T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME ÖĞRENCİLERİNİN ORANTISAL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ ile DENKLEM ÇÖZME BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Hatice ÇETİN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
Konya, 2009

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME ÖĞRENCİLERİNİN ORANTISAL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ ile DENKLEM ÇÖZME BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Hatice ÇETİN
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Erhan ERTEKİN
2009, 65 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Eşref HATIR
Doç. Dr. Cengiz ÇINAR
Yrd. Doç. Dr. Erhan ERTEKİN

Bu araştırma; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Konya ilindeki üç merkez ilçenin dokuz ilköğretim okulundan rastgele seçilen toplam 344 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; "Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi" ve "Denklemler Testi" kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, 8. sınıf öğrencilerinin farklı denklem türlerine ait ortalamaları ve orantısal akıl yürütme testinde verilmeyen değeri bulma-ters orantı, niceliksel karşılaştırma ve niteliksel karşılaştırma soru türlerine ait alt boyutların ortalamaları arasında mânidar farklılıklar bulunmuştur. Yanı sıra orantısal akıl yürütme becerisi ile denklem çözme başarısı arasında toplam puanlar bazında $\alpha=0.01$ düzeyinde pozitif yönlü mânidar ($r=0.84$) ilişki bulunmuştur. İlişkinin düzeyini belirlemek amacıyla yapılan regrasyon analizi sonucunda denklem çözme başarısının bağımlı değişken, orantısal akıl yürütme becerisinin bağımsız değişken olarak denkleme sokulması ile regresyon katsayısı $a=0,86$ olarak hesaplanmış ve sonuç olarak orantısal akıl yürütme becerisinin denklem çözme başarısını yüksek düzeyde yordadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orantısal Akıl Yürütme, Denklem Çözme.

ABSTRACT

Master Thesis

A STUDY ON THE RELATION BETWEEN PROPORTIONAL REASONING SKILLS AND THE SUCCESSES OF SOLVING EQUATİON OF ELEMENTARY SCHOOL SECONDARY STAGE STUDENTS

Hatice ÇETİN
Selçuk University
Institute of Science
Department of Elementary School

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Erhan ERTEKİN
2009, 65 pages

Jury: Prof. Dr. Eşref HATIR
Assost. Prof. Dr. Cengiz ÇINAR
Assist. Prof. Dr. Erhan ERTEKİN

The research was made to make out the relations between successes of solving equation and proportional reasoning skills of elementary school 8th class' students.The sampling of the research consisted of 344 students of 8th class who were chosen randomly from 9 elementary schools at three central counties of the city Konya. At the research "Proportional Reasoning Skill Test" and "Equations Test" were used as the data collecting tools.

At the result of the research, significant differences between finding the value which was not given at the proportional reasoning test-inverse proportion and averages belonging to different equation types; quantitative comparing and qualitative comparing ; averages of sub-dimensions belonging to the question types, of 8th class' students, were found. Also a relation that is positively significant ($r=0.84$) at a level of $\alpha=0.01$ due to the total points between the success of solving equation and proportional reasoning, was found. At the final of the regression analysis that aiming to determine the degree of relation; regression coefficent was calculated as $a=0.86$ with entering the success of solving equation as dependent variable and entering the proportional reasoning skill as independent variable and as a result it was found that proportional reasoning skill regresses the success of solving equation at a high-degree.

Key Words: Proportional Reasoning, Solving Equation.

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Erhan ERTEKİN'e; maddi-manevi desteğiyle her zaman yanımda olan anneme, babama; katkı ve anlayışından ötürü değerli eşime teşekkür ederim.

Hatice ÇETİN

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR LİSTESİ

KISALTMALAR

Aşağıda, test analizlerine ait tablolarda kolaylık olması için kullanılan kısaltmalara yer verilmiştir:

“D.T.1” - Denklem Testinde 1. tür denklem.
“D.T.2” - Denklem Testinde 2. tür denklem
“D.T.3” - Denklem Testinde 3. tür denklem
“D.T.4” - Denklem Testinde 4. tür denklem

“O.A.Y.1” - Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testinde 1. alt boyut
“O.A.Y.2” - Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testinde 2. alt boyut
“O.A.Y.3” - Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testinde 3. alt boyut

1. GİRİŞ

Bu bölümde; oran-orantı kavramı, oran-orantı öğretiminin önemi, orantısal akıl yürütme, denklem öğretimi ve önemi, denklem çözme ile orantısal akıl yürütme arasındaki ilişki hakkında bilgilere yer verilmiştir.

1.1 Oran Kavramı

Oran kavramı en basit anlamda iki niceliğin sayısal olarak karşılaştırılması olup ilköğretim matematik müfredatında diğer kavramlarla ilişkisi yüksek olan önemli kavramlardan bir tanesidir. İlişkili olduğu kavramlardan bazıları benzerlik, veri grafikleri, olasılık cebir vb'dir.

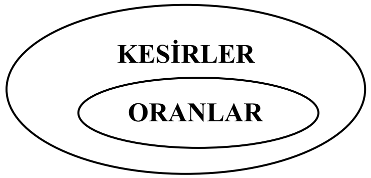
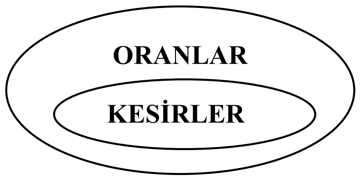
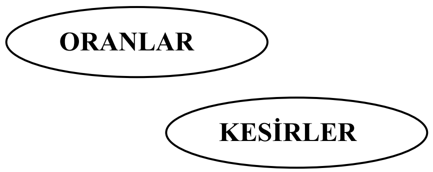
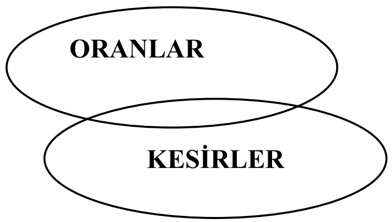
Oran, Hoffer&Hoffer (1992) tarafından "ölçme sonuçları ile oluşturulan sıralı ikili" şeklinde tanımlanmıştır (Akt: Post,1992). Thompson (1994), oranı, iki niceliği çarpımsal olarak karşılaştırmanın bir sonucu olarak tanımlamıştır (Akt: Nabors, 2003). Oran kavramı yakın bir zamana kadar ülkemizde birçok matematik ders kitabında ise aynı cins çoklukların karşılaştırılması şeklinde tanımlanmış olup bu tanımın tam anlamıyla doğru olduğunu söylemek mümkün değildir. Oran aynı zamanda farklı cins çoklukların karşılaştırılmasını da içeren bir kavramdır. Günlük hayatta sıklıkla kullandığımız bir arabanın saatte 220 km hız yapmasına benzer ifadeler farklı cins çoklukların karşılaştırılması anlamında orana bir örnektir. Burada karşılaştırılan, birimlere ait sayılardır. Dolayısıyla karşılaştırılan çoklukların birimleri farklı olsa da esas olan sayısal anlamda birbirleri ile kıyaslanmalarıdır.

Oran kendi içinde farklı anlamları barındıran bir kavram olup bunlardan birisi de parçanın bütünle karşılaştırılması anlamıdır (Van de Walle, 2004). Bir sınıftaki kızların sayısı ile sınıftaki bütün öğrencilerin sayısının karşılaştırılması örneğinde olduğu gibi. Bu anlamda her kesrin bir oran olduğunu söylemek mümkündür. Ancak tersi her zaman doğru değildir. Örnek olarak a/0 bir oran iken kesir değildir (Behr, Harel, Lesh, Post, 1992).

Kesir, oran, orantı, rasyonel sayı kavramları, birbiri ile yakından ilişkili olan kavramlardır. Bu kavramları iyi anlamak için notasyonlara (gösterimlere) önem verilmelidir. Herhangi biri ¾ gibi bir sayı yazdığında, bize anlatana kadar yazan kişinin ne düşündüğünü bilemeyeceğimiz açıktır. Gerçekten kesir, öyle güçlü bir matematiksel düşüncedir ki birçok ilişkilendirme çeşidini ifade etmek için kullanılır. Kesre ait sembolik ifade, hem kesri hem de oranı tanımlamak için kullanılır (Smith, 2002). Kesir gösterimini, öğrenciler öncelikle “bütünün parçasını veya bir kümenin belirli bir parçasını temsil etmek için kullanılır” şeklinde öğrendiklerinden; bu durum, karışıklıklara sebep olabilir ve bu yüzden aynı gösterimin oran kavramı için kullanılması bazı öğrenme zorluklarına neden olabilir (Hoffer&Hoffer, 1992). Bu sebeple bu iki kavramın ortak noktalarının ve ayrılan taraflarının öğrencilerce fark edilmesinin sağlanması yaşanılan zorlukların giderilmesine bir katkıda bulunabilir.

Rasyonel sayılar bilgisi ve rasyonel sayılar algısı, ortaokul matematik öğretiminin çok geniş ve önemli bir kısmını teşkil eder (CBMS, 2001; Akt; Clark, Berenson, Cavey, 2003). Araştırmacılar, rasyonel sayıların alt yapılarını; bölüm, ölçüm, oran (Kieran, 1993); parça-bütün temsilleri, (Behr, Harel, Post, Lesh, 1992), olasılık (Nesher, 1985) gibi konularla ilişkilendirip özdeşleştirmektedirler (Clark, Berenson ve Cavey, 2003).

Clark, Berenson ve Cavey (2003), kesir ve oran arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalarında, öğretmenlerin görüşlerinden ve ders kitaplarından yola çıkarak var olan dört modele ve nihai olarak kendi modellerine yer vermişler ve bu modelleri Venn Şemaları ile açıklamışlardır. Modellere ait açıklamalar aşağıda Tablo 1.1.1.’de sunulmuştur.

1. MODEL		Model 1'e göre, bütün oranlar bir kesirdir. Begle'e (1975) göre "Oran, kesrin özel bir halinden başka bir şey değildir." 1960-1970'li yıllarda yayınlanmış olan çoğu matematik kitabında, kesirlerin "kesir sayılarının kısaltılmış bir formu" olarak kullanıldığını ve rasyonel sayılarla da eş anlamlı bir kavram olduğunu yazar. (Grossnickle, Reckzeh, 1973). Brumfiel, Eicholz, Shanks, O'Daffer (1963), kesir ve rasyonel sayıların farklı anlamda kavramlar olduğunu söylemiştir (Akt: Clark, Berenson ve Cavey, 2003).
2. MODEL		Model 2'ye göre, tüm kesirler bir orandır (Van de Walle, 1994). Bu görüşe göre, bütün oranların bir kesir olduğunu söylemek doğru olmaz (Akt: Clark, Berenson ve Cavey, 2003).
3. MODEL		Model 3'e göre, oranlar ve kesirler, ortak bir elemanları olmaksızın birbirinden ayrılır. Ayrılan bir yönleri; Johnsons (1988)'in örneğindeki gibi (s.79); "kesir, bir bütünün parçasını temsil eder ve oran ise bir parçanın diğer bir parça ile mukayesesidir". Bu yaklaşıma göre, oranlar genellikle kesir olarak da yazılır. 3:2 (3'e 2 oranı), 3/2 (kesir olarak) ifade edilebilir (Lilal ve Hestwood,1999; Akt: Clark, Berenson ve Cavey, 2003).
4. MODEL		Model 4' e göre, oranların hepsi değil ama bazıları bir kesirdir, yine kesirlerin hepsi değil ama bazıları bir oran belirtir. Örneğin, 1 bardak şeker: 2 bardak un sadece oranın alanında, 1 bardak şeker/3 bardak malzeme ifadesi kesişim bölgesinde ve ½ bardak şeker ise, sadece kesirler alanının içinde yer alır. Üç bölgenin olmasından dolayı, bu yaklaşımın çok geniş bir yoruma açık olduğu görülür (Akt: Clark, Berenson ve Cavey, 2003).
5. MODEL		Model 5'e göre, oranlar ve kesirler aynı anlamlara sahiptir. Örneğin, Washington ve Triola (1988), kesri, "bir sayının diğer bir sayıya bölünmesi" olarak ifade etmiş ve bir sayının diğer bir sayıya oranını, " ilk sayının ikinci sayıyla bölünmesi" olarak yazmıştır. Buradan da iki kavramın aynı kümeyi teşkil etmesi görüşü ortaya çıkmaktadır (Akt: Clark, Berenson ve Cavey, 2003).

İlköğretim öğrencilerinin özellikle oran-orantı ve kesir konularında zorluk çekmelerinin sebeplerinden birisi olarak bu karmaşık ilişkinin varlığı gösterilebilir. Yukarıdaki modeller incelendiğinde bu alanda oldukça farklı görüşlerin olduğu görülecektir. Bu durumun sebebi olarak adı geçen kavramların gerek birbirleri ile gerekse matematiğin diğer birçok kavramı ile olan ilişkileri gösterilebilir.

Örnek olarak kesir ve oran kavramlarının her ikisi de temelde bir karşılaştırma anlamı taşımakla beraber, oran kavramı hem parça-parça hem de parça-bütün anlamında karşılaştırmayı temsil ederken kesir kavramı sadece parça-bütün anlamında bir karşılaştırmayı temsil etmektedir.

Oranda toplama işlemi ile kesirlerde toplama işlemi aynı yolla yapılmaz. Örnek olarak;

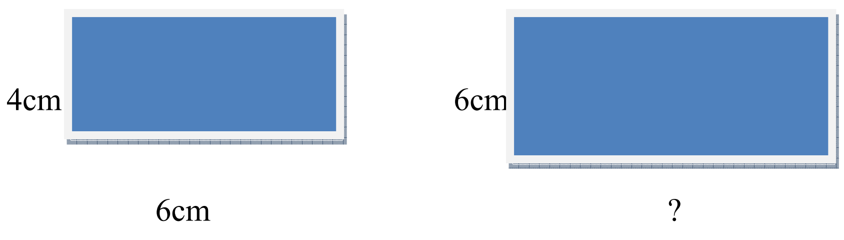
Oranda $\frac{2}{5}+\frac{3}{7}=\frac{5}{12}$ iken; kesirlerde $\frac{2}{5}+\frac{3}{7}\neq\frac{5}{12}$ 'dir.

1.2. Orantı Kavramı

Öğrenciler oranla ilgili çeşitli örnekleri tecrübe etmeye başladıklarında, aynı zamanda eşit orana sahip farklı karşılaştırmaları da görmeye başlarlar. Benzer şekiller örneğinde küçük şeklin herhangi iki kenarının oranı, benzer olan büyük şeklin karşılık gelen kenarlarının oranı ile aynıdır (Van de Walle, 2004).

Örnek olarak;

Aşağıda verilen ikinci dikdörtgen, fotokopi makinasında I. dikdörtgenin belirli oranda büyütülmüş halidir. Buna göre ikinci dikdörtgenin verilmeyen kenar uzunluğunu bulmada orantı kavramının öğretimi etkindir.



