SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RASYONEL SAYILARIN ÖĞRETİMİNDEKİ HATALAR VE ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Ramazan ÖZÇİFÇİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
Konya-2007

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RASYONEL SAYILARIN ÖĞRETİMİNDEKİ HATALAR VE ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Ramazan ÖZÇİFÇİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

Bu tez 29/06/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy çokluğu/ oy birliği ile kabul edilmiştir.

…….	…….	……..……
Yard. Doç. Dr. Hacı SULAK	Yard. Doç. Dr. Mustafa DOĞAN	Dr. Ahmet DOĞAN
(Danışman)	(Üye)	(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

RASYONEL SAYILARIN ÖĞRETİMİNDEKİ HATALAR VE ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Ramazan ÖZÇİFÇİ
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yard. Doç. Dr. Hacı SULAK
2007, 92 Sayfa
Jüri:
Yard. Doç. Dr. Hacı SULAK
Yard. Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
Öğrt. Gör. Dr. Ahmet DOĞAN

Bu araştırmada, İlköğretim 7. sınıfta okutulan Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilerin hataları ve yanılgıları araştırılmıştır. Araştırmada, Konya ve Aksaray illerinin 7. sınıflarındaki öğrenciler evren olarak alındı. Evrendeki ilçeler sosyo-ekonomik durumlarına göre gruplandırılarak, araştırma için öğrenci seçimi yapıldı. Bu ilçelerden seçilen 943 öğrenciye, araştırmacı tarafından geliştirilen "Teşhis Testi" uygulandı. Elde edilen veriler analiz edildi.

Bu araştırma ile; öğrencilerin rasyonel sayıları kavramada, rasyonel sayılar ile işlem yapmada, rasyonel sayıların diğer sayı kümeleri ile olan ilişkilerini ifade etmede, rasyonel sayıları sıralamada, rasyonel sayıların kuvvetlerini almada, işlemlerin karışık olarak verildiği durumlarda işlem sırasını belirlemede ve tam sayılar konusundaki eksik öğrenmelerden kaynaklanan ciddi yanılgılarının ve hatalarının olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rasyonel Sayılar Öğretimi, Teşhis Testi

ABSTRACT

DIAGNOSING THE ERRORS IN TEACHING RATIONAL NUMBERS AND TAKING THE REQUIRED MEASURES

Ramazan ÖZÇİFÇİ
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Science
Departman of Primary Education

Supervisor: Yard. Doç. Dr. Hacı SULAK
2007, 92 Page

Jury:
Yard. Doç. Dr. Hacı SULAK
Yard. Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
Öğrt. Gör. Dr. Ahmet DOĞAN

In this research, the students errors and misconceptions about rational numbers have been studied. The research sample have been selected from 7. grade primary school student in Konya and Aksaray. The sample were classified according to their socio-economical situations. A diagnosing test have been developed by the researcher a total of 943 students. Collected data have been analysed by using depriptive statistical tables and graphs.

The main fudings points out that, the students have serious errors about rational numbers. They also have dificulties working with rational numbers and expressing the relation ship with rational numbers to other numbers. Many mistakes are squaring the rational numbers, determining the order of process. Also same defective learnings about integers have been determined.

Anahtar Kelimeler: Teaching Rational numbers, Diagnosing Test.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Yard.Doç.Dr. Hacı SULAK'a, İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı'ndaki değerli hocalarıma ve tezin istatistiki bilgilerinin oluşturulmasındaki katkılarından dolayı Arş. Gör. Ersen YAZICI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Ramazan ÖZÇİFÇİ

ÖNSÖZ

Bu araştırmada Aksaray ve Konya ilinin İlköğretim 7. sınıf öğrencileri evren olarak alınmıştır. Bu çalışma ile İlköğretim 7. sınıfta okutulan Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilerin yaptıkları hatalar tespit edilip, bu hataların önüne geçilmesi için gerekli öneriler sunularak matematik öğretimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Bu çalışma 7 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; matematiğin tanımı, matematik öğretimindeki problemler, matematik öğretiminin genel amaçları, kavram yanılgısı hakkında bilgi verilmiştir. Rasyonel Sayılar konusunun hedef ve davranışları sıralanmıştır. Ayrıca araştırmanın problemi, amacı ve önemi belirtilmiştir. İkinci bölümde kaynak araştırması ve sonuçları verilmiştir. Üçüncü bölümde, materyal ve metot açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, araştırmanın bulguları tablolar halinde belirtilmiştir. Ayrıca tablolar grafiklere aktarılarak bulgular yorumlanmaya çalışılmıştır. Beşinci bölümde, sonuçlar özetlenerek önerilerde bulunulmuştur. Altıncı bölümde, yararlanılan kaynaklar sıralanmıştır. Yedinci bölümde ise ekler verilmiştir.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ……...1
1.1 Matematik Öğretimi……..2
1.2 Matematik Öğretiminin Genel Amaçları……..5
1.3 Kavram Öğretimi……..7
1.4 Araştırmanın Amacı……..9
1.5 Araştırmanın Önemi……..9
1.6 Problem Cümlesi…….10
1.7 Rasyonel Sayısılar Konusunun Hedefleri……...10
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI…….19
2.1 Matematik Eğitiminde Hatalar ve Yanılgılar İle İlgili Araştırmalar……..19
2.2 Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretimi İle İlgili Araştırmalar……...23
3. MATERYAL VE METOD……..……26
3.1 Araştırmanın Modeli……...26
3.2 Araştırmanın Evreni……26
3.3 Araştırmanın Örneklemi...…..……28
3.4 Bilgi Toplama Araçları ……..……30
3.5 Bilgilerin Toplanması ve Analizi……32
4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI……..…….33
4.1 Teşhis Testinin Bulguları……33
4.2 Teşhis Testinin Bulguları İle İlgili Yorumlar…….43
5. SONUÇ VE ÖNERİLER……..68
5.1 Sonuçlar……..68
5.2 Öneriler……...71
6. KAYNAKLAR……73
7. EKLER……76
Ek 1 Uygulama İçin Alınan İzin Yazıları…….. 76
Ek 2 Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testleri…… .79
Ek 3 Deneme Uygulamaları Sonucunda Geliştirilen Teşhis Testi……..89
Ek 4 Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testinin Madde ve Test İstatistikleri……93

Ek 5 Davranış Örüntüsü……101

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.2.1. Konya ve Aksaray İlinin, İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Durumlarına Göre Dağılımı ve 7. Sınıf Öğrenci Sayıları……27

Tablo 3.3.1 Konya ve Aksaray İlinden Örnekleme Alınan İlçelerdeki İlköğretim 7. Sınıf Öğrenci Sayıları……...28

Tablo 3.3.2 Uygulama Grubuna Katılan İlköğretim 7. Sınıf Öğrenci Sayıları…….29

Tablo 3.3.3 Uygulama Grubundaki İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Bölgelere Dağılım Yüzdesi…….29

Tablo 4.1.1 Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...33

Tablo 4.1.2 Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...33

Tablo 4.1.3 Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...34

Tablo 4.1.4 Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...34

Tablo 4.1.5 Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...35

Tablo 4.1.6 Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...35

Tablo 4.1.7 Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...36

Tablo 4.1.8 Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...36

Tablo 4.1.9 Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...37

Tablo 4.1.10 Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……37

Tablo 4.1.11 Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……38

Tablo 4.1.12 Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……38

Tablo 4.1.13 Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……39

Tablo 4.1.14 Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……39

Tablo 4.1.15 Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……40

Tablo 4.1.16 Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……40

Tablo 4.1.17 Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……41

Tablo 4.1.18 Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……41

Tablo 4.1.19 Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……42

Tablo 4.1.20 Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……42

Tablo 4.2.1 Teşhis Testinin Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Hata ve Yanılgıları….66

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik. 4.2.1 Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……43
Grafik. 4.2.2 Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……44
Grafik. 4.2.3 Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……45
Grafik. 4.2.4 Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……46
Grafik. 4.2.5 Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……47
Grafik. 4.2.6 Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……49
Grafik. 4.2.7 Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……50
Grafik. 4.2.8 Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……51
Grafik. 4.2.9 Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……52
Grafik. 4.2.10 Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……53
Grafik. 4.2.11 Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……54
Grafik. 4.2.12 Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……55
Grafik. 4.2.13 Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……57
Grafik. 4.2.14 Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……58
Grafik. 4.2.15 Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……59
Grafik. 4.2.16 Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……60
Grafik. 4.2.17 Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……61
Grafik. 4.2.18 Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……62
Grafik. 4.2.19 Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……63
Grafik. 4.2.20 Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……64
Grafik. 4.2.21 Teşhis Testinin Sonuçlarına Göre Aksaray ve İlçelerinin Doğru Cevap Ortalamaları ……64
Grafik. 4.2.22 Teşhis Testinin Sonuçlarına Göre Konya ve İlçelerinin Doğru Cevap Ortalamaları ……65

1 GİRİŞ

İnsan hayatı için öneminden ve bilimsel hayatın gelişmesine olan katkısından ötürü, matematik dolayısıyla matematik öğretimi önem kazanmaktadır. Matematik öğretimine, okul öncesinden başlanarak, ilköğretim ve ortaöğretim de geniş bir zaman ayrılmaktadır.

Matematik günümüzde değişik biçimlerde tanımlanmaktadır. Bunlardan bazıları, Matematik sayı ve uzay bilimidir, Matematik tüm olası örüntülerin incelenmesidir, Matematik; aritmetik, cebir, geometri, gibi sayı ve ölçü temellerine dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır (Altun 2004).

Matematik, örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka deyişle matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 2005). En yalın anlamda matematik bir desenler ve düzenler bilimi olarak tanımlanmaktadır. Desenler, geometrik veya değişik sayısal formlarda olabilir. Günlük hayatta kullandığımız matematik aslında insanın doğayı matematize etme çabalarının bir ürünüdür. Örneğin pi sayısı çemberin çevresinin çapına oranından elde edilen bir sabit sayıdır. İnsanoğlu tarafından fark edilen ya da yaratılan bu desenler formül ve algoritmalar kullanılarak tanımlanır. Benzer şekilde, çocuklar çevrelerine baktıklarında bir desen görebilirler. Örneğin bir duvardaki dekorasyonda, yerdeki döşemede, doğada çeşitli formlarda desenler bulabilirler. Toluk ve Olkun'da (2003) sonuç olarak matematiği bir desen ve düzen arayarak problem çözme süreci olarak tanımlamıştır.

Baykul (2002) da matematiği, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistem olarak tanımlamaktadır. Bu tanımda en dikkati çeken nokta matematiğin ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olmasıdır.

Matematiğin icat mı yoksa keşif mi olduğu ise süregelen bir tartışma konusudur. Bir görüşe göre matematik insan beyninin bir icadıdır ve insanın soyut düşünebilme yeteneğinin bir ürünüdür. Diğer bir görüşe göre ise insanın matematik

yapması doğa da mevcut olan matematiğin keşfedilmesidir. Yani bir görüşe göre matematik icat iken, diğer bir görüşe göre ise matematik keşiftir. Ancak her iki görüşte de ortak olan nokta matematikteki güzellik ve estetiktir. Matematiğin önemi de bu güzellikleri bize göstermesinden ve gerçekleri anlamamıza yardım etmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle matematik öğrenmek ve öğretmek günümüz toplumları için çok önemlidir. Bu yüzden toplumlar matematik öğretiminin nasıl yapılması için yoğun çalışmalar yapmaktadırlar.

1.1. Matematik Öğretimi

Matematik öğretimiyle öğrencilere matematiksel ve yaratıcı düşünebilme yeteneği kazandırılmalıdır. Ayrıca öğrencinin matematik hakkında olumlu tutum geliştirmesi de sağlanmalıdır. Öğrencinin matematiği öğrenmesindeki bir diğer amaçta günlük hayatta kullanmasıdır. Bu yüzden yapılan matematik öğretiminin günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekir.

Baki ve Bell tarafından 1997 yılında yapılan araştırmada mevcut matematik programı ve matematik öğretim sürecinde bir takım olumsuzluklarla karşılaşılmıştır. Bunlar matematik derslerinin öğretmen merkezli oluşu, programın çok soyut olması, konuların verilişinin günlük hayatla ilişkilendirilmediği, problem çözme, araştırma ve diğer matematiksel bilgi ve becerileri sağlayacak konu ve etkinliklerin eksikliği gibi sorunlardır

Ayrıca yapılan uluslar arası araştırmaların (TIMSS 1999 ve PİSA 2003) sonuçları Türkiye'de ki matematik eğitiminin gelişmiş ülkelere göre pek başarılı olmadığını göstermektedir. TIMSS 1999 Matematik sonuçlarına göre Türkiye projeye katılan 38 ülke arasında 31. sırada yer almıştır. Yapılan bu araştırmada ülkelerin matematik puanlarının ortalaması 487'dir. Türkiye 429 puanla ortalamanın altında puan almıştır. PİSA 2003 sonuçları da TIMSS 1999'dan pek farklı değildir. Türkiye bu projeye katılan ülkeler arasında da ortalamanın altında bir puan almıştır. Bu sonuçlarda göstermektedir ki ülkemiz matematik eğitiminde istenilen başarıyı elde edememektedir.

Nitekim 2006 yılında ilköğretim 6. sınıflarında uygulanmaya başlayan matematik programıyla bu gibi kötü neticelerin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin yaratıcı düşünebilme, problem çözme, muhakeme etme yeteneklerinin geliştirilmesine bu programda daha fazla önem verilmektedir.

Ülkemizde matematik eğitimi, işlemler bilgisine göre yapılmaktadır Geleneksel matematik eğitimi anlayışında matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış halde öğretmen tarafından öğrencilere sunulur. Öğrencilerin bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar etmeleri beklenir. Soruların önceden belirlenmiş belli yanıtlama yöntemi veya yöntemleri ve tek bir yanıtı vardır. Böylece en çok soruyu en kısa yoldan ve en çabuk yanıtlayan öğrenci en başarılı öğrencidir. Böyle bir anlayış ortamında öğrenciler pasif alıcılar durumundadırlar. Bir nedene dayandırılmayan bir sürü bağıntı, kural ve simgeler öğrencilere verilir. Öğrenciler ezbere dayalı öğrenmeye sevk edilir. Sonuç olarak öğrenciler gösterilmeyen problemi çözemez hale gelirler (Toluk ve Olkun 2003).

Matematik yapmak verilen rutin alıştırmaları çözmekten çok, öğrencinin yapılan etkinliklerin bizzat içinde olarak kendilerinin gerçekleştirmesidir. Öğrenci bu durumda matematik bilgisini kendisi oluşturduğu için anlaması kolaylaşacak ve faklı problemlere çözüm üretmesi daha kolay olacaktır.

Matematik öğretiminin basarı ile uygulanmasında bir takım öğretim stratejileri dikkate alınmalıdır. Öğrenci, öğretme sürecinde etkin katılımcı olmalıdır. Öğrencinin sahip olduğu bilgi, beceri ve düşünceler, yeni deneyim ve durumlara anlam yüklemek için kullanılmalıdır. Bu yüzden matematik dersinde seçilen problemler, öğrencilerin günlük yaşamda gereksinim duyduğu konular ve okulda yaptığı etkinliklerle ilgili ve ilginç olmalıdır. Öğrencilerin kazandıkları yeni bilgileri, eski bilgileriyle ilişkilendirerek yorumlanması esas alınmalıdır. Bir başka ifadeyle, öğrencilerin bireysel anlamlarını sağlayabilecek ortamlar oluşturulmalıdır. Sınıf içi tartışmalar, ortak matematiksel doğruları ve anlamları oluşturmak için kullanılmalıdır. Bu nedenle öğretmen sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir (İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı 2005).

Küçük yaştaki öğrenciler, bilgilerin somut modellerle temsil edildiği öğrenme ortamlarında daha anlamlı öğrenirler. Bunun için matematik öğretimimde somut

modellerin kullanılması oldukça yararlıdır. Bu nedenle çağımızda bilgi teknolojilerinin tüm imkanlarından yararlanılarak gelişen yöntem ve bu yöntemlere dayalı geliştirilecek materyaller matematik öğretiminde sınıf ortamına taşınmalıdır (Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar 2004). Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesi matematik öğretimi için yeni fırsatları da beraberinde getirmektedir. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi sonucunda matematik için yeni öğretim yazılımları çoğalmaktadır. Ayrıca öğrenciler hesap makineleri ile uzun işlemlerden kazanacakları zamanı, akıl yürütmede ve muhakeme etmede kullanabilmektedirler. Bunların dışında öğrencilerin yakın çevrelerindeki (top, kutu, geometrik şekiller, ip…..vb) materyaller matematik dersinde kullanılmalıdır. Bu gibi materyallerin sınıf ortamına taşınması hem matematik öğretiminde başarıyı arttıracaktır hem de öğrencilerin matematik dersine olan ilgilerinin artmasını sağlayacaktır.

Matematik dersindeki başarının bir diğer anahtarı da öğrencilerin matematiğe karşı istekleri ve dersteki motivasyonlarıdır. Öğrencilerin matematik dersindeki motivasyonlarını arttırmak için öğretmenin alabileceği bazı önlemler vardır. Sözgelimi matematik dersinin kalıplaşmış öğretim metotlarının dışına çıkılarak, öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önüne alıp, buna göre yapılan matematik öğretimi öğrencilerin derse olan ilgilerini arttıracaktır. Ayrıca matematik dersini soyut bir ders olmaktan çıkarıp materyallerle somutlaştırılması öğrencilerin derse olan ilgilerinin ve motivasyonlarının artmasına neden olacaktır.

Baykul'a göre matematikteki öğrenmeler bu alanın yapısı itibariyle, birbirine çok sıkı şekilde bağlıdır, diğer bir deyişle matematik ön şart oluş ilişkilerinin en güçlü olduğu bir alandır. Bu bakımdan bir konunun öğretiminde başlanılmadan önce, bu konuyla ilgili önceki öğrenmelerle kazanılmış olması gereken davranışların öğrencilerde var olup olunmadığına bakılmalıdır. Bazı davranışların bazı öğrencilerde henüz bulunmadığı anlaşılırsa, yeni konuya ilgili öğretim etkinliklerine başlanılmadan önce bu öğrencilerin gözlenmeyen davranışlarının tamamlanması yoluna gidilmelidir. Aksi halde yeni öğrenmeler zorlaşır hatta imkansızlaşır (Baykul 2002). Matematik dersinde öğrenme eksiklerini tespit etmek için yapılan değerlendirmeler son derece önemlidir. Dersin öğrenilmesi için gerekli olan bir davranışın öğrenci tarafından kazanılmaması daha sonraki gelen davranışların kazanılmasını zorlaştıracaktır. Bu yüzden bu gibi değerlendirme sonuçlarına göre

ortaya çıkan eksik öğrenmelerinin belirlenmesi ve tamamlayıcı öğretim etkinliklerinin düzenlenmesi matematik dersinde başarı için çok önemlidir. Ayrıca bu değerlendirmeler öğretmene öğretim sürecinin değerlendirilmesi anlamında da yardımcı olacaktır.

Matematik öğretiminin temelinde, matematiksel kavramların öğretimi yatmaktadır. Matematikteki kavramlar ise ardışık ve aşamalı bir sıra takip etmektedir. Bu nedenle, matematiksel kavramların ne olduğu daha doğrusu ne işe yarayacağının mutlaka bilinmesi gerekir. Aksi taktirde, sadece soyut tanımların bilinmesi, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayamaz. Bu çeşit bir öğrenmenin olabilmesi için matematiksel kavramların alt ve üst kavramlarıyla olan ilişkilerinin ve birbiriyle olan bağlantılarının ortaya konması gerekir (Dede ve Argün 2004). Ülkemizde ise matematik eğitimi sınavlara hazırlık için daha kısa yoldan, daha pratik soru çözümleri şeklinde daha çok uygulamaya dönük olarak işlenmektedir. Bu nedenle matematiksel kavramların öğretimi tam olarak gerçekleşmemektedir. Bunun sonucunda da matematik öğretimi ezberden öteye geçememektedir.

Günümüzde hemen hemen her türlü meslek az ya da çok matematik ve özellikle matematiksel düşünmeyi gerektirmektedir. Bu yüzden meslek sahipleri problem çözme becerilerine sahip olmalıdır. Bu noktada matematiği kullanma, işlem becerilerinden çok akıl yürütme ve problemlere çözüm yolları üretme şeklindedir. Bu nedenle artık matematik eğitiminde salt matematik öğrenme yerine matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır (Toluk ve Olkun 2003).

1.2. Matematik Öğretiminin Genel Amaçları

Matematik öğretiminin amacı genel olarak şöyle ifade edilebilir: Kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünce biçimi kazandırmaktır (Altun 2004).

Ayrıca ilköğretim matematik programının genel amaçları arasında; çalışmalarda düzenli, dikkatli, açık fikirli, sabırlı olabilme, yaratıcı düşünebilme, karşılaştığı problemleri çözebilecek yöntemler geliştirebilme, estetik duygular geliştirebilme, araştırma yapabilme, bilgi üretme, bilgiyi kullanabilme, ve bilginin

yayılmasının gerekliliğine inanan bir kişiliğe sahip olabilme gibi amaçlarda yer almaktadır (İlköğretim Okulu Ders Programları, Matematik Programı 2002).

İlköğretim matematik programının hedefleri; bilişsel, duyuşsal ve psikomotor olarak üç alanda düşünülmektedir. Bilişsel alandaki hedefler, matematiğin, bilgi ve zihinsel becerilerle ilgili olanları; duyuşsal olanları da matematiğe ilgi duyma, ona karşı olumlu tutum geliştirme, onun değerini takdir etme, önem ve değer verme gibi özellikleri kapsar. Matematiği daha çok zihinsel becerilerle ilgili olduğundan hedeflerde bilişsel alan ağırlık kazansa da öğrencilerin matematik de ki başarılarını etkileyen faktörler arasında duyuşsal olanların, ihmal edilemeyecek ölçüde etkili olduğu araştırmalarda saptanmıştır (Baykul 2002).

Matematik dersinin genel amaçları arasında öğrencilerin problem çözmeyi öğrenme ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde düşünmelerini sağlayacak hedefler sıkça yer almaktadır. Bu hedeflerle amaç insanın çevresinde olup bitenleri anlaması, olayların nedenlerini ve sonuçları arasındaki ilişkileri görmesi, bunlardan faydalanmasını sağlayacak bir düşünce biçimi geliştirilmesini sağlamaktır. Bu durum yaygın bir ifade ile muhakeme etme olarak da bilinir. Matematik öğretimiyle öğrencilere matematiksel düşünme yeteneği kazandırılmalıdır. Böylece öğrenci karşılaştığı bir problemin çözümüne belli aşamalardan sonra ulaşabilmeli veya günlük hayattaki bir probleminin çözümünü yapabilmelidir.

Matematiğin genel amaçlarına ulaşabilmesi, bilgi ve beceriler bakımından bir birikim gerektirir. Bu bakımdan her düzeydeki matematik öğretiminin amacı, öğrencilerin yaş ve sınıf düzeylerine uygun olarak çeşitlenme gösterir. Bu nedenle, sınıflara göre matematik öğretiminin amacı; öğrencilerin düzeylerine uygun gerekli matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, bunların kullanıldığı yer ve durumları tanıtmak ve uygulanabileceği ortamlar hazırlamaktır. Böylece kişinin gerekli durumlarda bu birikimi kullanabilmesi mümkündür (Altun 2004).

1.3. Kavram Öğretimi

Kavram, nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kapsayan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel fikirdir. Bu çalışma boyunca tekrar edilen iki kelime; "hata" ve "kavram yanılgısıdır". Hata; yanıtlardaki yanlışlıklar, kavram yanılgısı ise; öğrenmeye engel oluşturan kavramsal engeller anlamında kullanılmaktadır. (Ubuz 1999).

İnsanların bilgiyi nasıl öğrendiklerini ve nasıl anlamlandırdıklarını gösteren bir öğrenme-öğretme stratejisi olan kavram haritaları, Novak ve öğrencilerinin fen eğitimi alanında kavramların daha kolay öğretilebilmesi ile ilgili bir araştırma projesi kapsamında yapılan çalışmaların sonucunda ortaya çıkmıştır (Novak ve Gowin, 1984). Novak ve Gowin, "Öğrenmeyi öğrenmek" üzerine yaptıkları bu çalışmalarda, öğrencilerin öğrenmesine ve eğitimcilerin öğrenme malzemesini organize etmesine yardımcı olabilecek basit fakat güçlü bir strateji olan kavram haritalarını, Ausubel'in Anlamlı Öğrenme Kuramı'na dayanarak geliştirmişlerdir. Ausubel'in önemle vurguladığı anlamlı öğrenme, bireylerin öğretimin bir sonucu olarak önceden edindikleri bilgilerle yenileri arasında bağlantı kurarak anlamlı bir bütün oluşturmalarıdır.

Kavram haritaları Fen Bilimleri derslerinde kullanılmaya daha çok elverişlidir. Ancak Novak kavram haritalarının kullanılamayacağı hiçbir bilim dalının olmadığını vurgulamıştır (1991). Nitekim yapılan araştırmalarda da (Kabaca ve Özdemir, 2002; Baki ve Şahin, 2004; Gürbüz, 2006) kavram haritalarının matematik derslerinde de etkin bir biçimde kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca bu araştırmalarda kavram haritası kullanımının öğrencilerde olası hataları asgariye indirdiği tespit edilmiştir.

Ülkemizde Matematik Öğretimi öğretmen merkezli, öğrencilerin pasif olduğu metotla yapılmaktadır. Öğrencilerin eksik ve yanlışlarını ortaya çıkarmamakla birlikte, bu yanlış anlamaların pekiştirildiği görülmektedir. Okullarınızda genellikle değerlendirme testleri kullanılmakta ve bunların neticesine göre öğrencilere not verilmektedir. Bu testler öğretmene, öğretimin ne kadar etkili olduğuna dair dönüt vermemektedir. Bu testlerin gayesi, öğrencilerin hangi noktada yanlış yaptığının tespiti değildir. Dolayısıyla öğrencinin niçin yanlış yaptığının üzerinde durulmaz ve

öğrencinin yanlış anlamalarını ortadan kaldırıcı bir faaliyette bulunulmaz. Böylece öğrenci yanlış öğrendiği bilgilerle baş başa kalır (Baki ve Bell 1997).

Çoğu basit yanılgılar, geleneksel ölçme ve değerlendirme anlayışımızın bir sonucu olarak öğrencilerin başarısızlıkları olarak değerlendiriliyor. Yanılgıların teşhis edilerek düzeltme yoluna gidilmediği için öğrencilerin yanlış anlamaları sistem içinde ortaya çıkmıyor ve dolayısıyla öğrencide yanlışlarını düzeltme fırsatı bulamıyor (Baki ve Bell 1997).

Kalıcı bir öğrenme sağlayan, ancak ülkemizde hemen hemen hiç uygulanmayan "Teşhis Edici Öğrenme" metoduyla yanlış anlamalar teşhis edilir ve bu yanlış anlamadan doğan hatalar ortaya çıktığında öğrencinin karşı karşıya bulunduğu bilimsel çelişki ona gösterilir. Böylece bu çelişkiyi ortadan kaldırıcı çözümü, öğrencinin kendisinin bulması sağlanır (Baki ve Bell 1997).

Öğrenci, matematik kavramlarını öğrenirken; kendine göre fazlalık gördüğü bazı temel bilgileri (kafa karıştırdığı düşüncesiyle) atarak, zihninde belirli hatlarla şekillendirdiği yeni kavramlar geliştiriyor. Bu durumda; öğrencinin zihninde şekillenen kavram tanımı, doğru tanım ile çelişmekte ve potansiyel kavram yanılgıları oluşmaktadır. Öğrenciler, matematik kavramlarını tam anlamadan, değişik sorular çözerek konuyu öğrenmeye çalışmaktadırlar. "Tanımlar bir sürü laf kalabalığı, can sıkıcı, kafa karıştıran gereksiz cümleler topluluğu, tanımları ezberleyerek zaman kaybedeceğime, kurallara dayalı problem çözerek bir şeyler öğrenirim." düşüncesiyle hareket eden öğrenciler; kavramları iyice anlamadan, yorum yapabilecek hale gelmeden, sadece işlemler bilgisi ile öğrenmeye çalıştıkları için pek çok yanılgıya düşmektedirler (Doğan ve ark. 2003).

Öğretmenlerin yanlış tanısı ve olası yanılgıları bilmemesi, derslerde yeterli araç-gereç ve yöntemlerin kullanılmaması, öğrencilerin yanılgılarda önemli bir etkenidir. Bu nedenle öğretmenlerin, kavramların oluşturulması, uyarlama (adaptasyon), matematik öğretim programlarında yer alan gerçek yaşamdan seçilen problemleri çözme ve ölçme-değerlendirme konularında yeterliliğe sahip olmaları gerekmektedir. Matematik öğretimini söz konusu hata ve yanılgılardan kurtarmak için araştırmalar yapılmalı, derslerde kullanılabilecek kitapçıklar, öğrenci çalışma kağıtları gerçek hayattan araç-gereçler ve bilgi teknolojileri ders ortamına sokulmalıdır (Ardahan ve Ersoy 1997).

1.4. Araştırmanın Amacı

Eğitim ve öğretim ile ilgili yapılan araştırmalar, esas olarak öğrenci başarısının arttırılmasını, öğretilen bilgilerin ve kavramların tam, kalıcı, uzun süreli olmalarının sağlanmasını, eğitim ve öğretimin daha kaliteli hale gelmesini amaçlamaktadır. Öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamak için, öğrencilerin de katılımını esas alan katılımcı öğrenmeyi gerçekleştirmek gerekir. Anlamlı ve tam öğrenmenin oluşumunda katılımcı öğrenmenin önemi büyüktür. Katılımcı öğrenme ile öğrencilerin ezberden uzaklaşması, bulma ve keşfetmesi sağlanarak konular arasında bir dizi keşfetme ve bulma etkinliği yapılır. Uygulamaya dönük olmayan çalışmaların yeni düşünce üretiminde fazla bir katkısının olmayacağı ve kalıcı öğretimi sağlamaktan uzak olacağı bir gerçektir. Halbuki eğitim ve öğretimin amacı düşünen, araştıran, tartışabilen ve üreten bireyler oluşturmaktır. Bilimin amacı da doğayı araştırarak saklı kalmış, bilinmeyen değerleri ortaya çıkarmak ve yararlı hale getirmektir. Her araştırma ve öğreti bu hedefe yönelmelidir (Doğan, 2001).

Matematik öğretimindeki başarısızlıkların sebeplerini araştırılarak belirlemeli ve araştırma sonuçları öğretmenlerle paylaşılmalıdır. Matematik öğretiminde başarısızlık sebeplerinden biri de kavram yanılgılarıdır. Bu nedenle öğretmenin; öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanılgılarını bilmesi matematik öğretimi açısından faydalı olacaktır.

Bu araştırmayla, ilköğretim programları içerisinde önemli bir yer tutan rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin ne gibi hatalara sahip olduklarını tespit ederek, bu hataları ortadan kaldırmak amacıyla alınması gereken önlemleri belirlemek amaçlanmıştır. Sonuç olarak da matematik eğitimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

1.5. Araştırmanın Önemi

İlköğretim programları içerisinde kesirler ve rasyonel sayılar konuları önemli bir yer tutmaktadır. Rasyonel sayılar konusunun temelini oluşturan kesirler konusu

ilköğretim birinci sınıftan yedinci sınıfa kadar her seviyede, ilköğretim matematik konuları arasında yer almaktadır. Kesirler konusu 7. sınıfta yerini rasyonel sayılar konusuna bırakmaktadır. Ayrıca rasyonel sayılar konusu ilköğretimle bitmeyip ortaöğretimde de devam etmektedir. Bu kadar önemli bir konunun öğretiminde çeşitli hataların ortaya çıkması, ilköğretim programının ilerleyen konularında ve ortaöğretim matematik derslerinde bazı sıkıntıların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Yapılan çalışmalar öğrencilerin kesirler ve rasyonel sayılar konusunda oldukça zorlandıklarını göstermektedir (Toluk, 2002; Haser ve Ubuz, 2000; Ardahan ve Ersoy, 2003). Bunun sonucunda da öğrencilerde kavram yanılgıları çoğalmakta ve önlem alınmadığı zamanda yanılgılar, yanlış öğrenmelere dönüşmektedir. Öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda ne tür hatalara ve yanılgılarına sahip olabileceğini bilen bir öğretmen öğretim süreci içerisinde gerekli önlemleri alarak bu kavram yanılgılarının oluşmasına engel olur ve tam öğrenmeyi sağlayabilir. Bundan dolayı öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda yapabilecekleri hataların tespit edilmesi gerekir. Bu hataları önleyici tedbirlerin alınması, hem rasyonel sayıların öğretiminde hem de ilerleyen konuların öğretiminde kolaylık sağlayacaktır. Sonuç olarak da rasyonel sayıların öğretimindeki öğrenci hataları üzerine yapacağımız bu araştırmanın matematik öğretimine yapacağı katkılar bakımından önemli olacağı düşünülmektedir.

1.6. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi;
İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki hataları nelerdir?

