme yapma sürecinde daha çok zorlanmışlardır. Genelleme aşaması muhakeme becerisindeki üst düzey bir beceridir. Öğrencilerin tek bir çözüm ile doğruyu kabul etme alışkanlıklarının devam ettiği ortaya çıkmaktadır. Sonuçta, öğrencilerin genelleme yapma becerisi kazanamadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin uygun muhakemeyi belirlemede zorlandığı, doğru cevabı bulsalar da doğru muhakeme edemedikleri ve uygun muhakemeyi seçemedikleri ortaya çıkmıştır.

## 6. KAYNAKÇA

- Albayrak Bahtiyari, Ö.(2010). 8. Sınıf Matematik Öğretiminde İspat ve Muhakeme Kavramlarının Ve Önemlerinin Farkındalığı. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altıparmak K. ve Öziş T. (2005). Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6, 25-37.
- Altun, M. (2012). *İlköğretim İkinci Kademedeki (6., 7. Ve 8. Sınıflarda ) Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel yayıncılık
- Arslan, Ç. (2007). *İlköğretim Öğrencilerinde Muhakeme Etme ve İspat Düşüncesinin Gelişimi*. Doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bozpolat, E. ve Koç Deniz, H. (2016). Matematik Öğretiminin Öğretim Yöntemleri Ve Ölçme-Değerlendirme Boyutunda Değerlendirilmesi. *Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. Volume 11/14 Summer 2016, p. 101-122. DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9863>. ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY
- Çilingir, E. ve Dinç Artut, P. (2016). 4. Sınıf TIMMS 2011 Matematik Soruları ile Matematik Ders Kitabındaki Soruların Bilişsel Alanlara Göre İncelenmesi. *Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. Volume 11/21 Fall 2016, p. 79-94. DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11174>. ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY
- Çoban, H. ( 2010). *Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yüksek lisans tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güneş, Firdevs. (2012). Öğrencilerin Düşünme Becerilerini Geliştirme. *TÜBAR-XXXII-II*. 127-146
- Ersoy, E. ve Bal-İncebacak B. ( 2017) . 7.Sınıf Öğrencilerinin Muhakeme Becerileri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2017, X (X), X-X
- Mansi, K. E., (2003). Reasoning and Geometric Proof in Mathematics Education: A Review of the Literature, North Carolina State University, Degree of Master of Science.
- Marzano, R. J. (2000). Transforming Classroom Grading. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

- Marzano, r. j. Webikrng, d. Wemkti, j. (2000) .dimensions of learning, evaluating performance using model dimensions of education. Translation, Jaber Abdel Hamid and others, Cairo, Dar Al-Quba.
- MEB. (2015). Ortaokul Matematik Dersi (5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- NCTM. (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston: Virginia.
- NCTM. (2000). Principles and Standarts for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Özsoy, G. ( 2007). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Pilten, P. (2008). *Üst Biliş Strateji Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tataroğlu, B., Çelik, A. (2017). Bir Matematik Öğretmeninin Öğrenci Düşüncesi Bilgisi Üzerine Bir İnceleme. *Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. Volume 12/6, p. 717-740.
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayıncılık.

### Ek -1: Veri toplama aracı

#### SORULAR

1. Kare biçimindeki bir bahçenin bir kenarı 35 metredir. Bu bahçenin çevresine 5 metre aralıklarla kavak fidanı dikilecektir. Kavak fidanının tanesi 2 YTL olduğuna göre; bu iş için kaç YTL gereklidir?

#### Açıklama:

2. Serkan Bey'in arabası 8 litre benzinle 100 km gitmektedir. Arabasının deposunda ise 48 litre benzin vardır. Hafta sonu gezisine çıkan Serkan Bey, 800 km yol yaptığına göre; kaç litre benzin almıştır?

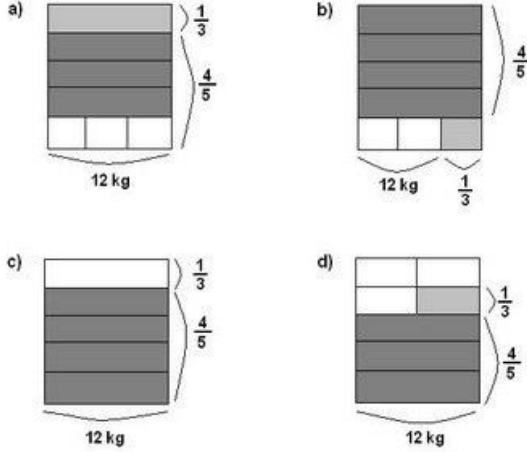
#### Açıklama:

3. 50 yolcusu bulunan bir otobüsten 5 erkek, 5 kadın inince geriye kalanlar arasında erkeklerin sayısı bayanların sayısının 3 katı oluyor. Buna göre ilk halde otobüste kaç erkek vardı?