Ders kitaplarında orantı sözcüğü, “eşit kesirlerin ifadesi” ya da “eşit oranlar” olarak tanımlanmakta ve $a/b = c/d$ olarak yazılmaktadır (Levin, 1999; Akt: Weinberg, 2002). James ve James (1992)’in meşhur matematik sözlüğünde de orantı benzer şekilde tanımlanmıştır. (Weinberg, 2002)

Oran ve orantı konusu, gerek öğretimi gerekse öğrenimi açısından ilköğretim matematiğinin önemli konularındandır ve bu önemi dolayısıyla öğretiminin dikkatli bir şekilde ele alınması gerekir.

Oran ve orantının kavramsal boyutu, ileri matematiksel düşünmeye köprü kurmak (Lesh, Post ve Behr, 1992) olduğundan orantı kavramının öğretimi önemli bir rol oynar. Oran-orantı konusu ve orantısal akıl yürütmenin önemine ilişkin olarak Akkuş, Çıkla ve Duatepe (2002), oran-orantı konusunun okul matematiğinde önemli bir yeri olduğundan bu konuyu anlamlandırarak öğrenebilmek için orantısal akıl yürütme becerisine sahip olmak gerektiğini ifade etmektedirler.

Orantı sadece matematik öğrenmek için değil, ayrıca basit fen kavramları (sıcaklık, yoğunluk gibi) ile uğraşırken, her gün iş yaparken, alışverişte en iyi kararı verirken de önemlidir (Spinillo ve Bryant, 1999).

Cebirsel düşünmenin temeli olarak düşünülen Oran- Orantı konusu ilk olarak karşımıza ilköğretim 5. sınıfta bir alt öğrenme alanı olarak çıkar. Oran-orantı öğretiminde iyi yapılandırılmış etkinliklerin etkili ve kolay bir öğretim sağlayacağı açıktır. Ancak ülkemizde kullanılan ders kitaplarında, etkinliklerin, sadece klasik bir orantı ilişkisini öğretmekten öteye geçmediği, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisini ileri düzeye taşımadığı görülmektedir. Bununla ilgili olarak Dede ve Argün (2003), öğretmenlerin, cebrin geleneksel öğretimine alternatif olarak ortaya konan yeni yaklaşımları takip etmeleri ve bu yaklaşımları sınıf ortamlarına taşımaları gerektiğini ifade eder.

Orantı konusunda çarpımsal ilişkilerin gelişimini sağlamayan bir öğretim, birçok öğrencinin güçlük çekmesinin sebebidir. Halbuki çarpımsal akıl yürütme

Vanhille ve Baroody’nin (2002) belirttiğine göre orantısal akıl yürütmenin gelişimi için son derece gereklidir. Öğrenciler, genellikle orantı problemlerini çözerken ya içler-dışlar çarpımı metoduna başvururlar ya da bunun yanında yapılan işlemin mânâsını öğrenemedikleri yahut unutmaları yüzünden toplamsal akıl yürüterek (additive reasoning) çözmeye teşebbüs ederler.

Örneğin, $\frac{2}{3} = \frac{x}{9}$ orantısında bu yaklaşımla, 3’e 6 eklenince 9 bulunarak 2’ye de 6 ekleyerek $x = 8$ cevabı elde edilebilir.

Kesirler ve Orantı konusu, birçok öğrenciye zor gelmesine rağmen kompleks matematiksel düşünebilme yetisi açısından çok önemlidir. “Kesirlerde İşlemler” ve “Orantısal Akıl Yürütme” eskiden beri iki ayrı başlık olarak ele alınır. Her iki konu da çarpımsal akıl yürütmeyi (multiplicative reasoning) içerdiğinden, çarpımsal akıl yürütmeyi destekleyen kesir öğretimi ayrıca orantısal akıl yürütmeyi de geliştirecektir (Vanhille ve Baroody, 2002).

Başarılı bir ezber ya da içler-dışlar çarpımı metodu, öğrencilerin toplamsal düşünmesine karşı koyamaz ya da çarpımsal akıl yürütmelerini ilerletemez (Vanhille ve Baroody, 2002). Bunun için, çarpımsal akıl yürütmeyi destekleyen bir kesir öğretiminin oran-orantı konusunun öğretimini kolaylaştıracağı gerçeği yadsınamaz.

Çarpımsal akıl yürütmeyi geliştiren kesir programının geleneksel yaklaşımlardan ayrılan 6 öğretim özelliği şunlardır:

1) $\frac{a}{b}$ kesrinde a, b kadar eşit gruptan bir miktar olarak anlamlandırılır. Örneğin, 12 kurabiyenin $\frac{2}{3}$’ü denildiğinde 3 eşit gruptan 2 tanesi olarak düşünülür.

2) Kavram modeli, hem bütüne hem de parçaya işaret eder. Kurabiye bir model olarak, iki yolda öğretim esnekliği sağlar. Biri, kurabiyeler, bağımsız nicelik (discrete quantity) olarak düşünülüp, kolayca sayılabilirdir. Diğeri, sürekli alan (continuous area) olarak düşünülebilir.

3) Örneğin “12 kurabiyenin $\frac{2}{3}$’ü” ifadesi kurabiyeler 3 insana paylaştırıldığında iki insana ne kadar kurabiye düşeceğini tanımlar bir ifadedir. Grup sayısı 3’tür. Her bir gruba, 4 kurabiye düşer. İki gruba düşense $2 \times 4 = 8$ kurabiyedir.

4) 10’un $\frac{3}{4}$’ü (ayrıca $\frac{3}{4} = \frac{x}{10}$) olarak sunulur.

10 kurabiye 4 gruba ayrıldığında her bir gruba düşen $2\frac{1}{2}$ (tam sayılı kesir)’dir. Üç grupta ise $7\frac{1}{2}$ kurabiye olduğu, buradan da 10’un $\frac{3}{4}$’ünün $7\frac{1}{2}$’ye eşit olduğu sonucuna varılır. Bu, ayrıca $\frac{3}{4} = \frac{7\frac{1}{2}}{10}$ şeklinde de ifade edilebilir.

5) $\left(2\frac{1}{3}\right) \times 3$ işleminde 2 kere 3, 6 eder ve 3 kere $\frac{1}{3}$, 1 eder bu yüzden, $2\frac{1}{3} \times 3 = (2 + \frac{1}{3})x3 = 6 + 1 = 7$ ’dir. Bu mantık, orantıda şöyle kullanılır:

$\frac{6}{8} = \frac{9}{?}$ eşitliğinde, ilk kesrin paydası payının $\frac{1}{3}'ü$ kadar geniştir. Bu durum ikinci kesir için de geçerli olduğuna göre 9+3=12 eder.

$6 \times \frac{1}{3} = 2$ $\quad$ $6 + 2 = 8$

$9 \times \frac{1}{3} = 3$ $\quad$ $9 + 3 = 12$

Böylece, $\frac{6}{8} = \frac{9}{12}$ olur.

İkinci kesrin payı, birinci kesrin payının $1\frac{1}{2}'si$ kadar geniş olduğuna göre paydalar arasında da aynı kat mevcuttur. Buradan,

$\left(1\frac{1}{2}\right) \times 8 = 8 + 4 = 12$ bulunur.

6) Örneğin, 12’nin $\frac{3}{4}'ü$ 9 eder.

$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ olarak da ifade edilebilir.

$$\frac{3}{4}=\frac{6}{8}=\frac{9}{12}=\frac{12}{16}=\frac{15}{20}\ldots$$

Öğrenciler, bu eşitlikleri çarpım tablosuna göre genelleyebilirler. Ama paydalar, hep payın, $\frac{1}{3}$'*ü* kadar geniştir. Çarpım tablosu kullanılarak eşitlikler üretilerek denk kesirlerin elde edilebileceği görülür (Vanhille ve Baroody, 2002).

1.3. Oran- Orantı Öğretiminin Önemi

Oran-orantı konusunun okul matematiğinde önemli bir yeri vardır. Bu konuyu anlamlandırarak öğrenebilmek için orantısal akıl yürütme becerisine sahip olmak gereklidir (Akkuş, Çıkla ve Duatepe, 2002).

Orantısal akıl yürütme ile ilgili esnek düşünme yollarına sahip ve çok çeşitli gösterimler geliştirmiş öğretmenler, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacağından, (Parker, 1999) öğretmen adaylarının konu ile ilgili seviyelerinin belirlenip, konu ile ilgili düşüncelerinin hangi düzeyde olduğunun ortaya çıkarılması önemlidir (Baykul, 2002).

Orantısal akıl yürütme, matematik müfredatlarında öğrencilerin bu becerilerini geliştirmek üzere birçok ülkede yer alsa da, oran-orantı ile ilgili konular, farklı ülkelerde farklı sınıf seviyelerinde işlenebilmektedir. Örneğin ABD'de oran- orantıya ilişkin konular resmi olarak ilköğretim ikinci kademedeki öğrenciye gösterilir ve ikinci kademe seviyesinde öğrenciler benzer biçim ve fonksiyonlarla karşılaştıkça tekrar edilir. Buna karşılık Çin'de, resmi olarak oran-orantıya ilişkin konular ilköğretim 1. kademede işlenmeye başlanmaktadır (Cai ve Sun, 2002).

1.4. Orantısal Akıl Yürütme Nedir?

Orantısal akıl yürütme, oranların karşılaştırılabilmesi ve bunun sonunda eşdeğer oranların elde edilebilmesi yetisidir (Baykul, 2006). Flowers (1998) ise orantısal akıl yürütmeyi, orantıyı anlama ve kullanabilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Orantısal akıl yürütme, orantısal durumlar içindeki çarpımsal ilişkili matematiksel yapıları anlayabilmektir. Bu durum cebirsel anlamda, $y = mx$ formülü ile ifade edilebilir. Grafiksel anlamda ise orantısal durumlar, orijinden geçen bir doğru ile gösterilir (Akkuş, Çıkla ve Duatepe, 2002). Karplus, Pubs ve Stage'e (1983) göre, orantısal akıl yürütme, $y = mx$ eşitliğiyle ifade edilebilen lineer fonksiyonel ilişkide yer alan iki değişken arasındaki sistemi gösteren bir terimdir.

Cramer ve Post 1993; Clark ve Lesh, 2003; Cramer, Post ve Currier, 1993, orantısal akıl yürütmeyi, bir orantı tarafından matematiksel olarak şekillendirilen bir durumu tanıyabilme, bu durumu sembolik olarak ifade edebilme ve orantı problemlerini çözebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Orantısal akıl yürütme, ayrıca formal eğitim alanında değil, günlük hayat problemlerini çözme amacıyla da kullanılan genel bir beceridir (Al-Wattban, 2001; Akt: Duatepe, Akkuş- Çıkla, Kayhan, 2005). Örnek olarak, markette alışveriş yaparken, aynı marka ürünlerden on ikilik paketin mi sekizlik paketin mi daha hesaplı olduğu dikkatimizi çeker. Bu durumda makul bir karar vermek için ürünün birim fiyatını hesaplarken orantısal akıl yürütme becerimiz devreye girer.

Orantısal akıl yürütmenin önemine ilişkin, oran ve orantı, moment, güç, basınç, yoğunluk, hız gibi fizik ve kimya kavramlarının; yaşayan sistemlerin genetiği gibi biyoloji konularının anlaşılabilmesi için gerekli ve önemli bir matematiksel araç olduğu söylenmiştir (Wollman ve Lawson, 1978; Akt: Duatepe, Akkuş-Çıkla, Kayhan, 2005).

Orantısal düşünme orantısal olan ve olmayan durumları ayırt etmeyi de içerir (Owens, 1993; Akt: Akkuş-Çıkla, Duatepe, 2002).

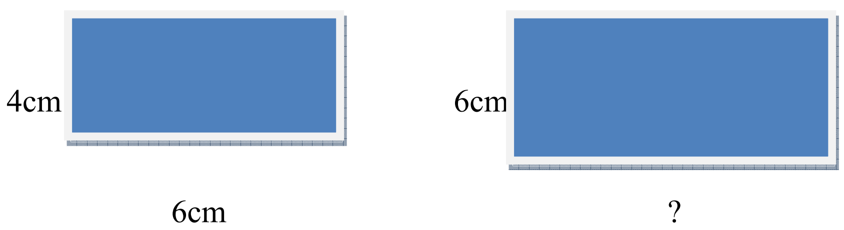
NCTM (2000)'nin standartlarında ilköğretim matematik müfredatının en büyük amacının orantısal akıl yürütme becerisinin gelişimi olduğu belirtilmiştir (Thompson, Austin ve Beckmann, 2002; Akt: Kent, Arnosky ve McMonagle, 2002). Bunun yanında orantısal akıl yürütme becerisinin gelişimi çocukların matematiksel düşünmelerinin en uğraştırıcı ve ilginç taraflarından bir tanesidir. Burada geçen uğraştırıcı ifadesi özellikle toplamsal ve çarpımsal düşünmenin gelişimi ile ilgilidir (Kent, Arnosky, McMonagle, 2002).

Orantısal durumlarda, öğrencilerin toplama kullanarak akıl yürütmelerinin yerini göreceli değişimi kavramayı gerektiren çarpımsal akıl yürütme alır (Baxter ve Junker, 2001; Akt: Akkuş-Çıkla ve Duatepe, 2002). Chapin ve Anderson (2003), bu durumla ilgili olarak öğrencilerin bir orantı kurup onu doğru olarak çözmesinden önce daha önemli olanın, matematiksel bir durumun içinde çarpımsal ilişkinin bulunduğunu fark etmesi ve verilen değişkenler arasında bu ilişkiyi yakalaması olduğunu ifade etmiştir.

Aşağıdaki örnekte; ikinci dikdörtgen, fotokopi makinesinde I. dikdörtgenin belirli oranda büyütülmüş halidir. Buna göre ikinci dikdörtgenin verilmeyen kenar uzunluğu istendiğinde bir çok öğrenci;

4.1,5=6 o halde; 6.1,5=9 çarpımsal akıl yürütmesini değil

4+2=6 o halde; 6+2=8 şeklindeki toplamsal akıl yürütmeyi kullanmaktadır.



Orantısal akıl yürütme, birçok öğrenci için; özellikle de özel bir orantısal durumun gerçekte ne anlam ifade ettiğini ya da verilen çözüm stratejisinin neden işlerlik kazandığını anlamayan öğrenciler için zordur (Cramer ve Post 1993, Lesh, Post ve Behr, 1998).

Önce de belirtildiği üzere oran-orantı konusunun, ilişkili olduğu kavramlardan bazıları benzerlik, veri grafikleri, olasılık ve cebir olduğu ifade edilmişti. Oran, cebirsel düşünme için ön şart bilgi niteliğinde olup cebir konularında sıklıkla kullanılır. Cebir içinde denklemler konusu ile yakından ilgili olan orantısal akıl yürütme becerisinin geliştirilmesi denklem öğretimini kolaylaştıracaktır.