1.7. Rasyonel Sayılar Konusunun Hedefleri

Rasyonel Sayılar konusu ilköğretim matematik konuları içerisinde 7. sınıftan itibaren yer almaktadır. Ayrıca 8. sınıf Reel Sayılar konusunda tekrar edilmektedir. İlköğretim Matematik Programının değişmesiyle eski programdaki konular, hedef ve

davranışlar yerini yeni program da öğrenme alanlarına, alt öğrenme alanlarına ve kazanımlara bırakmıştır. Fakat bu tez çalışmasında teşhis testinin uygulanması ve tezin hazırlanması aşamalarında ilköğretim 7. sınıflarda yeni program uygulanmaya başlanmadığı için bu tezde eski programdaki hedef ve davranışlar ele alınmıştır. Rasyonel Sayılar konusundaki hedef davranışlar ilköğretim matematik programı içerisinde şu şekilde yer almaktadır.

Hedef 1: Rasyonel sayılar ve özeliklerini kavrayabilme

Davranışlar:

1. Verilen bir kesre denk olan kesirleri yazma

2. Verilen denk kesirlerin temsilcisini yazma

3. Rasyonel sayılan tanımlayarak sembolle gösterme

4. Pozitif rasyonel sayıların tanımını söyleme

5. Negatif rasyonel sayıların tanımını söyleme

6. Bir doğal sayıyı rasyonel sayı olarak yazma

7. Bir tam sayıyı rasyonel sayı olarak yazma

8. Rasyonel sayılar kümesinin, doğal sayılar ve tam sayılar kümesiyle ilişkisini söyleyip yazma

9. Verilen rasyonel sayıları, sayı doğrusu üzerinde gösterme

10. Verilen rasyonel sayıları, büyüklük veya küçüklük sırasına koyup sembol kullanarak yazma

11. Birincinin ikinciye, ikincinin üçüncüye göre aynı ilişki (büyük, küçük veya eşit) içinde olduğu üç rasyonel sayıdan, birinci ile üçüncü arasındaki ilişkiyi söyleyip sembol kullanarak yazma

12. Pozitif veya negatif rasyonel sayıların "O" ile ilişkisini söyleyip yazma

13. Verilen iki rasyonel sayı arasındaki bir rasyonel sayıyı bulup yazma

14. Rasyonel sayıların sayı ekseni üzerinde yoğun olduğunu, ancak, sayı eksenini doldurmadığını söyleme

15. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \pi \ldots$ gibi sayıların rasyonel sayı olup olmadıklarını ve sayı doğrusu üzerinde görüntüsünün bulunup bulunmadığını söyleme

16. $\sqrt{2}, \sqrt{3} \ldots$ gibi sayıların irrasyonel sayılar olduğunu söyleme

17. Rasyonel sayılara irrasyonel sayıların katılmasıyla elde edilen kümenin adını söyleyip sembolle gösterme

18. Gerçek sayılar kümesinin sayı eksenini doldurup doldurmadığını söyleme

Hedef 2: Rasyonel sayılarla toplama işlemini yapabilme

Davranışlar:

1. Pozitif iki rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

2. Negatif iki rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

3. Ters işaretli iki rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

4. Bir tam sayı ile bir rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

5. iki rasyonel sayının toplama işlemini sayı doğrusunda gösterme

6. Sayı doğrusunda verilen iki rasyonel sayının toplama işlemine ait ifadeyi yazma

7. En çok beş rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

Hedef 3: Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin özeliklerini kavrayabilme

Davranışlar:

1. Rasyonel sayılar kümesinin toplama işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme

2. Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin değişme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme

3. Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin birleşme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme

4. Rasyonel sayılar kümesinde değişme ve birleşme özeliklerini kullanarak, toplama işleminde verilmeyen terimi veya terimleri bulup yazma

5. Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin etkisiz elemanını örneklerle

gösterme

6. Toplamları etkisiz elemanı veren iki rasyonel sayı arasındaki ilişkiyi örneklerle gösterme

Hedef 4: Rasyonel sayılarla çıkarma işlemini yapabilme

Davranışlar:

1. Rasyonel sayıların toplandığı bir işlemde verilmeyen toplananı, çıkarma işleminden yararlanarak bulup yazma
2. Verilen iki rasyonel sayıyı birbirinden çıkarıp sonucu yazma
3. Bir tam sayıdan bir rasyonel sayıyı çıkarıp sonucu yazma
4. Bir rasyonel sayıdan bir tam sayıyı çıkarıp sonucu yazma
5. Sayı doğrusunda verilen iki rasyonel sayının çıkarma işlemine ait ifadeyi yazma
6. Rasyonel sayılar kümesinde toplama ve çıkarma işleminin karışık olarak verildiği bir işlemin sonucunu bulup yazma
7. Rasyonel sayılar kümesinin çıkarma işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme

Hedef 5: Rasyonel sayılarla çarpma işlemini yapabilme

Davranışlar:

1. Bir tam sayı ile bir rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
2. Pozitif iki rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
3. Negatif iki rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
4. Ters işaretli iki rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
5. En çok üç rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
6. Çarpımı verilen bir çarpma işleminde, çarpanlardan birinin verilmeyen payını veya paydasını bulup yazma
7. Sıfırdan farklı bir rasyonel sayının çarpma işlemine göre tersini söyleyip yazma
8. Verilen bir rasyonel sayının karesini veya küpünü bularak sonucu söyleyip yazma

Hedef 6: Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin özeliklerini kavrayabilme

Davranışlar:

1. Rasyonel sayılar kümesinin çarpma işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme
2. Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin değişme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
3. Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin birleşme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
4. Değişme ve birleşme özeliklerini kullanarak, çarpma işleminde verilmeyen terimi veya terimleri bulup yazma
5. Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işlemine göre yutan elemanı örneklerle gösterme
6. Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin etkisiz elemanını örneklerle gösterme
7. Çarpımları (+1) e eşit olan iki rasyonel sayının çarpma işlemine göre birbirinin tersi olduğunu örneklerle gösterme
8. Bir rasyonel sayının (-1) ile çarpımının o rasyonel sayının toplama işlemine göre tersine eşit olup olmadığını söyleme
9. Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
10. Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme

Hedef 7: Rasyonel sayılarla bölme işlemini yapabilme

Davranışlar:

1. İki rasyonel sayının çarpma işleminde, çarpımı çarpanlardan birine bölerek diğer çarpanı bulup yazma
2. İki rasyonel sayının bölme işlemini yapıp sonucu yazma
3. Bir rasyonel sayının bir tam sayıya bölme işlemini yapıp sonucu yazma

4. Bir tam sayının bir rasyonel sayıya bölme işlemini yapıp sonucu yazma
5. (+ 1) i bir rasyonel sayıya veya bir rasyonel sayıyı (± 1) e bölüp sonucu yazma
6. "O" m sıfırdan farklı bir rasyonel sayıya bölme işlemini yapıp sonucu yazma
7. "O" in "O" a veya bir rasyonel sayının "O" a bölümünün bir rasyonel sayı olup olmadığını söyleme
8. Rasyonel sayıların bölme işleminde; bölünen, bölen ve bölüm arasındaki ilişkiyi söyleyip yazma
9. İçerisinde, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri bulunan bir işlemde, yapılacak işlem sırasını parantez koyarak belirleme
10. Rasyonel sayılar kümesinin bölme işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme
11. Rasyonel sayılar kümesinde bölme işleminin değişme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
12. Rasyonel sayılar kümesinin bölme işleminin birleşme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme

Hedef 8: 10 un pozitif tam sayı kuvvetleri şeklinde gösterilebilen sayılarla işlem yapabilme

Davranışlar:

1. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerini, çarpanlarının her biri 10 olacak şekilde yazma
2. Çarpanlarının her biri "10" olan bir çarpma işlemini 10 un kuvveti olarak ifade etme
3. 10 un pozitif tam sayı kuvveti olabilecek bir sayıyı 10 un kuvveti biçiminde yazıp okuma
4. Verilen bir sayma sayısını veya ondalık kesri 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı ($a \cdot 10^n$) biçiminde yazma
5. Çok büyük sayılan, $1 < a < 10$veme Z olmak üzere bilimsel gösterimlerini $ca.10^m$ biçiminde yazma
6. Astronomiden, kimyadan, fizikten çok büyük sayılara ait örnekler üzerinde işlemler yapma (ışık hızı, ışık yılı vb.)

7. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

8. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı sayıların toplama işlemini yapıp sonucu yazma

9. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının çıkarma işlemini yapıp sonucu yazma

10. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı sayıların çıkarma işlemini yapıp sonucunu yazma

11. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayıların çarpma işlemini yapıp sonucu yazma

12. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen iki sayının bölme işlemini yapıp sonucu yazma

13. 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarla ilgili karışık bir işlemi yapıp sonucu yazma

Hedef 9: Sıfırla bir arasında 10' un negatif tam sayı kuvvetleri şeklinde gösterilen sayılarla işlem yapabilme

Davranışlar:

1. Verilen bir ondalık kesri 10 un negatif tam sayı kuvveti olarak yazma

2. Paydası 10 un pozitif tam sayı kuvveti olarak verilen bir rasyonel sayıyı, 10 un negatif tam sayı kuvveti olarak yazma

3. 10 un negatif tam sayı kuvveti olarak verilen sayıyı, rasyonel sayı biçiminde yazma

4. Sıfırdan büyük çok küçük bir sayının bilimsel gösterimini yazma

5. 10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

6. 10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı iki sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

7. 10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının çıkarma işlemini yapıp sonucu yazma

8. 10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı iki sayının çıkarma işlemini yapıp sonucu yazma

9. 10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, sayıların çarpma işlemini yapıp sonucu yazma

10. 10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, iki sayının bölme işlemini yapıp sonucu yazma

11.10 un negatif veya pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarla ilgili bir işlemi yapıp sonucu yazma

Ayrıca Rasyonel Sayılar Konusu 8. Reel Sayılar Konusunun içerisinde aşağıdaki hedef-davranışları ile önemli bir yer tutmaktadır.

Hedef 1: Rasyonel sayıların özeliklerini kavrayabilme

Davranışlar:

1. Tam sayılar kümesini yazma

2. Verilen bir tam sayıyı sayı doğrusunda gösterme

3. Bir tam sayının mutlak değerini sembol kullanarak yazma

4. Verilen bir tam sayıyı rasyonel sayı olarak yazma

5. Rasyonel sayılar kümesini sembol kullanarak yazma

6. Verilen rasyonel sayıları büyüklük veya küçüklük sırasına göre yazma

7. Doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar arasındaki ilişkiyi söyleyip yazma

Hedef 2: Rasyonel sayılarda işlemlerin özeliklerini uygulayabilme

Davranışlar:

1. Rasyonel sayılarla toplama işleminin yapıldığı bir eşitlikte değişme ve birleşme özeliklerinden yararlanarak verilmeyen terim veya terimleri bulup yazma

2. Rasyonel sayılarla çarpma işleminin yapıldığı bir eşitlikte değişme ve birleşme özeliklerinden yararlanarak verilmeyen terim veya terimleri bulup yazma

3. Rasyonel sayılarla çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özeliğini içeren bir eşitlikte, verilmeyen terim veya terimleri bulup yazma

4. Rasyonel sayılarla çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özeliğini içeren

bir eşitlikte, verilmeyen terim veya terimleri bulup yazma

5. Rasyonel sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin yer aldığı bir ifadede yapılacak işlem sırasını söyleme ve yazma

6. Rasyonel sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin yer aldığı bir ifadenin sonucunu bulup yazma

7. Rasyonel sayılarla işlem özeliklerinden yararlanarak verilen bir ifadenin sonucunu kısa yoldan bulup yazma

8. Verilen bir rasyonel sayının, verilen bir tam sayı kuvvetini hesaplayarak yazm

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde; matematik öğretimi ve kavram yanılgıları ile ilgili yapılmış araştırmalar kısaca özetlenmiştir.

2.1. Matematik Eğitiminde Hatalar ve Yanılgılarla İlgili Bazı Araştırmalar

"Ondalık Sayıların Öğretimindeki Yanılgılar" isimli çalışmada öğrencilerin, ondalık sayıları büyüklüğü, küçüklüğü, karşılaştırılması, basamak değerini anlama, virgülün anlamı konularında ciddi yanılgılarının olduğu ve beklenen başarı düzeylerinin gerçekleşen başarı düzeylerinden oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir (Sulak ve Cihangir 1999).

Ertekin tarafından yapılan araştırmada denklemler konusunun öğretimindeki yanılgılar ve alınması gereken önlemler araştırılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin denklemleri çözmede, özellikle; "=" işaretinin anlamı, harfli ifadeler, toplama işaretinin anlamı, kesirler, işlem önceliği, dağılma özeliği, yönlü sayılar gibi konulardaki bilgi eksikliğinden kaynaklanan güçlük ve yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Ertekin 2002).

Dede tarafından yapılan araştırmada; ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin, değişken kavramını genelleyemedikleri, daha önceden öğrendikleri bilgileri yanlış transfer ettikleri, aritmetik işlem bilgilerinde eksiklerinin olduğu ve değişken kavramıyla işlem yapabilme yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir (Dede 2004).

Cebir öğretimi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada öğrencilerin; harfli ifadelerle sayıları toplarken ve çarparken harfli ifadelerin anlamlarında ayrıca günlük hayattaki sözel problemlerin matematiksel olarak ifade edilmesinde zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin basit cebirsel denklemleri bile eşitlik doğrulayıncaya kadar harfli ifadeler yerine sayılar vererek çözdükleri gözlenmiştir (Ceylan 2001).

Ubuz tarafından "10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları" isimli araştırmada 10. ve 11. sınıfta okuyan 67 öğrenci üzerinde cinsiyet farkı göz önüne alınarak açık uçlu sorulardan yapılmıştır. Araştırmaya göre erkek öğrenciler kız öğrenciler göre daha başarısız olmuşlardır. Ayrıca öğretim düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap sayılarında artış olduğu gözlenmiştir. Öğrencileri temel geometri kavramlarını bilmedikleri bir sorunun çözümünde verilen bilgilerden çok şekle göre çözdükleri gözlenmiştir (Ubuz 1999).

Ulaş tarafından hazırlanan; "Lise 1. Sınıfta Okutulan Fonksiyonun Farklı Gösterimleri ve Fonksiyon Öğretiminde Öğrenci Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma" isimli çalışmasında; fonksiyonlar konusunun öğretimindeki yanılgıların tespiti ve alınması gereken önlemler araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçları teşhis testi uygulanılarak elde edilmiştir. Öğrencilerde görülen yanılgılar ise tanım kümesi, değer kümesi ve görüntü kümesi ile ilgili yanılgılar ayrıca bir fonksiyonun bileşke işlemi ve ters fonksiyona bağlı işlemlerde yanılgılara sahip oldukları belirtilmiştir (Ulaş 2004).

Doğan'ın yaptığı "Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanlışları ve Trigonometri Konularına Karşı Öğrenci Tutumları" isimli çalışmasında; öğrencilerin trigonometrik kavramları karıştırdıkları, trigonometrik denklemlerin çözümünde, özdeşliklerin kullanılmasında, birim çemberin kullanılmasında ciddi güçlükler olduğu, ayrıca öğrencilerin trigonometri konularını sevmediği tespit edilmiştir (Doğan 2001).

Seyhan ve Gür tarafından yapılan "İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları" isimli çalışmada öğrencilerin ondalık sayıların anlamını kavrayamama, ondalık virgülü görmezden gelme, çok basamaklı ondalık sayıların daha büyük, az basamaklı ondalıklı sayıların daha küçük olduğu düşünme gibi yerleşik yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Seyhan ve Gür 2004).

Dede ve Argün "Matematiksel Düşüncenin Başlangıç Noktası: Matematiksel Kavramlar" isimli araştırmalarında matematik öğretmen adayı öğrencilerin, matematiğin temel kavramlarından, bağıntı, küme, rasyonel sayılar, denklik sınıfı

gibi kavramların soyut tanımlarını bile bilmekte zorlandıklarını tespit etmişlerdir (Dede ve Argün 2004)

"İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları" adlı araştırmada ilköğretim birinci kademesindeki öğrencilere 20 sözel problemden oluşan bir test hazırlanmış ve uygulanmıştır. Testin sonucunda öğrencilerin, toplama anahtar sözcüğü içerdiği halde çıkarma işlemi, çıkarma anahtar sözcüğü içerdiği halde toplama işlemi yapılması gereken problemlerde işlem seçimindeki başarılarının düşük olduğu görülmüştür (Aydoğdu ve Olkun 2004).

"Üslü ve Köklü Sayıların Öğretiminde Öğrencilerin Yaptıkları Hatalar ve Yanılgılar Üzerine Bir Araştırma" adlı çalışmasında 9. sınıf öğrencilerine çoktan seçmeli bir teşhis testi uygulanmıştır. Değerlendirme sonucunda öğrencilerin üslü ve köklü ifadeleri tanımlama ve bu ifadelerle işlem yapmada ciddi güçlüklerinin ve yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Şenay 2002).

Emekli tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin ölçü konularını öğrenirken ne gibi yanlış anlamalarının olduğunu ve bu yanlış anlamaları ortadan kaldırmak için ne tür önlemler alınması gerektiği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin ölçüm okumaları, çevre, alan ve hacim hesaplamalarında ciddi güçlük ve yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Emekli 2001).

Karen P. Falkner ve arkadaşları tarafından "Öğrencilerin Eşitliği Anlamaları" üzerine bir araştırma yapılmış, araştırma sonuçlarından öğrencilerin eşitliği işlem yap sinyali olarak algıladıkları ve eşitlik işaretinin sol tarafında işlem yapılacağı, sağ tarafında ise sonuç yazılacağı gibi bir yanılgıya sahip oldukları tespit edilmiştir (Falkner ve ark. 2000).

Baki tarafından hazırlanan "Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi" adlı araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin cebirle ilgili işlem yapma ve akıl yürütme yanılgıları ve öğretmenlerin konu ile ilgili deneyimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin parantez alma, işaret hatası, sayısal ifadelerle ilgili akıl yürütme, harfli ifadelerde işlem yapma, sözel ifadeleri cebirsel ifadelere dönüştürme ve denklem çözme gibi konularda yanılgılara sahip oldukları gözlemlenmiştir (Baki 1998).

Dede tarafından yapılan "Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Belirlenmesi" isimli çalışmada öğrencilerin cebirsel sözel problemleri, denklem olarak yazarken kullandıkları çözüm stratejileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için, 5 adet açık-uçlu sorudan oluşan bir testten yararlanılmıştır. Bu test, 2002-2003 öğretim yılı bahar yarıyılında, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde bulunan İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği, Müzik Öğretmenliği, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği, Okul Öncesi Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim dallarında okuyan 287 birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin cebirsel sözel problemleri, denklem formuna getirirken, ters çevirme, örnek verme, aynı harf kullanma, farklı harf kullanma ve mekanik denklemler kurma gibi çözüm stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Genel olarak bu araştırmanın sonuçları üniversite 1. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazmada zorlandıklarını göstermektedir (Dede 2004).

"İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Alt Öğrenme Alanında Karşılaşabilecekleri Olası Güçlükler ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Çözüm Önerileri" isimli araştırmanın bulgularına göre; öğrencilerin cebir alt öğrenme alanında vurgulanan örüntüyü genellemede ve harf kullanarak ifade etmede zorlandıkları, cebirdeki harfleri algılamada zorlandıkları, denklem yazmada ve çözmede çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları ortaya konmuştur. Ayrıca belirlenen güçlükleri ve kavram yanılgılarını gidermeye yönelik hazırlanan eğitimin söz konusu hataları ve kavram yanılgılarını azalttığı tespit edilmiştir (Durmuş ve Akkaya 2006).

Özsoy ve Kemankaşlı (2004) tarafından hazırlanan "Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları" isimli çalışmada ortaöğretim öğrencilerin çemberde açılar konusunda birçok işlem hatası yaptıkları tespit edilmiştir. Bu konudaki kavram yanılgılarının çoğunun, çevre açı ile merkez açının özelliklerinin öğrenciler tarafından karıştırılması ile gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca yine bu çalışmada, öğrenci sorulardaki veriler iyi analiz edemediği, çember içerisindeki üçgensel ve dörtgensel bölgelerdeki bazı özellikler arasında bağlantı kuramadıkları belirlenmiştir.

Yanlış kavramalar öğretimde ortaya çıkarıldığında ve öğrencilere önceden işaret edildiğinde öğrenme daha etkilidir. Öğretim esnasında yanılgıları söylemek başarıyı arttırıcı bir yoldur. Bunun yanında öğrencilerin problemi çözerken yanlış yapmalarının muhtemel olduğu yerlerde yanlış yapmalarına izin vermek önce yanılgılara işaret etmekten daha etkilidir (Askew ve William 1998).

2.2. Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretimi İle İlgili Araştırmalar

Ersoy ve Erbaş tarafından kaleme alınan "Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri" isimli makalelerinde öğrencilerin matematiği öğrenmede karşılaştıkları güçlüklerin doğal sayıların öğretiminden sonra özellikle kesirlerin öğretimine başlandığında ortaya çıktığını göstermektedir. Öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin hızla arttığını ve bu durumun öğrencilerin akademik başarısını ve duyuşsal gelişimini olumsuz yönde etkilediği vurgulamıştır. Ayrıca kesir ve ondalık kesir kavramlarının ve işlemlerinin öğretilmesinde karşılaşılan güçlüklerin cebir öğretimine yansıdığını, bu yüzden temel kavramların öğretiminde oluşabilecek muhtemel kavram yanılgılarının bilinmesinin cebir öğretiminde kolaylık sağlayacağı tespit edilmiştir (Ersoy ve Erbaş 2005).

Toluk yaptığı nitel bir araştırmada, rasyonel sayılar öğretiminde yalnızca parça-bütün anlamını değil aynı zamanda bölüm anlamı, oran anlamı, ölçme anlamı, işlemci anlamı ve bunlar arasındaki ilişkilerin öğretim ortamlarında kullanılmasının rasyonel sayılar öğretiminde gerektiğini tespit etmiştir (Toluk 2002).

Haser ve Ubuz tarafından yapılan; "İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama ve İşlem Yapma Performansı" isimli araştırmada öğrencilerin kesirler konusundaki performansları araştırılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin "bir bütün" kavramından "birkaç bütün" kavramına geçerken zorluk yaşadıkları, kesirlerde çarpma, toplama ve çıkarma yapmaya yönelik sorularda ise

doğal sayılarda edindikleri işlem alışkanlıklarını devam ettirdikleri gözlenmiştir (Haser ve Ubuz 2000).

"İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi II Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme" isimli araştırmada, birim kesir kavramını tam olarak anlayamama, kesirlerde toplama ve çıkarma işlemini sayı doğrusu üzerinde gösterememe, ondalık kesirlerde basamak değerlerini kavrayamama, ondalık kesirlerde denklik kavramını açıklayamama gibi önemli eksikliklerin olduğu belirtilmiştir (Ardahan ve Ersoy 2003).

Papua Yeni Gine'deki devlet okullarında okuyan 4., 5., ve 6. sınıf öğrencilerinden 59 tanesi incelenerek soyut olan kesir kavramını anlayıp anlamadıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilere $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ ve $\frac{1}{3}$ kesirleriyle ilgili üç değişik ödev verilmiştir. Ödevler verilirken grup ödevleri, bireysel ödevler ve sembolleri kullanma ödevleri olarak gruplandırılmıştır. Öğrencilerin grup ödevlerini yeterli ve doğru olarak yaptığı görülmüştür. Diğer ödevlerde ise öğrencilerin hatalar yaptıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak eğer talimatlar ve açıklamalar öğrenci için anlaşılır ve mantıklıysa ayrıca danışabileceği biri olduğu zaman verilen konuyu öğrencilerin kolaylıkla anladığı görülmüştür (Clements ve Lean 1994).

Jooste tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin kesir kavramını anlamaları ve kesir problemlerini çözebilmeleri için aktif olarak sürece katılmaları, tartışmaları, keşfetmeleri, yönlendirilmeleri, işbirliği içinde olmaları ve açıklama yapmalarının gerekliliği vurgulanmıştır (Jooste 1999).

John P. Smith tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin günlük hayattaki yaşamlarından bölme ve bölümlere ayırma ile sıkça karşılaştıkları için, öğrencilerin sınıf ortamlarında geldiklerinde kesir ve oran konusunu daha iyi kavradıklarını, kendilerine uygun bir düşünce tarzı geliştirdiklerini belirtmiştir (Smith 2002).

Sharp ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin kesir kavramını tam olarak anlayabilmeleri için önceki öğrenmelerinin tam olması gerektiğini vurgulamıştır. Araştırma iki öğrenci üzerinde yapılmıştır. Önceki konulardan bilgi birikimi fazla olan öğrencinin kesirler konusunu diğerine göre kavramasının daha kolay olduğu tespit edilmiştir (Sharp, Garofalo ve Adams 2002).

Empson tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin kesir ve rasyonel sayı kavramını daha iyi anlamaları için, konunun anlatılması ya da işlemlerle ilgili talimatların verilmesi sırasında değişik yöntem ve sunumların kullanılmasının öğrencilerin konuyu daha iyi kavramasını sağladığı tespit edilmiştir (Empson 2002).

Huinker tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin yaptığı hatalar incelenmiştir. Öğrencilerin en çok bir rasyonel sayı ile bir tam sayının çarpımı ya da bölümünde hatalar yaptıklarını tespit etmiştir (Huinker 2002)

Moss tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler verilen bir kesir sayısını ondalık sayıya çevirebiliyorlarsa, oran anlamını ifade edebiliyorlarsa, rasyonel sayıları sıralayabiliyorlarsa, işlemleri değişik çözüm yolları ile bulabiliyorlarsa ve konuyla ilgili düşüncelerini kolaylıkla ifade edebiliyorlarsa kesir ve rasyonel sayı kavramını öğrendikleri vurgulamıştır (Moss 2002).

Kent ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada kesirler konusunun mutlaka sunumlarla yapılması gerekliliğini belirtmiştir. Ayrıca bu sunumları çok soyut olmaması gerektiğini, öğrencilerin günlük hayatından seçilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Kent, Arnosky ve McMonagle 2002).

Vanhille ve Baroody tarafından yapılan bir araştırmada kesirler ve rasyonel sayılar konusunun oran ve orantı konusuna etkisi araştırılmıştır. Oran ve orantı sorularının çözülebilmesi bu konuların bir ön şart konular olduğu tespit edilmiştir. Kesirlerle yapılan işlemlerin oran ve orantı konusunun içinde yer alan hız, yüzde ve karışım problemleri için önemli olduğu belirtilmiştir (Vanhille ve Baroody 2002)

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırmanın modeli, metodu, çalışma grubu, evren ve örneklemi, bilgi toplama araçları, bilgi toplama tekniği, toplanan bilgilerin analizi ve yorumu ile ilgili bilgiler verilmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada "Genel Tarama Araştırma Modeli" uygulandı. Aksaray ve Konya ilinin evren olarak alındığı araştırmada, evreni temsil edecek şekilde il merkezleri ve ilçelerindeki ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine "Teşhis Testi" uygulandı. Böylece öğrencilerin, Rasyonel Sayılar konusundaki hataları ve yanılgıları tespit edilmeye çalışıldı.

3.2. Araştırmanın Evreni

Araştırmada Konya ve Aksaray ilinin ilçe merkezlerindeki ilköğretim 7. sınıf öğrencileri evren olarak alınmıştır. İlçelerin sosyo-ekonomik durumlarına göre sınıflandırılmasında 04.03.2006 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmenlerinin Atama ve Yer Değiştirme Yönetmeliği" esas alınmıştır. Araştırmanın evreni olan Konya ve Aksaray illeri bu yönetmelikte birinci hizmet bölgesi içinde yer almaktadırlar. Yine bu yönetmeliğe göre ilçeler A sınıfı, B sınıfı, C sınıfı, D sınıfı ve E sınıfı olmak üzere beş grupta sınıflandırılmıştır. Buna göre Konya ilinde, A sınıfında 3 ilçe (Karatay, Meram, Selçuklu), B sınıfında 7 ilçe (Akşehir, Beyşehir, Çumra, Ereğli, Ilgın, Sarayönü, Seydişehir), C sınıfında 9 ilçe (Akören, Altınekin, Derbent, Güneysınır, Halkapınar, Hüyük, Kadınhanı, Karapınar, Tuzlukçu), D sınıfında 5 ilçe (Bozkır, Cihanbeyli, Derebucak, Doğanhisar, Hadim, Kulu), E sınıfında 6 ilçe (Ahırlı, Çeltik, Emirgazi, Taşkent, Yalıhüyük, Yunak) yer almaktadır. Aksaray ilinde ise A sınıfında 1 ilçe (Merkez), B sınıfında 1 ilçe (Ortaköy), C sınıfında 2 ilçe (Gülağaç, Güzelyurt), D sınıfında 1 ilçe (Ağaçören), E sınıfında 2 ilçe (Eskil, Sarıyahşi) yer almaktadır.

Tablo 3.2.1. Evrendeki Konya ve Aksaray İlinin, İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Durumlarına Göre Dağılımı ve 7. Sınıf Öğrenci Sayıları.

Sınıf	İl	İlçeler	7. Sınıf Öğrenci Sayıları		Toplam	Aynı Sınıftaki
			Erkek	Kız		
A	Konya	KARATAY	2456	2202	4658	22213
		SELÇUKLU	3998	3637	7635	
		MERAM	2723	2574	5297	
	Aksaray	MERKEZ	2420	2203	4623	
B	Konya	AKŞEHİR	814	786	1600	9970
		BEYŞEHİR	564	555	1119	
		ÇUMRA	662	651	1313	
		EREĞLİ	1262	1224	2486	
		ILGIN	604	547	1151	
		SARAYÖNÜ	259	247	506	
		SEYDİŞEHİR	570	541	1111	
	Aksaray	ORTAKÖY	358	326	684	
C	Konya	AKÖREN	63	54	117	3607
		ALTINEKİN	141	131	272	
		DERBENT	30	30	60	
		GÜNEYSINIR	98	118	216	
		HALKAPINAR	37	43	80	
		HÜYÜK	129	161	290	
		KADINHANI	412	351	763	
		KARAPINAR	475	455	930	
		TUZLUKÇU	76	73	149	
	Aksaray	GÜLAĞAÇ	233	239	472	
		GÜZELYURT	127	131	258	
D	Konya	BOZKIR	325	268	593	3655
		CİHANBEYLİ	582	581	1163	
		DEREBUCAK	74	45	119	
		DOĞANHİSAR	179	170	349	
		HADİM	131	132	263	
		KULU	473	493	966	
	Aksaray	AĞAÇÖREN	100	102	202	
E	Konya	AHIRLI	66	52	118	2063
		ÇELTİK	141	131	272	
		EMİRGAZİ	112	105	217	
		TAŞKENT	79	80	159	
		YALIHÜYÜK	12	17	29	
		YUNAK	287	301	588	
	Aksaray	ESKİL	301	304	605	
		SARIYAHŞİ	35	40	75	
GENEL TOPLAM			**21408**	**20100**	**41508**	**41508**

Kaynak: Konya ve Aksaray İl Milli Eğitim Müdürlüklerinin İstatistik Şubesinin kayıtlarından alınan bilgilere göre hazırlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Konya ve Aksaray illerinin A, B, C, D ve E sınıfı ilçelerinden evrendeki oranını koruyacak şekilde örneklem seçildi. Örneklemdeki ilçelerin seçiminde ilçelerin farklı sınıflarda olmasına, çevre durumlarına, öğrenci sayılarına ve ilçelerin birbirlerine uzak olmasına dikkat edildi. Böylelikle örneklem alanı geniş tutuldu. Bu durum Konya ve Aksaray illeri için Tablo 3.3.1 de gösterilmektedir.

Tablo 3.3.1 Konya ve Aksaray İlinden Örnekleme Alınan İlçelerdeki İlköğretim 7. Sınıf Öğrenci Sayıları

Sınıf	İl	Örnekleme Alınan İlçeler	7. Sınıf Öğrenci Sayıları		
			Erkek	Kız	Toplam
A	KONYA	Karatay	2456	2202	4658
		Selçuklu	3998	3637	7635
		Meram	2723	2574	5297
	AKSARAY	Merkez	2420	2203	4623
B	KONYA	Ereğli	1262	1224	2486
	AKSARAY	Ortaköy	358	326	684
C	KONYA	Kadınhanı	412	351	763
	AKSARAY	Gülağaç	233	239	472
D	KONYA	Kulu	473	493	966
	AKSARAY	Ağaçören	100	102	202
E	KONYA	Taşkent	79	80	159
	AKSARAY	Eskil	301	304	605
		TOPLAM	**14815**	**13735**	**28550**

***Kaynak**: Konya ve Aksaray İl Milli Eğitim Müdürlüklerinin İstatistik Şubesinin kayıtlarından alınan bilgilere göre hazırlanmıştır*

Araştırma için hazırlanan ve deneme grubuna uygulanılarak geliştirilen "Teşhis Testi" Konya ve Aksaray ilinde İlköğretim 7. sınıfta okuyan 943 öğrenciye uygulandı. Uygulama Gruplarının dağılım yüzdeleri Tablo 3.3.2 ve Tablo 3.3.2 de gösterilmektedir.