**Açıklama:**

4. Bir çuval nohudun önce  $\frac{4}{5}$  'ü sonra kalanın  $\frac{1}{3}$  'i satıldı. Geriye 12 kg nohut kaldığına göre çuvalda kaç kg çuval vardır?

Bu problemi anlatan şekil aşağıdakilerden hangisidir?

**Açıklama:**

**Ek 2:** Tablo 1. Aşamalı puanlama ölçeği

Sorunun İlgili Olduğu Ölçek Boyutu	Puan	Gözlenecek Öğrenci Davranışı
<b>Çözüm yolu sonucun doğruluğuna karar verme</b>	4	Öğrenci çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar vermede uygun kriteri kullanır. Çözüm yolu / sonucun neden en doğru olduğunu tam olarak açıklar.
	3	Öğrenci çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar vermede doğru kriteri kullanır. Öğrenci çözüm yolu / sonucun neden en doğru olduğunu tam olarak açıklamaz.
	2	Öğrencinin çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar vermede kullandığı kriter durumla ilgilidir ama en uygun olan veya öğrenci verilen kriterler içerisinde en uygun olan seçeneği belirleyemez.
	1	Öğrenci karar vermede problem durumu ile ilgili olmayan kriter kullanır.
	0	Öğrenci herhangi bir yargıda bulunmaz.
<b>Rutin olmayan problemler çözme</b>	4	Öğrenci bir engelin veya zorluğun üstesinden gelmede en etkili çözüm yolunu seçer ve bunun olası çözüm yolları içerisinde neden en etkili olduğunu tam olarak açıklar. Öğrencinin vermiş olduğu cevap çözüm sürecini açık ve tam olarak gösterir niteliktedir.
	3	Öğrenci bir engelin veya zorluğun üstesinden gelmede en etkili çözüm yolunu seçer ve bunun olası çözüm yolları içerisinde neden en etkili olduğunu tam olarak açıklayamaz. Öğrencinin vermiş olduğu cevap çözüm sürecini gösterir niteliktedir.
	2	Öğrenci bir engelin veya zorluğun üstesinden gelmede doğru bir çözüm yolu seçer ama bu en etkili olan değildir. Öğrencinin vermiş olduğu cevap çözüm sürecini kısmen de olsa gösterir niteliktedir.

**Turkish Studies**

	1	Öğrencinin seçmiş olduğu çözüm yolu engelin veya zorluğun üstesinden gelebilecek nitelikte değildir. Öğrencinin vermiş olduğu cevap çözüm sürecini göstermez.
	0	Öğrenci herhangi bir yargıda bulunmaz.
	4	Öğrenci düşündüklerini çok iyi ifade eden ayrıntılı tartışmalar geliştirir. Tartışmalarda herhangi bir mantık hatası bulunmamaktadır.
<b>Çözümle ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme</b>	3	Öğrenci düşündüklerini çok iyi ifade eden fakat ayrıntılı olmayan tartışmalar geliştirir. Tartışmalarda herhangi bir mantık hatası bulunmamaktadır.
	2	Öğrenci çözüme ilişkin tartışmalarda bulunmuştur ama bunlar düşündüklerini çok iyi ifade eder nitelikte ve ayrıntılı değildir. Tartışmalarda bazı mantıksal hatalar bulunmaktadır.
	1	Öğrencinin tartışmaları açık değildir ve çok fazladır. Mantıksal olarak geçersizdir.
	0	Öğrenci herhangi bir yargıda bulunmaz.
<b>Genelleme yapma</b>	4	Öğrenci geçerli bir genelleme oluşturur ve oluşturduğu genellemenin mantığını açık bir şekilde ifade eder.
	3	Öğrenci geçerli bir genelleme oluşturur fakat genellemenin mantığını açık bir şekilde tanımlamaz.
	2	Öğrenci tanımlanmış olan özellikle ilgili bir takım ilişkiler içeren genelleme oluşturur; özellikler genellemeyi tamamen desteklemeyebilir.
	1	Öğrenci genelleme oluşturamaz veya genelleme tanımlanan özellik tarafından desteklenmemektedir.
	0	Öğrenci herhangi bir yargıda bulunmaz.
<b>Uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma</b>	4	Öğrenci doğru cevap vermiş. Geliştirdiği muhakeme tam ve açık ve muhakemeyi doğru kullanmış.
	3	Öğrenci doğru cevap vermiş fakat geliştirdiği muhakeme tam ve açık değil.
	2	Öğrenci yanlış cevap vermiş fakat doğru muhakemeyi belirlemiş ve kullanma girişiminde bulunmuş fakat tamamlayamamış.
	1	Öğrenci yanlış cevap vermiş, geliştirdiği muhakeme kısmen doğru ve problemin yalnızca bir bölümünde kullanabilmiş.
	0	Öğrenci herhangi bir yargıda bulunmaz.

Pilten (2008).