1.5. Denklem Öğretimi ve Önemi

Denklem, bilinmeyen içeren bir eşitliktir. Böyle bir eşitlik bilinmeyenlerinin alabileceği değerler için sağlanabilir veya sağlanamaz. Eğer içerdiği bilinmeyen veya bilinmeyenlerin her değeri için sağlanıyorsa eşitliğe özdeşlik, bir kısmı için sağlanıyor veya hiçbir değer için sağlanmıyorsa denklem denir.

Denklemler konusu eski matematik müfredatında sadece 7. ve 8. sınıflarda yer almakla birlikte yenilenen müfredatta 6. sınıfı da kapsayacak şekilde ilköğretimin ikinci kademesinin her üç sınıfına da yayılmıştır. Yenilenen müfredatta denklemler konusu cebir öğrenme alanı içerisinde yer alıp, kazanımları aşağıda Tablo 1.5.1. 'de verilmiştir.

Tablo 1.5.1. 6. , 7. ve 8. Sınıf Denklemler Alt Öğrenme Alanlarına Ait Kazanımlar

Eşitlik ve Denklem	1. Eşitliğin korunumunu modelle gösterir ve açıklar.	**3**
	2. Denklemi açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar.	
	3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	
Denklemler	**1.** Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	**5**
	2. Denklemi problem çözmede kullanır.	
	3. Doğrusal denklemleri açıklar.	
	4. İki boyutlu kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır.	
	5. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.	
Denklemler	1. Doğrunun eğimini modelleri ile açıklar.	**5**
	2. Doğrunun eğimi ile denklemi arasındaki ilişkiyi belirler.	
	3. Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer.	
	4. Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.	
	5. Doğrusal denklem sistemlerini grafikleri kullanarak çözer.	

Denklem ve eşitsizlik kurma ve çözme önemli bir problem çözme stratejisidir (Altun, 2005). Bu bakımdan denklemlerle ilgili bilginin uygulama düzeyine yükseltilebilmesi için bilginin problem çözmede kullanılması gerekir. Burada öğretmene düşen iş; öğrencilere anlamlı gelecek sosyal değerler taşıyan, öğrenci tasarımlarına ve hayallerine yer veren problemler seçmesi ve öğrencileri bunların üzerinde düşündürmesidir (Altun, 2005).

Denklem öğretiminde, belli başlı aksiyomlar vardır. Bu aksiyomların doğrudan verilmesinden ziyade bunların doğruluğu öğrenciye sezdirilmelidir. Çalışmalardan çıkarılan aksiyomlar şöyle sıralanabilir:

- Aynı şeye eşit olan iki ifade birbirine eşittir.
- Bütün, parçalarından büyüktür.
- Bir eşitliğin her iki tarafına aynı şeyler eklenir veya çıkarılırsa eşitlik bozulmaz.
- Bir eşitliğin her iki tarafı sıfırdan farklı aynı bir sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitlik bozulmaz.

Öğrencilerin denklem çözme ve kurmada yaşadıkları zorluklar bilinen bir gerçektir. Nitekim Stacey ve MacGregor (2000), sözel problemlerde verilen ifadeleri temsil etmek için cebirsel denklemi oluşturmada öğrencilerin sıklıkla zorluk çekmelerinin ve basit denklemlerde dahi çözüme ulaşmak için sembollerle işlem yapma yollarını öğrenmenin öğrenciler için zor olduğunun iyi bilindiğini belirtmişlerdir.

Bu zorlukların sebepleri arasında değişkenin temsil ettiği anlamların öğrenciler tarafından algılanamaması, eşitliğe yüklenen anlam vb sebepler sayılabilir. Özellikle değişken kavramının temelleri oluşturulmaksızın denklem çözme ile ilgili deneyimlerin oluşturulması öğrencilerin öğrenmelerini sınırlandıracaktır (Osborne ve Wilson, Akt: Post,1992).

Önce de belirtildiği üzere, Karplus, Pubs ve Stage’e (1983) göre, orantısal akıl yürütme, $y = mx$ eşitliğiyle ifade edilebilen lineer fonksiyonel ilişkide yer alan iki değişken arasındaki sistemi gösteren bir terim olduğu bilgisine istinaden denklem çözmede orantısal akıl yürütmenin bir rolü olduğu söylenebilir.

1.6. Denklem Çözme ve Orantısal Akıl Yürütme Arasındaki İlişki

Aritmetiğin genellenmiş hali olarak tanımlanan Cebir, sayıların özelliklerini, ilişkilerini en genel biçimde inceleyen bilim dalıdır. Aynı zamanda Cebir, kendine has özellikleri olan bir dildir (Usiskin, 1997; Akt: Çelik, 2007). Göker (1997), yaklaşık 4000 yıllık bir geçmişle matematiğin en eski çalışma alanlarından biri olan cebirin, denklemleri çözmek için genel metotlar bulma çabalarının bir sonucu olarak doğduğunu bildirmiştir (Akt: Çelik, 2007). Kieran (1992) ise geleneksel olarak cebir öğretiminin denklemleri çözme ve cebirsel ifadeleri sadeleştirme ile ilgilendiğini belirtmektedir.

Cebir, yalnızca sembolik işlemlerle sınırlı değildir. NCTM'e (2000) göre öğrenciler cebire ait kavramları, sembolik işlemlerin altındaki yapı ve ilkeleri anlamak ve sembollerin nasıl kullanılabileceğini kavramak zorundadırlar (Akt: Çelik, 2007). Bu anlamda özellikle sembolik işlemlerin temeli niteliğinde olan değişken kavramı anahtar konumundadır. Öğrencilerin değişken kavramına yüklemiş oldukları anlam, onların cebir başarılarının kritik noktası sayılabilir.

İlköğretimde değişken kelimesi genellikle üç farklı anlamda kullanılır. Bunlar, (1) henüz bilinmeyen bir değer, (2) bir değerler kümesi ve (3) bir genelleyici yapısı. Bilinmeyen bir değer olarak değişken henüz bilinmeyen bir değerdir. Örneğin, 5x-2=0 ifadesindeki x değişken olarak adlandırılır. Aslında buradaki x'in değeri bellidir; fakat bu değerin bilinmesi için denklemin çözülmesi gerekir. Bu eşitlikteki x, denklem çözülmeden önce, henüz bilinmeyen bir değerdir.

Bir değerler kümesi veya başka değerlerin bağımlı olduğu diğer bir değerler kümesinin temsilcisi olarak değişken, bilinmeyen bir değer değil, bir değerler kümesini belirtir. Örneğin, a, bir dikdörtgenin uzun kenarının ve b' de kısa kenarının uzunluğunu göstersin. Bu dikdörtgenin alanı “A=a.b’dir.” ifadesinde a ve b yine tanımlandıkları kümede birer sayıdır. Burada a ve b değişkenleri bir bağıntının ifade edilmesinde kullanılmışlardır. Gerçekten bu ifade, dikdörtgenin bir kenarının uzunluğu herhangi bir kat değişince alanının kaç kat değişeceğini belirtir.

Bir genelleyici yapısı belirticisi olarak değişken, hem bir sayı belirtir, hem de bir genelleyicidir. Örneğin, x, y birer doğal sayı ve “+” işareti doğal sayılarda tanımlanmış toplama işlemini gösterdiğine göre, $x+y=y+x$’tir. Burada x ve y tanımlandıkları kümede birer değerdir. Bir taraftan birer sayı, diğer taraftan birer genelleyicidirler; bu örnekte bütün doğal sayıları belirtirler (Baykul, 2002).

Bunun yanında değişken kavramı ve öğrencilerin aritmetik tecrübelerinden sonra edindikleri cebirsel tecrübe içerisinde önemli bir yere sahip olan denklem kavramı arasında anlamlı ve bütüncül bir ilişki vardır. Genel olarak ilköğretimin ikinci kademesinden sonraki öğrenim hayatları boyunca öğrencilerin problem çözmede denklemleri sıklıkla kullandığı bir gerçektir. Bu anlamda ilköğretimin ikinci kademesinden itibaren özellikle adı geçen kavramların öğretimine gereken önemin verilmesi gerekliliği söylenebilir.

Daha önce de belirtildiği üzere cebir ile orantısal akıl yürütme yakından ilişkilidir. Orantısal akıl yürütme, matematiksel akıl yürütmenin önemli bir biçimini teşkil eder. Öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisinin gelişimi, cebir çalışmalarında başarılı olmak için bir ön koşul durum olarak kabul edilebilir. Orantısal ilişkiler, öğrencilerin cebirsel düşünme ve fonksiyon algısını geliştirmek için güçlü bir anlam teşkil eder. Psikolojik olarak, orantısal akıl yürütme, niceliksel ilişkileri ve oranları karşılaştırmayı içeren bir düşünme biçimidir ve birçok günlük problemi çözmek için kullanılabilir (Cai ve Sun, 2002).

Genel olarak ülkemizde cebir müfredatı içerisinde denklemler konusunun öğretiminde transfer metodunun sıklıkla kullanıldığını, rasyonel denklemlerin çözümünde ise oran ve orantı konusu içerisinde öncelikli kullanılması uygun görülmeyen içler dışlar çarpımı metodunun kullanıldığını söylemek mümkündür. Halbuki hemen hemen bütün denklem tipleri olmak üzere özellikle rasyonel denklemlerin çözümü doğrudan anlamlı bir şekilde orantı ile ilişkilendirilebilir.

Böylelikle öğrenciler denklem çözerken orantısal akıl yürütmeyi de işe koşarak bilmeksizin yapmış olduğu bir takım işlemler yerine, bilerek ve anlamlı bir takım işlemler uygulayacak ve sonucunda daha kalıcı ve kavramsal bir öğrenmeden bahsedilebilecektir. Bu durum aynı zamanda yenilenen müfredatta sıkça vurgulanan konular arası ilişkilendirmenin örneklerinden de bir tanesidir.

Yukarıda belirtildiği gibi özellikle cebirin temeli sayılabilecek değişken ve denklem kavramlarının ve ilişkili olarak cebirsel düşünmenin, matematiğin kendi öğrenme alanları arasındaki geçişlerin kolayca yapılabilmesinde önemli rolü vardır.
Örnek olarak;

$5/6 = x/24$ orantısını göz önüne alalım. Bu orantının (aynı zamanda bir denklem) çözümü ile ilgili olarak ders kitapları tamamen farklı stratejiler öne sürerler;

- **Denk Kesirler Stratejisi**

$$\frac{5}{6} = \frac{x}{24}$$

24'ün içinde kaç tane 6 var. (4 tane). O halde 5 ile 4'ü çarp ve x= 20 elde et.

- **Bir Adımda Eşitlik**

$$\frac{5}{6} = \frac{x}{24}$$

x'i tek başına bırakmak için her iki tarafı 24 ile çarp.

$\frac{5}{6}.24 = \frac{x}{24}.24$ ve $x = 20$ elde ederiz.

- **İçler- Dışlar Çarpımı**

$$\frac{5}{6} = \frac{x}{24}$$

İçleri çarp, dışları çarp ve eşitle.

$5.24 = 6.x$

Her iki tarafı 6 ile böl.

$120 \div 6 = 6x \div 6$ böylece $x = 20$ bulunur (Weinberg, 2002).

Ancak bu üç stratejinin hiçbiri, öğrencilere uygun durumlarda neden ve nasıl orantısal akıl yürütmeye başvurulacağını anlamalarında yardımcı olmaz. Nitekim, Nunesi, Schliemann ve Carraher (1993), çalışmalarında 2. kademe öğrencilerinin, orantı problemlerinde fonksiyonel çözümlerden ziyade sayısal çözümleri benimsediğini ve tercih ettiğini rapor etmiştir.

Resnick ve Singer (1993) ise informal yoldan çözümlerin, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin niteliğini arttırmada yardımcı olacağını, ayrıca, bunun, doğru bir "Rasyonel Sayılar" temelini ve "Orantıda Niceliksel Düşünme" yapısını geliştirmede yardımcı olacağını iddia eder. Spinillo'nun (1995) da desteklediği bu düşünceye göre, informal bilginin, matematiği öğrenmede büyük bir rolü vardır.

1.7. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, matematiksel akıl yürütmeyi konu alan çalışmaların, dikkat çekici olduğu göze çarpmaktadır (Ball, Stacey ve Pierce, 2001; Lannin, 2001, 2003; NCTM, 2000; Umay, 2003; Akt: Duatepe, Akkuş Çıkla ve Kayhan, 2005). Bunun nedeni; matematiksel akıl yürütmenin, matematik öğrenme ve öğretme sürecinin vazgeçilmez bir bileşeni olduğu gerçeğidir. Matematiksel akıl yürütme türleri içinde, orantısal akıl yürütme becerisi ise ayrı bir öneme sahiptir ve orantısallık, yüzdeler, benzerlik, ölçekleme, doğrusal denklemler, eğim, grafik çeşitleri ve olasılık gibi konularda kullanılır (NCTM, 2000). Bunun yanı sıra; orantısal akıl yürütme, pek çok matematik konuları arasında bağlantı kurulmasını sağlarken, matematik konularının fizik, kimya ve biyoloji gibi bilim dalları ve sanat ile ilişkilendirilmesine de yardımcı olur (Flores, 1995).

Günlük hayatta, bilimsel çalışmalarda ve bazı meslek alanlarında karşılaşılabilen problemlerin bazıları bir denkleme veya bir denklem takımına indirgenebilmektedir. Bazen de bu problemlerin çözümü bir denklem yerine eşitsizlik çözümüne bağlı kalabilmektedir. Bu bakımdan matematikte denklem ve eşitsizlik kavramlarının büyük önemi vardır.

Denklem çözümünde oran-orantı bilgisinin ön şart kavram olarak ayrı bir önemi vardır. Çünkü denklemler, bazen karşımıza doğrudan bir oran eşitliği (orantı) olarak çıkar. Bunun yanında bütün denklem tiplerinin birer orantı olduğunu söylemek yanlış olmaz. Ancak bu yakın ilişkiye rağmen denklem çözümlerinde orantısal akıl yürütmenin ne derece işe koşulduğu sorusuna kolayca cevap vermek mümkün değildir. Fakat sezgisel olarak geleneksel öğretimin çokça kullanıldığı ülkemiz şartlarında bu soruya olumlu bir cevap vermek mümkün değildir.

Yukarıda da bahsedildiği gibi bu iki kavramın doğrudan ilişkili olması ve öğretimin geleneksel yaklaşımın ötesine geçememesi, bu derece ilişkili olan iki kavramın öğrenciler tarafından ne denli ilişkilendirebildiği ve bu ilişkinin derecesinin ne olduğu gibi soruları akla getirmektedir. İşte gerek bu sorulara bir cevap olması, gerekse öğretmenlere ve matematik eğitimi literatürüne katkısı dolayısıyla İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri ile Denklem Çözme Başarıları Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma isimli bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

1.8. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ile ilköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu sebeple aşağıdaki problem ve alt problemlere cevap aranacaktır.