Tablo 3.3.2 Uygulama Grubuna Katılan İlköğretim 7. Sınıf Öğrenci Sayıları

İl	Sınıf	Örnekleme Alınan İlçeler	7. Sınıf Öğrenci Sayıları		
			Erkek	Kız	Toplam
Konya	A	Karatay, Selçuklu, Meram	189	192	381
	B	Ereğli	64	66	130
	C	Kadınhanı	33	22	55
	D	Kulu	38	37	75
	E	Taşkent	18	24	42
Aksaray	A	Merkez	87	65	152
	B	Ortaköy	10	16	26
	C	Gülağaç	16	14	30
	D	Ağaçören	14	13	27
	E	Eskil	15	10	25
		TOPLAM	484	459	943

Tablo 3.3.3 Uygulama Grubundaki İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Bölgelere Dağılım Yüzdesi

İl	Sınıf	Evrende			Örneklemde			Uygulama Grubunda		
		Erkek	Kız	Toplam	Erkek	Kız	Toplam	Erkek	Kız	Toplam
Konya	A	9177	8413	17590	9177 (%100)	8413 (%100)	17590 (%100)	189 (%2,1)	192 (%2,3)	381 (%2,1)
	B	4735	4551	9286	1262 (%26,6)	1224 (26,8)	2486 (%26,7)	64 (%1,4)	66 (%1,5)	130 (%1,4)
	C	1461	1416	2877	412 (%28,1)	351 (%24,7)	763 (%26,5)	33 (%2,2)	22 (%1,6)	55 (%1,9)
	D	1764	1689	3453	473 (%26,8)	493 (%29,1)	966 (%27,9)	38 (%2,2)	37 (%2,2)	75 (%2,2)
	E	694	686	1383	79 (%11,3)	80 (%11,6)	159 (%11,4)	18 (%2,5)	24 (%3,4)	42 (%3)
Aksaray	A	2420	2203	4623	2420 (%100)	2203 (%100)	4623 (%100)	87 (%3,5)	65 (%2,9)	152 (%3,2)
	B	358	326	684	358 (%100)	326 (%100)	684 (%100)	10 (%2,7)	16 (%4,9)	26 (%3,8)
	C	360	370	730	233 (%64,7)	239 (%64,6)	472 (%64,6)	16 (%4,4)	14 (%3,8)	30 (%4,1)
	D	100	102	202	100 (%100)	102 (%100)	202 (%100)	14 (%14)	13 (%12,7)	27 (%13,4)
	E	336	344	680	301 (%89,5)	304 (%88,3)	605 (%89)	15 (%4,4)	10 (%2,9)	25 (%3,6)
Toplam		21405	20100	41508	14815 (%69,2)	13735 (68,3)	28550 (%68,7)	484 (%2,3)	459 (%2,3)	943 (%2,3)

3.4. Bilgi Toplama Araçları

Bu araştırma için gerekli bilgiler "Teşhis Testi" uygulaması ile elde edilmiştir. Teşhis Testinin hazırlanmasında, Rasyonel Sayılar konusunun hedef ve davranışları incelenerek davranış örüntüsü hazırlanmıştır (Ek-6). Hazırlanan davranış örüntüsünde konunun 20 köşe davranışı esas alınmıştır. Seçilen davranışların her biri için üç soru hazırlanarak toplam 60 soruluk bir test oluşturulmuştur (Ek-2). Ayrıca testin hazırlanmasında İlköğretim Matematik Öğretmenleriyle ön görüşmeler yapılarak öğrencilerin Rasyonel Sayılar Konusundaki sıklıkla yaptıkları hatalar üzerine görüşleri alınmıştır. Hazırlanan bu test evrendeki Konya ve Aksaray ilinden İlköğretim 7. sınıfta okuyan 93 öğrenciye 30 soruluk iki test halinde uygulanmıştır. Test 60 sorudan oluştuğu için aynı öğrenci gruplarına iki seferde uygulanılarak tamamlanmıştır. Öğrenci cevapları SPSS ve ITEMAN programları ile analiz edilip gerekli çalışmalar yapıldıktan sonra madde ayrıcılığı düşük olan ve güvenilirliği düşüren sorular testten atılmıştır (Ek-4). Neticede seçilen 20 davranışın her biri için bir soru olacak şekilde 20 soruluk bir test geliştirilmiştir (Ek-3). Bu testin geliştirilmesinde ve deneme grubuna uygulanan testin hazırlanmasında S.Ü. Eğitim Fakültesindeki İlköğretim Matematik Eğitimi alanındaki uzmanların görüşlerinden faydalanılmıştır.

Oluşturulan Teşhis Testinde

1. Soruda verilen bir kesre denk olan kesri yazma davranışında öğrencilerin olası hatalarını belirlenmeye çalışılmıştır.
2. Soruda verilen iki rasyonel sayı arasına bir rasyonel sayının yazılması davranışında öğrencilerin olası hataları belirlenmeye çalışılmıştır.
3. Soruda öğrencilerin $\sqrt{2},\sqrt{3},\pi\ldots$ gibi sayıların rasyonel sayı olup olmadıklarını belirlemeleri amaçlanmıştır.
4. Soruda toplamları etkisiz elemanı veren iki rasyonel sayı arasındaki ilişkiyi belirlemede, öğrencilerin olası hataları belirlenmeye çalışılmıştır.
5. Soruda ters işaretli iki rasyonel sayının toplamında öğrencilerin olası hataları belirlenmeye çalışılmıştır.

6. Soruda öğrencilerin ikiden fazla rasyonel sayının toplamı davranışında olası hataları belirlenmeye çalışılmıştır.
7. Soruda toplama ve çıkarma işleminin bir arada olduğu durumlarda öğrencilerin hataları belirlenmeye çalışılmıştır.
8. Soruda öğrencilerin rasyonel sayıların kuvvetlerini alma davranışında olası hataları tespit edilmeye çalışılmıştır.
9. Soruda öğrencilerin ikiden fazla rasyonel sayının çarpımı davranışında olası hataları belirlenmeye çalışılmıştır.
10. Soruda çarpımları (+1)'e eşit olan iki rasyonel sayının çarpma işlemine göre birbirinin tersi olduğunu belirlemede, öğrencilerin hataları belirlenmeye çalışılmıştır.
11. Soruda öğrencilerin çarpma işleminde değişme ve birleşme özeliklerini kullanılarak verilmeyen terimi bulmaları istenmiştir.
12. Soruda bölme işleminde öğrencilerden verilmeyen terimi bulmaları istenmiştir.
13. Soruda öğrencilerin; içerisinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin birkaçının bir arada olduğu işlemlerde işlem öncelik sırasını belirlemedeki hataları tespit edilmeye çalışılmıştır.
14. Soruda verilen bir sayma sayısını 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı biçiminde yazma davranışında öğrencilerin hataları belirlenmeye çalışılmıştır.
15. Soruda 10'un farklı pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayıların toplama işlemini yapma davranışında öğrencilerin hataları tespit edilmeye çalışılmıştır.
16. Soruda 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarda, çarpma ve bölme işlemlerinin bir arada olduğu işlemleri yapma davranışında öğrencilerin hataları tespit edilmeye çalışılmıştır.
17. Soruda öğrencilerin; paydası 10'un pozitif tam sayı kuvveti olarak verilen bir rasyonel sayıyı, 10'un negatif tam sayı kuvveti olarak yazma davranışında olası hataları tespit edilmeye çalışılmıştır.
18. Soruda öğrencilerin, 10'un negatif kuvvetleriyle işlem yaparken yapmış oldukları hatalar saptanmaya çalışılmıştır.

19. Soruda öğrencilerin rasyonel sayıları büyüklük küçüklük sırasına koyarken yapmış oldukları hatalar tespit edilmeye çalışılmıştır
20. Soruda ise bir rasyonel sayının 0'a bölümünün bir rasyonel sayı olup olmadığını söyleme davranışında, öğrencilerin hataları ve yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır

3.5. Bilgilerin Toplanması ve Analizi

Evreni oluşturan Konya ve Aksaray ilindeki İlköğretim 7. sınıf öğrenci sayıları Milli Eğitim Müdürlüklerinin İstatistik şubesi kayıtlarından alınmıştır. Teşhis Testinin Uygulanabilmesi için 28/04/2006 tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.311-559/1805 onay ile Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığından izin alınmıştır.

01.05.2006 ile 09.06.2006 tarihleri arasında okullara gidilerek İlköğretim 7. sınıf öğrencilerine 30 dakikalık zamanda teşhis testi uygulanmıştır. Test esnasında öğrencilere 20 soruluk test ve cevaplarını işaretlemeleri için optik form verilmiştir. Öğrencilerden cevaplarını optik forma işaretlemeleri istenmiştir. Değerlendirme sonucunda ilçelere, ilçe sınıflarına ve evrendeki illere göre cevaplanma yüzdeleri alınmıştır. Yorumlar ve karşılaştırmalar bu yüzdelere göre yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

4.1. Teşhis Testinin Bulguları

Bu kısımda Teşhis Testinin her bir sorusu için elde edilen öğrenci cevapları ayrı bir tablo halinde verilmiştir. İlçelere ve İllere göre uygulamaya katılan öğrencilerin tamamı tablolarda birleştirilmiştir. Her sorunun doğru seçeneği yanında (*) işareti kullanılarak gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1 Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C (*)	D	Boş
Konya	A	381	3,41	4,98	77,42	12,59	1,57
	B	130	2,30	0,76	80,76	15,38	0,76
	C	55	3,63	3,63	76,36	14,54	1,81
	D	75	5,33	8	65,33	18,66	2,66
	E	42	7,14	4,76	35,71	45,23	7,14
Konya Toplam		683	3,66	4,39	74,08	15,95	1,90
Aksaray	A	152	1,31	7,23	76,31	14,47	0,65
	B	26	3,84	3,84	73,07	19,23	0
	C	30	3,33	10	80	3,33	3,33
	D	27	14,81	7,40	66,66	11,11	0
	E	25	4	8	56	32	0
Aksaray Toplam		260	3,46	7,30	73,46	15	0,76
Toplam		943	3,61	5,20	73,91	15,69	1,59

Tablo 4.1.2 Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C (*)	D	Boş
Konya	A	381	13,38	7,61	45,40	31,49	2,09
	B	130	10	8,46	42,30	35,38	3,84
	C	55	1,81	18,18	38,18	29,09	12,72
	D	75	12	13,33	25,33	41,33	8
	E	42	30,95	9,52	4,76	47,61	7,14
Konya Toplam		683	12,73	9,37	39,53	34,11	4,24
Aksaray	A	152	15,13	3,94	38,15	40,78	1,97
	B	26	3,84	7,69	19,24	69,23	0
	C	30	20	13,33	10	50	6,66
	D	27	11,11	25,92	14,82	48,14	0
	E	25	12	4	16	68	0
Aksaray Toplam		260	13,84	7,69	28,46	48,07	1,92
Toplam		943	13,04	9,01	36,16	38,28	3,39

Tablo 4.1.3 Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C	D (*)	Boş
Konya	A	381	14,69	17,58	6,82	56,95	3,93
	B	130	13,07	20	8,46	55,38	3,07
	C	55	10,90	30,90	5,45	50,90	1,81
	D	75	10,66	20	18,66	45,33	5,33
	E	42	9,52	14,28	7,14	64,28	4,76
Konya Toplam		683	13,32	19,18	8,49	55,34	3,66
Aksaray	A	152	12,5	19,07	11,84	53,94	2,63
	B	26	3,84	11,53	11,53	73,07	0
	C	30	20	3,33	6,66	70	0
	D	27	3,70	29,62	22,22	44,44	0
	E	25	11,11	11,11	7,40	70,37	0
Aksaray Toplam		260	11,53	16,15	11,92	58,84	1,53
Toplam		943	12,83	18,35	9,33	56,31	3,18

Tablo 4.1.4 Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C	D (*)	Boş
Konya	A	381	10,76	7,34	9,71	70,07	2,09
	B	130	8,46	10	8,46	71,53	1,53
	C	55	10,90	9,09	16,36	60	3,63
	D	75	17,33	14,66	12	50,66	5,33
	E	42	28,57	14,28	2,38	45,23	9,52
Konya Toplam		683	12,15	9,22	9,80	65,88	2,92
Aksaray	A	152	8,55	9,86	8,55	72,36	0,65
	B	26	7,69	11,53	11,53	61,53	7,69
	C	30	16,66	16,66	10	50	6,66
	D	27	22,22	18,51	14,81	44,44	0
	E	25	44	20	12	24	0
Aksaray Toplam		260	14,23	12,69	10	61,15	1,92
Toplam		943	12,73	10,18	9,86	64,58	2,65

Tablo 4.1.5 Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A (*)	B	C	D	Boş
Konya	A	381	58,53	16,01	17,84	6,03	1,57
	B	130	73,07	11,53	9,23	5,38	0,76
	C	55	52,72	10,90	30,90	5,45	0
	D	75	41,33	25,33	24	9,33	1,33
	E	42	35,71	38,09	19,04	2,38	4,76
Konya Toplam		683	57,54	18,74	16,39	6,01	1,45
Aksaray	A	152	63,15	13,81	15,78	5,26	1,97
	B	26	61,53	23,07	11,53	3,84	0
	C	30	46,66	20	26,66	6,66	0
	D	27	22,22	14,81	48,14	14,81	0
	E	25	20	28	40	12	0
Aksaray Toplam		260	52,69	16,92	22,30	6,92	1,15
Toplam		943	55,67	18,35	18,45	6,26	1,27

Tablo 4.1.6 Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C (*)	D	Boş
Konya	A	381	8,66	8,92	53,54	25,19	3,67
	B	130	3,84	6,15	60,76	26,92	2,30
	C	55	1,81	10,90	47,27	34,54	5,45
	D	75	10,66	10,66	41,33	34,66	2,66
	E	42	11,90	9,52	35,71	33,33	9,52
Konya Toplam		683	7,61	8,78	51,97	27,81	3,80
Aksaray	A	152	5,26	9,21	63,81	20,39	1,31
	B	26	0	11,53	69,23	11,53	7,69
	C	30	6,66	33,33	33,33	23,33	3,33
	D	27	11,11	25,92	25,92	37,03	0
	E	25	20	16	24	40	0
Aksaray Toplam		260	6,92	14,61	53,07	23,46	1,92
Toplam		943	7,42	10,39	52,28	26,62	3,29

Tablo 4.1.7 Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C	D (*)	Boş
Konya	A	381	18,11	12,33	17,84	48,81	2,88
	B	130	13,07	12,30	31,53	40	3,07
	C	55	12,72	18,18	29,09	36,36	3,63
	D	75	14,66	17,33	26,66	38,66	2,66
	E	42	14,28	4,76	35,71	38,09	7,14
Konya Toplam		683	16,10	12,88	23,42	44,36	3,22
Aksaray	A	152	16,44	7,23	11,18	63,81	1,31
	B	26	3,84	7,69	30,76	53,84	3,84
	C	30	16,66	16,66	26,66	33,33	6,66
	D	27	33,33	18,51	18,51	29,62	0
	E	25	28	0	32	40	0
Aksaray Toplam		260	18,07	8,84	17,69	53,46	1,92
Toplam		943	16,65	11,77	21,85	46,87	2,86

Tablo 4.1.8 Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A (*)	B	C	D	Boş
Konya	A	381	56,16	12,07	20,47	9,44	1,83
	B	130	70	8,46	13,84	7,69	0
	C	55	50,90	14,54	29,09	5,45	0
	D	75	45,33	17,33	26,66	9,33	1,33
	E	42	45,23	16,66	21,42	9,52	7,14
Konya Toplam		683	56,51	12,44	20,64	8,78	1,61
Aksaray	A	152	66,44	7,23	23,68	1,97	0,65
	B	26	70,37	7,40	11,11	7,40	0
	C	30	66,66	0	26,66	0	6,66
	D	27	22,22	14,81	44,44	18,51	0
	E	25	20	24	52	4	0
Aksaray Toplam		260	58,07	8,84	27,69	4,23	1,15
Toplam		943	56,95	11,45	22,59	7,53	1,48

Tablo 4.1.9 Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A (*)	B	C	D	Boş
Konya	A	381	53,80	20,73	11,02	6,56	7,84
	B	130	60	26,15	0,76	9,23	3,84
	C	55	54,54	21,81	9,09	10,90	3,63
	D	75	45,33	21,33	16	12	5,33
	E	42	33,33	26,19	11,90	14,28	14,28
Konya Toplam		683	52,85	22,25	9,51	8,49	6,88
Aksaray	A	152	64,47	13,15	7,23	11,84	3,28
	B	26	53,84	7,69	11,53	11,53	15,38
	C	30	40	30	13,33	6,66	10
	D	27	44,44	33,33	11,11	11,11	0
	E	25	48	24	28	0	0
Aksaray Toplam		260	56,92	17,69	10,76	10	4,61
Toplam		943	53,98	21,00	9,86	8,91	6,26

Tablo 4.1.10 Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C	D (*)	Boş
Konya	A	381	18,37	10,23	11,81	55,38	4,19
	B	130	14,61	6,92	17,69	58,46	2,30
	C	55	20	7,27	23,63	47,27	1,81
	D	75	21,33	17,33	14,66	42,66	4
	E	42	33,33	19,04	11,90	26,19	9,52
Konya Toplam		683	19,03	10,68	14,20	52,12	3,95
Aksaray	A	152	19,73	12,5	7,89	55,92	3,94
	B	26	23,07	11,53	7,69	57,69	0
	C	30	10	20	13,33	53,33	3,33
	D	27	14,81	11,11	25,92	48,14	0
	E	25	28	12	28	32	0
Aksaray Toplam		260	19,61	13,07	11,92	52,69	2,69
Toplam		943	19,09	11,35	13,68	52,28	3,61

Tablo 4.1.11 Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C	D (*)	Boş
Konya	A	381	23,09	11,28	11,81	46,98	6,82
	B	130	24,61	14,61	13,07	40,76	6,92
	C	55	29,09	14,54	16,36	32,72	7,27
	D	75	26,66	14,66	17,33	34,66	6,66
	E	42	26,19	14,28	11,90	33,33	14,28
Konya Toplam		683	24,45	12,73	13,03	42,45	7,32
Aksaray	A	152	24,34	12,50	8,55	50	4,60
	B	26	23,07	15,38	7,69	50	3,84
	C	30	43,33	6,66	3,33	36,66	10
	D	27	14,81	22,22	25,92	37,03	0
	E	25	28	20	32	20	0
Aksaray Toplam		260	25,76	13,84	11,92	44,23	4,23
Toplam		943	24,71	13,04	12,73	42,95	6,57

Tablo 4.1.12 Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B (*)	C	D	Boş
Konya	A	381	14,17	39,63	17,32	23,62	5,24
	B	130	14,61	42,30	14,61	26,92	1,53
	C	55	21,81	40	9,09	29,09	0
	D	75	18,66	32	17,33	29,33	2,66
	E	42	21,42	21,42	23,80	26,19	7,14
Konya Toplam		683	15,95	38,21	16,39	25,47	3,95
Aksaray	A	152	10,52	38,81	11,84	37,5	1,31
	B	26	11,53	30,76	11,53	46,15	0
	C	30	26,66	20	10	36,66	6,66
	D	27	14,81	25,92	29,62	25,92	3,70
	E	25	40	16	28	16	0
Aksaray Toplam		260	15,76	32,30	15	35	1,92
Toplam		943	15,91	36,59	16,01	28,10	3,39

Tablo 4.1.13 Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A (*)	B	C	D	Boş
Konya	A	381	34,38	19,42	13,12	28,34	4,72
	B	130	29,23	19,23	13,07	37,69	0,76
	C	55	27,27	20	21,81	29,09	1,81
	D	75	25,33	17,33	16	34,66	6,66
	E	42	21,42	14,28	14,28	38,09	11,90
Konya Toplam		683	31,03	18,88	14,20	31,47	4,39
Aksaray	A	152	27,63	19,07	11,18	40,78	1,31
	B	26	42,30	15,38	3,84	34,61	3,84
	C	30	43,33	16,66	20	10	10
	D	27	29,62	18,51	22,22	25,92	3,70
	E	25	20	32	16	28	4
Aksaray Toplam		260	30,38	19,61	12,69	34,23	3,07
Toplam		943	30,86	19,09	13,79	32,24	4,03

Tablo 4.1.14 Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C (*)	D	Boş
Konya	A	381	8,13	4,19	78,47	6,82	2,36
	B	130	9,23	0	79,23	10,76	0,76
	C	55	14,54	1,81	76,36	7,27	0
	D	75	13,33	9,33	73,33	2,66	1,33
	E	42	16,66	4,76	71,42	2,38	4,76
Konya Toplam		683	9,95	3,80	77,45	6,88	1,90
Aksaray	A	152	5,92	2,63	85,52	5,26	0,65
	B	26	7,69	7,69	80,76	3,84	0
	C	30	16,66	0	70	13,33	0
	D	27	33,33	18,51	37,03	7,40	3,70
	E	25	16	4	68	12	0
Aksaray Toplam		260	11,15	4,61	76,53	6,92	0,76
Toplam		943	10,29	4,03	77,20	6,89	1,59

Tablo 4.1.15 Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C (*)	D	Boş
Konya	A	381	17,84	7,87	44,35	26,24	3,67
	B	130	29,23	5,38	42,30	20,76	2,30
	C	55	36,36	14,54	21,81	25,45	1,81
	D	75	18,66	5,33	36	34,66	5,33
	E	42	21,42	7,14	33,33	23,80	14,28
Konya Toplam		683	21,81	7,61	40,55	25,91	4,09
Aksaray	A	152	16,44	7,23	42,10	32,23	1,97
	B	26	34,61	0	23,07	38,46	3,84
	C	30	23,33	10	26,66	36,66	3,33
	D	27	22,22	14,81	37,03	22,22	3,70
	E	25	28	8	8	56	0
Aksaray Toplam		260	20,76	7,69	34,61	34,61	2,30
Toplam		943	21,53	7,64	38,92	28,31	3,61

Tablo 4.1.16 Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C	D (*)	Boş
Konya	A	381	15,22	11,28	25,19	39,37	8,92
	B	130	13,84	16,92	20,76	40	8,46
	C	55	14,54	18,18	23,63	34,54	9,09
	D	75	14,66	24	22,66	25,33	13,33
	E	42	11,90	26,19	11,90	23,80	26,19
Konya Toplam		683	14,64	15,22	23,13	36,60	10,39
Aksaray	A	152	14,47	11,18	23,02	44,73	6,57
	B	26	19,23	15,38	15,38	30,76	19,23
	C	30	23,33	10	43,33	13,33	10
	D	27	18,51	22,22	33,33	18,51	7,40
	E	25	36	32	20	12	0
Aksaray Toplam		260	18,46	14,61	25,38	33,84	7,69
Toplam		943	15,69	15,06	23,75	35,84	9,65

Tablo 4.1.17 Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B (*)	C	D	Boş
Konya	A	381	8,66	58,26	20,99	7,61	4,46
	B	130	9,23	57,69	25,38	6,15	1,53
	C	55	1,81	56,36	30,90	7,27	3,63
	D	75	10,66	42,66	26,66	14,66	5,33
	E	42	14,28	33,33	30,95	11,90	9,52
Konya Toplam		683	8,78	54,75	23,86	8,34	4,27
Aksaray	A	152	7,23	55,92	27,63	7,89	1,31
	B	26	0	34,61	53,84	3,84	7,69
	C	30	10	40	33,33	3,33	13,33
	D	27	18,51	37,03	29,62	14,81	0
	E	25	4	28	48	20	0
Aksaray Toplam		260	7,69	47,30	33,07	8,84	3,07
Toplam		943	8,48	52,70	26,41	8,48	3,92

Tablo 4.1.18 Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C	D (*)	Boş
Konya	A	381	33,85	7,61	12,86	38,05	7,61
	B	130	40,76	6,92	16,92	26,15	9,23
	C	55	50,90	7,27	9,09	21,81	10,90
	D	75	38,66	13,33	16	21,33	10,66
	E	42	28,57	21,42	11,90	21,42	16,66
Konya Toplam		683	36,74	8,93	13,61	31,62	9,07
Aksaray	A	152	38,81	11,18	14,47	33,55	1,97
	B	26	38,46	3,84	23,07	11,53	23,07
	C	30	63,33	10	3,33	13,33	10
	D	27	42,30	19,23	19,23	11,53	7,69
	E	25	60	12	8	20	0
Aksaray Toplam		260	43,84	11,15	13,84	25,76	5,38
Toplam		943	38,71	9,54	13,68	30,01	8,06

Tablo 4.1.19 Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B	C (*)	D	Boş
Konya	A	381	35,69	4,98	52,23	3,14	3,93
	B	130	36,92	3,07	55,38	3,84	0,76
	C	55	32,72	7,27	52,72	3,63	3,63
	D	75	41,33	6,66	42,66	6,66	2,66
	E	42	57,14	4,76	21,42	9,52	7,14
Konya Toplam		683	37,62	4,97	49,92	4,09	3,36
Aksaray	A	152	38,81	6,57	50,65	3,28	0,65
	B	26	42,30	0	46,15	0	11,53
	C	30	43,33	3	43,33	6,66	3,33
	D	27	51,85	14,81	18,51	11,11	3,70
	E	25	62,96	0	29,62	0	0
Aksaray Toplam		260	43,84	5,76	44,23	3,84	2,30
Toplam		943	39,34	5,20	48,36	4,02	3,08

Tablo 4.1.20 Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

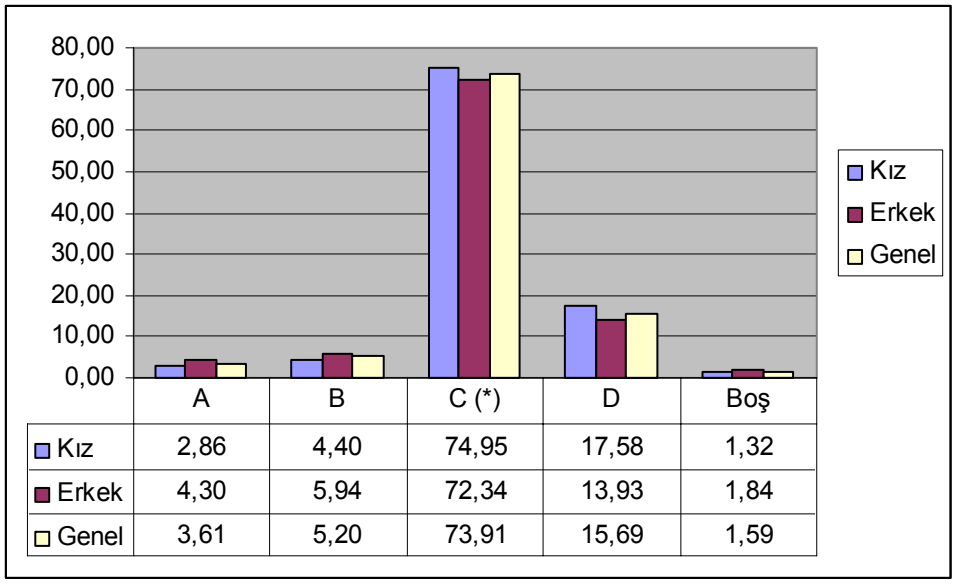
İl	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Cevaplar (%)				
			A	B (*)	C	D	Boş
Konya	A	381	32,54	35,43	9,97	16,01	6,03
	B	130	33,84	36,15	13,07	14,61	2,30
	C	55	32,72	40	3,63	18,18	5,45
	D	75	37,33	25,33	10,66	22,66	4
	E	42	42,85	16,66	11,90	16,66	11,90
Konya Toplam		683	33,96	33,67	10,24	16,69	5,41
Aksaray	A	152	35,52	36,18	9,21	16,44	2,63
	B	26	54,69	11,53	0	15,38	15,38
	C	30	33,33	30	23,33	10	3,33
	D	27	55,55	18,51	11,11	11,11	3,70
	E	25	56	8	8	28	0
Aksaray Toplam		260	41,53	28,46	10	16,15	3,84
Toplam		943	36,06	32,24	10,18	16,54	4,98

4.2 Teşhis Testinin Bulguları İle İlgili Yorumlar

Bu bölümde, teşhis testinden elde edilen bulgular sırayla incelenmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar grafiklerle verilmiştir.

Soru 1. $\frac{3}{5} \equiv \frac{a}{15}$ denkliğinde **a** yerine yazılabilecek sayı hangisidir?

A) 17 B) 13 C) 9 D) 5



	A	B	C (*)	D	Boş
Kız	2,86	4,40	74,95	17,58	1,32
Erkek	4,30	5,94	72,34	13,93	1,84
Genel	3,61	5,20	73,91	15,69	1,59

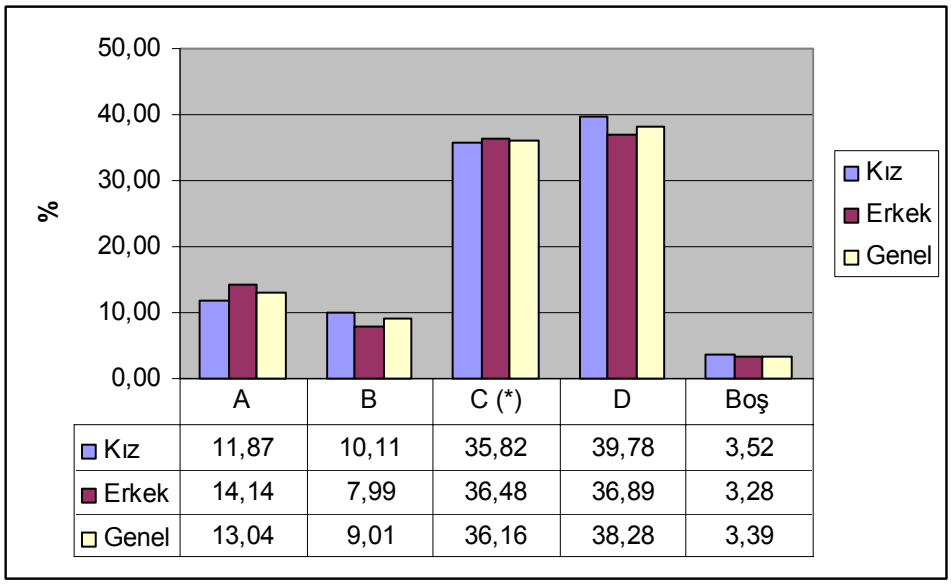
Grafik. 4.2.1 Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %73,91'i bu soruyu doğru cevaplamıştır. Yanlış cevaplayanlar ise %24,5 tir. Bu soruyu %1,59 oranında öğrencide boş bırakmıştır. Soruyu doğru cevaplama noktasında kız öğrencilerin başarısı %74,95 erkek öğrencilerin başarısı ise %72,34 oranındadır. Öğrencilerin bu soruyu yanlış cevap vermelerinde denk kesir kavramını tam olarak kavrayamamaları etkili olmuş olabilir. Özellikle ilköğretimde öğrenciler verilen bir kesrin sadeleştirilmesinde sıkça hatalar yapmaktadırlar. Bu hataların nedeni bölünebilme kuralları ve en büyük ortak bölen (e.b.o.b.) kavramındaki eksik öğrenmelerdir. Denk kesir kavramının tam olarak öğrenilmesi, özellikle rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinde oluşabilecek hataların önüne geçecektir.

Soru 2. Verilen rasyonel sayılardan hangisi $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{5}$ rasyonel sayılarının arasındadır?