1.8.1. Problem ve Alt Problem Cümleleri

İlköğretim II. kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasında bir ilişki var mıdır?

Alt Problemler:

1. Öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri ne düzeydedir?
2. Öğrencilerin denklem çözme başarıları ne düzeydedir?
3. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin katsayıları tam sayı olan, katsayıları rasyonel olan, parantezli ve rasyonel denklem türlerindeki başarı ortalamaları arasında farklılık var mıdır?
4. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilmeyen değeri bulma-ters orantı, niceliksel karşılaştırma ve niteliksel karşılaştırma türlerindeki orantısal akıl yürütme başarı ortalamaları arasında farklılık var mıdır?
5. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri (verilmeyen değeri bulma-ters orantı, niceliksel karşılaştırma ve niteliksel karşılaştırma) denklem çözme başarılarını anlamlı bir şekilde yordamakta

mıdır?

1.8.2. Varsayımlar

Öğrencilerin motivasyonunun ve zaman kontrolünün tam olarak sağlanması mümkün değildir. İki test için de herkese adil bir süre verildiği ve tüm öğrencilerin uygulamayı önemsediği, mevcut bilgilerini tam olarak yansıttıkları varsayılmıştır.

1.8.3. Sınırlılıklar

Bu çalışma,

1- Akkuş ve Çıkla'nın (2002) Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi ile ölçülen özelliklerle sınırlıdır.

2- Araştırmacı tarafından hazırlanan test ile ölçülen hedef davranışlarla sınırlıdır.

3- Bu çalışma, 8. sınıf "Denklemler" konusu ve "Oran-Orantı" konusu ile sınırlıdır.

2. KAYNAK TARAMASI

Ersoy ve Erbaş (1998) tarafından yapılan "İlköğretim Okullarında Cebir Öğretimi: Öğrenmede Güçlükler ve Öğrenci Başarıları" isimli araştırmanın sonuçları, cebir öğretiminin ülkemizde oldukça problemli olduğunu göstermektedir. Bu çalışmaya göre, sosyo-ekonomik düzeyi düşük seviyede olan bir bölgede bulunan bir okuldaki ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin 26 sorudan oluşan cebir testi sorularına verdikleri doğru cevap sayılarının ortalaması düşük olarak bulunmuştur.

Yine Ersoy ve Erbaş (2002) tarafından yapılan "Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları" isimli çalışmada da; öğrencilerin temel cebir, özellikle de denklem (eşitlik) kurma ve çözmedeki başarısı ve buna bağlı olarak karşılaştıkları güçlükler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin cebir öğrenimiyle ilgili zorluklara sahip olduklarını ve bu zorlukları giderici çalışmaların yapılması gerektiğini göstermektedir.

Benzer şekilde, Dede, Yalın ve Argün (2002) tarafından yapılan "Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir?" isimli çalışmanın sonuçları, öğrencilerin cebirin temel kavramı olan değişken kavramının nasıl ve ne şekilde kullanılabileceğini anlamadıklarını göstermektedir. Yine bu araştırmanın sonucuna göre, öğrencilerin veri tabloları, örüntüler ve bunlar arasındaki ilişkileri, görmede ve anlamada oldukça zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu durum ise, cebir öğretiminde karşı karşıya kalınan olumsuz durumun büyüklüğünü bütün açıklığıyla ortaya koymaktadır.

Ertekin ve Sulak (2005) tarafından yapılan "Denklem Çözümündeki Hata ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler" isimli çalışmada denklem çözümündeki hataların, özellikle eşitlik kavramının kazanılmamış olmasından ve harfli ifadelerle ilgili yerleşmiş olan yanılgı ve yönlü sayılarla ilgili bilgi eksikliğinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Yaman, Toluk ve Olkun (2003), “İlköğretim Öğrencileri Eşit İşaretini Nasıl Algılamaktadırlar?” isimli çalışmalarında çeşitli sınıflardan ilköğretim okulu öğrencilerinin eşit işaretini nasıl algıladıkları araştırılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda, araştırmaya katılan öğrencilerden çoğunun eşit işaretini ilişki ifade eden bir sembol olarak değil, bir işlem sembolü olarak gördükleri tespit edilmiştir. Sözel problemlerdeki eşitlik kavramıyla sorun yaşamayan öğrencilerin, eşitlik içeren sembolik ifadelerle karşılaştıklarında bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Bu sonuç; (Behr ve diğer., 1980; Carpenter ve Levi, 2000; Carpenter ve diğer., 2000; Falkner ve diğer., 1999) tarafından yapılan araştırmalara ait sonuçlarla da tutarlıdır.

Dede (2004) “Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Belirlenmesi” isimli çalışmasında; denklem çözümündeki aksaklıklara işaret ederek; cebirsel sözel problemler, matematiğin önemli bileşenleri ve aritmetikten cebire geçişi sağlayan temel kavramlar olduğunu; bu önemine rağmen öğrenciler tarafından anlaşılmasında sıkıntıların olduğunu belirtmiştir. Bunun en temel nedeni olarak, öğrencilerin gerekli matematiksel-zihinsel alt yapıya sahip olmamaları ve günlük dilden sembolik dile geçişte zorlanmaları gösterilmektedir. Cebirsel sözel problemlerde kullanılan günlük dilden sembolik dile geçişin ise genellikle harfli ifadeler kullanılarak inşa edilen denklemlerle mümkün olduğu sonucuna varmıştır.

Araştırmalar, denklem çözümünde bir çok strateji olduğuna işaret ederken, Kierran(1992), “The Learning and Teaching of School Algebra” isimli çalışmasında 2x+3=9 gibi bir denklemi geriye doğru akıl yürütme stratejisi ile çözmenin geleneksel bir kural aktivitesi olduğunu ve 2x+3 ifadesinin ise bir işlemler serisi olarak görünmediğini ileri sürmüştür.

Lewis, Cooper, Atweh, Pillay, Wills ve Sue Muth (1997) “Processing Load And The Use Of Concrete Represantations And Strategies For Solving Equations” çalışmasında üzerinde çalışılan öğrencilerin yüzde ellisinin; denklemleri, geriye doğru çalışma ve deneme yanılma stratejisi ile çözdüğünü ortaya çıkarmıştır.

Akıl yürütme (muhakeme) becerisi ile de ilgili olarak Umay (2003), “Matematiksel Muhakeme Yeteneği” isimli makalesinde, matematiksel muhakeme yaklaşımları nelerdir; bireylerin matematiksel muhakeme yaklaşımları neye göre değişmektedir; kültür farklılıkları muhakeme biçiminin değişmesinde etken midir; kişilerin belli bir muhakeme “stili” var mıdır, yoksa hangi muhakeme yaklaşımını kullanacağı duruma göre mi değişmektedir; herkes kendine en uygun muhakeme tarzını nasıl bulabilir? sorularına cevap aramıştır. Araştırmada nasıl ve ne şekilde düşündüğünü bilen insanlar yetiştirmenin yolu, yapıları çözümleyebilme, içindeki ilişkileri görebilme, olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurabilme, kısaca muhakeme becerileri kazandırmayı hedefleyen yeni eğitim anlayışlarından geçtiği sonucuna varılmıştır.

Umay ve Kaf (2005) tarafından yapılan “Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma” isimli çalışmalarında, kusurlu akıl yürütmelerde karşılaşılan durum, öğrencilerin akıl yürütme sürecini henüz tamamlamadan sona erdirmeleri ya da kavramsal eksikliklerinden dolayı, alıştıkları kalıp çözümlere yönelmeleri biçimindedir. Genel olarak, öğrencilerin zayıf akıl yürütme yüzdelerinin en yüksek düzeyde olduğu, bunu kusurlu akıl yürütme yüzdesinin izlediği; doğru akıl yürütme yüzdesinin ise en düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Araştırma sonuçlarında, sınıflar arasında kayda değer bir farka rastlanmamıştır.

Matematik içerisinde akıl yürütme türlerinden olan orantısal akıl yürütme (proportional reasoning) ve bu beceriyi gerektiren soru ve çözümler üzerinde Duatepe, Akkuş Çıkla ve Kayhan (2005) tarafından bir çalışma yapılmıştır. “Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Öğrencilerin Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Soru Türlerine Göre Değişiminin İncelenmesi” isimli çalışma sonucunda, öğrencilerin bilinmeyen değer türündeki sorularda en çok içler-dışlar çarpımı stratejisini; niceliksel karsılaştırma soru türünde en çok birim oran stratejisini; niteliksel karşılaştırma sorularında çoğunlukla belirli bir strateji kullanmaksızın sadece orantısal akıl yürütebildiğine ilişkin ipuçları verme ve orantısal olmayan karşılaştırma türündeki sorularda sıklıkla bu soru türü için doğru sonuca ulaşmayı sağlayan toplamsal stratejisini, ve son olarak ters orantı türündeki sorularda ters orantı algoritması stratejisini kullandıkları ortaya çıkarılmıştır.

Ayrıca, kalıp çözümlerin, akıl yürütme becerisini zayıflatacağı gerçeği sonucuna ulaşılmıştır.

Vanhille ve Baroody (2002), "Fraction Insruction That Fosters Multiplicative Reasoning" isimli çalışmalarında; çarpımsal akıl yürütmeyi destekleyen bir kesir öğretiminin oran-orantı konusunun öğretimini kolaylaştıracağı gerçeğine dikkati çekerek kesirler ve oran- orantı konusundaki öğrenme güçlüklerini ortaya çıkarmıştır.

Weinberg (2002) ise, "Proportional Reasoning: One Problem Many Solutions" başlıklı çalışmasında öğrencilerin kullanmış oldukları anlamlı bir çok stratejiyi ortaya çıkarmıştır. Bunlar;

1. Birim Oranı Bulmak
2. Tekrarlı Çıkarma Stratejisi
3.Eşit Kesirler Stratejisi
4.Yer Değiştirme Stratejisi
5.Eşit Oranları Kullanarak İçler- Dışlar Çarpımı Stratejisi olarak belirlenmiştir.

Hines ve Mc Mahon'un (2005) orantısal akıl yürütme ile ilgili yapmış olduğu bir diğer araştırma ise; 11 aday öğretmenin, ikinci kademe öğrencilerinin kullandıkları orantısal akıl yürütme stratejilerini yorumlamasını konu alıp bunların bulgularına yer vermiştir. Her bir gözlemci öğretmen bir saatten fazla süren – araştırmacıların detaylı soru sorduğu, verilen cevaplara açıklama istediği- mülakatlara iştirak etti. Görüşmeler kaydedildi ; daha sonra tab edildi. Araştırmada; orantısal akıl yürütmenin gelişmesinin kesin olmayacağı sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL METOD

Bu bölüm, araştırmanın modelini, çalışma grubunu, evren ve örneklemini, bilgi toplama araçlarını, toplanan bilgilerin analizini ve yorumlarını içermektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir. Araştırmacı, amacına göre tarama ve deneme olmak üzere iki temel yaklaşımdan birini kullanır.

Tarama modelleri, geçmişte ve halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Tarama modellerinde amaçların ifade edilişi genellikle, soru cümleleri ile olur. Bunlar: "Ne idi?", "Ne ile ilgilidir?", ve "Nelerden oluşmaktadır?" gibi sorulardır. İlişkisel tarama modelleri, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir. İlişkisel çözümleme iki türlü yapılabilir. Bunlar, korelasyon ve karşılaştırmadır (Eroğlu, 2006).

Bu araştırmada ilköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasındaki ilişki incelendiğinden, araştırma "İlişkisel Tarama Modeli"ndedir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Konya İli Merkez İlçelerinde (Meram, Selçuklu, Karatay) öğrenim görmekte olan İlköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Şimşek ve Yıldırım'a (2005) göre, bir evrende istatistik hesaplarla evreni temsil edebilme büyüklüğüne sahip ve tamamen rastgele yöntemle bir örneklem seçmek mümkündür. Buna basit seçkisiz (tesadüfi) örnekleme denir. Basit tesadüfi örnekleme, evrenin karakteristikleri ya da bunların dağılımı konusunda bir ön bilgi gerektirmez. Bu nedenle de evrenin tümünün listesinin bulunduğu durumlarda uygulanabilecek kestirme bir yoldur (Sencer ve Sencer, 1978; Akt: Balcı, 2005).

Araştırmanın örneklemini adı geçen ilçelerden basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile seçilen ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Her bir ilçeden seçilen okullar ve 8. sınıflarına ait öğrenci sayıları Tablo 3.2.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.2.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okullara ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı

İL	İLÇELER	OKULLAR	8. SINIF ÖĞRENCİ SAYISI		TOPLAM	GENEL TOPLAM
			ERKEK	KIZ		
KONYA	SELÇUKLU	A.HAZIM ULUŞAHİN İ.O.	39	39	78	123
		İBRAHİM YAPICI İ.O.	13	11	24	
		OVA UN İ.O.	8	13	21	
	KARATAY	23 NİSAN İ.O.	13	14	27	111
		KARMA İ.O.	12	9	21	
		NAMIK KEMAL İ.O.	31	24	55	
		KOYUNCU İ.O.	3	5	8	
	MERAM	MÜMTAZ KORU İ.O.	19	13	32	110
		A. AYMAZ İ.O.	43	35	78	
	TOPLAM		**181**	**163**	**344**	**344**

Araştırmanın örneklemini (populasyonunu) Konya ilinin Selçuklu ilçesindeki A. Hazım Uluşahin İ.Ö.O., İbrahim Yapıcı İ.Ö.O.'dan toplam 123 8.sınıf öğrencisi, Karatay ilçesindeki Karma İ.Ö.O, Koyunoğlu İ.Ö.O., Namık Kemal İ.Ö.O., 23 Nisan Egemenlik İ.Ö.O.'daki toplam 111 8.sınıf Öğrencisi ve Meram ilçesindeki A. Aymaz İ.Ö.O, Mümtaz Koru İ.Ö.O.'daki toplam 110 8.sınıf öğrencisi oluşturmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1 Denklem Testi

Denklem Testi (Ek-1), araştırmacı tarafından, 2007-2008 Eğitim-Öğretim yılında 8. Sınıflarda eski müfredatın uygulanması sebebiyle MEB 2006 İlköğretim Matematik Öğretim programında yer alan hedef davranışlar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

Bu amaçla öncelikli olarak müfredatta yer alan dört davranış doğrultusunda; katsayıları tam sayı olan denklem (ax=b) türü için 3, katsayıları rasyonel olan denklem ($\frac{a}{b}x = c$) türü için 4, parantezli denklem (a(x+b)+c=d) türü için 4, rasyonel denklem ($\frac{a}{bx \pm c} = \frac{d}{ex \pm f}$) türü için 4 adet olmak üzere toplam 15 açık uçlu madde oluşturulmuştur. Maddelerin belirlenmesinde alanında uzman kişilerin görüşlerine de başvurulmuştur. Maddelerin puanlanmasında araştırmacı tarafından hazırlanan dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Buna göre, Denklem Testi'ne ait dereceli puanlama anahtarı şöyledir:

0 puan

-Çözüm yolu yok veya yanlış, sonuç yok veya yanlış.