$A)\frac{2}{4}$ $B)\frac{2}{5}$

C) $\frac{9}{40}$ D) Araya rasyonel sayı gelmez



	A	B	C (*)	D	Boş
Kız	11,87	10,11	35,82	39,78	3,52
Erkek	14,14	7,99	36,48	36,89	3,28
Genel	13,04	9,01	36,16	38,28	3,39

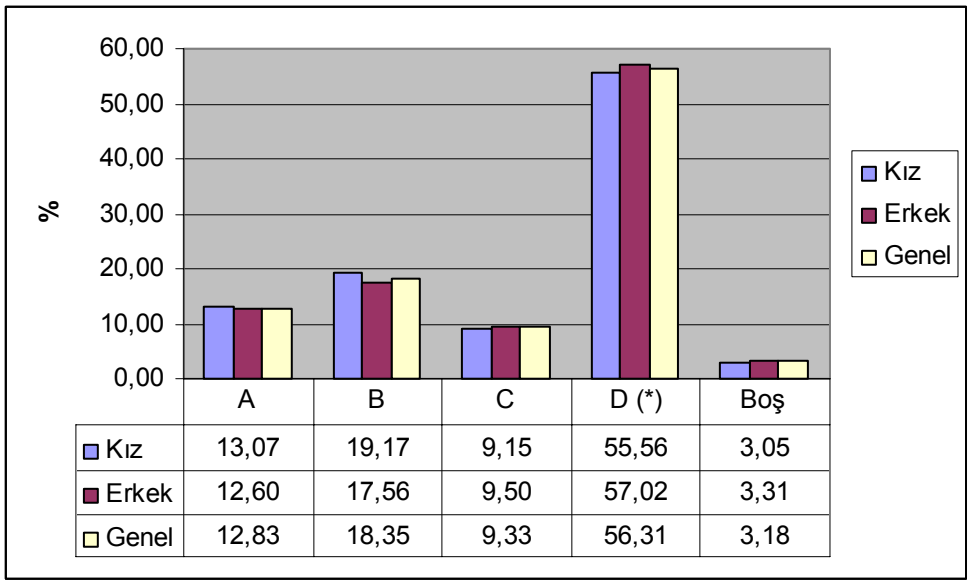
Grafik. 4.2.2 Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Bu soruya öğrencilerin %36,16'sı doğru cevap vermiştir. Yanlış cevap verenlerin oranı ise %60,34 gibi büyük bir orandır. Boş bırakanlar ise %3,39 dur. Soruyu boş bırakan öğrenciler %3,39 oranındadır. Bu soruda, "araya rasyonel sayı gelmez" cevabını veren öğrencilerin oranı %38,28'dir. Bu oran doğru cevap verenlerin oranından fazladır. Öğrenciler, "ardışık iki tam sayı arasına başka bir tam sayının yazılamayacağı" düşüncesinden hareketle; $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{5}$ rasyonel sayılarını da ardışık iki sayı olarak düşünüp D seçeneğini işaretlemiş olabilirler. Halbuki, iki rasyonel sayı arasında sayılamaz çoklukta rasyonel sayı vardır. Bu durum, ders işlenişinde vurgulanmalıdır. Yine bu soruda öğrencilerin %13,04'ü A seçeneğini işaretlemiştir. Bunun nedeni $\frac{1}{4}$'den sonra $\frac{2}{4}$ geleceğini düşünüp verilen iki rasyonel sayının arasına yerleştirmeleridir. Görüldüğü kadarıyla öğrenciler; rasyonel sayıları,

doğal sayılar gibi ardışık olarak düşünmektedirler. Bu nedenle verilen iki rasyonel sayı arasına sonsuz sayıda rasyonel sayı yazılabileceğini fark edememektedirler.

Soru 3. Aşağıdaki verilenlerden hangisi bir rasyonel sayı **değildir?**

A) -3 B) $\frac{0}{2}$ C) 16,03 D) $\sqrt{3}$



	A	B	C	D (*)	Boş
Kız	13,07	19,17	9,15	55,56	3,05
Erkek	12,60	17,56	9,50	57,02	3,31
Genel	12,83	18,35	9,33	56,31	3,18

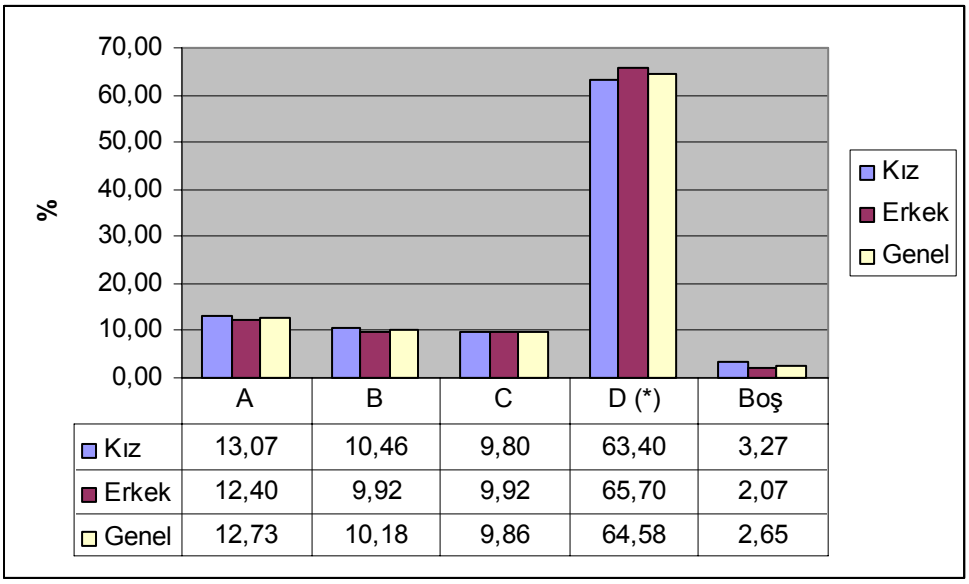
Grafik. 4.2.3 Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %56,31'i bu soruyu doğru cevaplamıştır. Ancak öğrencilerin bir kısmı rasyonel sayıların tanımındaki "$a,b \in Z$ ve $b \neq 0$ olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklindeki yazılabilen ifadelerdir" kuralının yanlış hatırlanmasından, payın 0 değerini alamayacağını düşünüp, $\frac{0}{2}$'nin rasyonel sayı olamayacağına karar vermiş olabilirler. Bu hatayı yapan öğrencilerin oranı %18,35'dir. Ayrıca yine bu soruda öğrenciler her tamsayının bir rasyonel sayı olduğunu kavrayamadıklarından -3'ün bir rasyonel sayı olduğunu düşünmemektedirler. Bu öğrencilerin oranı ise %12,83'tür. Ayrıca öğrenciler ondalık sayıların da bir rasyonel sayı olduğunu düşünmemektedir. Sorunun A ve C Seçeneklerinde paydanın olmaması öğrencilerin bu cevapları vermesinde de etkili olmuş olabilir. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı ise

%3,18'dir. Oluşan hataların sebebi öğrencilerin kavramları tam olarak özümseyemediklerinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrenciler; "sadece kesir sayılarının rasyonel sayı olduğu" şeklinde, potansiyel bir kavram yanılgısına sahiptirler. Burada rasyonel sayı tanımına dayalı yanılgılar söz konusudur. Bu noktada öğrencilere $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \pi \ldots$ gibi sayıların rasyonel sayı olup olmadıklarını ve sayı doğrusu üzerinde görüntüsünün bulunup bulunmadığının öğrencilere tam olarak kavratılması gerekmektedir.

Soru 4. $\left(+\frac{2}{3}\right)+x=0$ işleminde **x** yerine hangisi gelmelidir?

A) $+\frac{2}{3}$ B) $+\frac{3}{2}$ C) $-\frac{3}{2}$ D) $-\frac{2}{3}$



	A	B	C	D (*)	Boş
Kız	13,07	10,46	9,80	63,40	3,27
Erkek	12,40	9,92	9,92	65,70	2,07
Genel	12,73	10,18	9,86	64,58	2,65

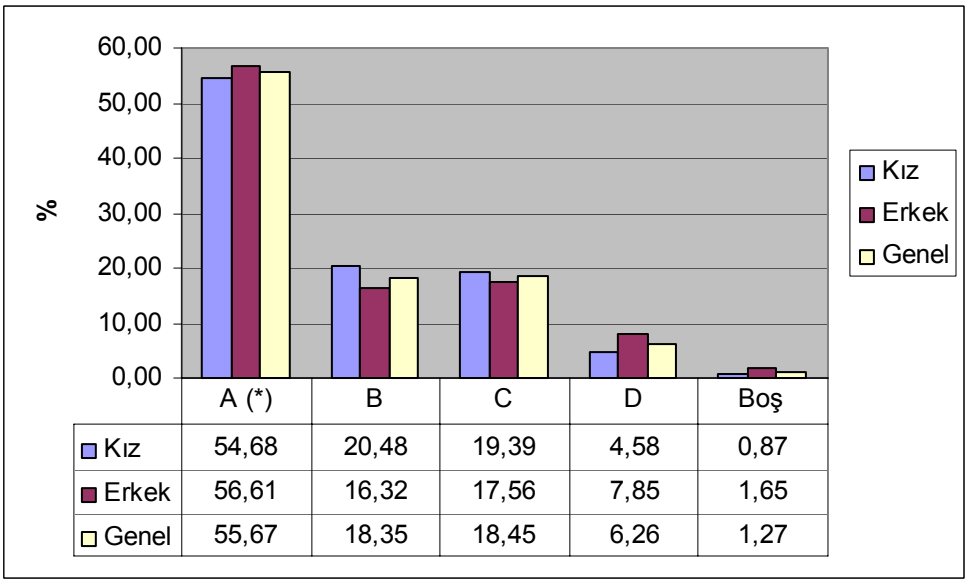
Grafik. 4.2.4 Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Bu soruya öğrencilerin %64,58'i doğru cevap vermiştir. Yanlış cevap verenlerin oranı ise %32,77'dir. Boş bırakan öğrenciler %2,65'dir. Bu soruya doğru cevap veremeyen öğrencilerin oranı %35,42'dir. Bir bilinmeyenli basit denklem çözümünde öğrencilerin başarı oranı %75'in altında olduğundan başarısız durumdadırlar. Öğrencilerin denklem çözümündeki başarısızlıkları çok yönlü değerlendirilebilir. Ters eleman kavramını kullanamamış olabilirler veya yorumlama güçlükleri olabilir. Ters eleman kavramları özellikle denklem öğretiminde çok

önemli konulardır. Bu kavramların tam olarak öğrenilmesi denklem öğretiminde başarıyı arttıracaktır.

Soru 5. $\left(+\frac{3}{8}\right)+\left(-\frac{5}{16}\right)=?$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{11}{16}$ C) $\frac{8}{24}$ D) $-\frac{2}{24}$



	A (*)	B	C	D	Boş
Kız	54,68	20,48	19,39	4,58	0,87
Erkek	56,61	16,32	17,56	7,85	1,65
Genel	55,67	18,35	18,45	6,26	1,27

Grafik. 4.2.5 Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %55,67'si bu soruyu doğru cevaplamıştır. Öğrencilerin, %18,45 oranında önemli bir kısmı bu işlemi; "iki kesir toplanırken, işaretlerine bakılmaksızın, payların toplamı pay, paydaların toplamı payda olur" düşüncesi kullanılarak; $\left(+\frac{3}{8}\right)+\left(-\frac{5}{16}\right)=\frac{8}{24}$ şeklinde yapmıştır. Burada bir yanlış öğrenme dikkat çekmektedir. Yine öğrencilerin %18,35'lik gibi önemli bir kısmı da işlemi şu şekilde gerçekleştirmiştir; $\left(+\frac{3}{8}\right)+\left(-\frac{5}{16}\right)=\left(+\frac{6}{16}\right)+\left(-\frac{5}{16}\right)=+\frac{11}{16}$ Burada öğrenciler, rasyonel sayıların paydalarını eşitlemelerine rağmen bu kez de işarete dikkat etmemeleri yüzünden işlemin sonucunu yanlış bulmuşlardır. %6,26 oranında öğrenci ise payları ve paydaları kendi aralarında toplayarak hata yapmışlardır. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı %1,27'dir. Bu sorunun cevaplarından

görüldüğü kadarıyla öğrencilerin, tam sayılardaki eksik öğrenmeleri rasyonel sayılar konusunda ciddi hatalara neden olmaktadır. Basit, dört işlem becerisi gerektiren sorularda bile öğrenciler yön tayininde hatalar yapmaktadır. Ayrıca denk kesir kavramının iyi kavratılmaması nedeniyle öğrenciler rasyonel sayıların pay ve paydalarını kendi aralarında toplayarak sonuca ulaşmaya çalışmaktadırlar. Bu hatanın bir diğer nedeni de en küçük ortak kat (e.k.o.k.) kavramındaki öğrenme eksiklilerdir. Çünkü bazı öğrenciler rasyonel sayılarda iki veya daha fazla rasyonel sayının toplama ve çıkarma işlemlerinde paydaları eşitleme noktasında zorluk çekmektedirler. Paydaları eşitleyerek sonucu doğru bulan öğrencilerin birçoğu da neden payda eşitlediklerini dahi bilmemektedirler. Sadece işlemleri mekanik işlem bilgisiyle çözmeye çalışmaktadırlar. Buda gösteriyor ki matematik öğretiminde, işlem becerisinden çok kavram öğretimine yer verilmelidir.

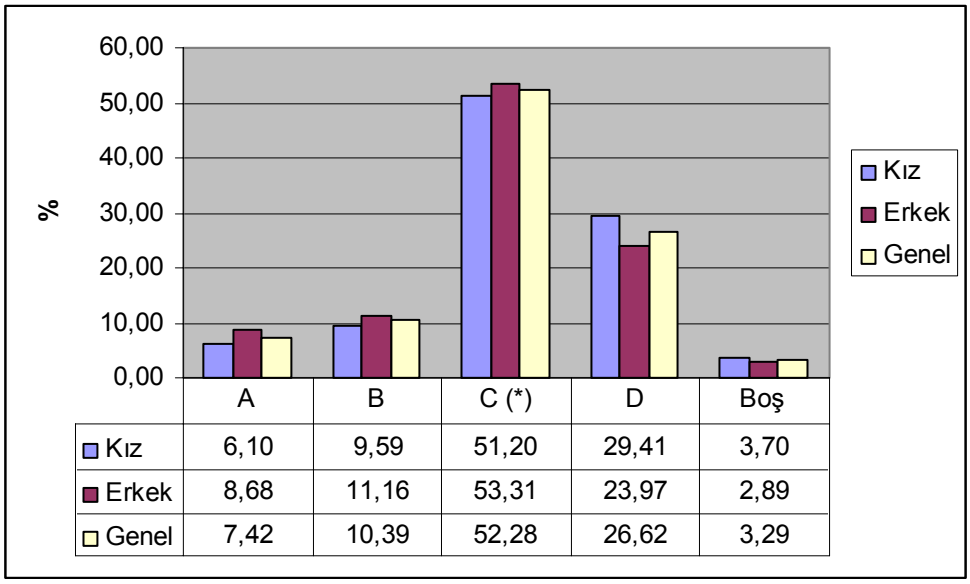
Soru 6. $\left(-\frac{2}{3}\right)+\left(+\frac{3}{4}\right)+\left(+\frac{1}{2}\right)$ İşleminin aşağıda verilen çözümünde hata var mıdır? Varsa hangi basamakta yapılmıştır?

1. basamak; $\underset{(4)}{\left(-\frac{2}{3}\right)}+\underset{(3)}{\left(+\frac{3}{4}\right)}+\underset{(6)}{\left(+\frac{1}{2}\right)}$

2. basamak; $=\left(-\frac{8}{12}\right)+\left(+\frac{9}{12}\right)+\left(+\frac{6}{12}\right)$

3. basamak; $=\left(+\frac{23}{12}\right)$

A) 1. basamakta
B) 2. basamakta
C) 3. basamakta
D) Çözümde hata yapılmamıştır.



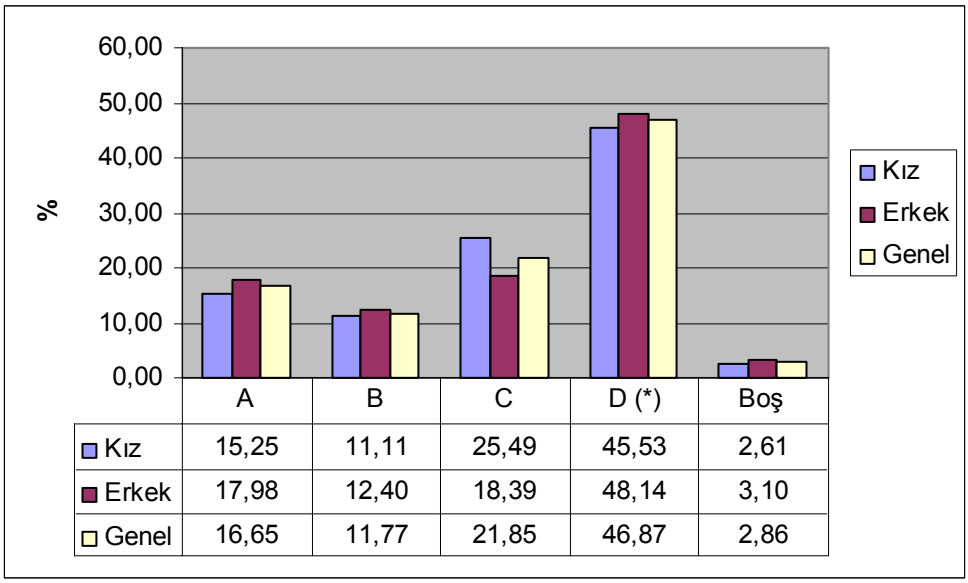
	A	B	C (*)	D	Boş
Kız	6,10	9,59	51,20	29,41	3,70
Erkek	8,68	11,16	53,31	23,97	2,89
Genel	7,42	10,39	52,28	26,62	3,29

Grafik. 4.2.6 Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %52,28'i bu soruyu doğru cevaplamıştır. Soruyu yanlış cevaplayanların oranı ise %44,43'tür. %3,39 oranında öğrenci ise soruyu boş bırakmıştır. Öğrencilerin %26,62 gibi önemli bir kısmının doğru cevabı D olarak işaretlemelerinde, rasyonel sayıların pay ve paydalarının genişletilmesinden sonra ortaya çıkan işlemde; $\left(-\frac{8}{12}\right)+\left(+\frac{9}{12}\right)+\left(+\frac{6}{12}\right)=\left(+\frac{23}{12}\right)$ olduğunu düşünerek sonuca gitmeleri etkili olmuştur. Sonucun doğru olduğuna karar vermeleri etkili olmuştur. Öğrenciler işlemlerde negatifliği görmezden gelerek doğal sayılarda toplama veya çıkarma işlemi yapıyormuş gibi işlemlerini yapmaktadırlar. Bunun nedeni tıpkı bir önceki soruda olduğu gibi bu soruda da "işarete bakılmadan, paylar toplamı pay, paydalar toplamı payda yazılır" düşüncesi kullanılmış olabilir. Bu durum hem bir yanlış öğrenme, hem de potansiyel bir kavram yanılgısı olarak görülmektedir. Matematiğin yığmalı yapısı gereği rasyonel sayıların öğretimine geçilmeden önce tam sayılar konusundaki eksik öğrenmeler tamamlanmalıdır.

Soru 7. $\left(-\frac{2}{a}\right)+\left(+\frac{3}{a}\right)-\left(-\frac{1}{a}\right)=\frac{b}{3}$ işleminde a ve b yerlerine hangi sayılar gelmelidir?

A) a=1, b=6 B) a=1, b=2
C) a=3, b=6 D) a=3, b=2



	A	B	C	D (*)	Boş
Kız	15,25	11,11	25,49	45,53	2,61
Erkek	17,98	12,40	18,39	48,14	3,10
Genel	16,65	11,77	21,85	46,87	2,86

Grafik. 4.2.7 Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %46,87, yanlış cevap veren öğrencilerin oranı %50,27'dir. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı ise %2,86'dır. Bu soruda öğrenciler; (a=3) alarak işlem yapmaları gerekirken (a=1) alarak, paydalar toplamını payda olarak yazmış olabilirler. Bu hatayı yapan öğrenciler A ve B seçeneklerini işaretleyen öğrencilerdir ki bu oran toplam %28,42'dir.

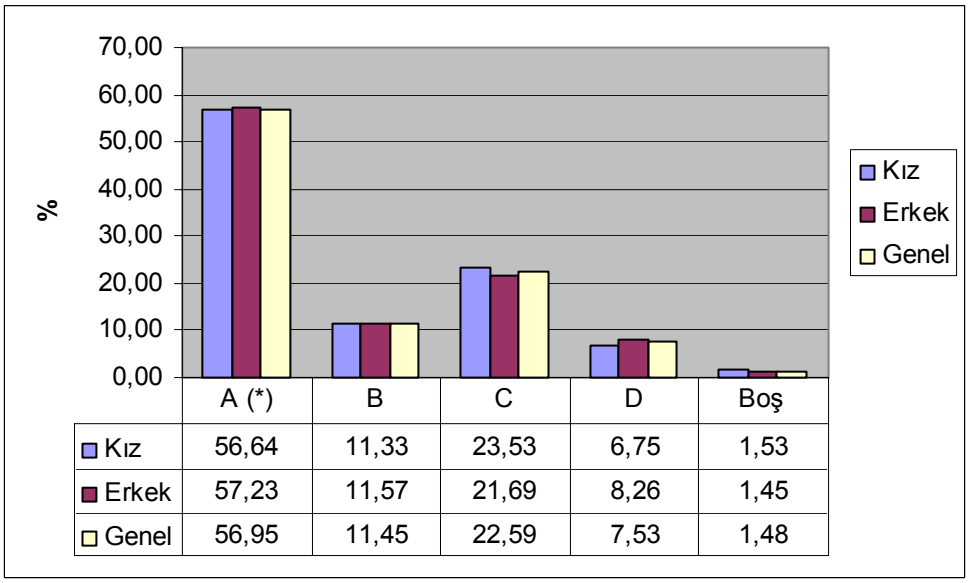
Ayrıca öğrencilerin paydayı (a=3) olarak doğru bulanlarından bazıları bu seferde rasyonel sayıların paylarının toplamında yanlış sonuca ulaşmışlardır. Bu noktada C seçeneğini doğru olarak işaretleyen öğrenciler tam sayılardaki eksik öğrenmelerinden kaynaklanan işlem hatalarına sahiptirler. Öğrencilerden bazıları payların toplamını

$$(-2)+(+3)-(-1)=6$$

şeklinde yapmışlardır. Öğrenciler ters işaretli tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemi yaparken doğal sayılarda işlem yapıyormuş gibi işarete dikkat etmemektedirler. Ayrıca bu tip sorularda öğrenciler, sayının işareti ile işlemin işaretini sıkça karıştırmaktadırlar. Görüldüğü gibi rasyonel sayıları öğretiminde başarı elde edilmesi için öğrencilerin yönlü sayılardaki öğrenmelerinin tam olması gerekmektedir.

Soru 8. $\left(+\frac{4}{3}\right)^3 = ?$

A) $+\frac{64}{27}$ B) $-\frac{64}{27}$ C) $+\frac{12}{9}$ D) $-\frac{12}{9}$



	A (*)	B	C	D	Boş
Kız	56,64	11,33	23,53	6,75	1,53
Erkek	57,23	11,57	21,69	8,26	1,45
Genel	56,95	11,45	22,59	7,53	1,48

Grafik. 4.2.8 Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %56,95'i bu soruyu doğru cevaplandırmıştır. Yanlış cevap verenlerin toplam oranı ise %41,57'dir. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı ise %1,48'dir. Bu soruda dikkati en çok çeken hata, öğrencilerin verilen rasyonel sayının kuvvetini alırken yapmış oldukları hatadır. Bunu;

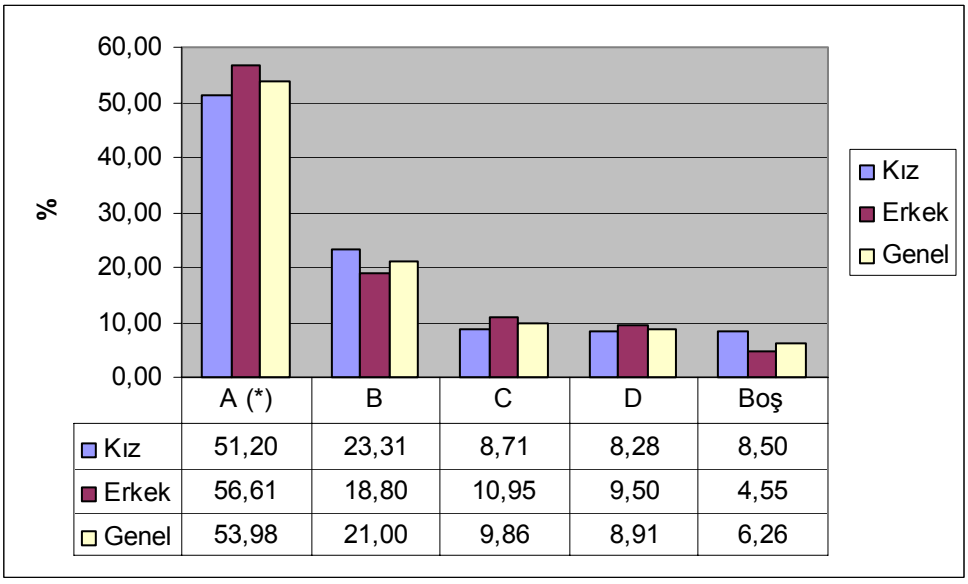
$\left(+\frac{4}{3}\right)^3 = \frac{4.3}{3.3} = \frac{12}{9}$ örneğinde görmek mümkündür.

Görüldüğü gibi bu hata öğrencilerin üslü sayı kavramını anlamamalarından kaynaklanmaktadır. Ön şart davranış eksikliğinden kaynaklanan bu hatayı yapan öğrencilerin oranı %22,59'dur. Bu hatanın dışında ezbere öğretimden kaynaklanan hatalarda vardır. Söz gelimi B seçeneğini işaretleyen öğrenciler negatif sayıların tek kuvvetlerinin negatif olacağını ezberlemiştir. Verilen kuvvetin tek sayı olmasından dolayı öğrencilerin kuralı yanlış hatırlamaları, işlemin sonucunu negatif bulmalarına neden olmuş olabilir. Bu hatayı yapanların oranı ise %11,45'dir. Bu sorudaki öğrenci

hataların sebebi görüldüğü gibi, doğal sayıların kuvvetlerinin hesaplanmasındaki, eksik öğrenmeler ve bu konuda ki süre gelen hatalardır. Ayrıca öğrencilerin kuralları yorumlamadan ezberlemesi de rasyonel sayıların kuvvetlerinin hesaplanmasında hatalara olmaktadır. Öğretmenler; rasyonel sayıların kuvvetlerinin alınması konusunu işlerken doğal sayılardaki ve tam sayılardaki kuvvet alma konularını tekrarlayıp, ön bilgilerinin hatırlanmasını gerçekleştirirlerse bu tipteki sorularda öğrenci hataları azalacaktır.

Soru 9. $\left(-\frac{1}{3}\right).\left(-\frac{6}{5}\right).\left(-\frac{10}{9}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{4}{9}$ B) $+\frac{4}{9}$ C) $+1$ D) -1



	A (*)	B	C	D	Boş
Kız	51,20	23,31	8,71	8,28	8,50
Erkek	56,61	18,80	10,95	9,50	4,55
Genel	53,98	21,00	9,86	8,91	6,26

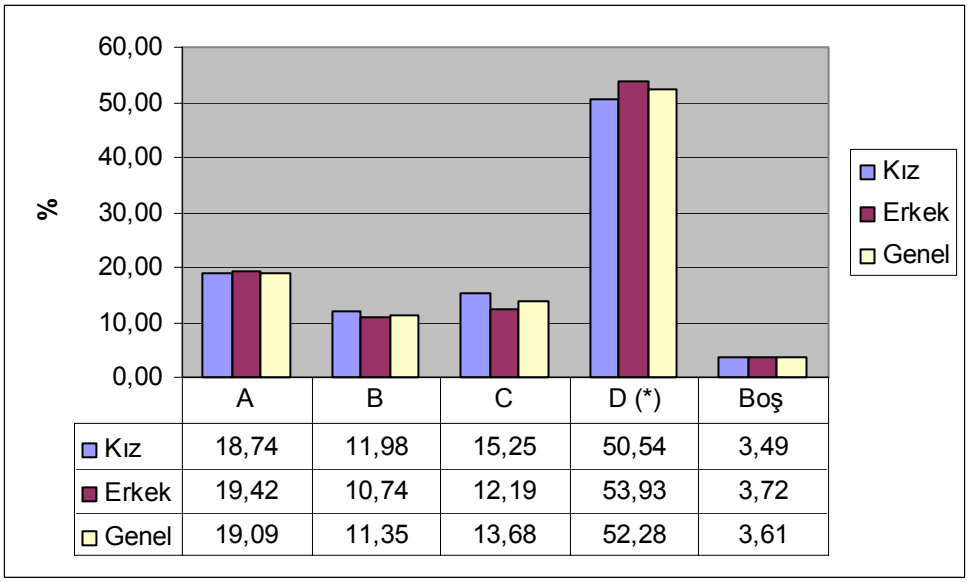
Grafik. 4.2.9 Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %53,98'i bu soruyu doğru cevaplamıştır. Diğer seçenekleri işaretleyerek yanlış cevap veren öğrencilerin oranı %39,77'dir. Soruyu boş bırakanların oranı ise %6,26'dır. Bu soruda öğrencilerin ikiden fazla doğal sayının çarpımını hesaplamaları beklenmiştir. Bu davranışta önemli nokta yine işaret çarpımlarıdır. Fakat öğrencilerin tam sayılarda toplama ve çıkarma, hatta rasyonel sayıların kuvvetlerinin hesaplanmasındaki mevcut hataları bu soruda da karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler cevabı $\left(-\frac{4}{9}\right)$ bulmaları gerekirken $\left(+\frac{4}{9}\right)$ olarak bulmuşlardır. Bu hatanın sebebi ise yönlü sayılardaki işaret hatalarıdır. Ayrıca

öğrenciler rasyonel sayılarda çarpma işlemlerinde sadeleştirme yaparken zorlandıkları için buldukları sonucu sadeleştirmek yerine olduğu gibi bırakmaktadırlar. Öğrencilerin sadeleştirme noktasındaki hataların sebebi ise denk kesir kavramı ve doğal sayılarda bölünebilme kurallarındaki eksik öğrenmelerdir. Bu eksik öğrenmelerin önüne geçildiğinde kesir sayılarında sadeleştirme ve dolayısıyla rasyonel sayılarda çarpma işlemindeki olası hatalar engellenmiş olacaktır.

Soru 10. $\left(+\frac{1}{3}\right)$ ü hangi rasyonel sayıyla çarparsak sonucu (+1) buluruz?

A) $+\frac{1}{3}$ B) -3 C) $-\frac{1}{3}$ D) $+3$



	A	B	C	D (*)	Boş
Kız	18,74	11,98	15,25	50,54	3,49
Erkek	19,42	10,74	12,19	53,93	3,72
Genel	19,09	11,35	13,68	52,28	3,61

Grafik. 4.2.10 Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

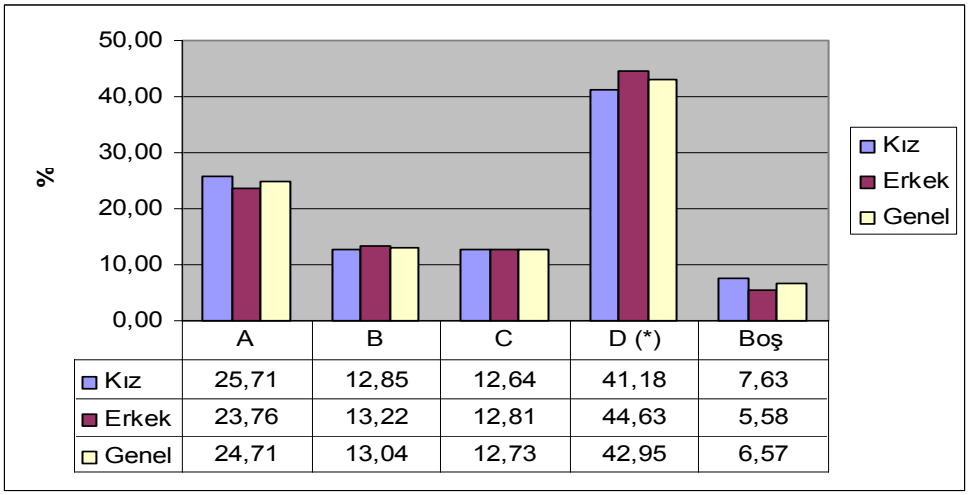
Öğrencilerin %52,28'i bu soruyu doğru cevaplamıştır. Yanlış cevaplayanların oranı ise %44,11'dir. Soruyu cevaplandırmayanlar ise %3,61'dir. Bu sorunun çözüm aşamalarında öğrencilerin ezbere öğretimden kaynaklanan hatalarının olduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin bu işlemin sonucunu hesaplamada toplama işlemine göre mi, yoksa çarpma işlemine göre mi ters eleman özelliğini kullanacağını bilmediklerinden bu yanlış sonuca varmış olabilirler. Bu yüzden $+\frac{1}{3}$'ün toplama işlemine göre tersini alarak sonucu $-\frac{1}{3}$ olarak bulan öğrencilerin oranı %13,68'dir. Öğrenciler; rasyonel sayılarda işlemler arasında ilişki kurmakta ve yorum yapmakta güçlükler yaşamaktadırlar. Bunun nedeni; konuların öğretim sürecinde sebep sonuç

ilişkisi düşünmeden kuralların ezberlenmesi yoluyla öğrenmenin oluşabileceği düşüncesi ile yapılan çalışmalardan kaynaklanıyor olabilir. Ters eleman özelliği öğrencilere ezberden ziyade, etkisiz eleman özelliği ile beraber anlatıldığında daha etkili öğrenme gerçekleşecektir. Örneğin bu soru için çarpımları (+1) olan iki rasyonel sayının çarpma işlemine göre birbirinin tersi olduğu, toplamları 0 olan iki rasyonel sayının da birbirinin toplama işlemine göre tersi olduğu vurgulanmalıdır. Ayrıca öğrenciler bu soru için sonucun doğruluğunu buldukları sonuç için değerlendirseler rahatlıkla hatalı veya doğru yaptıklarını görebilirler. Ancak bu kontrolü yapmadıkları için soruyu yanlış cevaplandıranların sayısında artma görülmüştür. Hem toplama işlemine göre ters eleman hem de çarpma işlemine göre ters eleman özelikleri denklem öğretiminde çok önemlidir. Bu yüzden bu kavramlardaki eksik öğrenmelerin tamamlanması denklem öğretimindeki olası hataların önüne geçecektir.

Soru 11. $\frac{1}{2}.\left(-\frac{6}{5}\right).\frac{5}{2}=\frac{5}{2}.\left(-\frac{1}{2}\right).x$ işleminde **x** yerine ne gelmelidir?

A) $\left(-\frac{6}{5}\right)$ B) $\left(-\frac{5}{6}\right)$

C) $\left(+\frac{5}{6}\right)$ D) $\left(+\frac{6}{5}\right)$



	A	B	C	D (*)	Boş
Kız	25,71	12,85	12,64	41,18	7,63
Erkek	23,76	13,22	12,81	44,63	5,58
Genel	24,71	13,04	12,73	42,95	6,57

Grafik. 4.2.11 Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

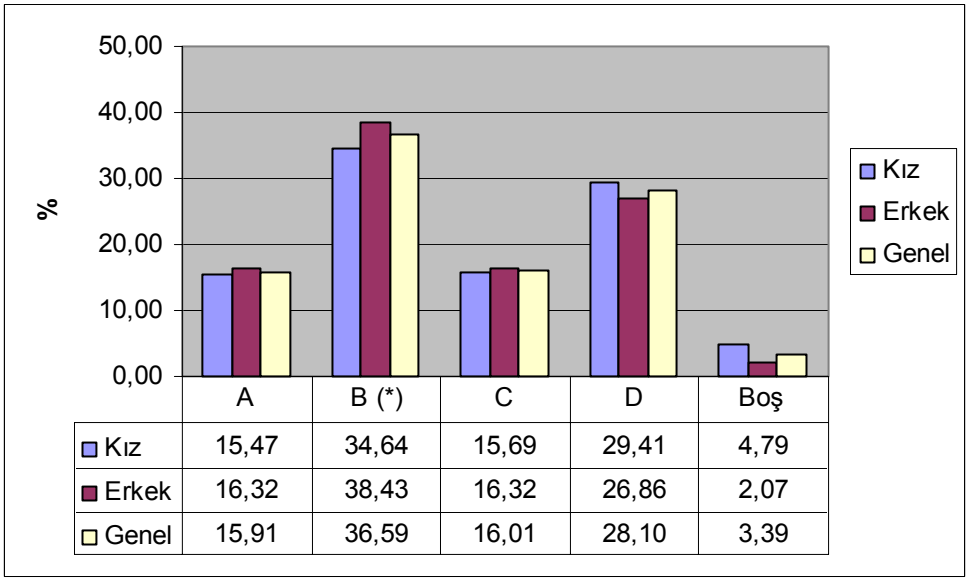
Öğrencilerin %42,95'i bu soruya doğru cevap vermişlerdir. Yanlış cevaplayanların oranı ise %50,48'dir. %6,57'lik bir kısım öğrenci ise soruyu boş bırakmıştır. Bu soruyla öğrencilerden çarpma işleminde değişme ve birleşme

özelliklerini kullanarak verilmeyen terimi bulmaları istenmiştir. Teşhis testinin 9. sorusunda çarpma işlemi için doğru cevaplanma oranı %53,98 iken bu soru için doğru cevap verenlerin oranı %42,95'e düşmüştür. Bunun nedeni eşitliğin bir tarafında bilinmeyen olmasıdır. Okullarımızda işlem ile kavram arasındaki bağıntı iyi kurulamadığı için bu tür hatalar öğrenciler tarafından yapılmaktadır. Halbuki değişme ve birleşme özelikleri, özellikle zihinden işlem yapmada ve sonucu önceden tahmin etme becerilerinin geliştirilmesinde son derece önemli konulardır. Öğrencilerin buldukları sonucun işaretinin pozitif mi yoksa negatif mi olacağı noktasında yine bu soruda da ciddi hataları vardır. Baktığımızda A seçeneğini işaretleyen öğrencilerin oranı %24,71 gibi önemli bir orandır.

Soru 12. $\frac{3}{4} : a = \left(-\frac{3}{8}\right)$ işleminde **a** yerine ne gelmelidir?

A) 2 B) -2

C) $\frac{1}{2}$ D) $-\frac{1}{2}$



	A	B (*)	C	D	Boş
Kız	15,47	34,64	15,69	29,41	4,79
Erkek	16,32	38,43	16,32	26,86	2,07
Genel	15,91	36,59	16,01	28,10	3,39

Grafik. 4.2.12 Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %36,59'u bu soruyu doğru cevaplamıştır. Yanlış cevaplayanların oranı ise %60,02'dir. Boş bırakanların oranı %3,39'dur. Bu soruyla öğrencilerin bölme işleminde verilmeyen sayıyı bulmaları amaçlanmıştır. Fakat öğrencilerin çoğunluğu bu soruyu yanlış cevaplandırmıştır. Öğrenciler iki rasyonel sayının birbirine bölümünde verilen rasyonel sayıları mekanik işlemlerle yaparak soncunu bulabilmektedirler. Bu şekilde içinde verilmeyen ifadenin olduğu bölme işlemlerinde sıklıkla hatalar yapmaktadırlar. Bu hataların sebebi rasyonel sayılarda bölme işleminin öğretiminde birinci rasyonel sayının aynen yazıldığı ikinci rasyonel sayının ise çarpma işlemine göre tersinin yazılıp çarpılacağı şeklinde bir öğretim söz konusu olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü soruda D seçeneğini işaretleyen öğrenciler (%28,10), $\frac{3}{4}$ ile hangi rasyonel sayının çarpımının $-\frac{3}{8}$ edeceğini düşünerek sonucu $-\frac{1}{2}$ olarak bulmuş olabilirler. Yani bir anlamda D seçeneğini işaretleyen öğrenciler bu soruda ki bölme işlemini çarpma işlemi gibi ele almış olabilirler. Diğer sorularda olduğu gibi, bu soruda da öğrencilerin yorum yapmadıkları, strateji kullanamadıkları görülmektedir.

Soru 13. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}:\frac{4}{3}$ =?

İşleminin aşağıda verilen çözümünde hata var mıdır? Varsa hangi basamakta yapılmıştır?

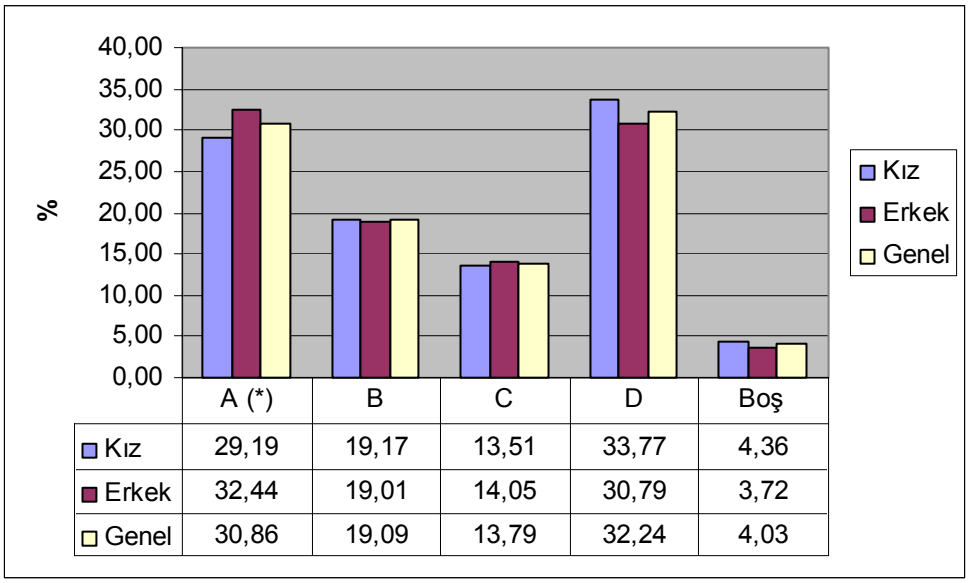
1. basamak $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right):\frac{4}{3}=\frac{5}{6}:\frac{4}{3}$

(3) (2)

2. basamak $\frac{5}{6}.\frac{3}{4}$

3. basamak $\frac{15}{24}=\frac{5}{8}$

A) 1. basamakta
B) 2. basamakta
C) 3. basamakta
D) Çözümde hata yapılmamıştır.



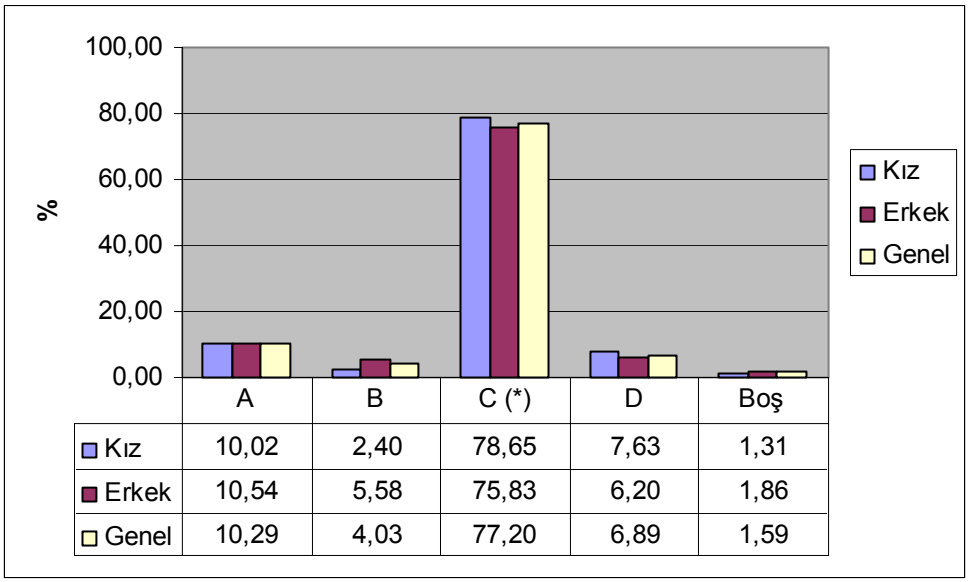
	A (*)	B	C	D	Boş
Kız	29,19	19,17	13,51	33,77	4,36
Erkek	32,44	19,01	14,05	30,79	3,72
Genel	30,86	19,09	13,79	32,24	4,03

Grafik. 4.2.13 Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %30,86'sı bu soruyu doğru cevaplandırmıştır. Yanlış cevaplandıranların oranı %65,11'dir. Boş bırakanların oranı ise %4,03'tür. Bu soruyla öğrencilerin; içerisinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin birkaçının bir arada bulunduğu işlemlerde yapılacak işlem sırasını parantez koyarak belirlemeleri amaçlanmıştır. Fakat öğrencilerin %65,11'i soruyu yanlış cevaplandırmıştır. Öğrencilerin bu noktada yaptıkları en büyük hata işlem öncelik sırasını bilmemeleri ve verilen işlemi işlemlerin verilme sırasına göre yapmalarıdır. Nitekim bu sorunun cevaplandırılmasında da işlemler verilme sırasına göre yapılmıştır. Böylece öğrencilerin %32,24'lük bir kısmı sorunun doğru çözüldüğünü düşünmüşlerdir. Ayrıca bu soruda öğrencilerin dikkatsizliklerinden kaynaklanan hataları da söz konusu olabilir. Gerek tam sayıların öğretiminde, gerekse rasyonel sayıların öğretiminde işlem öncelik sıraları sıklıkla vurgulanmalıdır. Bu vurgulamalar öğrencilerin hata yapmalarını azaltmış olacaktır.

Soru 14. 12000 sayısı verilen gösterimlerden hangisi ile gösterilebilir?

A) 12.10^{5} B) 12.10^{-5}
C) 12.10^{3} D) 12.10^{-3}



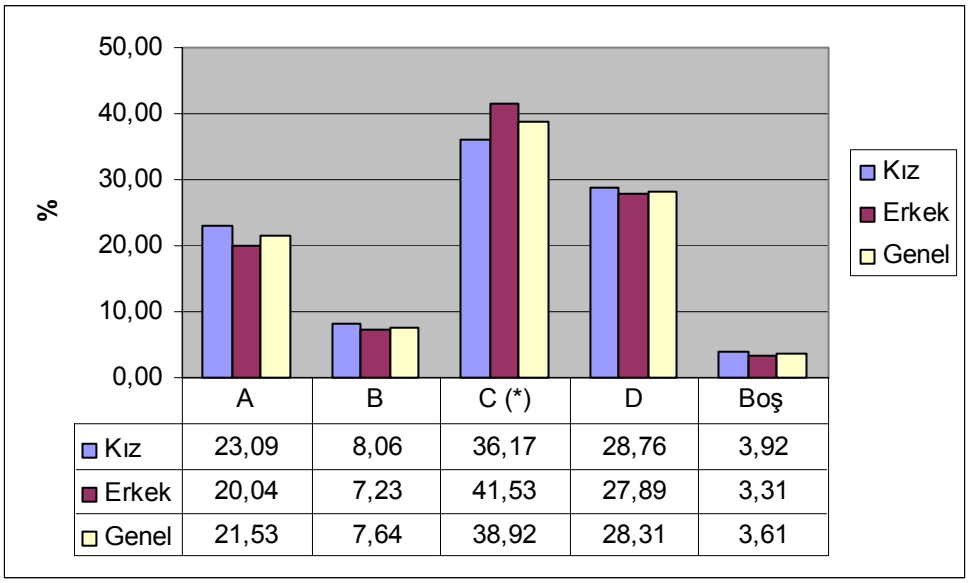
	A	B	C (*)	D	Boş
Kız	10,02	2,40	78,65	7,63	1,31
Erkek	10,54	5,58	75,83	6,20	1,86
Genel	10,29	4,03	77,20	6,89	1,59

Grafik. 4.2.14 Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %77,20'si bu soruyu doğru cevaplandırmıştır. Yanlış cevap verenlerin oranı %21,21'dir. Boş bırakan öğrencilerin oranı ise %1,59'dur. Bu soruyu sormakla öğrencilerin verilen bir sayma sayısını 10'un tam sayı kuvvetleri şeklinde yazmaları amaçlanmıştır. Bu soruda hata yapan öğrencilerin yarısına yakını A seçeneğini işaretleyenlerden oluşmaktadır. Bu noktada öğrencilerin hatası 12000 sayısının 5 basamaklı olmasından dolayı 10'un tam sayı kuvvetini 3 yerine 5 yapmış olabilirler. Bu hatayı yapanların oranı %10,29'dur. Bu soru ile ölçülmek istenen kazanımda öğrencilerin başarılı olduğu görülmektedir.

Soru 15. $2.10^4 + 3.10^5 + 8.10^4$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 13.10^4 B) 4.10^4
C) 4.10^5 D) 13.10^5



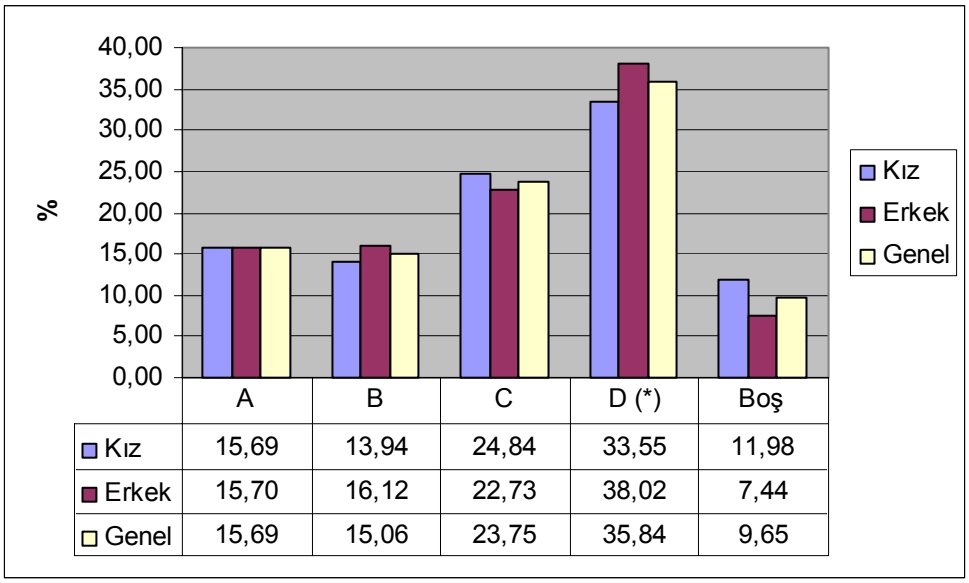
	A	B	C (*)	D	Boş
Kız	23,09	8,06	36,17	28,76	3,92
Erkek	20,04	7,23	41,53	27,89	3,31
Genel	21,53	7,64	38,92	28,31	3,61

Grafik. 4.2.15 Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Bu soruya öğrencilerin %38,92'si doğru cevap verirken %57,48'i yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin %3,61'i bu soruyu boş bırakmıştır. Bu soruyla öğrencilerin 10'un farklı pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayıların toplama işlemini yapma performansları ölçülmüştür. Öğrencilerin önemli bir kısmı doğru cevap olarak A veya D seçeneklerinden birini işaretlemişlerdir. Çünkü bu tip sorularda en önemli öğrenci hataları 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerini eşitlemeden verilen sayıların katsayılarını toplamaları veya çıkarmalarıdır. Nitekim bu soruda da $2.10^4 + 3.10^5 + 8.10^4$ toplamındaki sayıların katsayılarını toplayarak 13 bulmuşlar daha sonrasında da 10'un kuvvetinin 4 veya 5 olduğunu düşünüp, cevap olarak A veya D seçeneklerinden birini işaretlemişlerdir. Bu hatayı yapanların toplam oranı %49,84'tür. Doğal sayılarda ve tam sayılarda yeterli düzeyde kuvvet kavramını anlayamayan öğrenciler, bu tür sorularda başarısız olmaktadır. Ayrıca bu kazanım işlenirken benzer terim kavramına dikkat çekilmelidir.

Soru 16. $\dfrac{16.10^7}{\left(2.10^3\right)\left(0,4.10^3\right)}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 4.10^4 B) 4.10^1
C) 2.10^4 D) 2.10^2



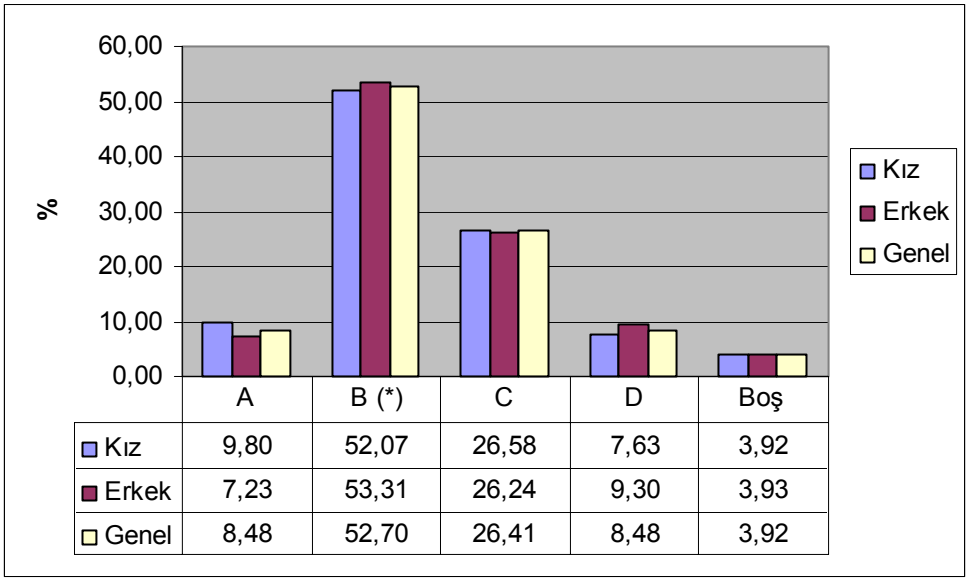
	A	B	C	D (*)	Boş
Kız	15,69	13,94	24,84	33,55	11,98
Erkek	15,70	16,12	22,73	38,02	7,44
Genel	15,69	15,06	23,75	35,84	9,65

Grafik. 4.2.16 Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Bu soruya öğrencilerin %35,84'ü doğru cevap verirken, %54,51'i yanlış cevap vermiştir. Soruyu cevaplandırmayan öğrencilerin oranı ise %9,65'tir. Bu soruyla öğrencilerin 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarda, çarpma ve bölme işlemlerinin bir arada olduğu işlemleri çözme performansı ölçülmeye çalışılmıştır. Görüldüğü gibi sorunun doğru cevaplanması düşük bir düzeydedir. Bu soruyu yanlış cevaplandıran öğrenciler üslü sayılarda çarpma ve bölme işlemlerini kavrayamamış olabilirler. Ayrıca öğrenciler işlem hataları da yapmış olabilirler. Burada öğrencilerin üslü sayılarda işlem yapma becerilerinin gelişmediği görülmektedir. Nitekim "Teşhis Testinin" üslü sayılarla ilgili olan 15. sorusunda da olduğu gibi bu sorunun da doğru cevaplandırma oranı düşüktür. Her iki sorunun da doğru cevaplandırılma oranları %35 civarındadır. Ayrıca işlem sayısı çoğaldıkça, öğrencilerin hataları da artmaktadır.

Soru 17. $\frac{4}{10}$ rasyonel sayısını verilen gösterimlerden hangisiyle ifade edebiliriz?

A) 4.10^{-2} B) 4.10^{-1}
C) 10^{4} D) 10^{-4}



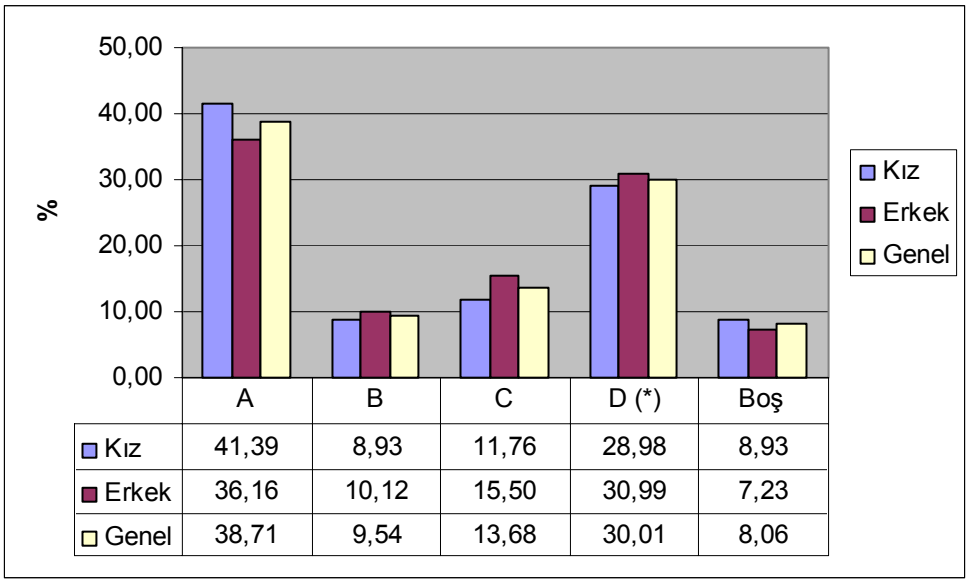
	A	B (*)	C	D	Boş
Kız	9,80	52,07	26,58	7,63	3,92
Erkek	7,23	53,31	26,24	9,30	3,93
Genel	8,48	52,70	26,41	8,48	3,92

Grafik. 4.2.17 Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Bu soruya öğrencilerin %52,70'i doğru cevap verirken, %43,37'si yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin %3,92'si ise soruyu boş bırakmışlardır. Bu soruyla öğrencilerin paydası 10'un pozitif tam sayı kuvveti olarak verilen bir rasyonel sayıyı, 10'un negatif tam sayı kuvveti olarak yazmada karşılaşılan hatalar saptanmaya çalışılmıştır. Yanlış yapan öğrencilerin büyük bir kısmı C seçeneğini işaretlemiştir. Öğrenciler bu seçeneği işaretleyerek $\frac{4}{10}$ kesrinin 10^4'e eşit olacağını düşünmüşlerdir. Bu hatayı yapan öğrencilerde rasyonel sayı, ondalık kesir ve kuvvet kavramlarının tam olarak yerleşmediği söylenebilir. Ayrıca öğrenciler bu kavramlar arasında bilgi transferi de yapamamaktadırlar. Ayrıca öğrencilerin işlem yapma performansları, kuvvetin negatif olması durumunda belirgin ölçüde düşüş göstermektedir. Nitekim "Teşhis Testinin" 14. sorusunda kuvvetin pozitif olduğu durumda öğrencilerin başarısı %77 seviyesinde iken, bu soruda başarı %52 ye kadar düşüş göstermiştir.

Soru 18. $10^{-2}+10^{-3}-10^{-4}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10^{-9} B) 99.10^{-9}
C) 89.10^{-4} D) 109.10^{-4}



	A	B	C	D (*)	Boş
Kız	41,39	8,93	11,76	28,98	8,93
Erkek	36,16	10,12	15,50	30,99	7,23
Genel	38,71	9,54	13,68	30,01	8,06

Grafik. 4.2.18 Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

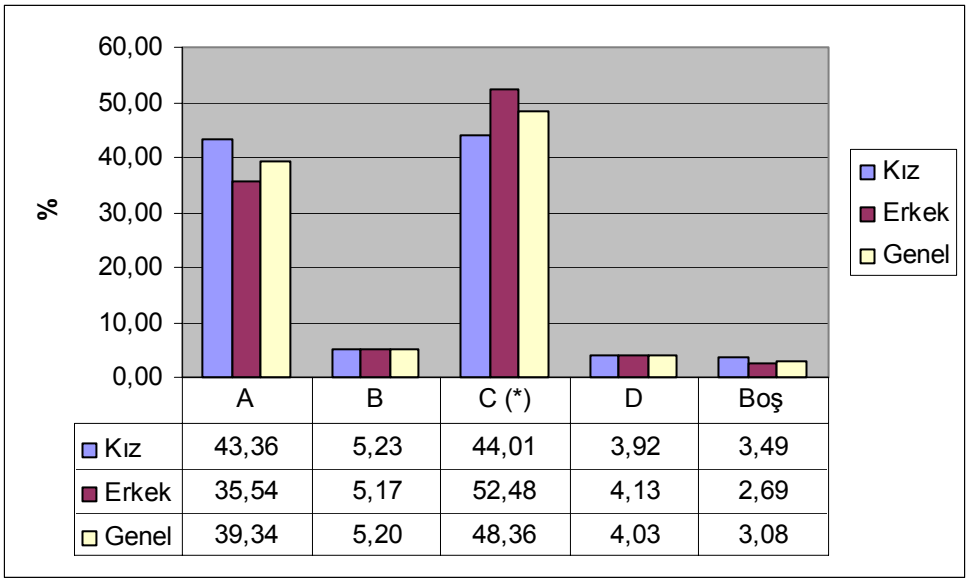
Öğrencilerin %30,01'i bu soruyu doğru cevaplandırmıştır. Yanlış cevaplandıranların toplam oranı ise %63,91'dir. Öğrencilerin %8,06'sı ise bu soruyu boş bırakmışlardır. Görüldüğü gibi öğrencilerin başarısı bu soruda oldukça düşüktür. Teşhis Testinin 16. ve 17. sorusunda olduğu gibi bu soruda da öğrencilerin, 10'un negatif veya pozitif kuvvetleriyle işlem yaparken yapmış oldukları hatalar saptanmaya çalışılmıştır. Önceki sorularda olduğu gibi bu davranışı yoklayan sorularda da öğrencilerin ciddi hataları mevcuttur. Bu soruda ki en bariz hata öğrencilerin verilen sayıların kuvvetlerini toplanarak sonucu 10^{-9} bulmalarıdır. Aynı hata 15. soruda da görülmekteydi. Bu hatayı yapan öğrencilerin oranı %38,71 düzeyindedir ki, sorunun doğru cevaplandırılma oranından daha yüksektir. Görüldüğü gibi öğrenciler 10'un kuvveti şeklinde verilmiş sayılarla işlem yapmada ve verilen sayıları 10'un kuvveti olarak yazmada çok önemli hatalar yapmaktadırlar. Ondalık sayılar konusundaki eksik öğrenmelerin önüne geçilmesi bu tip sorulardaki başarıyı arttıracaktır.

Soru 19. $\frac{1}{10}.....\frac{1}{9}.....\frac{1}{8}$

Sıralamasın da boş bırakılan yerlere sırasıyla hangi işaretler gelmelidir?

A) >, > B) >, <

C) <, < D) <, >



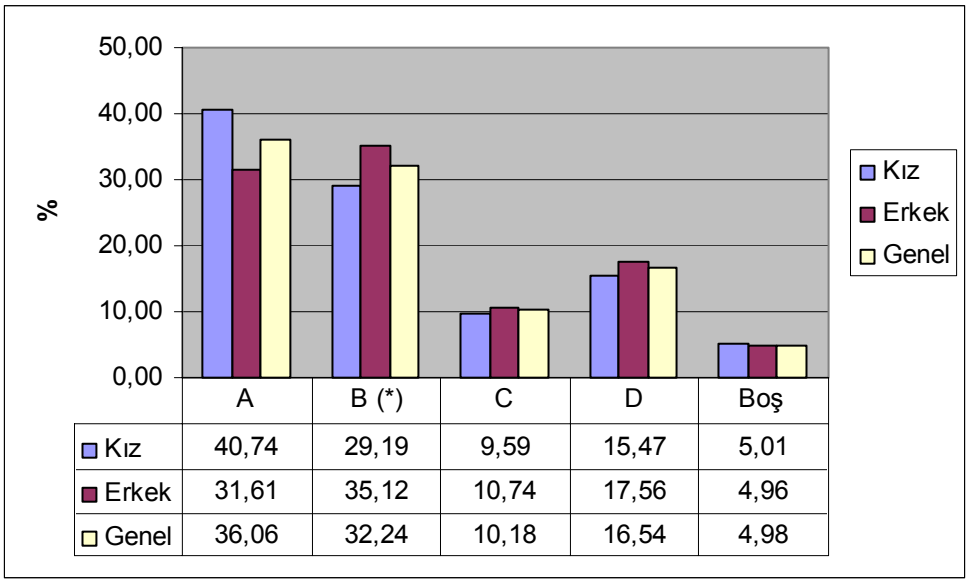
	A	B	C (*)	D	Boş
Kız	43,36	5,23	44,01	3,92	3,49
Erkek	35,54	5,17	52,48	4,13	2,69
Genel	39,34	5,20	48,36	4,03	3,08

Grafik. 4.2.19 Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin %48,36'sı bu soruya doğru cevap verirken, %48,57'si soruyu yanlış cevaplandırmıştır. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı ise %3,08'dir. Bu soruyla öğrencilerin rasyonel sayıları büyüklük, küçüklük sırasına koymada yaptıkları hatalar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu soruda yanlış cevapların büyük bir bölümünü A seçeneği oluşturmaktadır. A seçeneğini doğru cevap olarak düşünen öğrencilerin oranı %39,34'tür. Öğrencilerin bu noktadaki yanılgıları; paydadaki sayının büyüdükçe rasyonel sayınında büyüdüğünü düşünmeleridir. Nitekim bu soruda öğrenciler; verilen rasyonel sayıların paydasındaki 10,9 ve 8 sayıları arasındaki sıralamaya uygun olarak cevap vermişlerdir. Görüldüğü gibi öğrencilerin rasyonel sayıları sıralamada ciddi yanılgıları mevcuttur. Bunun nedeni rasyonel sayılar konusunun temelini teşkil eden kesirler konusundaki eksik öğrenmeler olabilir. Bu eksik öğrenmeler kesir sayıları arasındaki sı

Soru 20. $\frac{3}{a-2}$ bir rasyonel sayı olduğuna göre **a** sayısı aşağıdakilerden hangisi **olamaz?**

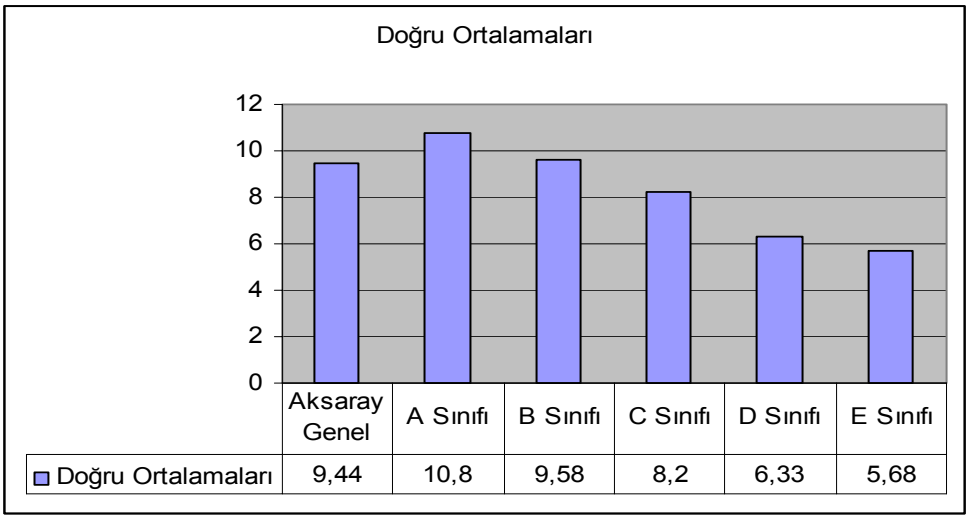
A) 0 B) 2 C) 3 D) -3



	A	B (*)	C	D	Boş
Kız	40,74	29,19	9,59	15,47	5,01
Erkek	31,61	35,12	10,74	17,56	4,96
Genel	36,06	32,24	10,18	16,54	4,98

Grafik. 4.2.20 Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

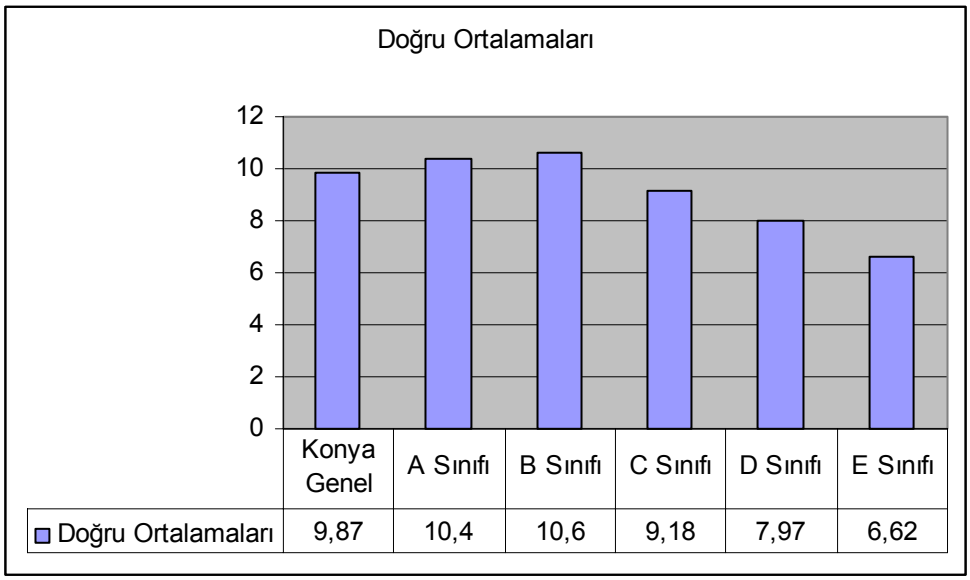
Öğrencilerin %32,14'ü bu soruyu doğru cevaplandırmıştır. Yanlış cevaplandıranların toplam oranı ise %62,78'dir. Öğrencilerin %4,98'i ise bu soruyu boş bırakmışlardır. Öğrenciler paydadaki (a-2) sayısını 0 yapan değeri bulması gerekirken, a yerine 0 gelemeyeceğini düşünmüşlerdir. Bu hatayı yapan öğrenciler, rasyonel sayı tanımı gereği paydanın 0 olmayacağını bilmektedirler. Kavramları yeni durumlara uyarlayamadıkları için, bu gibi durumlarda öğrenciler hatalar yapmaktadırlar. Böylelikle bu bilgi ezberden öteye geçememektedir.