1 puan

-Çözüm yolu kısmen doğru, sonuç yanlış.

2 puan

-Çözüm yolu doğru, sonuç yanlış.

<u>3 puan</u>
-Çözüm yolu doğru, doğru sonuca ulaşılmış.

Teste son hali verildikten sonra psikometrik özelliklerin belirlenmesi için Konya ilinin Selçuklu, Karatay, Meram, Ahırlı, Seydişehir ilçelerinde öğrenim gören 144 öğrenci üzerinde deneme uygulaması yapılmış ve Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,942 olarak hesaplanmıştır.

Deneme grubuna uygulanılarak geliştirilen nihai test, araştırma için 344 öğrenciye uygulanmıştır. Denklem türüne göre testte yer alan madde sayıları farklı, 1.tür denklem soruları 3 adet; 2. , 3. ve 4. tür denklem soruları ise 4 adet olduğundan mutlak başarı puanı hesaplama yoluna gidilmiştir. Buna göre hesaplama aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Tablo 3.3.1.1. Denklem Testine Ait Analizlerde Kullanılan Mutlak Başarı Puanları

	Madde Sayısı	Puan Ar.	Max. Puan	Katsayı	Standardize Puan
D.T.1	3 madde	0-3	0-9	*4/3	0-12
D.T.2	4 madde	0-3	0-12	*1	0-12
D.T.3	4 madde	0-3	0-12	*1	0-12
D.T.4.	4 madde	0-3	0-12	*1	0-12

3.3.2. Orantısal Akıl Yürütme Testi

Orantısal Akıl Yürütme Testi (Ek-2), Akkuş ve Çıkla (2002) tarafından ilköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerisini ölçmek amacıyla geliştirilmiş olup üç kısımdan oluşmaktadır. 1. kısım, "verilmeyen değeri bulma ve ters orantı" yı gerektiren 8 maddeden; 2. kısım, niceliksel karşılaştırmayı gerektiren açık uçlu 3 maddeden ve 3. kısım, testteki niteliksel karşılaştırmayı gerektiren 5 maddeden oluşmaktadır. Her bir kısma ait soru örnekleri yukarda belirtilen sıra ile aşağıda verilmiştir;

- Kısa Bey'in Uzun Bey adında bir arkadaşı vardır. Kısa Bey'in ataş ile uzunluğu ölçüldüğünde 6 ataş boyunda olduğu görülmüştür. Uzun Bey ve Kısa Bey'in boyları düğme ile ölçüldüğünde Uzun Bey'in 6, Kısa Beyin 4 düğme uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Uzun Bey'in boyu kaç ataş uzunluğundadır?
- Bir lokantada aynı boyda pideler üretilmektedir. Bu lokantada yemek yiyen 7 kız 3 pideyi paylaşırken, 3 erkek ise 1 pideyi paylaşmaktadırlar. Bu lokantada kız başına düşen pide miktarı mı erkek başına düşen pide miktarı mı daha fazladır? Açıklayınız.
- Bir koşu parkurunda Elif, Emel'den daha kısa zamanda daha çok tur koşmuştur. Hangisi daha hızlı koşucudur? Açıklayarak yazınız.

Testin puanlanmasında dereceli puanlama anahtarı kullanılmış olup her kısım için hazırlanan anahtar, farklı puanlar içermektedir. Buna göre testin her bir bölümüne ait dereceli puanlama anahtarı aşağıdaki gibidir:

1. Kısım:

0 puan

-Boş.

-Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipucu yok.

-Verilerin toplamsal karşılaştırılması var.

-Verilerin sayıların ve işlemlerin rastgele kullanımı var.

1 puan

-Sadece sonuç belirtilmiş.

-Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipuçları var (Yanlış değişkenler arasında orantı kurma, görsel verileri kullanarak orantı kurma gibi).

-Orantı çeşidi fark edilmemiş.

2 puan

-Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme var, ancak sonuca ulaşılamamış.

-Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme var, ancak işlem hataları yapılmış.

<u>3 puan</u>

-Soruyu tam ve doğru çözebilmek için gereken orantısal akıl yürütme var ve sonuca ulaşılmış.

2. Kısım:

<u>0 puan</u>

-Boş.

-Sadece sonuç belirtilmiş.

-Yanlış değişkenler arasında orantı kurulmuş.

-Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipucu yok.

-Verilerin toplamsal karşılaştırılması var.

-Verilerin, sayıların ve işlemlerin rasgele kullanımı var.

<u>1 puan</u>

-Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme becerisini kullanarak ya da kullanmayarak, doğru sonuca ulaşılmış, ancak yanlış yorumlanmış.

-Doğru yanıt verilmiş ancak açıklama yetersiz.

<u>2 puan</u>

-Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme becerisine sahip olunduğu gösterilmiş, doğru sonuca ulaşılmış, ancak yapılan açıklama yetersiz.

<u>3 puan</u>

-Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme becerisi var, ancak işlem hatası nedeniyle doğru sonuca ulaşılamamış.

-Doğru sonuca ulaşmamış olsa da bulunan sonuca göre yapılan doğru yorumlanmış.

<u>4 puan</u>

-Doğru sonuca ulaşmak için gerekli orantısal akıl yürütme becerisi iyi düzeyde gösterilmiş ve doğru açıklama yapılmış.

3. Kısım:

<u>0 puan</u>

-Boş.

-Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipucu yok.

-Sadece doğru yanıt işaretlenmiş, açıklama yok.

<u>1 puan</u>

-Soruda bulunan verilerden sadece biri kullanılarak sonuca ulaşılmış ve doğru yanıt işaretlenmiş.

<u>2 puan</u>

-Doğru yanıt işaretlenmiş, soruda bulunan verilerden ikisi de kullanılarak yanlış ya da eksik açıklama yapılmış.

<u>3 puan</u>

-Beklenen doğru yanıt bulunmuş, açıklama soru kökündeki ifadeler kullanılarak yapılmış.

<u>4 puan</u>

-Beklenen doğru yanıt bulunmuş, açıklama soru kökündeki ifadeler kullanılarak değil, özgün tümcelerle yapılmış, açıklamalar şekil oluşturma, çizim yapma, örnek verme gibi yöntemlerle zenginleştirilmiş.

Orantısal Akıl Yürütme Testi'nin Akkuş ve Çıkla (2002) tarafından hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,86'dır. Araştırmacı tarafından ayrı bir güvenirlik hesaplama yoluna gidilmemiş, Akkuş ve Çıkla (2002) tarafından hesaplanan güvenirlik katsayısı kabul edilmiştir.

Orantısal akıl yürütme testinde, 3 madde ve son olarak niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. kısma ait 5 madde bulunduğundan puanların standardize edilmesi amacıyla denklem testinde olduğu gibi mutlak başarı puanı hesaplama yoluna gidilmiştir. Buna göre hesaplama aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Tablo 3.3.2.1. Orantısal Akıl Yürütme Testinde Kullanılan Mutlak Başarı Puanları

	Madde Sayısı	Puan Ar.	Max. Puan	Katsayı	Standardize Puan
O.A.Y.1	8 madde	0-3	0-24	*1	0-24
O.A.Y.2	3 madde	0-4	0-12	*2	0-24
O.A.Y.3	5 madde	0-4	0-20	*1,2	0-24

3.4. Verilerin Toplanması Ve Analizi

Evreni oluşturan Konya ilindeki 8. sınıf öğrenci sayıları okul müdürlüklerinden alınmıştır. Denklem testinin uygulanabilmesi için 24.03.2008 tarih ve B.08.4.MEM.4.42.00.19/14994 onay (Ek-3) ile Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığından izin alınmıştır.

Alınan izinler doğrultusunda 8. sınıf öğrencilerine 02.05.2008 - 31.05.2008 tarihleri arasında bir ders saati süre verilerek denklem testi uygulanmıştır. Öğrencilerin dikkatlerinin dağılmasını engellemek amacıyla orantısal akıl yürütme testi aynı öğrencilere birinci uygulamadan bir hafta sonra verilmiştir. Her iki uygulama esnasında da öğrencilerin dikkatlerini dağıtacak her türlü durumun engellenmesi için önlemler alınmıştır.

Öğrencilerin, genel olarak denklem çözme ve orantısal akıl yürütme testi ile ilgili performanslarının belirlenmesinde ve yorumlanmasında aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistiklerden, orantısal akıl yürütme ve denklem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson Momentler çarpımı korelasyon katsayısından, denklem türlerine ve orantısal akıl yürütme soru türlerine göre başarıları arasında bir farklılık olup olmadığını belirlemek için F testinden ve eğer farklılık varsa bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Scheffe testinden faydalanılmıştır. Ayrıca orantısal akıl yürütme becerisinin denklem çözme başarısını yordama ve açıklama gücünü belirlemek amacıyla doğrusal regrasyon analizi yapılmış ve regrasyon denklemi oluşturulmuştur. Orantısal akıl yürütme becerisinin her bir denklem türünü açıklama ve yordama gücünü belirlemek için ayrı ayrı regrasyon analizi yapılmıştır. Testlerin analizi SPSS 15.0 paket programı ile yapılmış ve yorumlanmıştır.

Değerlendirme sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

4.1. Denklem Testine Ait Bulgular

Tablo 4.1.1. Denklem Testine Ait Betimsel İstatistikler

	N	Ortalama	Std. Sapma
D.T.1	344	7,7136	4,15812
D.T.2	344	6,9826	4,91143
D.T.3	344	6,9738	4,92710
D.T.4	344	5,9360	5,05555
Toplam	1376	6,9015	4,81281

Tablo 4.1.1. incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin 12 puan üzerinden en başarılı oldukları denklem türünün $\bar{x}$=7,7136 ortalama ile 1. tür denklem (katsayıları tam sayı olan denklemler) olduğu görülmektedir. Bu sırayı $\bar{x}$=6,9826 ortalama ile 2. tür denklem, $\bar{x}$=6,9738 ortalama ile 3. tür denklem ve $\bar{x}$=5,9360 ortalama ile 4. tür denklemin takip ettiği görülmektedir. En düşük başarının 4. tür denklemlerde ortaya çıktığı söylenebilir. Ancak denklem türlerine göre 8. sınıf öğrencilerinin başarı ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak mânidar olup olmadığına bakmak için tek yönlü varyans analizine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.1.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.1.2. Denklem Testi Puanlarına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F	p
Gruplar Arası	551,576	3	183,859	8,060	,000
Gruplar İçi	31297,715	1372	22,812		
Toplam	31849,290	1375			

* α =0.05 düzeyinde mânidar

Tablo 4.1.2.’ye göre F istatistiği (F=8,060, p<0,05) α =0,05 düzeyinde mânidar bulunmuştur. Bu durum, 8. sınıf öğrencilerinin 4 farklı denklem türüne göre başarı ortalamaları arasındaki farkın mânidar olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın hangi denklem türlerinden kaynaklandığını tespit edebilmek için Scheffé testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.1.3’te verilmiştir.

Tablo 4.1.3. Denklem Türlerine Göre Ortalamalar Arası Farklar

	D.T.1	D.T.2	D.T.3	D.T.4
D.T.1	-	,73105	,73977	1,77756(*)
D.T.2	-,73105	-	,00872	1,04651(*)
D.T.3	-,73977	-,00872	-	1,03779(*)
D.T.4	-1,77756(*)	-1,04651(*)	-1,03779(*)	-

Tablo 4.1.3. incelendiğinde, 1. tür denklem ile 2. ve 3. tür denklemlere ait ortalamalar arasındaki farkların mânidar olmadığı, ancak 1. tür denklemler ile 4. tür denklem ortalamaları arasındaki farkın mânidar olduğu görülmektedir. Tablo detaylı olarak incelendiğinde 4. tür denklemler ile 2. ve 3. tür denklemlere ait ortalamalar arasındaki farkların mânidar olduğu ve diğer denklem türleri için bu durumun söz konusu olmadığı görülmektedir. Buradan hareketle 8. sınıf öğrencilerinin denklem testine ait başarı ortalamaları arasındaki farkın 4. tür denklemler ile diğer denklemler arasındaki farktan kaynaklandığı bir başka ifade ile 8. sınıf öğrencilerinin 1,, 2. ve 3. tür denklemlerde 4. tür denkleme göre daha başarılı oldukları söylenebilir.

4.2. Orantısal Akıl Yürütme Testine Ait Bulgular

Tablo 4.2.1. Orantısal Akıl Yürütme Testine Ait Betimsel İstatistikler

	N	Ortalama	Std. Hata
O.A.Y. 1	344	11,8459	9,11744
O.A.Y. 2	344	9,0581	8,93234
O.A.Y. 3	344	9,1709	7,55204

Tabloya göre, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin, orantısal akıl yürütme testine ait alt boyutlardan birincisinde (verilmeyen değeri bulma ve ters orantı ile ilgili maddeler) $\bar{x}$=11,8459 ortalama ile en yüksek ortalamaya ulaştıkları görülmektedir. Bu sırayı $\bar{x}$=9,1709 ortalama ile 3.alt boyut (niteliksel karşılaştırmayı gerektiren maddeler) ve $\bar{x}$=9,0581 ortalama ile 2. alt boyut (niceliksel karşılaştırmayı gerektiren maddeler) takip etmektedir. Öğrencilerin bu üç boyuta ait ortalamaları arasındaki farkın mânidar olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizine başvurulmuş ve sonuçları Tablo 4.2.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.2. Orantısal Akıl Yürütme Testi Puanlarına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F	P.
Gruplar Arası	1713,134	2	856,567	11,683	,000
Gruplar İçi	75442,101	1029	73,316		
Toplam	77155,235	1031			

Varyans analizi sonuçları, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilmeyen değeri bulma-ters orantı, niceliksel karşılaştırma ve niteliksel karşılaştırma alt boyutlarına ait ortalamaları arasında mânidar bir fark olduğunu göstermektedir. $\lfloor F_{(2-1029)} = 11{,}683,\ p < 0{,}05 \rfloor$. Farklılığın hangi boyutlardan kaynaklandığını tespit edebilmek amacıyla Scheffé Testine başvurulmuş ve sonuçları Tablo 4.2.3'te verilmiştir.

Tablo 4.2.3. Orantısal Akıl Yürütme Testi Alt Boyutlarına Ait Ortalamalar Arası Farklar

	O.A.Y.1	O.A.Y.2	O.A.Y.3
O.A.Y. 1	-	2,78779(*)	2,67500(*)
O.A.Y. 2	-2,78779(*)	-	-,11279
O.A.Y. 3	-2,67500(*)	,11279	-

Tablo 4.2.3. incelendiğinde, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme testinin verilmeyen değeri bulma-ters orantı soru türlerini içeren 1. Alt boyutuna ait ortalamaları ile niceliksel karşılaştırma soru türlerinin yer aldığı 2. Alt boyuta ait ortalamalar ve niteliksel karşılaştırma soru türlerinin yer aldığı 3. Alt boyuta ait ortalamaları arasındaki farklar 1. alt boyut yönünde α=0.05 düzeyinde mânidar bulunmuştur. Bir başka ifade ile 8. Sınıf öğrencileri orantısal akıl yürütme testinde yer alan verilmeyen değeri bulma-ters orantı sorularının yer aldığı 1. alt boyutta diğer iki alt boyuta göre daha başarılıdırlar. Diğer taraftan, öğrencilerin niceliksel akıl yürütme soru türlerinin yer aldığı 2. alt boyuta ait ortalamaları niteliksel karşılaştırma soru türlerinin yer aldığı 3. alt boyuta ait ortalamalardan düşük olmakla birlikte, her iki ortalama arasındaki fark mânidar değildir.

Singh (2000) tarafından 9. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan çalışmada, verilmeyen değeri bulma, niceliksel karşılaştırma ve niteliksel karşılaştırma soru türlerindeki orantısal akıl yürütme becerileri arasında araştırmamızda elde edilen bulgulara paralel sonuçlar elde edilmiştir.

4.3. Orantısal Akıl Yürütme Becerisi ve Denklem Çözme Başarısı Arasındaki İlişki

Orantısal akıl yürütme becerisi ve denklem çözme başarısı arasındaki ilişkiyi belirlemek için öncelikli olarak Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplanan katsayılar aşağıda Tablo 4.3.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.3.1. 8. Sınıf Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Testi Puanları ile Denklem Testi Puanları Arasındaki Korelasyonlar

	Toplam Denklem	D.T.1	D.T.2	D.T.3	D.T.4	Top. O.A.Y	O.A.Y. 1	O.A.Y. 2	O.A.Y. 3
Toplam Denklem	1	,860(**)	,902(**)	,947(**)	,923(**)	,835(**)	,850(**)	,699(**)	,585(**)
D.T.1	,860(**)	1	,783(**)	,810(**)	,754(**)	,735(**)	,762(**)	,628(**)	,486(**)
D.T.2	,902(**)	,783(**)	1	,827(**)	,816(**)	,784(**)	,773(**)	,682(**)	,567(**)
D.T.3	,947(**)	,810(**)	,827(**)	1	,890(**)	,796(**)	,791(**)	,686(**)	,572(**)
D.T.4	,923(**)	,754(**)	,816(**)	,890(**)	1	,840(**)	,843(**)	,723(**)	,592(**)
Top. O.A.Y	,835(**)	,735(**)	,784(**)	,796(**)	,840(**)	1	,920(**)	,875(**)	,815(**)
O.A.Y.1	,850(**)	,762(**)	,773(**)	,791(**)	,843(**)	,920(**)	1	,755(**)	,564(**)
O.A.Y.2	,699(**)	,628(**)	,682(**)	,686(**)	,723(**)	,875(**)	,755(**)	1	,620(**)
O.A.Y.3	,585(**)	,486(**)	,567(**)	,572(**)	,592(**)	,815(**)	,564(**)	,620(**)	1

Tablo 4.3.1. incelendiğinde, orantısal akıl yürütme becerisi testine ait toplam puanlar ile denklem testine ait toplam puanlar arasında hesaplanan korelasyon katsayısının $r=0.84$ olduğu görülmektedir. Hesaplanan bu değer 8. Sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasında $\alpha=0.01$ düzeyinde pozitif yönlü mânidar bir ilişkiye işaret etmektedir. Buna göre 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasında yüksek düzeyde bir ilişkinin var olduğu söylenebilir.

Ayrıca denklem çözme testi toplam puanı ile orantısal akıl yürütme testine ait alt boyutlar için hesaplanan korelasyon katsayıları sırasıyla; orantısal akıl yürütme testinde verilmeyen değeri bulma ve ters orantı türündeki soruların yer aldığı alt boyut için $r= 0.85$; niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için $r=0,69$ ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için $r=0,58$ olarak elde edilmiştir. Hesaplanan katsayıların tamamı α=0.01 düzeyinde pozitif yönlü mânidar bir ilişkiye işaret etmekte olup, 8. sınıf öğrencilerinin denklem çözme başarısının en yüksek düzeyde ilişkili olduğu alt boyutun verilmeyen değeri bulma-ters orantı türünde soruların yer aldığı 1. alt boyut olduğu söylenebilir. Bunu sırasıyla, niceliksel karşılaştırma türündeki soruların yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma türündeki soruların yer aldığı 3. alt boyut takip etmektedir.

8. sınıf öğrencilerinin 1. tür denklem (katsayıları tamsayı olan denklemler) puanları ile orantısal akıl yürütme testine ait toplam puanları arasında hesaplanan korelasyon katsayısı r= 0,74 ve orantısal akıl yürütme testinde verilmeyen değeri bulma-ters orantı türünde soruların yer aldığı alt boyut için r=0,76; niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,63 ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,49 olarak elde edilmiştir. Hesaplanan katsayıların tamamı α=0.01 düzeyinde mânidar olup, 8. sınıf öğrencilerinin 1. türdeki denklem çözme başarısının en yüksek düzeyde ilişkili olduğu alt boyutun verilmeyen değeri bulma-ters orantı türünde soruların yer aldığı 1. alt boyut olduğu söylenebilir. Bunu sırasıyla, niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt boyut takip etmektedir.

2. tür denklem (katsayıları rasyonel olan denklemler) puanı ile orantısal akıl yürütme testine ait toplam puan arasında hesaplanan korelasyon katsayısı r=0,79 ve orantısal akıl yürütme testinde verilmeyen değeri bulma-ters orantı türünde soruların yer aldığı alt boyut için r=0,78; niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,69 ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,57 olarak elde edilmiştir. Hesaplanan katsayıların tamamı α=0.01 düzeyinde mânidar olup, 8. sınıf öğrencilerinin 2. türdeki denklem çözme başarısının en yüksek düzeyde ilişki olduğu alt boyutun verilmeyen değeri bulma- ters orantı türünde soruların yer aldığı 1. alt boyut olduğu söylenebilir. Bunu sırasıyla, niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt boyut takip etmektedir.

3. tür denklem (parantezli denklemler) puanı ile orantısal akıl yürütme testine ait toplam puan arasında hesaplanan korelasyon katsayısı r=0,80'dir. Ayrıca orantısal akıl yürütme testinde verilmeyen değeri bulma- ters orantı türünde soruların yer

aldığı alt boyut için r=0,79; niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,69 ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,57 olarak elde edilmiştir. Hesaplanan katsayıların tamamı α=0.01 düzeyinde mânidar olup, 8. sınıf öğrencilerinin 3. türdeki denklem çözme başarısının en yüksek düzeyde ilişki olduğu alt boyutun verilmeyen değeri bulma- ters orantı türünde soruların yer aldığı 1. alt boyut olduğu söylenebilir. Bunu sırasıyla, niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt boyut takip etmektedir.

4. tür denklem (rasyonel denklemler) puanı ile orantısal akıl yürütme testine ait toplam puan arasında belirlenen korelasyon katsayısı r=0,84'tür.Ayrıca orantısal akıl yürütme testinde verilmeyen değeri bulma- ters orantı türünde soruların yer aldığı alt boyut için r=0,84; niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,72 ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı alt boyut için r=0,59 olarak elde edilmiştir. Hesaplanan katsayıların tamamı α=0.01 düzeyinde mânidar olup, 8. sınıf öğrencilerinin 4. türdeki denklem çözme başarısının en yüksek düzeyde ilişkili olduğu alt boyutun verilmeyen değeri bulma- ters orantı türünde soruların yer aldığı 1. alt boyut olduğu söylenebilir. Bunu sırasıyla, niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt boyut takip etmektedir.

Korelasyon tablosunda görüldüğü gibi denklem testine ait toplam puan ile 1. tür denklem puanı (katsayıları tam sayı olan denklemler) arasındaki korelasyon katsayısı 0,86, 2. tür denklem puanı (katsayıları rasyonel sayı olan denklemler) ile 0,90; 3. tür denklem puanı (parantezli denklemler) ile 0,95 ve 4. tür denklem puanı (rasyonel denklemler) ile 0,92 olarak bulunmuştur. Korelasyon katsayılarının tamamı α=0.01 düzeyinde mânidar olup, parantezli denklemler ile toplam denklem puanı arasındaki yüksek korelasyon (r=0,95) ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin denklem çözme başarılarında en belirleyici denklem türünün korelasyon katsayısı olan parantezli denklemler olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Orantısal akıl yürütme testine ait toplam puan ile verilmeyen değeri bulma- ters orantı türünde soruların yer aldığı 1. alt boyut arasındaki korelasyon katsayısı 0,92;

niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut arasındaki korelasyon katsayısı 0,88; niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt boyut arasındaki korelasyon katsayısı ise 0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerden anlaşıldığına göre, toplam orantısal akıl yürütme puanını açıklayan en güçlü değişken 1. alt boyut (verilmeyen değeri bulma, ters orantı ile ilgili maddeler) tur. (r=0,92)

4.4. Orantısal Akıl Yürütme ve Denklem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin Düzeyi

8. sınıf öğrencilerinin, orantısal akıl yürütme ve denklem çözme başarıları arasındaki ilişkinin düzeyini belirlemek için orantısal akıl yürütmenin bağımsız, denklem çözme başarısının bağımlı değişken olarak alındığı çoklu regrasyon analizi uygulanmıştır. Analiz öncesi iki değişken arasındaki ilişkinin toplam puanlar yönünden doğrusal olup olmadığına bakılmış ve doğrusal bir ilişkinin olduğu tespit edildikten sonra analizler yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.4.1. ve Tablo 4.4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.4.1. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin Denklem Çözme Başarısını Açıklama Gücü

Model	R	R^2	F
O.A.Y.	,861	,741	324,027*

Bağımlı Değişken: Denklem Çözme Başarısı
* $\alpha = 0,05$ düzeyinde mânidar

Denklem Çözme başarısının bağımlı değişken, orantısal akıl yürütme becerisinin bağımsız değişken olarak denkleme sokulması sonucu regresyon katsayısı a=0,86 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, değişkenler arasında yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir. Buna göre, öğrencilerin denklem çözme puanlarındaki değişkenliğin (varyansın) % 74 oranında farklı soru türlerinde kullanılan orantısal akıl yürütme becerisinden kaynaklandığı söylenebilir. Ortaya

çıkan F değeri (324,027) orantısal akıl yürütme becerisinin denklem çözme başarısını anlamlı düzeyde açıkladığını göstermektedir ($p<0.05$).
Orantısal akıl yürütme becerisinin denklem çözme başarısını yordama gücü Tablo 4.4.2.’de verilmiştir.

Tablo 4.4.2. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin Denklem Çözme Başarısını Yordama Gücü

Değişken	Std. Edilmemiş Beta	Std. Hata	Std. Beta	t	P
O.A.Y.1	1,325	,079	,720	16,783	,000
O.A.Y.2	,136	,085	,072	1,602	,110
O.A.Y.3	,299	,080	,134	3,755	,000

Standardize edilmiş regrasyon katsayısına (Beta) göre, yordayıcı değişkenlerin denklem çözme başarısı üzerindeki göreli önem sırası; orantısal akıl yürütme 1(B=, 720), orantısal akıl yürütme 3 (B=,134) ve orantısal akıl yürütme 2 (B=,072)’dir.

Regrasyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, niceliksel karşılaştırma gerektiren soru türlerini içeren 2. alt boyut hariç, diğer iki alt boyutta kullanılan orantısal akıl yürütmenin denklem çözme başarısı üzerinde önemli (anlamlı)bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilmeyen değeri bulma-ters orantı ve niteliksel karşılaştırma gerektiren soru türlerindeki orantısal akıl yürütme becerileri denklem çözme başarılarını anlamlı olarak yordamaktadır.

Regrasyon analizi sonuçlarına göre denklem çözme başarısının yordanmasına ilişkin regrasyon eşitliği (matematiksel model) aşağıda verilmiştir:

DENKLEM ÇÖZME= $6{,}025 + 1{,}325 \times O.A.Y.1 + 0{,}136 \times O.A.Y.2 + 0{,}299 \times O.A.Y.$

4.5. Orantısal Akıl Yürütme Becerisi ve Katsayısı Tamsayı Olan Denklemleri Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin Düzeyi

Tablo 4.5.1. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 1. Tür Denklem Çözme Başarısını Açıklama Gücü

Model	R	R^2	F
O.A.Y.	,768	,589	162,675*

Bağımlı Değişken: 1. Tür Denklem Çözme Başarısı

* $\alpha = 0{,}05$ düzeyinde mânidar

1. tür denklem (katsayıları tam sayı olan) çözme başarısının bağımlı değişken, orantısal akıl yürütme becerisinin bağımsız değişken olarak analizi sonucunda regresyon katsayısı a= 0,77 olarak hesaplanmıştır. Buna göre 8. Sınıf öğrencilerinin 1. tür denklem çözme başarı puanlarındaki varyansın %58 düzeyinde üç farklı soru türünde kullanılan orantısal akıl yürütme becerilerinden kaynaklandığı söylenebilir. Ortaya çıkan F değeri (162,675) orantısal akıl yürütme becerisinin 1. tür denklem çözme başarısını anlamlı düzeyde açıkladığını göstermektedir ($p<0.05$).

Orantısal akıl yürütme becerisinin 1. tür denklem çözme başarısını yordama gücü Tablo 4.5.2'de verilmiştir.

Tablo 4.5.2. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 1. Tür Denklem Çözme Başarısını Yordama Gücü

Değişken	Std. Edilmemiş Beta	Std. Hata	Std. Beta	t	P
O.A.Y.1	,300	,025	,658	12,196	,000
O.A.Y.2	,045	,026	,097	1,706	,089
O.A.Y.3	,030	,025	,055	1,216	,225

Standardize edilmiş regrasyon katsayısına (Beta) göre, yordayıcı değişkenlerin 1. tür denklem çözme başarısı üzerindeki göreli önem sırası; orantısal akıl yürütme 1 (B=,658), orantısal akıl yürütme 2 (B=,097) ve orantısal akıl yürütme 3 (B=,055) 'dir.

Regrasyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, orantısal akıl yürütme testinde niceliksel karşılaştırma gerektiren soru türlerini içeren 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma gerektiren 3. alt boyuttan elde edilen puanların 1. tür denklem çözme başarısının bir yordayıcısı olmadığı, verilmeyen değeri bulma – ters orantı soru türlerini içeren 1. alt boyutun denklem çözme başarısının önemli (anlamlı) bir yordayıcısı olduğu görülmektedir.