	Aksaray Genel	A Sınıfı	B Sınıfı	C Sınıfı	D Sınıfı	E Sınıfı
Doğru Ortalamaları	9,44	10,8	9,58	8,2	6,33	5,68

Grafik. 4.2.21 Teşhis Testinin Sonuçlarına Göre Aksaray ve İlçelerinin

Doğru Cevap Ortalamaları



Grafik. 4.2.22 Teşhis Testinin Sonuçlarına Göre Konya İli ve İlçelerinin Doğru Cevap Ortalamaları

Grafik 4.2.21 ve grafik 4.2.22'de Teşhis Testinin sonuçlarına göre Konya ve Aksaray illerinden uygulama grubuna alınan ilçelerin doğru cevap ortalamaları verilmiştir. Bu ortalamalara göre Aksaray ili için doğru cevap ortalaması 9,44'dür. Konya ili için doğru cevap ortalaması ise 9,87'dir. Aksaray ilinde en başarılı ilçe A sınıfı (Merkez) ilçe olurken bunu sırasıyla B sınıfı (Ortaköy), C sınıfı (Gülağaç), D sınıfı (Ağaçören) ve E sınıfı (Eskil) takip etmiştir. Konya ilinde en başarılı ilçe ise B sınıfı (Ereğli) olurken bunu sırasıyla A sınıfı (Karatay, Meram, Selçuklu), C sınıfı (Kadınhanı), D sınıfı (Kulu) ve E sınıfı (Taşkent) takip etmiştir. Yani bir anlamda ilçelerin sosyo-ekonomik durumları ilerledikçe, öğrencilerin "Teşhis Testindeki" doğru cevap ortalamalarında da bir artma görülmektedir.

Tablo 4.2.1: Teşhis Testinin Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Rasyonel Sayılar Konusundaki Hataları

Soru	Davranış	Öğrencilerdeki Hatalar
1	Verilen bir kesre denk olan kesri yazma.	Kesirlerde sadeleştirme işleminde yapılan hatalar.
2	Verilen iki rasyonel sayı arasına bir rasyonel sayı yazma.	Verilen iki rasyonel sayının arasında sayılamaz çoklukta rasyonel sayı olduğunu düşünmeme.
3	$\sqrt{2},\sqrt{3},\pi$ … gibi sayıların rasyonel sayı olup olmadıklarını belirleme.	Öğrenciler tam sayıların ve ondalık sayıların bir rasyonel sayı olduğunu düşünmemektedir.
4	Toplamları etkisiz elemanı veren iki rasyonel sayı arasındaki ilişkiyi belirleme.	Öğrenciler toplama işlemine göre ters eleman ve çarpma işlemine göre ters eleman kavramlarını birbiriyle karıştırmaktadır.
5	Ters işaretli iki rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma.	Ters işaretli tam sayıları toplayamama, Rasyonel sayıların paydalarını eşitleyememe, Paydaları eşitlemeden kendi aralarında toplama
6	En çok beş rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma	Paydaları eşitlemeden işlem yapma, ters işaretli tam sayıların toplamında hatalar yapma, işlemlerde negatifliği görmezden gelme.
7	Toplama ve çıkarma işleminin bir arada olduğu işlemleri yapıp sonucu yazma.	Tam sayılardaki çıkarma işlemlerinden kaynaklanan hatalar, rasyonel sayıların paydalarını eşitlemeden işlem yapma, negatifliği görmezden gelme
8	Verilen bir rasyonel sayının karesini veya küpünü bulma.	Verilen kuvvetle pay ve paydayı çarpma, sonucun işaretini belirleyememe
9	İkiden fazla rasyonel sayının çarpımını yapıp sonucu yazma.	İşaret çarpımlarında hata yapma ve çarpılacak rasyonel sayıları sadeleştirememe.
10	Çarpımları (+1)'e eşit olan iki rasyonel sayının çarpma işlemine göre birbirinin tersi olduğunu belirleme	Öğrenciler toplama işlemine göre ters eleman ve çarpma işlemine göre ters eleman kavramlarını birbiriyle karıştırmaktadır.
11	Çarpma işleminde değişme ve birleşme özeliklerini kullanılarak verilmeyen terimi bulma	İşaret hataları, çarpma ve bölme arasında bir ilişki kuramama,
12	Bölme işleminde verilmeyen terimi bulma	Çarpma ve bölme arasında bir ilişki kuramama,
13	İçerisinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin birkaçının bir arada olduğu işlemlerde işlem öncelik sırasını belirleme	Öğrenciler soruyu işlemlerin öncelik sırasına göre değil de, işlemlerin veriliş sırasına göre yapmaktadırlar.

14	Verilen bir sayma sayısını 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı biçiminde yazma	Verilen sayıdaki basamak sayısını 10'un kuvveti biçiminde yazma
15	10'un farklı pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayıların toplama işlemini yapma	10'un pozitif tam sayı kuvvetlerini eşitlemeden işlem yapma, Doğal ve tam sayılar konusundaki kuvvet alma hataları
16	10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarda, çarpma ve bölme işlemlerinin bir arada olduğu işlemleri yapma	Üslü sayılardaki çarpma ve bölme işlemlerinde ki hataların yanı sıra işlemlerin soru içerisinde çoğalması öğrencileri hatalarını arttırmaktadır
17	Paydası 10'un pozitif tam sayı kuvveti olarak verilen bir rasyonel sayıyı, 10'un negatif tam sayı kuvveti olarak yazma	Rasyonel sayı, ondalık kesir ve kuvvet kavramlarının öğrencilerde tam olarak gelişmemesine bağlı olarak yapılan hatalar, Ayrıca kuvvetlerin negatif olması durumunda öğrencilerin başarısı belirgin oranda düşmektedir.
18	10' un negatif kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarda işlem yapma	10'un kuvvetlerini eşitlemeden işlem yapma, Ondalık sayılar konusundaki eksik öğrenmeler, Benzer terim kavramındaki hatalar
19	Verilen rasyonel sayıları büyüklük veya küçüklük sırasına koyup sembol kullanarak yazma.	Payları eşit olan rasyonel sayıların paydalarındaki sayının büyümesi ile rasyonel sayının da büyüyeceğini düşünme.
20	Bir rasyonel sayının 0'a bölümünün bir rasyonel sayı olup olmadığını söyleme.	Paydayı 0 yapan değeri değil de bilinmeyen yerine 0 yazma, Kavramları yeni durumlara uyarlayamama

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına ve yorumlarına dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuçlar

Araştırmanın verilerinin analizleri sonucunda elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Öğrencilerin verilen iki rasyonel sayı arasına bir rasyonel sayı yerleştirmede oldukça ciddi yanılgıları mevcuttur. Özellikle rasyonel sayıların pay veya paydasındaki sayılar ardışık olduğu durumda öğrenciler, "ardışık iki tam sayı arasına başka bir tam sayı yazılamayacağı" düşüncesinden hareketle; $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{5}$ rasyonel sayılarını da ardışık iki sayı olarak düşünerek $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{5}$ arasına rasyonel sayı yazılamayacağı cevabını vermektedir. 2. soruda bu yanılgıya sahip öğrencilerin oranı %38,28'dir.
2. Öğrenciler rasyonel sayı tanımını ve rasyonel sayıların diğer sayı kümeleri ile olan ilişkilerini ifade etmede zorlanmaktadır. Konu ile ilgili 3. soruda seçenekler arasında verilen tam sayı, ondalık kesir ve doğal sayının rasyonel sayı olmadığını düşünen öğrencilerin oranı %40,51'dir. Ayrıca öğrenciler rasyonel sayı ve kesir sayısı kavramını birbirinden ayırt edememekte, her iki kavramı da aynı kabul etmektedir.
3. Öğrenciler, rasyonel sayılar kümesinde**,** toplama ve çarpma işlemine göre ters eleman kavramlarını birbiriyle karıştırmaktadır. Teşhis Testinin 4. sorusunda doğru sonucu bulmak için toplama işlemine göre ters elemandan faydalanması gerekirken, çarpma işlemine göre ters elemandan faydalanarak yanlış cevaba ulaşan öğrencilerin oranı %10,18'dir. 10. soruda ise doğru sonucu bulmak için çarpma işlemine göre ters elemandan

faydalanması gerekirken, sonucu toplama işlemine göre ters elemandan faydalanarak yanlış cevaba ulaşan öğrencilerin oranı %13,68'dir.

4. Dört işlem becerisi gerektiren sorularda bile öğrenciler yön tayininde hatalar yapmaktadır. Ayrıca öğrenciler rasyonel sayılarda toplama işleminde verilen rasyonel sayıların pay ve paydalarını kendi aralarında toplayarak sonuca ulaşmaya çalışmaktadırlar. Teşhis Testinin 5. sorusunda bu hatalar nedeni ile öğrencilerin %43'ü soruyu yanlış cevaplandırmıştır. Bu hataların nedeni, tam sayılar konusundaki toplama ve çıkarma işlemlerinde yapılan işaret hatalarıdır. Nitekim 6. sorusunda da öğrenciler sonucun işaretini belirlemede hata yapmışlardır. Görüldüğü gibi bir ön bilgi eksikliği bir sonraki konunun öğretimini güçleştirmektedir.
5. Öğrenciler rasyonel sayıların kuvvetlerini almada hata yapmaktadır. Öğrenciler, doğal sayılar ve tam sayılardaki kuvvet alma hatalarını devam ettirmektedirler. 8. soruda öğrenciler verilen rasyonel sayının pay ve paydasını kuvvetle çarparak sonucu bulmaya çalışmışlardır. Bu hatayı yapan öğrencilerin oranı %30 civarındadır. Ayrıca öğrenciler rasyonel sayının negatif olduğu durumlarda sonucun ne zaman pozitif, ne zaman negatif olacağı noktasında hatalar yapmaktadır.
6. Öğrenciler rasyonel sayılarda çarpma işleminde toplama ve çıkarma işleminde olduğu gibi sonucun işaretini belirlemede hatalar yapmaktadır. 9. soruda işaret hatası yapan öğrencilerin oranı %21'dir.
7. Öğrenciler işlemleri soldan sağa doğru yapmakta, işlem önceliğini dikkate almamaktadırlar. Öğrenciler soldan sağa doğru okuma ve işlem yapma eğilimindedirler. Nitekim Teşhis Testinin 13. sorusunda ki başarıları %30,86 gibi düşük bir orandır.
8. Öğrencilerden, işlemlerde bilinmeyen ifadeleri bulmaları istendiğinde doğru cevap oranı düşmektedir. 11. ve 12. soruda bilinmeyenlerin yerine gelmesi gereken sayıları bulmada öğrencilerin başarısı 11.soru için %42,95, 12.soru için %36,59'dur.
9. Öğrencilerin 10'un tam sayı kuvveti şeklinde verilen sayılarla işlem yapma ile ilgili Teşhis Testinin; 15. sorusundaki başarıları %38,92, 16.sorudaki başarıları %35,84 ve 18.sorudaki başarıları %30,01'dir.

10. Öğrencilerin rasyonel sayıları sıralamada ciddi hataları vardır. Öğrenciler, rasyonel sayıları paydalarındaki sayıların büyüklük küçüklük ilişkisine göre sıralamaya çalışmışlardır. Öğrencilere göre "paydası büyük olan sayı daha büyük paydası küçük olan sayı ise daha küçüktür". 19. soruda bu hatayı yapan öğrencilerin oranı %39,34'tür.

11. Öğrenciler ondalık sayıları 10'un tam sayı kuvveti şeklinde yazmada hatalar yapmaktadırlar. Özellikle kuvvetin negatif olduğu durumlarda hatalar artmaktadır. Bu noktada; kuvvetin pozitif olduğu 14. sorudaki başarı %77 iken, kuvvetin negatif olduğu 17. sorudaki başarı %52'dir.

12. Öğrenciler Polya'nın problem çözme aşamalarından biri olan kontrol basamağını ihmal etmektedir. Nitekim 4.,10. ve 12. sorularda yanlış yapan öğrenciler buldukları sonucun değerlendirmesini yapsalar rahatlıkla yanlış çözümler yaptıklarının farkına varabilirlerdi. Ancak herhangi bir değerlendirme yapılmadığı için bu soruları yanlış cevaplandıranların oranı sırasıyla %32, %44, %60'dır.

13. Teşhis Testinin sonuçlarına göre, Aksaray ili için doğru cevap ortalaması 9,44'dür. Konya ili için doğru cevap ortalaması ise 9,87'dir. Aksaray ilinde en başarılı ilçe A sınıfı (Merkez) ilçe olurken bunu sırasıyla B sınıfı (Ortaköy), C sınıfı (Gülağaç), D sınıfı (Ağaçören) ve E sınıfı (Eskil) takip etmiştir. Konya ilinde en başarılı ilçe ise B sınıfı (Ereğli) olurken bunu sırasıyla A sınıfı (Karatay, Meram, Selçuklu), C sınıfı (Kadınhanı), D sınıfı (Kulu) ve E sınıfı (Taşkent) takip etmiştir. Yani bir anlamda ilçelerin sosyo-ekonomik durumları ilerledikçe, öğrencilerin "Teşhis Testindeki" doğru cevap ortalamalarında da bir artma görülmektedir.

14. Araştırmanın sonuçlarına göre uygulama grubundaki, erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğu görülmüştür.

15. Öğrencilerin rasyonel sayılarda, bir takım ön bilgi eksikliklerinden veya kuralları yanlış uygulamalarından kaynaklanan hataları mevcuttur. Bu hataların en önemli nedeni daha önceki konularda ki ön bilgi eksikleridir. Bu konular Tam Sayılar, Kesirler ve Ondalık Kesirler konusudur.

5.2 Öneriler

1. Geleneksel matematik öğretiminde işlem ve kavramların öğretilmesi öğrencinin keşfetmesinden ziyade, öğretmenin söylemesi ile gerçekleşmektedir. Bu durum öğrencileri ezbercilikten öteye götürmemektedir. Onun için bütün konuların öğretiminde olduğu gibi rasyonel sayıların öğretiminde de öğrencilerin aktif olarak öğretime katılmaları sağlanmalıdır.
2. Özellikle rasyonel sayılarda işlemlerin işaretlerinden kaynaklanan hatalara sıkça rastlanmaktadır. Tam sayılar kümesi de rasyonel sayılar kümesinin ön şartı olduğu için tam olarak kavranılmış bir tam sayılar konusu bu konunun öğretiminde faydalı olacaktır.
3. Rasyonel sayıların öğretiminde, öğrenciye rasyonel sayıların diğer sayı kümeleri ile olan ilişkileri iyice kavratılmalıdır. Verilen iki rasyonel sayı arasına daima bir rasyonel sayının yazılabileceğini ve rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerinde daha yoğun halde bulunduğunu tam olarak öğreten etkinlikler derste uygulanmalıdır.
4. Rasyonel sayılar konusu işlemsel bilgilerle pekiştirilmeye çalışılmamalıdır. İşlemlerin öğretiminde kuralları ezberletmekten ziyade, kuralların nedenleri ve niçinleri açıklanmalıdır. Bunun için somut modeller sınıf ortamına taşınmalıdır.
5. Öğrencilere kavramlar arası ilişkiler açıklanmalı, bu ilişkileri öğrencilerin keşfetmeleri sağlanmalıdır. Böylece öğrencilerin konular arasında bilgi transferi yapmaları kolaylaşacaktır.
6. Rasyonel sayıların sıralanması da belli kurallara dayandırılarak ve bunların ezberlenmesi yoluna gidilerek yapılmamalıdır. Bunun için somut modeller ile rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerinde gösterilmesini gerektiren etkinlikler kullanılmalıdır.
7. Öğrencilerin rasyonel sayıların kuvvetlerini doğru hesaplayabilmeleri için doğal sayıların ve tam sayıların kuvvet hesaplamalarında eksik öğrenme bırakılmamalıdır.

8. Karışık işlemlerin bir arada olduğu durumlarda, öğrencilerin işlem öncelik sırasını tam olarak kavramaları için gerekli tedbirler alınmalıdır.
9. Rasyonel sayılar konusunun da bundan sonraki konuların ön şartı olduğu düşünülerek bu konuda oluşabilecek eksik öğrenmelerin ve hataların önüne geçilmelidir.
10. İlçelerin gelişmişlik düzeyleri azaldıkça testteki doğru ortalamaları düşmektedir. Bunun nedeni söz konusu ilçelerdeki okulların fiziki yetersizlikleri, ders araç ve gereçlerindeki eksiklikler, öğretmen ihtiyaçları gibi nedenler olabilir. Bu aksaklıkların giderilmesi ile bu ilçelerimizdeki başarının artması sağlanabilir.
11. Matematik derslerinde uygun araç ve gereçlere, çalışma yapraklarına, somut modellere, etkinliklere ve grup çalışmalarına sıkça yer vermek, olası hataları asgariye indirecektir.
12. Öğrencilere problem çözme basamakları kavratılmalıdır. Matematik ile ilgili problemlerin çözümleri için bu basamakların öğrenciler tarafından uygulaması sağlanmalıdır.
13. Matematik öğretiminde, ön bilgilerin eksik olması yeni kavramların kazanımını çok güçleştirir hatta bazı zamanlar imkansızlaştırır. Bu durumda öğrenci yeni kavramları kavrayamadığı için ezberleme yoluna gitmektedir. Bunun sonucu olarak ise tam öğrenme gerçekleşmemiş olur. Öğrencilerin ön-şart davranışlardaki eksikliklerin tespit edilmesine ve yanlış kavramların ortaya çıkarılarak düzeltilmesine dikkat edildiğinde öğrenme daha etkili olacaktır. Bunun için ünite sonlarında öğrencileri değerlendirmeye dönük olmayan tamamen eksik öğrenmelerini, hata ve yanılgılarını tespite yönelik bir sınav ve tespit edilen eksikleri tamamlama öğretimi matematik öğretiminde etkili olacaktır

6. KAYNAKLAR

1. Altun,M., (2004), **"Matematik Öğretimi",** Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Alfa, Bursa
2. Askew, M.., William, D., (1998) "Learning is More Effective When Common Misconceptions are Adressed, Exposed and Discussed in Teaching", Ofsted London.
3. Ardahan, H., Ersoy, Y., (1997) **" Yönlü Sayılarla İlgili Sözel Problemlerde Olası Yanılgılar ve Öğretmenlerin Tanıları",** II. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.
4. Ardahan, H., Ersoy, Y., (2003), **"İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi II: Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme",** http://www.matder.org.tr/bilim/ioko2tyed.asp?ID=49
5. Aydoğdu, T., Olkun, S., (2004), **"İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları"** Eğitim Araştırmaları Dergisi, Yıl:2004, Sayı:16, 27-38.
6. Baki, A. ve Bell, A., (1997), **"Ortaöğretim Matematik Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi".** Ankara
7. Baki, A., (1998), **"Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi"**, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü., Trabzon
8. Baki, A., ve Mandacı Şahin, S., (2004) **"Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi"** The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET Aprıl 2004, 3-2-14
9. Vanhille, L.S., Baroody, A.J., (2002), "**Fraction Instruction That Fosters Multiplicative Reasoning",** Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia, 2002.
10. Baykul, Y.,(2002), **"İlköğretimde Matematik Öğretimi"**, Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Pegema, Ankara
11. Ceylan, N., (2001), **"Cebir Öğretiminde Yapılan Yanlışlar ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler"**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
12. Dede, Y., (2004), **"Değişken Kavramı ve Öğretimindeki Zorlukların Belirlenmesi"**, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 4(1) Mayıs 2004, (25-36)
13. Dede, Y., (2004), **"Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Belirlenmesi",** http://www.matder.org.tr/bilim/ydcbr.asp?ID=74
14. Dede, Y., Argün, Z., (2004), **"Matematiksel Düşüncenin Başlangıç Noktası: Matematiksel Kavramlar",** Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, Sayı:39, Yaz 2004, 338-355.
15. Doğan A., (2001), **"Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanlışları ve Trigonometri Konularına Karşı Öğrenci Tutumları"**, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

16. Doğan, A. ve Arkadaşları (2003), "**Öğretmen Adaylarının Fonksiyonlarda Limit Kavramı İle İlgili Yanılgıları"**, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, Konya
17. Durmuş, S., Akkaya, R.,(2006), **"İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Alt Öğrenme Alanında Karşılaşabilecekleri Olası Güçlükler ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Çözüm Önerileri",** VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, G.Ü., Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara
18. Emekli, A., (2001), **"Ölçüler Konusunun Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler",** Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
19. Empson S.B., (2002) **"Organizing Diversity in Early Fraction Thinking",** Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia, 2002.
20. Ersoy, Y. ve Erbaş, K.,(2005), **"Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri"** İlköğretim-Online Dergisi, 4(1), 18-39
21. Ertekin, E.,(2002), **"Denklem Öğretimindeki Hata ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler"**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
22. Falkner, K.P., Levi, L., Carpenter, T.P., (2000) **"Children's Understanding of Equality: A Foundation for Algebra"**, NCTM.
23. Gürbüz, R., (2006) **"Olasılık Konusunun Öğretiminde Kavram Haritaları"** Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi. Aralık 2006, Cilt:3, Sayı:2 133-151, Van
24. Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş., Akpınar A., (2004) **"Matematik Öğretimi",** Asil Yayıncılık, Ankara
25. Haser, Ç., ve Ubuz, B., (2000), **"İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama ve İşlem Yapma Performansı"**, IV Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara
26. Huinker D.A., (2002) **"Examining Dimensions of Fraction Operation Sense"**, Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia, 2002.
27. Kabaca, T., ve Özdemir, A.Ş., (2002) **"Ortaöğretim Matematik Eğitiminde Kavram Haritası Kullanımı"** V Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara
28. Kent, L.B., Arnosky, J., McMonagle, J., (2002), **"Using representational Contexts to Support multiplicative reasoning"** Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia, 2002.
29. M.E.B., (2002), **"İlköğretim Okulu Ders Programları, Matematik Programı 6-7-8"**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul
30. M.E.B., (2005) **"İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (1-5)",** Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara
31. Moss J., (2002), **"Percents and Propartion at the Center Altering the Theaching Sequence for rational number",** Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia, 2002.

32. Novak, J., Gowin, B., (1984), **"Learning How to Learn",** Cambridge University Press, USA
33. Novak, J.D. (1991) Clarify with Concept Maps: A Tool for Students and Theacher Alike; The Science Theacher, 58(7), 45-49
34. Özsoy, N., Kemankaşlı, N., (2004) **"Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları"** The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET October 2004, 3-4-19
35. PISA 2003, **"PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor",** M.E.B. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
36. Seyhan, G., Gür, H., (2004), **"İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları"**, http://www.matder.org.tr/bilim/gshg.asp?ID=76
37. Sharp, J.M., Garofalo, J., Adams, B., (2002) **"Children's Development of Meaningful Fraction Algorithms: A Kid's Cookies and Puppy's Pills",** Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia, 2002.
38. Sulak, H. ve Arkadaşları, (1999), **"Sayıların Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler"**, Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No:96/123, Konya.
39. Smith, J. P., (2002), **"The Development of Students Knowledge of Fractions and Ratios"**, Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia, 2002
40. Şenay, C. Ş., (2002), **"Üslü ve Köklü Sayıların Öğretiminde Öğrencilerin Yaptıkları Hatalar ve Yanılgılar Üzerine Bir Araştırma",** Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
41. TIMSS 1999, (2003), **"TIMSS 1999 Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması",** M.E.B. Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
42. Toluk, Z., (2002), **"İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri"** Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 19(2) 2002.
43. Toluk, Z., Olkun, S., (2003), **"İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi",** Anı Yayıncılık, Ankara
44. Ubuz, B., (1999), **"10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları"** Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 16-17: 95-104
45. Ulaş, İ., (2004), **"Lise 1. Sınıfta Okutulan Fonksiyonun Farklı Gösterimleri ve Fonksiyon Öğretiminde Öğrenci Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma"**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

Ek-1
Uygulamalar İçin Alınan İzin Yazıları

S.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
KONYA

Danışmanı olduğum 038201012004 numaralı yüksek lisans öğrencisi Ramazan ÖZÇİFÇİ enstitünüz İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda "Rasyonel Sayıların Öğretimindeki Hata ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler" isimli tez çalışması yapmaktadır. İlgilinin tez çalışmasında; İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek için "Teşhis Testi" kullanılacaktır.

Araştırma Konya ve Aksaray illerinde yürütülecektir. Örneklem bu illerin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden seçilecektir. Gerekli izinin verilmesi için talebimizin Milli Eğitim Bakanlığına iletilmesi hususunu emir ve müsaadelerinize saygılarımla arz ederim. 24/02/2006

S.Ü. Eğitim Fakültesi
İlköğretim Matematik Eğitimi
ABD Öğretim Üyesi

Yard. Doç. Dr. Hacı SULAK

EKLER
1. 1 Adet Teşhis Testi
2. Tez Projesi

Ek-2
Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testi

Size verilen bu test, rasyonel sayıların öğretimindeki yanılgıları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Testin sonuçları değerlendirilmek amacıyla kullanılmayacaktır. Soruları dikkatlice okuyarak doğru seçenekleri size verilen cevap kağıdına işaretleyiniz.

Teşekkür ederim.

Ramazan ÖZÇİFÇİ
Matematik Öğretmeni

SORULAR

1. Verilen denkliklerden hangisi doğrudur?

A) $\frac{4}{5} \equiv \frac{9}{10}$ B) $\frac{12}{15} \equiv \frac{4}{5}$

C) $\frac{15}{35} \equiv \frac{5}{7}$ D) $\frac{1}{3} \equiv \frac{3}{1}$

2. $a = -\frac{1}{2}, b = -\frac{1}{3}, c = -\frac{1}{4}$ rasyonel sayılarının doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $c > b > a$

B) $a > b > c$

C) $c > a > b$

D) $b > a > c$

3. $\frac{3}{7} < a < \frac{4}{7}$ sıralamasının doğru olabilmesi için a yerine yazılabilecek rasyonel sayı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{3}{14}$

B) $\frac{1}{2}$

C) $\frac{4}{14}$

D) Araya rasyonel sayı gelmez

4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur

A) $\frac{0}{1} \notin Q$ B) $1 \notin Q$

C) $0 \in Q$ D) $\sqrt{2} \in Q$

5. $\left(-\frac{1}{2}\right) + \left(+\frac{3}{4}\right) = ?$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{4}{6}$ B) $\frac{5}{4}$

C) $-\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{4}$

6. $\frac{3}{x} + \frac{2}{x} + \frac{1}{x} = \frac{y}{9}$ işleminde x ve y yerlerine hangi sayılar yazılmalıdır?

A) x=6, y=9 B) x=3, y=6

C) x=9, y=6 D) x=3, y=9

7. $a+\left(-\frac{2}{7}\right)=0$ işleminde **a** yerine ne gelmelidir?

A) $+\frac{7}{2}$ B) $+\frac{2}{7}$

C) $-\frac{7}{2}$ D) $-\frac{2}{7}$

8. $\left(+2\frac{1}{2}\right)+\left(-\frac{3}{4}\right)-\left(-\frac{3}{8}\right)=?$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{7}{16}$ B) $\frac{11}{16}$

C) $\frac{17}{8}$ D) $\frac{29}{8}$

9. $\left(-\frac{3}{4}\right)^2=?$

A) $-\frac{6}{8}$ B) $\frac{6}{8}$

C) $-\frac{9}{16}$ D) $\frac{9}{16}$

10. $\left(-\frac{1}{2}\right).\left(+\frac{4}{5}\right).\left(-\frac{10}{8}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{15}{18}$

C) $+\frac{15}{18}$ D) $+\frac{1}{2}$

11. $\left(+\frac{1}{3}\right)$ ü hangi rasyonel sayıyla çarparsak sonucu +1 buluruz?

A) $+\frac{1}{3}$ B) -3

C) $-\frac{1}{3}$ D) +3

12. $\frac{2}{1+x}$ bir rasyonel sayı olduğuna göre **x** sayısı hangisi olamaz?

A) 2 B) -2

C) -1 D) 0

13. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}:\frac{4}{3}$ İşleminin aşağıda verilen çözümünde hata var mıdır? Varsa hangi basamakta yapılmıştır?

1. basamak $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right):\frac{4}{3}=\frac{5}{6}:\frac{4}{3}$

(3) (2)

2. basamak $\frac{5}{6}.\frac{3}{4}$

3. basamak $\frac{15}{24}=\frac{5}{8}$

A) 1. basamakta

B) 2. basamakta

C) 3. basamakta

D) Çözümde hata yapılmamıştır.

14. 12000 sayısı verilen gösterimlerden hangisi ile gösterilebilir?

A) 12.10^{5} B) 12.10^{-5}
C) 12.10^{3} D) 12.10^{-3}

15. $2.10^{4}+3.10^{5}+8.10^{4}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 13.10^{4} B) 4.10^{4}
C) 4.10^{5} D) 13.10^{5}

16. $\dfrac{6.10^{6}-5.10^{5}}{5.10^{5}}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 6.10^{6} B) $\dfrac{1}{5}.10^{5}$
C) 11.10^{5} D) 11

17. 3.10^{-2} sayısının rasyonel sayı biçimde gösterilişi hangisidir?

A) $\dfrac{3}{100}$ B) $\dfrac{100}{3}$
C) $\dfrac{3}{1000}$ D) 300

18. $\dfrac{10^{-6}.10^{-6}.10^{-6}}{2.10^{+6}}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 5.10^{-25} B) 5.10^{-12}
C) 10^{-12} D) 2.10^{-12}

19. $\dfrac{5}{x}.\dfrac{1}{3}\left(-\dfrac{2}{5}\right).=\dfrac{2}{3}$ olduğuna göre işlemde x yerine ne gelmelidir?

A) 0 B) 1
C) 2 D) -1

20. Yarım pastayı 6 arkadaş eşit biçimde paylaşıyorlar. Her birinin aldığı pasta tüm pastanın kaçta kaçıdır?

A) $\dfrac{1}{3}$ B) $\dfrac{1}{6}$
C) $\dfrac{1}{8}$ D) $\dfrac{1}{12}$

21. $\dfrac{1}{10}.....\dfrac{1}{9}.....\dfrac{1}{8}$

sıralamasında boş bırakılan yerlere sırasıyla hangi işaretler gelmelidir?

A) >, > B) >, <

C) <, < D) <, >

22. $\frac{2}{3}+\left(-\frac{5}{6}\right)+\left(-\frac{1}{9}\right)=?$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{5}{18}$ B) $-\frac{8}{18}$

C) $\frac{4}{18}$ D) $\frac{8}{18}$

23. $\left(-\frac{1}{2}\right)^{a}=-\frac{1}{8}$ ve $\left(-\frac{2}{3}\right)^{b}=\frac{4}{9}$ işlemleri için a ve b değerleri ne olmalıdır?

A) a=3, b=2 B) a=4, b=3

C) a=4, b=2 D) a=3, b=3

24. $X.\left(-\frac{2}{3}\right)=+1$ işleminde **X** yerine ne gelmelidir?

A) $-\frac{2}{3}$ B) $-\frac{3}{2}$

C) $+\frac{2}{3}$ D) $+\frac{3}{2}$

25. I) $\frac{0}{2}$ II) $\frac{0}{-3}$

III) $\frac{-2}{0}$ IV) $\frac{0}{0}$

Yukarıdaki verilenlerden hangileri rasyonel sayıdır?

A) I ve II
B) I ve IV
C) II ve III
D) III ve IV

26. $\frac{2}{3}-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}:\frac{1}{2}\right)$ İşleminin sonucu kaçtır?

A) -1 B) $-\frac{1}{2}$

C) $+1$ D) $+\frac{1}{2}$

27. $123000=12,3.10^{x}$ olduğuna göre "x" yazılan yere ne gelmelidir?

A) 3 B) 4

C) 5 D)6

28. $10^3 + 10^4 + 10^5$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 111.10^3
B) 111.10^{12}
C) 30^{12}
D) 30^5

29. $\frac{24}{36}$ kesir sayısına aşağıdaki verilenlerden hangisi denk **değildir?**

A) $\frac{12}{18}$ B) $\frac{9}{12}$
C) $\frac{6}{9}$ D) $\frac{2}{3}$

30. Aşağıdaki verilenlerden hangisi bir rasyonel sayı **değildir?**

A) -3 B) $\frac{0}{2}$
C) 16,03 D) $\sqrt{3}$

Size verilen bu test, rasyonel sayıların öğretimindeki yanılgıları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Testin sonuçları sizleri değerlendirilmek amacıyla kullanılmayacaktır. Soruları dikkatlice okuyarak doğru seçenekleri size verilen cevap kağıdına işaretleyiniz.

Teşekkür ederim.

Ramazan ÖZÇİFÇİ
Matematik Öğretmeni

SORULAR

31. $\frac{3}{5} \equiv \frac{a}{15}$ denkliğinde a yerine yazılabilecek sayı hangisidir?

A) 17 B) 13
C) 9 D) 5

32. Verilen rasyonel sayılardan hangisi $\frac{1}{4} ile \frac{1}{5}$ rasyonel sayılarının arasındadır?

A) $\frac{2}{4}$

B) $\frac{2}{5}$

C) $\frac{9}{40}$

D) Araya rasyonel sayı gelmez

33. I) $\frac{0}{3}$ II) $\frac{1}{0}$

III) $\sqrt{5}$ IV) 1

Yukarıdaki verilenlerden hangileri rasyonel sayıdır?

A) I ve II
B) I ve IV
C) II ve III
D) III ve IV

34. Bir araç gideceği yolun önce $\frac{4}{5}$ ini gidiyor daha sonra geriye dönerek yolun $\frac{1}{2}$ sini gidiyor. Buna göre bu araç ilk durumuna göre yolun kaçta kaçını gitmiştir?

A) $\frac{3}{10}$ B) $\frac{13}{10}$ C) $\frac{3}{3}$ D) $\frac{5}{7}$

35. $\left(-\frac{2}{3}\right)+\left(+\frac{3}{4}\right)+\left(+\frac{1}{2}\right)$ İşleminin aşağıda verilen çözümünde hata var mıdır? Varsa hangi basamakta yapılmıştır?

1. basamak; $\left(-\frac{2}{3}\right)+\left(+\frac{3}{4}\right)+\left(+\frac{1}{2}\right)$
(4) (3) (6)

2.basamak; $=\left(-\frac{8}{12}\right)+\left(+\frac{9}{12}\right)+\left(+\frac{6}{12}\right)$

3. basamak; $=\left(+\frac{23}{12}\right)$

A) 1. basamakta

B) 2. basamakta
C) 3. basamakta
D) Çözümde hata yapılmamıştır.

36. $\left(-\frac{3}{4}\right)$ rasyonel sayısı hangi sayı ile toplandığında toplam 0 bulunur?

A) $\left(-\frac{4}{3}\right)$ B) $\left(+\frac{3}{4}\right)$
C) $\left(+\frac{4}{3}\right)$ D) $\left(\frac{3}{-4}\right)$

37. Ali parasının $\frac{5}{8}$ i ile kendisine bir çanta ve $\frac{1}{4}$ ü ile de bir kitap almıştır. Daha sonra babası Aliye başlangıçtaki parasının $\frac{3}{8}$ i kadar da para vermiştir. Buna göre Ali'nin kalan parası ile başlangıçtaki parası arasındaki ilişki nasıldır?

A) $\frac{1}{2}$ oranında azalmıştır.
B) $\frac{1}{2}$ oranında artmıştır.
C) $\frac{7}{12}$ oranında azalmıştır
D) $\frac{7}{12}$ oranında artmıştır

38. $\left(+\frac{4}{3}\right)^3 = ?$

A) $\frac{64}{27}$ B) $-\frac{64}{27}$
C) $\frac{12}{9}$ D) $-\frac{12}{9}$

39. Satıcı $10\frac{1}{2}$ metrelik kumaşın $\frac{3}{7}$ sinin $\frac{1}{3}$ ünü satıyor. Satıcının sattığı kumaş kaç metredir?

A) 3m B) 2,5m
C) 1,5m D) 1m

40. $\frac{1}{8} < \frac{a}{16} < \frac{1}{4}$ sıralamasının doğru olabilmesi için a yerine yazılabilecek tam sayı kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

41. $-\frac{1}{5}$ in çarpma işlemine göre tersi olan rasyonel sayı hangisidir?

A) $+\frac{1}{5}$ B) -1
C) +5 D) -5

42. $\frac{3}{a-2}$ bir rasyonel sayı olduğuna göre **a** sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 0 B) 2
C) 3 D) -3

43. $\left(-\frac{4}{5}\right):\left(\frac{1}{5}+2\right).\frac{1}{2}-1$ işleminin çözümüne önce hangi işlemi yaparak başlarsınız?

A) Bölme B) Toplama
C) Çarpma D) Çıkarma

44. $10^a+3.10^a+4.10^a=b.10^6$ işleminde **a** ve **b** yerlerine hangi sayılar gelmelidir?

A) a=2, b=7 B) a=2, b=8
C) a=6, b=7 D) a=6, b=8

45. $\frac{\left(32.10^7\right).\left(4.10^3\right)}{16.10^6}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 8.10^4 B) 8.10^{16}
C) 8.10^6 D) 8.10^7

46. $\frac{4}{10}$ rasyonel sayısını verilen gösterimlerden hangisiyle ifade edebiliriz?

A) 4.10^{-2} B) 4.10^{-1}
C) 10^4 D) 10^{-4}

47. $\frac{10^2.10^3}{10^{-1}}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 10^4 B) 10^5
C) 10^6 D) 10^7

48. $\left(-2\frac{1}{2}\right).\frac{4}{5}.a=-1$ işleminde a yerine ne gelmelidir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{5}{4}$
C) 2 D) $\frac{2}{5}$

49. $\left(-\frac{1}{3}\right).\left(-\frac{6}{5}\right).\left(-\frac{10}{9}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{4}{9}$ B) $+\frac{4}{9}$
C) +1 D) -1

50. $\left(-\frac{2}{a}\right)+\left(+\frac{3}{a}\right)-\left(-\frac{1}{a}\right)=\frac{b}{3}$ işleminde a ve b yerlerine hangi sayılar gelmelidir?

A) a=1, b=6 B) a=1, b=2
C) a=3, b=6 D) a=3, b=2

51. $\frac{16.10^7}{\left(2.10^3\right)\left(0,4.10^3\right)}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 4.10^4 B) 4.10^1
C) 2.10^4 D) 2.10^2

52. 10^{-2} sayısı verilenlerden hangisine eşittir?

A) -20 B) -100
C) $\frac{1}{100}$ D) $\frac{1}{20}$

53. $\left(+\frac{3}{8}\right)+\left(-\frac{5}{16}\right)=?$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $-\frac{1}{16}$

C) $\frac{8}{24}$ D) $-\frac{2}{24}$

54. $\frac{1}{2}.\left(-\frac{6}{5}\right).\frac{5}{2}=\frac{5}{2}.\left(-\frac{1}{2}\right).x$ işleminde **x** yerine ne gelmelidir?

A) $\left(-\frac{6}{5}\right)$ B) $\left(-\frac{5}{6}\right)$

C) $+\frac{5}{6}$ D) $+\frac{6}{5}$

55. $\left(+\frac{2}{3}\right)+x=0$ işleminde **x** yerine hangisi gelmelidir?

A) $+\frac{2}{3}$ B) $+\frac{3}{2}$

C) $-\frac{3}{2}$ D) $-\frac{2}{3}$

56. $10^{-2}+10^{-3}-10^{-4}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10^{-9} B) 99.10^{-9}

C) 89.10^{-4} D) 109.10^{-4}

57. $\frac{3}{4}:a=\left(-\frac{3}{8}\right)$ işleminde a yerine ne gelmelidir?

A) 2 B) -2

C) $\frac{1}{2}$ D) $-\frac{1}{2}$

58. $\frac{-\frac{4}{9}}{6}=?$ İşleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{2}{27}$ B) $-\frac{8}{3}$

C) $-\frac{1}{18}$ D) $\frac{24}{9}$

59. Aşağıdaki sıralamalardan hangisi **<u>yanlıştır?</u>**

A) $\frac{1}{4}<\frac{1}{5}<\frac{1}{6}$

B) $\frac{2}{5}<\frac{3}{5}<\frac{4}{5}$

C) $\frac{5}{3}<\frac{6}{3}<\frac{7}{3}$

D) $\frac{2}{5}<\frac{2}{4}<\frac{2}{3}$

60. 1500000 Sayısı verilenlerden hangisine ***eşit değildir?***

A) 15.10^5 B) 1500.10^3

C) $1,5.10^4$ D) $0,15.10^7$

Ek-3
Deneme Uygulamaları Sonucunda Geliştirilen Teşhis Testi

Size verilen bu test, rasyonel sayıların öğretimindeki yanılgıları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Testin sonuçları değerlendirilmek amacıyla kullanılmayacaktır. Soruları dikkatlice okuyarak doğru seçenekleri size verilen cevap kağıdına işaretleyiniz.

Teşekkür ederim.

Ramazan ÖZÇİFÇİ
Matematik Öğretmeni

SORULAR

1. $\frac{3}{5} \equiv \frac{a}{15}$ denkliğinde a yerine yazılabilecek sayı hangisidir?

A) 17 B) 13
C) 9 D) 5

2. Verilen rasyonel sayılardan hangisi $\frac{1}{4} ile \frac{1}{5}$ rasyonel sayılarının arasındadır?

$A)\frac{2}{4}$

$B)\frac{2}{5}$

$C)\frac{9}{40}$

D) Araya rasyonel sayı gelmez

3 Aşağıdaki verilenlerden hangisi bir rasyonel sayı **değildir?**

A) -3 B) $\frac{0}{2}$

C) 16,03 D) $\sqrt{3}$

4. $\left(+\frac{2}{3}\right)+x=0$ işleminde **x** yerine hangisi gelmelidir?

A) $+\frac{2}{3}$ B) $+\frac{3}{2}$

C) $-\frac{3}{2}$ D) $-\frac{2}{3}$

5. $\left(+\frac{3}{8}\right)+\left(-\frac{5}{16}\right)=?$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{11}{16}$

C) $\frac{8}{24}$ D) $-\frac{2}{24}$

6. $\left(-\frac{2}{3}\right)+\left(+\frac{3}{4}\right)+\left(+\frac{1}{2}\right)$

İşleminin aşağıda verilen çözümünde hata var mıdır? Varsa hangi basamakta yapılmıştır?

1. basamak; $\left(-\frac{2}{3}\right)+\left(+\frac{3}{4}\right)+\left(+\frac{1}{2}\right)$
(4) (3) (6)

2.basamak; $=\left(-\frac{8}{12}\right)+\left(+\frac{9}{12}\right)+\left(+\frac{6}{12}\right)$

3. basamak; $=\left(+\frac{23}{12}\right)$

A) 1. basamakta
B) 2. basamakta
C) 3. basamakta
D) Çözümde hata yapılmamıştır.

7. $\left(-\frac{2}{a}\right)+\left(+\frac{3}{a}\right)-\left(-\frac{1}{a}\right)=\frac{b}{3}$ işleminde a ve b yerlerine hangi sayılar gelmelidir?

A) a=1, b=6 B) a=1, b=2
C) a=3, b=6 D) a=3, b=2

8. $\left(+\frac{4}{3}\right)^3=?$

A) $\frac{64}{27}$ B) $-\frac{64}{27}$
C) $\frac{12}{9}$ D) $-\frac{12}{9}$

9. $\left(-\frac{1}{3}\right).\left(-\frac{6}{5}\right).\left(-\frac{10}{9}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{4}{9}$ B) $+\frac{4}{9}$
C) +1 D) -1

10. $\left(+\frac{1}{3}\right)$ ü hangi rasyonel sayıyla çarparsak sonucu (+1) buluruz?

A) $+\frac{1}{3}$ B) -3
C) $-\frac{1}{3}$ D) +3

11. $\frac{1}{2}.\left(-\frac{6}{5}\right).\frac{5}{2}=\frac{5}{2}.\left(-\frac{1}{2}\right).x$ işleminde **x** yerine ne gelmelidir?

A) $\left(-\frac{6}{5}\right)$ B) $\left(-\frac{5}{6}\right)$
C) $+\frac{5}{6}$ D) $+\frac{6}{5}$

12. $\frac{3}{4}:a=\left(-\frac{3}{8}\right)$ işleminde **a** yerine ne gelmelidir?

A) 2 B) -2
C) $\frac{1}{2}$ D) $-\frac{1}{2}$

13. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}:\frac{4}{3}$ İşleminin aşağıda verilen çözümünde hata var mıdır? Varsa hangi basamakta yapılmıştır?

1. basamak $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right):\frac{4}{3}=\frac{5}{6}:\frac{4}{3}$
(3) (2)
2. basamak $\frac{5}{6}.\frac{3}{4}$
3. basamak $\frac{15}{24}=\frac{5}{8}$

A) 1. basamakta
B) 2. basamakta
C) 3. basamakta
D) Çözümde hata yapılmamıştır.

14. 12000 sayısı verilen gösterimlerden hangisi ile gösterilebilir?

A) 12.10^{5} B) 12.10^{-5}
C) 12.10^{3} D) 12.10^{-3}

15. $2.10^{4}+3.10^{5}+8.10^{4}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 13.10^{4} B) 4.10^{4}
C) 4.10^{5} D) 13.10^{5}

16. $\dfrac{16.10^{7}}{\left(2.10^{3}\right)\left(0,4.10^{3}\right)}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 4.10^{4} B) 4.10^{1}
C) 2.10^{4} D) 2.10^{2}

17. $\dfrac{4}{10}$ rasyonel sayısını verilen gösterimlerden hangisiyle ifade edebiliriz?

A) 4.10^{-2} B) 4.10^{-1}
C) 10^{4} D) 10^{-4}

18. $10^{-2}+10^{-3}-10^{-4}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10^{-9} B) 99.10^{-9}
C) 89.10^{-4} D) 109.10^{-4}

19. $\dfrac{1}{10}.....\dfrac{1}{9}.....\dfrac{1}{8}$

Sıralamasın da boş bırakılan yerlere sırasıyla hangi işaretler gelmelidir?

A) >, > B) >, <
C) <, < D) <, >

20. $\dfrac{3}{a-2}$ bir rasyonel sayı olduğuna göre **a** sayısı aşağıdakilerden hangisi **olamaz?**

A) 0 B) 2
C) 3 D) -3

Ek-4
Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testinin Madde ve Test İstatistikleri

Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testinin Madde İstatistikleri

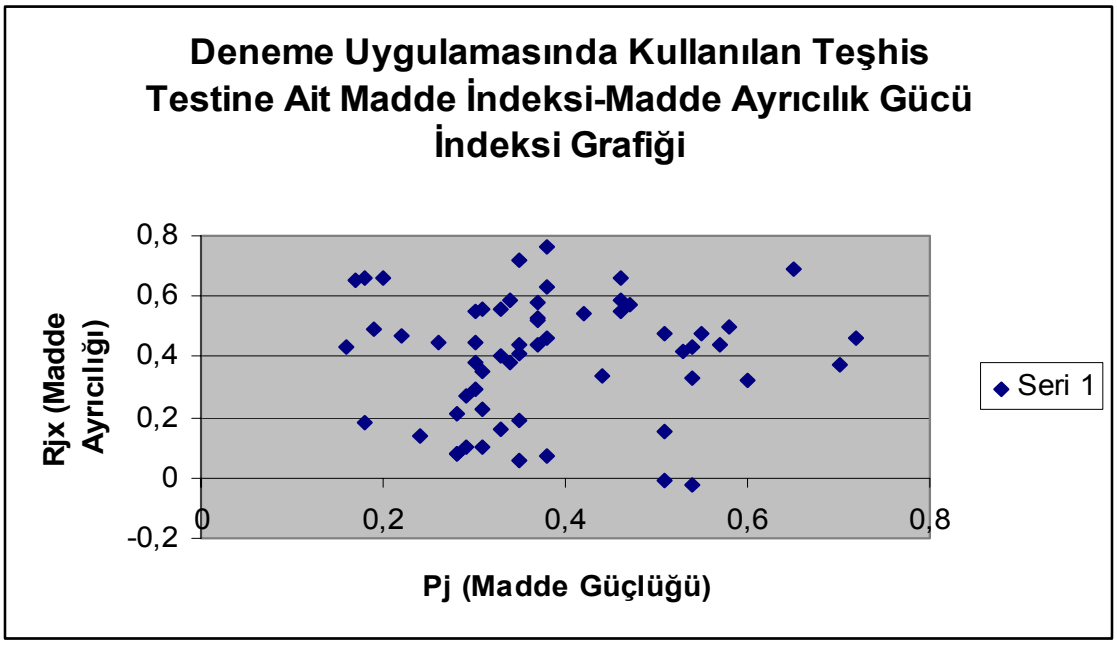
Davranış No	Madde No	Pj (Güçlük İndeksi)	Rjx (Ayrcılık Gücü İndeksi)
1	1	0,55	0,48
	29	0,53	0,42
	31	**0,65**	**0,69**
2	2	0,51	0,15
	21	**0,44**	**0,34**
	59	0,30	0,29
3	3	0,33	0,16
	32	**0,47**	**0,57**
	40	0,31	0,10
4	4	0,54	-0,02
	30	**0,60**	**0,32**
	33	0,54	0,33
5	7	0,57	0,44
	36	0,70	0,37
	55	**0,58**	**0,50**
6	5	0,33	0,56
	34	0,34	0,59
	53	**0,38**	**0,76**
7	6	0,54	0,43
	22	0,38	0,63
	35	**0,35**	**0,72**
8	8	0,46	0,59
	37	0,29	0,10
	50	**0,37**	**0,58**
9	9	0,46	0,55
	23	0,37	0,52
	38	**0,46**	**0,66**
10	10	0,38	0,46
	39	0,24	0,14
	49	**0,51**	**0,48**

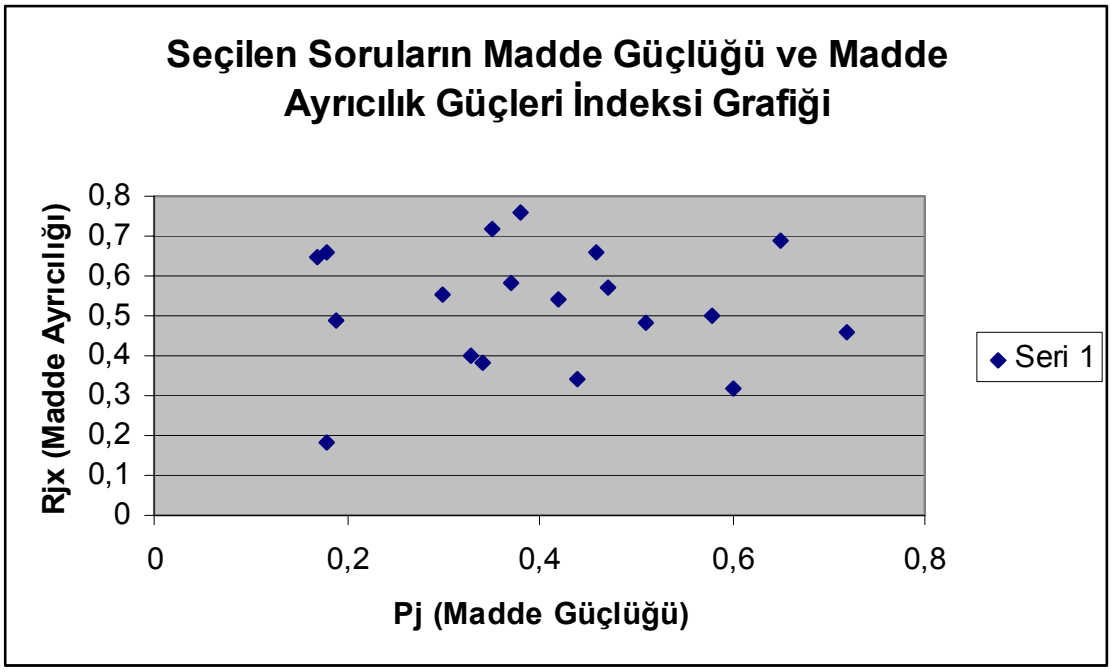
Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testinin Madde İstatistikleri

Davranış No	Madde No	Pj (Güçlük İndeksi)	Rjx (Ayrcılık Gücü İndeksi)
11	**11**	**0,42**	**0,54**
	24	0,37	0,53
	41	0,20	0,66
12	19	0,16	0,43
	48	0,30	0,45
	54	**0,30**	**0,55**
13	20	0,35	0,06
	57	**0,17**	**0,65**
	58	0,35	0,44
14	12	0,29	0,27
	25	0,30	0,38
	42	**0,31**	**0,56**
15	**13**	**0,33**	**0,40**
	26	0,22	0,47
	43	0,28	0,21
16	**14**	**0,72**	**0,46**
	27	0,37	0,44
	60	0,35	0,41
17	**15**	**0,18**	**0,66**
	28	0,26	0,45
	44	0,31	0,35
18	16	0,28	0,08
	45	0,31	0,23
	51	**0,19**	**0,49**
19	17	0,51	-0,01
	46	**0,34**	**0,38**
	52	0,35	0,19
20	18	0,28	0,08
	47	0,38	0,07
	56	**0,18**	**0,18**

Deneme Uygulamaları Sonucunda Geliştirilen Teşhis Testinin Madde İstatistikleri

Davranış No	Madde No	Pj(Güçlük İndeksi)	Rjx(Ayrıcılık Gücü İndeksi)
1	1	0,65	0,69
2	19	0,44	0,34
3	2	0,47	0,52
4	3	0,60	0,32
5	4	0,58	0,50
6	5	0,38	0,76
7	6	0,35	0,72
8	7	0,37	0,58
9	8	0,46	0,66
10	9	0,51	0,48
11	10	0,42	0,54
12	11	0,30	0,55
13	12	0,17	0,65
14	20	0,31	0,56
15	13	0,33	0,40
16	14	0,72	0,46
17	15	0,18	0,66
18	16	0,19	0,49
19	17	0,34	0,38
20	18	0,18	0,18

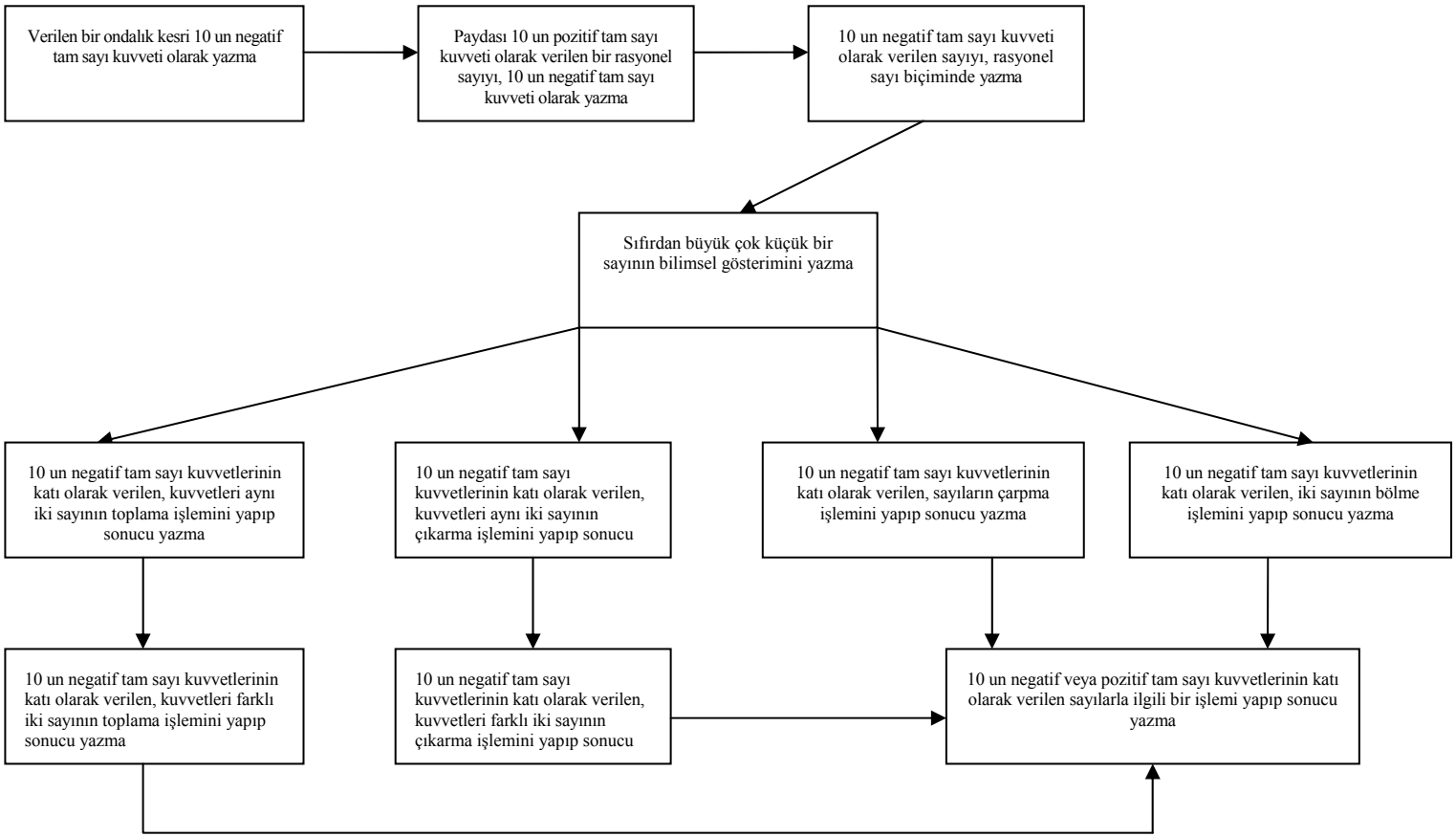

Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testine Ait Madde İndeksi-Madde Ayrıcılık Gücü İndeksi Grafiği
Rjx (Madde Ayrıcılığı)
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
0
0,2
0,4
0,6
0,8
Pj (Madde Güçlüğü)
Seri 1

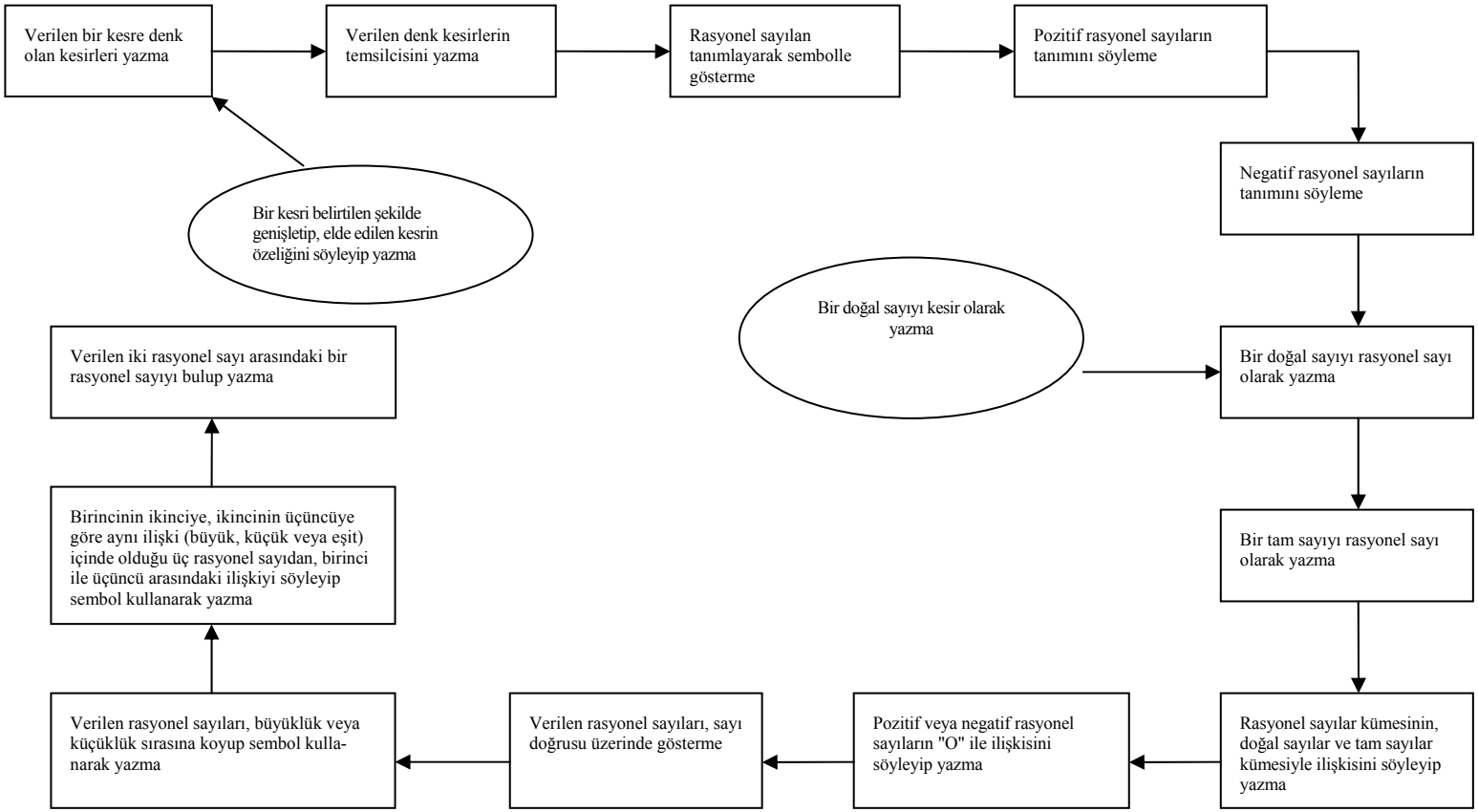

Seçilen Soruların Madde Güçlüğü ve Madde Ayrıcılık Güçleri İndeksi Grafiği
Rjx (Madde Ayrıcılığı)
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
0
0,2
0,4
0,6
0,8
Pj (Madde Güçlüğü)
Seri 1