4.6. Orantısal Akıl Yürütme ile Katsayıları Rasyonel Sayı Olan Denklemleri Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin Düzeyi

Tablo 4.6.1. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 2. Tür Denklem Çözme Başarısını Açıklama Gücü

Model	R	R^2	F
O.A.Y.	,796	,633	195,330*

Bağımlı Değişken: 2. Tür Denklem Çözme Başarısı

2. tür denklem (katsayıları rasyonel sayı olan) çözme başarısının bağımlı değişken, orantısal akıl yürütme becerisinin bağımsız değişken olarak analizi sonucunda regresyon katsayısı a= 0,80 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, değişkenler arasında yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir. Buna göre, öğrencilerin 2. türdeki denklem çözme başarı puanlarındaki değişkenliğin % 63 oranında farklı soru türlerindeki orantısal akıl yürütme becerisinden kaynaklandığı söylenebilir. Ortaya çıkan F değeri (195,330) orantısal akıl yürütme becerisinin 2. türdeki denklem çözme başarısını anlamlı düzeyde açıkladığını göstermektedir ($p<0.05$).

Orantısal akıl yürütme becerisinin 2. tür denklem çözme başarısını yordama gücü Tablo 4.6.2.' de verilmiştir.

Tablo 4.6.2. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 2. Tür Denklem Çözme Başarısını Yordama Gücü

Değişken	Std. Edilmemiş Beta	Std. Hata	Std. Beta	T	p
O.A.Y.1	,306	,027	,568	11,124	,000
O.A.Y.2	,090	,030	,163	3,030	,003
O.A.Y.3	,095	,028	,146	3,428	,001

Standardize edilmiş regrasyon katsayısına (Beta) göre, yordayıcı değişkenlerin 2. tür denklem çözme üzerindeki göreli önem sırası; orantısal akıl yürütme 1(B=,568), orantısal akıl yürütme 2 (B=,163) ve orantısal akıl yürütme 3 (B= ,146)'dır.

Regrasyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, tüm yordayıcı değişkenlerin 2. tür denklem çözme başarısı üzerinde önemli (anlamlı)bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilmeyen değeri bulma-ters orantı, niteliksel karşılaştırma, niceliksel karşılaştırma soru türlerindeki orantısal akıl yürütme becerileri 2. tür denklem çözme başarısını anlamlı olarak yordamaktadır.

4.7. Orantısal Akıl Yürütme ile Parantezli Denklemleri Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin Düzeyi

Tablo 4.7.1. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 3. Tür Denklem Çözme Başarısını Açıklama Gücü

Model	R	R^2	F
O.A.Y.	,810	,657	216,943*

Bağımlı Değişken: 3. Tür Denklem Çözme Başarısı

3. tür denklem (parantezli denklem) çözme başarısının bağımlı değişken, orantısal akıl yürütme becerisinin bağımsız değişken olarak analizi sonucunda regresyon katsayısı a= 0,81 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, değişkenler arasında yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir. Buna göre, öğrencilerin 3. türdeki denklem çözme puanlarındaki değişkenliğin % 66 oranında farklı soru türlerinde kullanılan orantısal akıl yürütme becerisinden kaynaklandığı söylenebilir. Ortaya çıkan F değeri (216,943) orantısal akıl yürütme becerisinin 3. tür denklem çözme başarısını anlamlı düzeyde açıkladığını göstermektedir ($p<0.05$).

Orantısal akıl yürütme becerisinin 3. tür denklem çözme başarısını yordama gücü Tablo 4.7.2.'de verilmiştir

Tablo 4.7.2. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 3. Tür Denklem Çözme Başarısını Yordama Gücü

Değişken	Std. Edilmemiş Beta	Std. Hata	Std. Beta	T	p
O.A.Y.1	,306	,027	,568	11,124	,000
O.A.Y.2	,090	,030	,163	3,030	,003
O.A.Y.3	,095	,028	,146	3,428	,001

Standardize edilmiş regrasyon katsayısına (Beta) göre, yordayıcı değişkenlerin 3. tür denklem çözme üzerindeki göreli önem sırası; orantısal akıl yürütme 1 (B= ,568), orantısal akıl yürütme 2 (B=,163) ve orantısal akıl yürütme 3 (B=,146)'dır.

Regrasyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, tüm yordayıcı değişkenlerin denklem çözme başarısı üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilmeyen değeri bulma- ters orantı, niteliksel karşılaştırma, nicelikse karşılaştırma soru türlerindeki orantısal akıl yürütme becerileri 3. tür denklem çözme başarısını anlamlı olarak yordamaktadır.

4.8. Orantısal Akıl Yürütme ve Rasyonel Denklemleri Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin Düzeyi

Tablo 4.8.1. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 4. Tür Denklem Çözme Başarısını Açıklama Gücü

Model	R	R^2	F
O.A.Y.	,859	,738	318,848*

Bağımlı Değişken: 4. Tür Denklem Çözme Başarısı

4. tür denklem (rasyonel denklem) çözme başarısının bağımlı değişken, orantısal akıl yürütme becerisinin bağımsız değişken olarak analizi sonucunda regresyon katsayısı a= 0,86 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, değişkenler arasında yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir. Buna göre, öğrencilerin 4. türdeki denklem çözme puanlarındaki değişkenliğin % 74 oranında farklı soru türlerinde kullanılan orantısal akıl yürütme becerisinden kaynaklandığı söylenebilir. Ortaya çıkan F değeri (318,848) orantısal akıl yürütme becerisinin 4. türdeki denklem çözme başarısını anlamlı düzeyde açıkladığını göstermektedir ($p<0.05$).

Orantısal akıl yürütme becerisinin 4. tür denklem çözme başarısını yordama gücü Tablo 4.8.2'de verilmiştir.

Tablo 4.8.2. Orantısal Akıl Yürütme Becerisinin 4. Tür Denklem Çözme Başarısını Yordama Gücü

Değişken	Std. Edilmemiş Beta	Std. Hata	Std. Beta	T	p
O.A.Y.1	,367	,024	,662	15,349	,000
O.A.Y.2	,080	,026	,141	3,100	,002
O.A.Y.3	,088	,024	,132	3,661	,000

Standardize edilmiş regrasyon katsayısına (Beta) göre, yordayıcı değişkenlerin 4. tür denklem çözme üzerindeki göreli önem sırası; orantısal akıl yürütme 1

(B=,662) orantısal akıl yürütme 2 (B=,141) ve orantısal akıl yürütme 3 (B=0,132)'dir.

Regrasyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, tüm yordayıcı değişkenlerin denklem çözme başarısı üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilmeyen değeri bulma-ters orantı, niteliksel karşılaştırma ve niceliksel karşılaştırma soru türlerindeki orantısal akıl yürütme becerileri 4. tür denklem çözme başarısını anlamlı olarak yordamaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulgu ve yorumlarına bağlı olarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

- Araştırmadan elde edilen denklemler testine ait betimsel istatistiklere göre, ilköğretim 8.sınıf öğrencileri en yüksek ortalamayı, 1. tür denklemlerde (katsayıları tam sayı olan denklemler) elde etmişlerdir. Bunu sırası ile, 2. tür denklemler (katsayıları rasyonel denklemler); 3. tür denklemler (parantezli denklemler) ve 4. tür denklemler (rasyonel denklemler) takip etmiştir.

- İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin denklem türlerine göre başarı ortalamaları arasında bir farklılık olup olmadığına bakılmış; 1.- 2. tür, 1.- 3. tür ve 2. - 3. tür denklem ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, 1., 2. ve 3. tür denklem çözme başarı ortalamaları ile 4. tür denklem çözme başarı ortalamaları arasında 1. 2. ve 3. tür denklemler yönünde anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifade ile 8. sınıf öğrencileri 1., 2. ve 3. tür denklemleri çözmede 4. Tür denklemlere göre mânidar düzeyde daha başarılıdır.

- Araştırmadan elde edilen orantısal akıl yürütme becerisi testine ait betimsel istatistiklere göre, ilköğretim 8. sınıf öğrencileri en yüksek başarıyı orantısal akıl yürütme testine ait verilmeyen değeri bulma-ters orantı soru türlerinin yer aldığı 1. alt boyuttan elde etmişlerdir. Bunu sırasıyla niteliksel karşılaştırma soru türlerinin yer aldığı 3. alt boyut ve niceliksel karşılaştırma soru türlerinin yer aldığı 2. alt boyut takip etmiştir.

- 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme testine ait alt boyutlardan elde ettikleri başarılar arası farkın anlamlı olup olmadığına bakılmış ve verilmeyen değeri bulma ve ters orantı soru türlerinin yer aldığı 1. alt boyut ile niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt botyut arasında 1. alt boyut yönünde mânidar bir farklılık olduğu; 2.alt boyut ile 3. alt boyut arasındaki farkın ise mânidar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğretmenlerin oran ve orantı konusunda içler dışlar çarpımı algoritmasını sıklıkla kullanıyor olmalarının bir sonucu olabilir.

- İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerisi ve denklem çözme başarıları arasındaki ilişkinin ortaya konulması amacıyla hesaplanan korelasyon katsayıları toplam puanlar bazında ($r=0.84$) oldukça yüksek ve mânidar bulunmuştur. Bu durum öğrencilerin denklem çözme başarıları ile orantısal akıl yürütme becerileri arasında yüksek düzeyde ilişkili olduğuna işarettir.

- Orantısal akıl yürütme becerisi testi toplam puanlar bazında; denklem türlerinden en yüksek korelasyona sahip olanı rasyonel denklemlerdir. Bunu sırası ile parantezli denklemler, katsayıları rasyonel olan denklemler ve katsayıları tamsayı olan denklemler takip etmektedir. Rasyonel denklemlerle olan yüksek düzeydeki korelasyon bu tür denklemlerin yapı olarak doğrudan orantı biçiminde olması ile ilişkili olabilir. Nitekim orantısal akıl yürütme testi alt boyutlarından 1. alt boyutun (verilmeyen değeri bulma-ters orantı) diğerlerine göre denklem çözme başarısı ile daha yüksek düzeyde ilişkiye sahip olması da bu durumu destekler niteliktedir.

- 1., 2., 3., ve 4. tür denklemler ile orantısal akıl yürütme testindeki alt boyutlardan en yüksek korelasyona sahip olanı, verilmeyen değeri bulma-ters orantı türündeki soruların yer aldığı 1. alt boyuttur. Bunu sırası ile niceliksel karşılaştırma türündeki soruların yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma türündeki soruların yer aldığı 3. alt boyut takip etmektedir.

- Orantısal akıl yürütme beceri testindeki alt boyutların kendi aralarındaki ilişkileri incelendiğinde ise en yüksek korelasyonun 1. alt boyut ile 2. alt boyut arasında olduğu görülmektedir. Bunu sırası ile 2. alt boyut ile 3. alt boyut arasındaki korelasyon ve 1. alt boyut ile 3. alt boyut arasındaki korelasyon takip etmektedir.

- Denklem türlerinin kendi aralarındaki ilişkileri incelendiğinde en yüksek korelasyonun 3. tür denklemler ile 4. tür denklemler arasında olduğu görülmektedir. Bunu sırası ile 2. ile 3. ; 2. ile 4.; 1. ile 3.; 1. ile 2. ve 1. ile 4. tür denklemler arasındaki korelasyonlar takip etmektedir.

- Regrasyon analizi sonucunda orantısal akıl yürütme becerisinin toplam puanlar bazında denklem çözme başarısını oldukça yüksek düzeyde (R=0,74) açıkladığı ve orantısal akıl yürütme testine ait yordayıcı değişkenler olan alt boyutların denklem çözme başarısı üzerindeki göreli önem sırasının verilmeyen değeri bulma-ters orantı sorularının yer aldığı 1. alt boyut, niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt boyut ve niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- Orantısal akıl yürütme becerisi ile katsayısı tamsayı olan denklemleri çözme başarısı arasındaki ilişkinin düzeyi ise R=0,58; orantısal akıl yürütme ile katsayıları rasyonel denklemleri çözme başarısı arasındaki ilişki düzeyi R=0,63; orantısal akıl yürütme ile parantezli denklemleri çözme başarısı arasındaki ilişki düzeyi R= 0,65; orantısal akıl yürütme ile rasyonel denklemleri çözme başarısı arasındaki ilişki düzeyi R=0,73 olarak hesaplanmıştır. Orantısal akıl yürütme testine ait yordayıcı değişkenler olan alt boyutların her bir denklem türüne ait çözme başarısı üzerindeki göreli önem sırasının verilmeyen değeri bulma-ters orantı sorularının yer aldığı 1. alt boyut, niceliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 2. alt boyut ve niteliksel karşılaştırma sorularının yer aldığı 3. alt boyut olduğu sonucuna varılmıştır.

- İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerinin denklem çözme başarılarını anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna regrasyon analiziyle varılmıştır (a= 0,86). Bu değer, araştırmanın tezini doğrular nitelikte olup, orantısal akıl yürütme becerisinin, denklem çözme başarılarının kestirilmesinde etken olarak göstermektedir.

5.2. Öneriler

- Dört temel matematik becerilerinden olan akıl yürütme becerisinin geliştirilmesi hedefine ulaşmada, özel olarak önemli katkılar sağlayacak olan, öğrencilerin bilişsel gelişiminde köşe taşlarından birisi olarak düşünülen (Cramer ve Post, 1993; Akt. McLaughlin, 2003) ve orantısal akıl yürütme becerisinin gelişiminde önemli görülen informal etkinliklere (denk oranların seçimi vb.) ders işlenişlerinde daha çok yer verilebilir.
- Orantısal akıl yürütme ile denklem çözme başarısı arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna bağlı olarak, denklemler konusunda çözüm stratejileri kullanılırken orantısal akıl yürütme becerisini ön plana çıkaracak ve bu beceriyi geliştirecek şekilde bir ders işlenişin tasarlanması her iki kavramın kazanılmasına büyük katkılar sağlayacaktır.
- Orantısal akıl yürütme becerisi ile ilişkisi en yüksek düzeyde olan rasyonel denklemlere ait başarının diğer denklem türlerine göre daha düşük kalması ve aynı zamanda orantısal akıl yürütme becerisinin gelişiminde daha önemli görülebilecek olan niteliksel ve niceliksel karşılaştırma türündeki sorularda var olan başarının daha düşük kalması sonucu, öğretimde bu iki tür soru tipi üzerinde daha fazla durulması gerekliliğini ortaya koymaktadır.
- Orantı konusunda, ders işlenişi sürecinde verilmeyen değeri bulma soru türlerine ait çözümlerde içler dışlar çarpımı algoritması mümkün olduğunca sonlara bırakılmalı, onun yerine orantısal akıl yürütme becerisini ön plana çıkaracak şekilde stratejilerin kullanılması desteklenmelidir.
- Öğretmen yetiştiren kurumlarda; matematik eğitimi derslerindeki oran ve orantı konusunun öğretiminde, öğretmen adayları orantısal akıl yürütme kavramı hakkında bilgilendirilerek bu beceriyi geliştirecek şekilde öğretimin nasıl yapılacağı noktasında donanımlı kılınmalıdır.
- İlköğretim matematik öğretmen kılavuz kitaplarında oran orantı alt öğrenme alanında, orantısal akıl yürütme becerisini geliştirecek çeşitli etkinliklere yer verilmesi uygun olacaktır.

- Araştırmamızın örneklem grubu olan 8. sınıf öğrencilerinin eski müfredata uygun bir öğretim almaları ve yenilenen müfredatın programda ifade bulan kavramsal öğrenmeyi ön plana çıkarması sebebiyle yeni müfredata uygun öğretim alan 8. sınıf öğrencileri üzerinde yeniden yapılarak müfredatlar arasında bir karşılaştırma yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

1. Akkuş, Çıkla, O., Duatepe, A., 2002. "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Niteliksel Bir Çalışma". Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 23: 32-40.

2. Akkuş, O., Duatepe Paksu, A., 2006. "Orantısal Akıl Yürütme Becerisi Testi ve Teste Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirilmesi", Eğitim Araştırmaları, 6 (25): 1-10.

3. Altun, M., 2005. "İlköğretim İkinci Kademede Matematik Öğretimi ", Aktüel Yayınları, Bursa.

4. Balcı, A., 2005. "Sosyal Bilimlerde Araştırma", Pegema Yayınıcılık, Ankara.

5. Baykul, Y., 2002. "İlköğretimde Matematik Öğretimi 6.-8. Sınıflar İçin." Pegema Yayıncılık, Ankara

6. Baykul, Y., 2006. "İlköğretimde Matematik Öğretimi 6.-8. Sınıflar İçin." Pegema Yayıncılık, Ankara.

7. Behr, M., Harel, G., Post, T., Lesh, R., 1992. "Rational Number, Ratio and Proportion in D. Grouws (Ed.) ", Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning, NewYork, Macmillan.

8. Büyüköztürk, Ş., 2005. "Veri Analizi El Kitabı", Pegema Yayıncılık, Ankara.

9. Cai, J., Sun, W., 2002. "Developing Students' Proportional Reasoning: A Chienese Perspective", Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions 2002 Yearbook, p: 195:205.

10. Clark, M.,R., Berenson, S., B., Cavey, L.,O., 2003. "A Comparison of Ratios and Fractions and Their Roles As Tools in Proportional Reasoning", Center

For Research ın Maths and Science Education, Journal of Mathematical Behaviour, 22: 297-317.

11. Çelik, D., 2007. "Öğretmen Adaylarının Cebirsel Düşünme Becerilerinin Analitik İncelenmesi." , Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Trabzon.

12. Dede, A., Argün, Z., 2003. "Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir?", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24:180-185.

13. Duatepe, A., Akkuş Çıkla, O., Kayhan, M., 2005. "Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Öğrencilerin Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Soru Türlerine Göre Değişiminin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28: 73-81.

14. Eroğlu, 2006. " http://education.ankara.edu.tr".

15. Ersoy, Y., Erbaş, K., 1998. "İlköğretim Okullarında Cebir Öğretimi: Öğrenmede Güçlükler ve Öğrenci Başarıları" Cumhuriyetin 75. Yılında İlköğretim, 1. Ulusal Sempozyumu, Ankara.

16. Ersoy, Y., Erbaş, K., 2002. "Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları", 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.

17. Ertekin, E., Sulak, H., 2005. "Denklem Çözümündeki Hata ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 19: 369-387, Konya.

18. Flores, A., 1995. "Connections in Proportional Reasoning: Levers, Arithmetic Means, Mixtures, Batting Averages and Speeds, School Science and Mathematics, 8: 423.

19. Gür, H., Korkmaz, E., 2002. " İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, 16-18 Eylül.

20. Hines, E., McMahon, M., T., 2005. "Interpreting Middle School Students' Propotional Reasoning Strategies: Observations From Preservice Teachers", School Science and Mathematics, 105 (2).

21. Hoffer, A., R. and Hoffer, S., A., K., 1992. " Ratios and Proportional Thinking", Teaching Mathematics in Grades K-8, Ed. Thomas, R., Post, Allyn and Bacon.

22. Kent, L., B., Arnosky, J. ve McMonagle, J., 2002. " Using Representational Context to Support Multiplicative Reasoning . " Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions, Reston, Va: NCTM.

23. Kieran, C., 1992. " The Learning and Teaching of School Algebra. " http://dme.ufro.cl.

24. Lewis, G., B., Cooper, T., Athew, B., Pillay, H., Wills, L. ve Mutch, S., 1997. " Processing Load and The Use of Concrete Representations and Strategies for Solving Linear Equations.", Journal of Mathematical Behaviour, 16(4): 379-397.

25. Nabors, W., K., 2003. "Fractions From Fractions to Proportional Reasoning: A Cognitive Schemes of Operation Approach", Journal of Mathematical Behaviour, 22: 133-179.

26. NCTM 2000. " Principles and Standards for School Mathematics", NCTM Publications.

27. Shannon McLaughlin 2003. "Effect of Modeling Instruction on Development of Proportional Reasoning II: Theoritical Background", Norwalk High

School, http://modeling.la.asu.edu/modeling/McLaughlinS_PropReas-II_03.pdf

28. Singh, P., 2000. " Understanding The Concept of Proportion And Ratio Among Grade Nine Students in Malaysia". International Journal of Mathematical Education In Science and Technology, 31(4): 579-599.

29. Smith, J., 2002. "The Development of Students' Knowledge of Fractions and Ratios.", Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions, 2002 Yearbook, :3-17.

30. Sowder, J., Armstrong, B.,Lamon, S., Simon, M., Sowder, L., Thompson, A., 1998. "Educating Teachers To Teach Multiplicative Structures ın The Middle Grades." Journal of Mathematics Teacher Education, 1: 127-155.

31. Spinillo, A.,G., Bryant, P.,E., 1999. "Proportional Reasoning ın Young Children: Part- Part Comparisons About Continuous and Discontinuous Quantity", Mathematical Cognition, 5(2): 181-197.

32. Umay, A., 2003. "Matematiksel Muhakeme Yeteneği", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24: 234- 243.

33. Umay, A., Kaf, Y., 2005. "Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 28: 188-195.

34. Van de Walle, J., 1998. "Elementary School Mathematics: Teaching Developmentally", Second Edition. Longman: New York.

35. Van de Walle, J., 2004. "Elementary and Middle School Mathematics, Teaching Developmentally" Fifth Edition. Pearson Education.

36. Vanhille, L., Baroody, A., J., 2002. "Fraction Instruction That Fosters Multiplicative Reasoning." Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions, 2002 Yearbook, p: 224-236.

37. Weinberg, S.,L.,2002. "Proportional Reasoning: One Problem , Many Solutions!", Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions 2002 Yearbook, p:138-144.

38. www.ttk.meb.gov.tr, 2006.

39. Yaman, H., Toluk, Z., Olkun, S., 2003. "İlköğretim Öğrencileri Eşit İşaretini Nasıl Algılamaktadır?" Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 24: 142-151.

40. Yıldırım, A., Şimşek, H., 2005. "Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri", Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Ek-1

Uygulamada Kullanılan Denklem Testi

BİRİNCİ DERECEDEN BİR BİLİNMEYENLİ DENKLEMLER TESTİ

Okulu:…………………………………………………………………… Sınıfı ve Şubesi:……….

Değerli Öğrenci;

Bu test denklem çözmenin orantısal akıl yürütme ile ilişkisini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu testteki sorular sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır. Soruları dikkatlice okuyarak, çözüme ulaşmak için yapacağınız bütün işlemleri boş bırakılan yerlere açıkça yazınız.

Hatice ÇETİN

Aşağıda verilen denklemleri çözünüz.

1) $3x = 15$

2) $\frac{3}{2}x = 15$

3) $2(x+3) = 8$

4) $\frac{2(x+3)}{5} = \frac{4}{10}$

5) $2x + 7 = 7 + 4$

6) $\frac{1}{8}x = \frac{2}{16}$

7) $x - 5 = 3(x-2)$

8) $\frac{15}{1+\frac{x}{2}} = 5$

9) $3=-2x$

10) $\frac{1}{3}x+\frac{1}{2}x=5$

11) $\frac{3(2x+3)}{6}=3$

12) $\frac{2}{x}=\frac{1}{x+1}$

13) $8-3=\frac{1}{5}x$

14) $6x=3+3(x+3)$

15) $\frac{3}{2x-4}=\frac{9}{x+3}$

Ek – 2

Uygulamada Kullanılan Orantısal Akıl Yürütme Testi

ORANTISAL AKIL YÜRÜTME TESTİ

Okulu:.. Sınıfı ve Şubesi:..........

Değerli Öğrenci;

Bu test bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu testteki sorular sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır. Soruları dikkatlice okuyarak, çözüme ulaşmak için yapacağınız bütün işlemleri boş bırakılan yerlere açıkça yazınız.

Hatice ÇETİN

1.KISIM

1) Burak ile Türker aynı hızda araba kullanmaktadır. Burak 3 dakikada 6 km yol almaktaysa, Türker 18 km'lik yolu kaç dakikada alır?

2) Kısa Bey'in Uzun Bey adında bir arkadaşı vardır. Kısa Bey' in ataş ile uzunluğu ölçüldüğünde 6 ataş boyunda olduğu görülmüştür. Uzun Bey ve Kısa Bey'in boyları düğme ile ölçüldüğünde, Uzun Bey'in 6, Kısa Bey'in 4 düğme uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Buna göre Uzun Bey'in boyu kaç ataş uzunluğundadır?

Bir hayvanat bahçesinin havuzunda boy uzunlukları 10(A), 15(B) ve 25(C) cm olan üç tane yılan balığı bulunmaktadır. Bu yılan balıkları boy uzunlukları ile doğru orantılı olarak beslenmektedirler. Buna göre;

3) Eğer A yılan balığı 2 adet yem ile beslenirse, C yılan balığına kaç adet yem verilmelidir?

4) Eğer B yılan balığı 9 adet yem ile beslenirse, C yılan balığına kaç adet yem verilmelidir?

5) Eğer C yılan balığı 10 adet yem ile beslenirse ;

i) A yılan balığına kaç adet yem verilmelidir?

ii) B yılan balığına kaç adet yem verilmelidir?

6) 300 km yolu 4 saatte alan bir otomobil, aynı hızla giderse 750 km'lik yolu kaç saatte alır?

7) Mert ile Mine aynı hızla çalışarak bir duvarı 10 günde boyamaktadırlar. Aralarına aynı hızda çalışan 3 kişi daha katıldığında, aynı duvar kaç günde boyanır?

2. KISIM

8) Nesrin ile Başak bir koşu parkurunda koşmaktadırlar. Nesrin 8 turu 32 dakikada koşarken, Başak 2 turu 10 dakikada koşmaktadır. Buna göre hangisi daha hızlı koşmaktadır? Açıklayınız.

9) Bir lokantada aynı boyda pideler üretilmektedir. Bu lokantada yemek yiyen 7 kız 3 pideyi paylaşırken, 3 erkek ise 1 pideyi paylaşmaktadırlar. Bu lokantada kız başına düşen pide miktarı mı, erkek başına düşen pide miktarı mı daha fazladır? Açıklayınız.

10)

Yukarıdaki şekilde görülen 1. ve 2. sürahilerde portakal suyu yapılmaktadır. Koyu renkli bardaklarda portakal suyu konsantresi,açık renkli bardaklarda ise su vardır. Şekilde görüldüğü gibi 1. sürahiye 2 bardak portakal suyu konsantresi ve 3 bardak su, 2. sürahiye ise 3 bardak portakal suyu konsantresi ve 6 bardak su konulmuştur. Buna göre hangi sürahideki portakal suyu daha tatlıdır? Açıklayınız.

3. KISIM

11) Umut, bugün, dün koştuğundan daha çok zamanda daha az tur koşmuştur. Buna göre Umut'un bugünkü koşusu dünküne göre;
a) Hızlıdır.
b) Yavaştır.
c) Aynıdır.
d) Verilen bilgiler yetersizdir.
Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.

12) Tufan sabah kahvaltısındaki çayını, dünküne göre daha büyük bardakta, daha az sayıda şeker atarak içmiştir. Bu çayın tadı dünkü çaya göre;
a) Daha tatlıdır.
b) Daha tatsızdır.
c) Aynıdır.
d) Verilen bilgiler yetersizdir.
Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.

13) Bir koşu parkurunda Elif, Emel'den daha kısa zamanda daha çok tur koşmuştur. Hangisi daha hızlı koşucudur? Açıklayarak yazınız.

14) Sena ile Gökalp farklı arazilere belli aralıklarla ağaç dikmektedirler. Sena, Gökalp'e göre daha küçük bir araziye daha çok ağaç dikmektedir. Buna göre kimin arazisindeki ağaçlar birbirine daha yakındır?
a) Sena
b) Gökalp
c) Yakınlıkları eşittir.
d) Verilen bilgiler yetersizdir.
Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.

15) Nevzat ile Nergis'in bir parkurdaki yürüme hızları aynıdır. Yürümeye önce Nevzat başlamıştır. Nevzat 9 turu tamamladığında, Nergis 3 turu tamamlamışsa; Nergis 15 turu tamamladığında Nevzat kaç tur tamamlamış olur? Açıklayarak yazınız.

Ek-3 Uygulama İçin Alınan İzin Yazısı

T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürü

K - Q
TSE-ISO-EN
9000

Sayı : B.08.4.MEM.4.42.00.19/ 14934
Konu : Araştırma izni

18-03-2008

SELÇUK ÜNİVERSİTESİNE
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : 27/02/2008 tarihli ve B.30.2.SEL.0.C1.00.00-360/638 sayılı yazı

Enstitünüz İlköğretim anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Programı yüksek lisans öğrencisi Hatice ÇETİN'in "İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Denklem Çözme Başarıları İle İlişkisi Üzerine Bir Çalışma" konulu araştırmasını Konya ili merkez ilçelerdeki resmi ve özel ilköğretim okullarındaki 8. sınıf öğrencilerine uygulama talebi incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilen ve onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen araştırmanın Konya ili merkez ilçelerdeki resmi ve özel ilköğretim okullarındaki 8. sınıf öğrencilerine uygulanmasında sakınca görülmemektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen nüshalar kullanılacak ve sonucun CD ortamında iki nüsha olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve adı geçene tebliğini rica ederim.

Yusuf ÖZDEMİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:
1.Bilinmeyenli Denklem Testi (2 Sayfa)
2.Orantısal akıl Yürütme Testi (3 Sayfa)
3.Taahhütname

GELEN EVRAKIN

Kayıt Tarihi:	1253
Kayıt No.su	
Verildiği Yer	20.03.2008

öğr. işl.

Abdülaziz Mah. Atatürk Cad. No: 48 Meram KONYA
Tel: 0332 353 30 50 (pbx) Faks: 0332 353 30 57 Web: http://konya.meb.gov.tr E-posta: istatistik42@meb.gov.tr