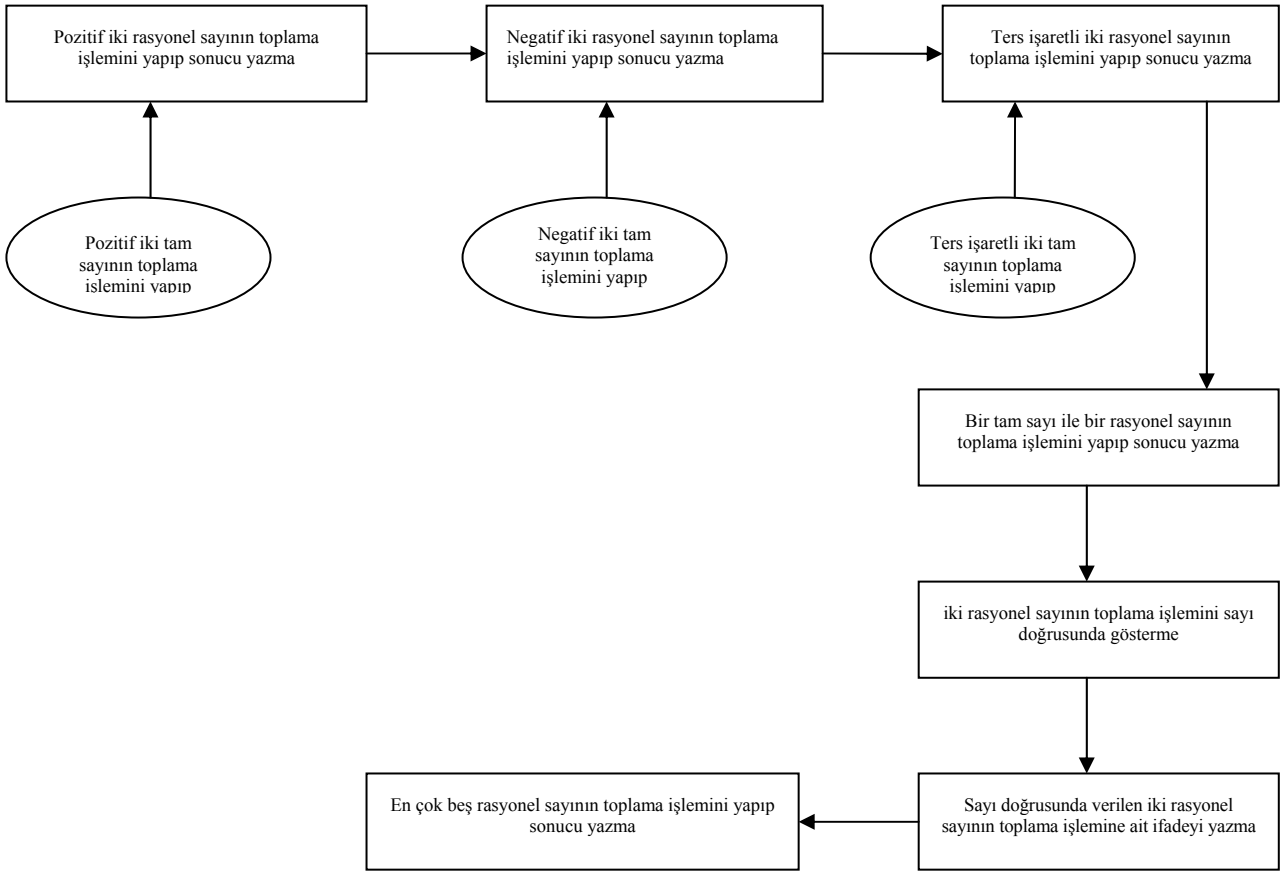
Deneme Uygulamasında Kullanılan Teşhis Testinin Test İstatistikleri

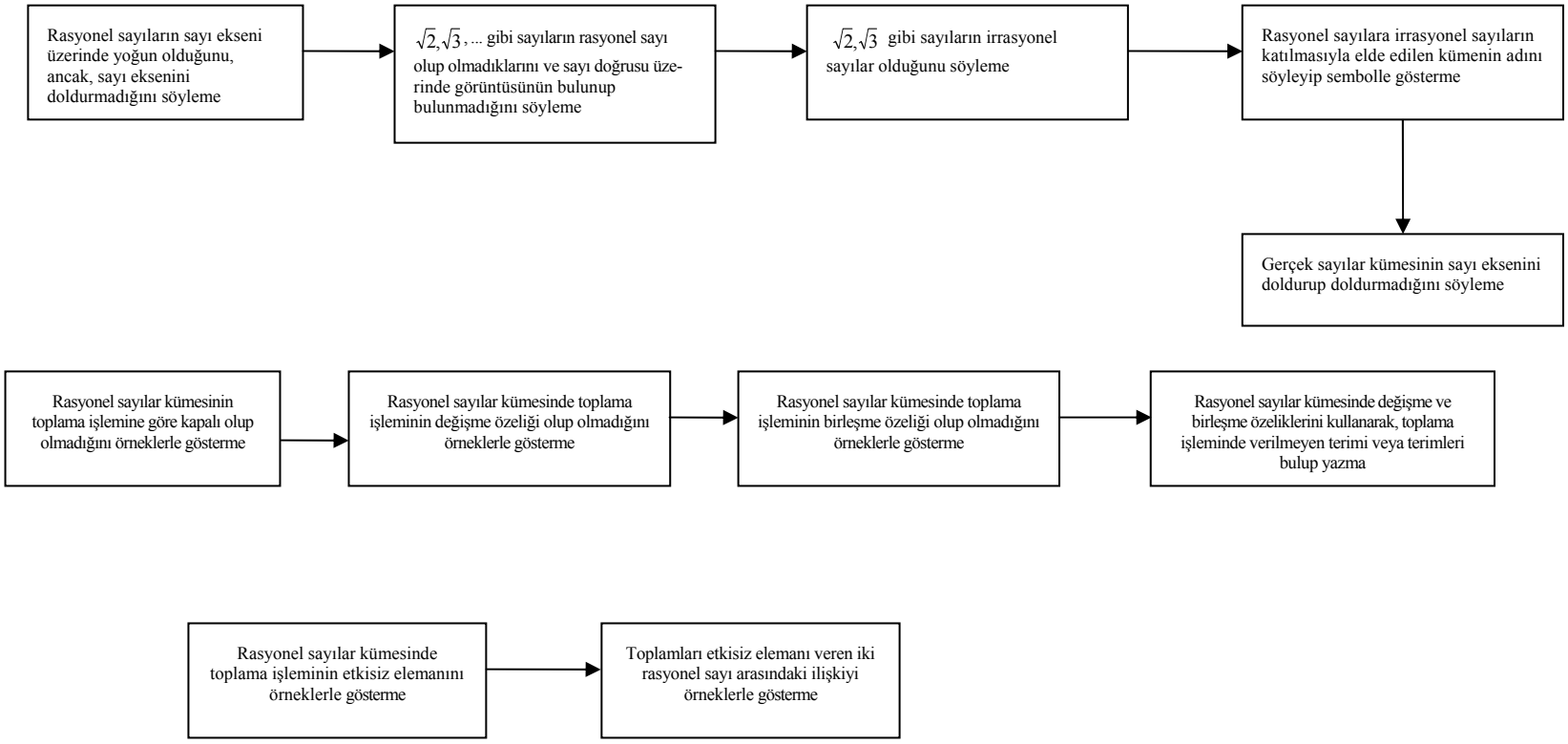
Soru Sayısı	60
Öğrenci Sayısı	93
Test Ortalaması	22,88
Varyans	74,53
Standart Sapması	8,63
Çarpıklık	1,06
Basıklık	0,96
En fazla yapılan doğru sayısı	49
En az yapılan doğru sayısı	22
Medyan	22
Ortalama Güçlük	0,38
Ortalama Ayrıcılık	0,40
Güvenilirlik	0,84

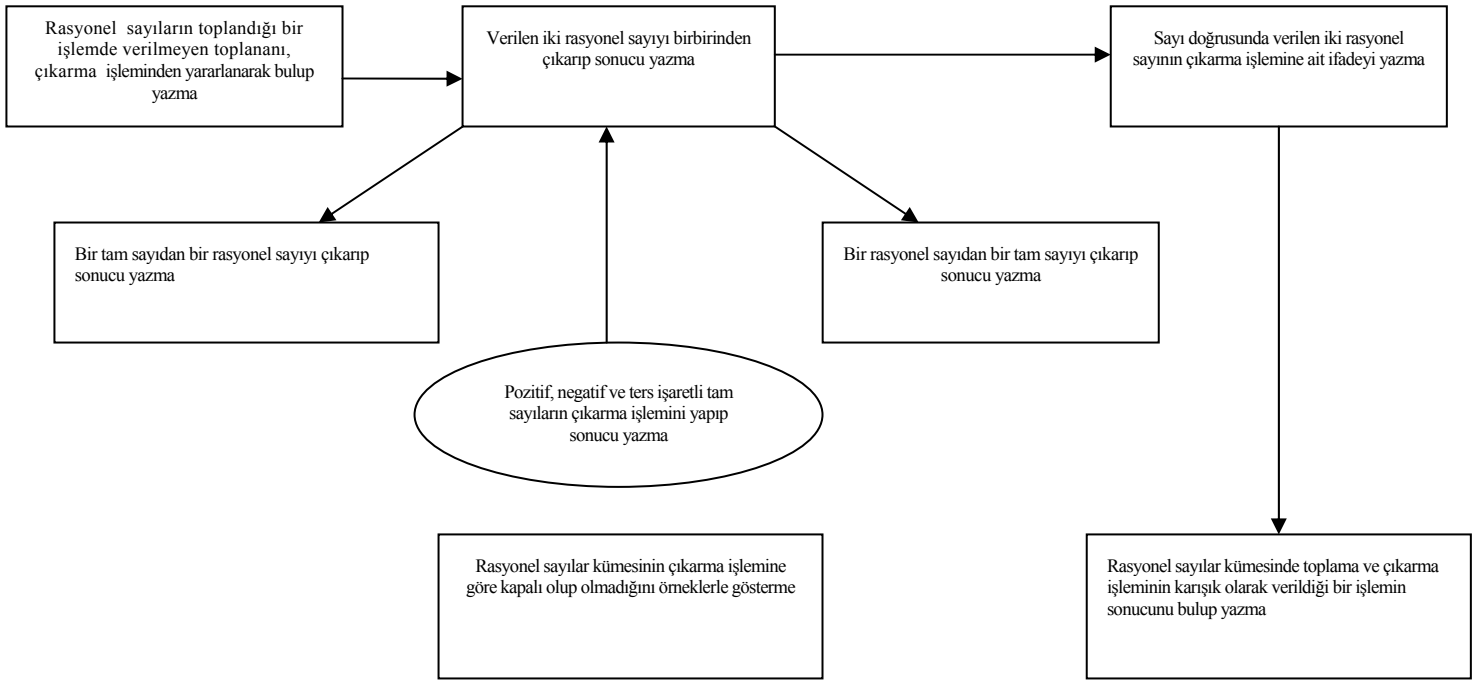
Ek-5
Davranış Örüntüsü

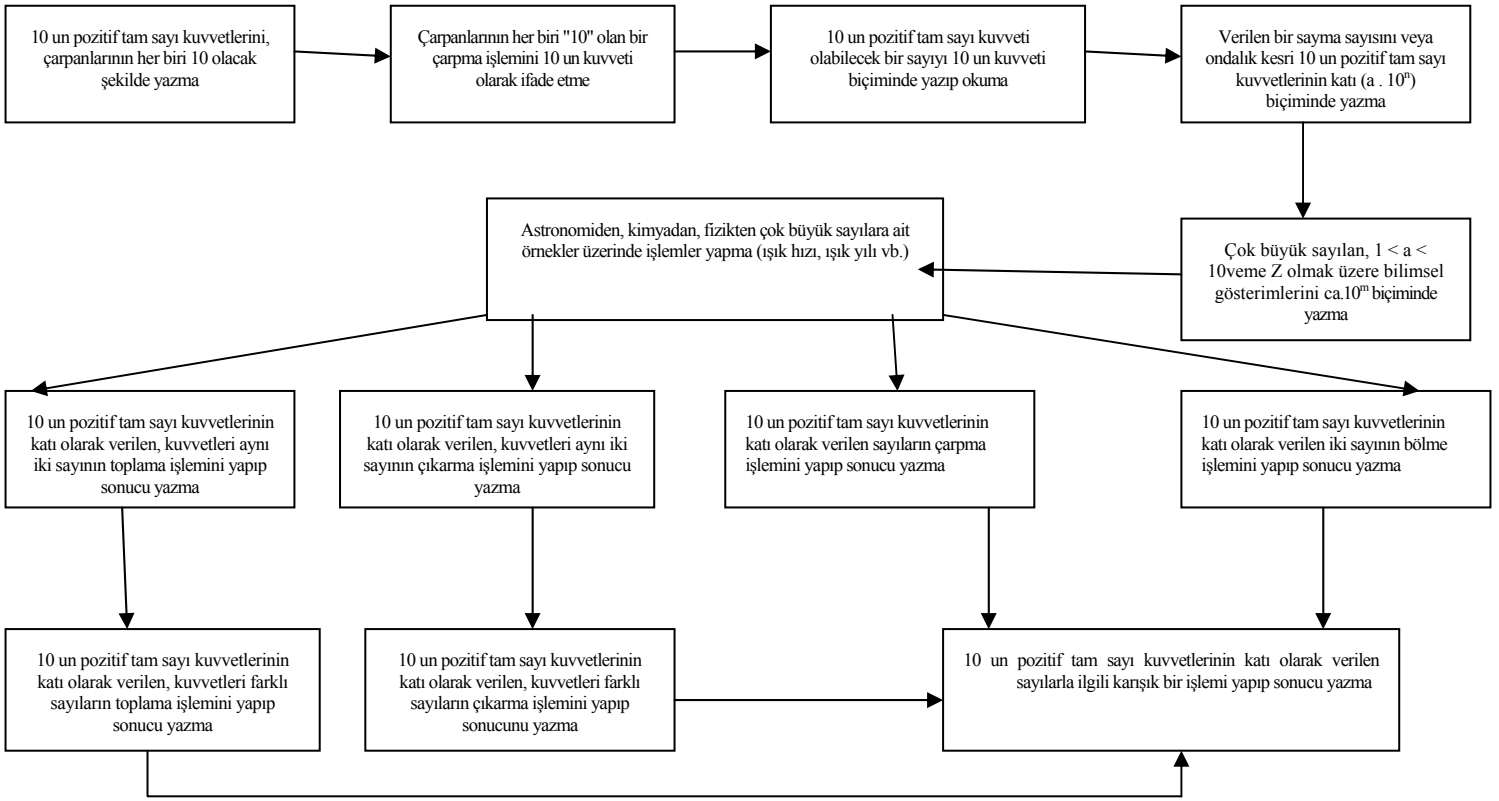

Verilen bir ondalık kesri 10 un negatif tam sayı kuvveti olarak yazma
Paydası 10 un pozitif tam sayı kuvveti olarak verilen bir rasyonel sayıyı, 10 un negatif tam sayı kuvveti olarak yazma
10 un negatif tam sayı kuvveti olarak verilen sayıyı, rasyonel sayı biçiminde yazma
Sıfırdan büyük çok küçük bir sayının bilimsel gösterimini yazma
10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma
10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının çıkarma işlemini yapıp sonucu
10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, sayıların çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, iki sayının bölme işlemini yapıp sonucu yazma
10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı iki sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma
10 un negatif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı iki sayının çıkarma işlemini yapıp sonucu
10 un negatif veya pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarla ilgili bir işlemi yapıp sonucu yazma

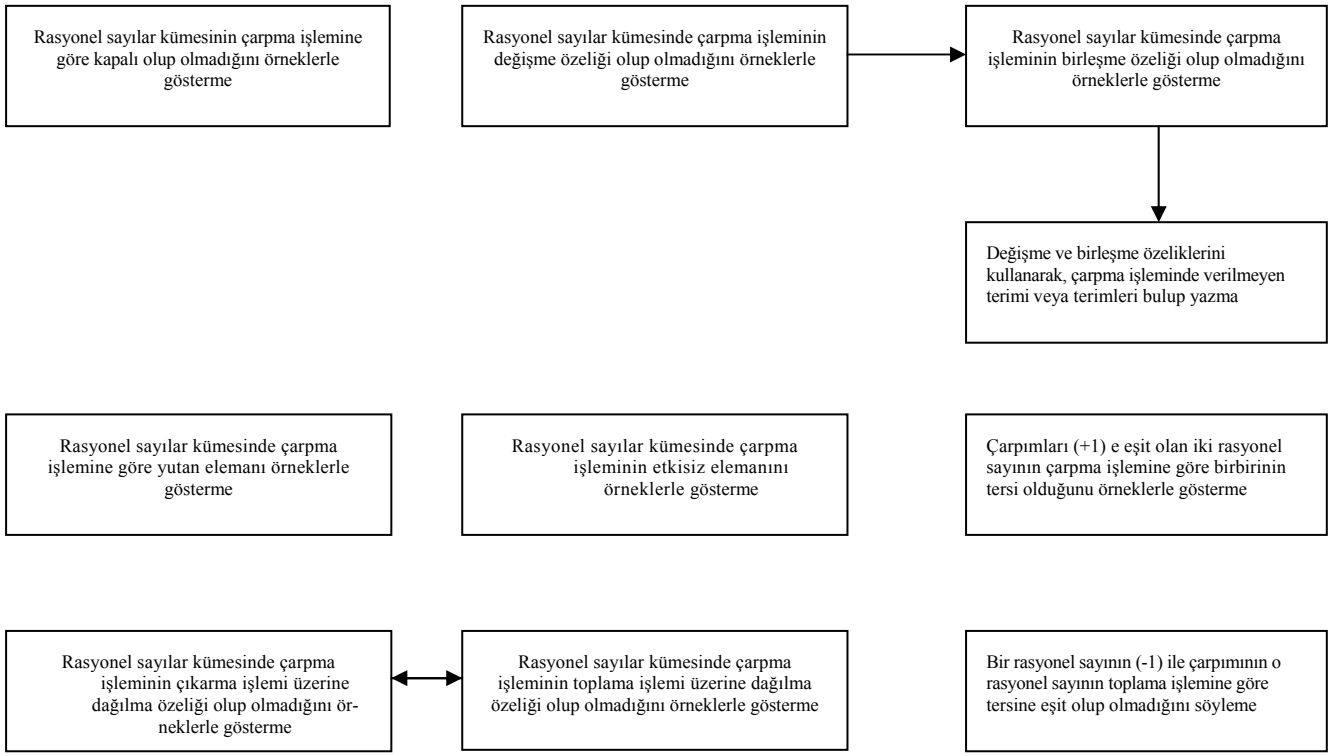

Verilen bir kesre denk olan kesirleri yazma
Verilen denk kesirlerin temsilcisini yazma
Rasyonel sayılan tanımlayarak sembolle gösterme
Pozitif rasyonel sayıların tanımını söyleme
Negatif rasyonel sayıların tanımını söyleme
Bir kesri belirtilen şekilde genişletip, elde edilen kesrin özeliğini söyleyip yazma
Bir doğal sayıyı kesir olarak yazma
Bir doğal sayıyı rasyonel sayı olarak yazma
Verilen iki rasyonel sayı arasındaki bir rasyonel sayıyı bulup yazma
Bir tam sayıyı rasyonel sayı olarak yazma
Birincinin ikinciye, ikincinin üçüncüye göre aynı ilişki (büyük, küçük veya eşit) içinde olduğu üç rasyonel sayıdan, birinci ile üçüncü arasındaki ilişkiyi söyleyip sembol kullanarak yazma
Rasyonel sayılar kümesinin, doğal sayılar ve tam sayılar kümesiyle ilişkisini söyleyip yazma
Pozitif veya negatif rasyonel sayıların "O" ile ilişkisini söyleyip yazma
Verilen rasyonel sayıları, sayı doğrusu üzerinde gösterme
Verilen rasyonel sayıları, büyüklük veya küçüklük sırasına koyup sembol kullanarak yazma

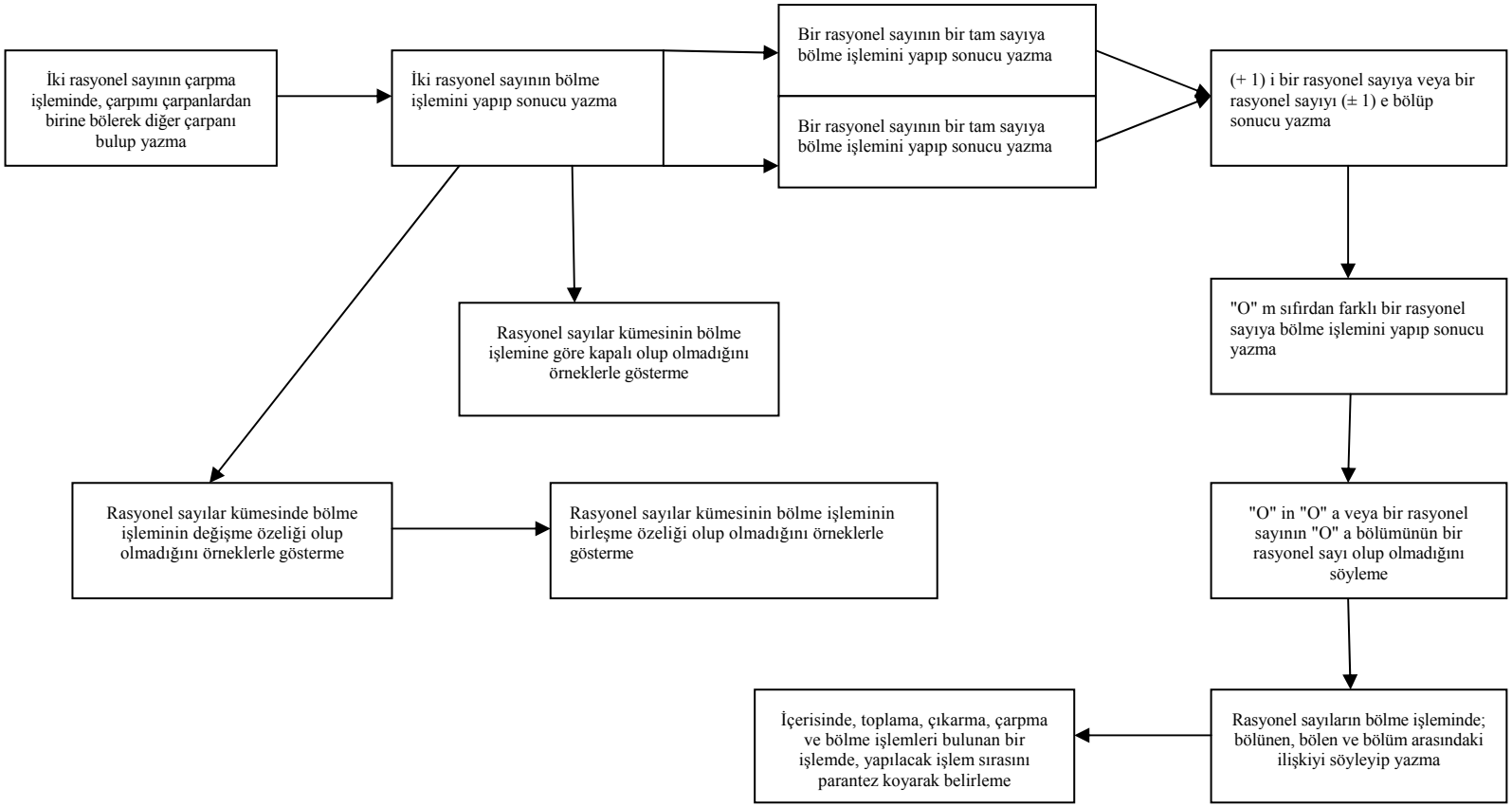

Pozitif iki rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma
Negatif iki rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma
Ters işaretli iki rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma
Pozitif iki tam sayının toplama işlemini yapıp
Negatif iki tam sayının toplama işlemini yapıp
Ters işaretli iki tam sayının toplama işlemini yapıp
Bir tam sayı ile bir rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma
iki rasyonel sayının toplama işlemini sayı doğrusunda gösterme
Sayı doğrusunda verilen iki rasyonel sayının toplama işlemine ait ifadeyi yazma
En çok beş rasyonel sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma

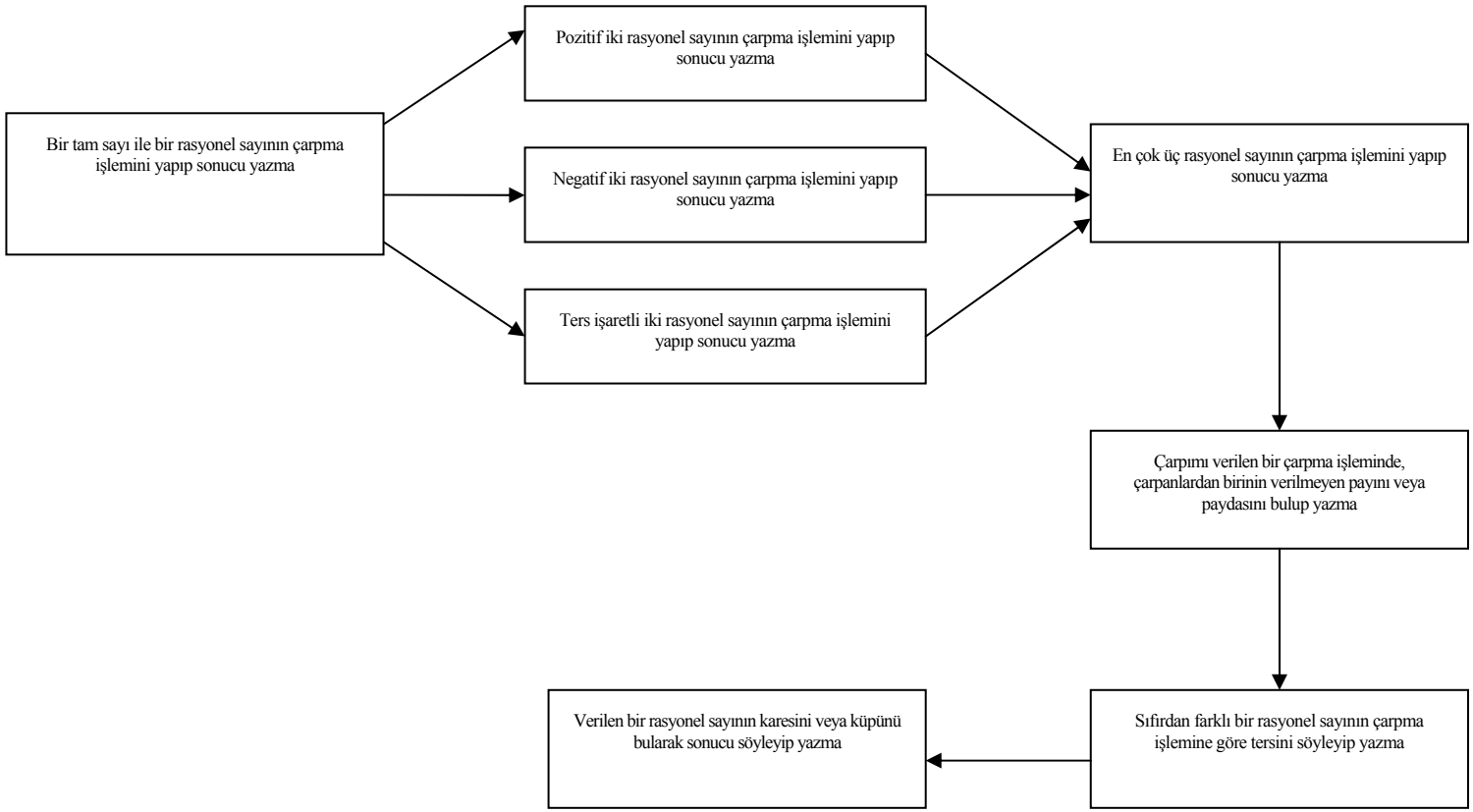

Rasyonel sayıların sayı ekseni üzerinde yoğun olduğunu, ancak, sayı eksenini doldurmadığını söyleme
$\sqrt{2},\sqrt{3},...$ gibi sayıların rasyonel sayı olup olmadıklarını ve sayı doğrusu üzerinde görüntüsünün bulunup bulunmadığını söyleme
$\sqrt{2},\sqrt{3}$ gibi sayıların irrasyonel sayılar olduğunu söyleme
Rasyonel sayılara irrasyonel sayıların katılmasıyla elde edilen kümenin adını söyleyip sembolle gösterme
Gerçek sayılar kümesinin sayı eksenini doldurup doldurmadığını söyleme
Rasyonel sayılar kümesinin toplama işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin değişme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin birleşme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde değişme ve birleşme özeliklerini kullanarak, toplama işleminde verilmeyen terimi veya terimleri bulup yazma
Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin etkisiz elemanını örneklerle gösterme
Toplamları etkisiz elemanı veren iki rasyonel sayı arasındaki ilişkiyi örneklerle gösterme


Rasyonel sayıların toplandığı bir işlemde verilmeyen toplananı, çıkarma işleminden yararlanarak bulup yazma
Verilen iki rasyonel sayıyı birbirinden çıkarıp sonucu yazma
Sayı doğrusunda verilen iki rasyonel sayının çıkarma işlemine ait ifadeyi yazma
Bir tam sayıdan bir rasyonel sayıyı çıkarıp sonucu yazma
Bir rasyonel sayıdan bir tam sayıyı çıkarıp sonucu yazma
Pozitif, negatif ve ters işaretli tam sayıların çıkarma işlemini yapıp sonucu yazma
Rasyonel sayılar kümesinin çıkarma işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde toplama ve çıkarma işleminin karışık olarak verildiği bir işlemin sonucunu bulup yazma


10 un pozitif tam sayı kuvvetlerini, çarpanlarının her biri 10 olacak şekilde yazma
Çarpanlarının her biri "10" olan bir çarpma işlemini 10 un kuvveti olarak ifade etme
10 un pozitif tam sayı kuvveti olabilecek bir sayıyı 10 un kuvveti biçiminde yazıp okuma
Verilen bir sayma sayısını veya ondalık kesri 10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı (a . 10^n) biçiminde yazma
Astronomiden, kimyadan, fizikten çok büyük sayılara ait örnekler üzerinde işlemler yapma (ışık hızı, ışık yılı vb.)
Çok büyük sayılan, 1 < a < 10veme Z olmak üzere bilimsel gösterimlerini ca.10^m biçiminde yazma
10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının toplama işlemini yapıp sonucu yazma
10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri aynı iki sayının çıkarma işlemini yapıp sonucu yazma
10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayıların çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen iki sayının bölme işlemini yapıp sonucu yazma
10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı sayıların toplama işlemini yapıp sonucu yazma
10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen, kuvvetleri farklı sayıların çıkarma işlemini yapıp sonucunu yazma
10 un pozitif tam sayı kuvvetlerinin katı olarak verilen sayılarla ilgili karışık bir işlemi yapıp sonucu yazma


Rasyonel sayılar kümesinin çarpma işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin değişme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin birleşme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
Değişme ve birleşme özeliklerini kullanarak, çarpma işleminde verilmeyen terimi veya terimleri bulup yazma
Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işlemine göre yutan elemanı örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin etkisiz elemanını örneklerle gösterme
Çarpımları (+1) e eşit olan iki rasyonel sayının çarpma işlemine göre birbirinin tersi olduğunu örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin çıkarma işlemi üzerine dağılma özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinde çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
Bir rasyonel sayının (-1) ile çarpımının o rasyonel sayının toplama işlemine göre tersine eşit olup olmadığını söyleme


İki rasyonel sayının çarpma işleminde, çarpımı çarpanlardan birine bölerek diğer çarpanı bulup yazma
İki rasyonel sayının bölme işlemini yapıp sonucu yazma
Bir rasyonel sayının bir tam sayıya bölme işlemini yapıp sonucu yazma
Bir rasyonel sayının bir tam sayıya bölme işlemini yapıp sonucu yazma
(+ 1) i bir rasyonel sayıya veya bir rasyonel sayıyı (± 1) e bölüp sonucu yazma
Rasyonel sayılar kümesinin bölme işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme
"O" m sıfırdan farklı bir rasyonel sayıya bölme işlemini yapıp sonucu yazma
Rasyonel sayılar kümesinde bölme işleminin değişme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
Rasyonel sayılar kümesinin bölme işleminin birleşme özeliği olup olmadığını örneklerle gösterme
"O" in "O" a veya bir rasyonel sayının "O" a bölümünün bir rasyonel sayı olup olmadığını söyleme
İçerisinde, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri bulunan bir işlemde, yapılacak işlem sırasını parantez koyarak belirleme
Rasyonel sayıların bölme işleminde; bölünen, bölen ve bölüm arasındaki ilişkiyi söyleyip yazma


Bir tam sayı ile bir rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
Pozitif iki rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
Negatif iki rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
Ters işaretli iki rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
En çok üç rasyonel sayının çarpma işlemini yapıp sonucu yazma
Çarpımı verilen bir çarpma işleminde, çarpanlardan birinin verilmeyen payını veya paydasını bulup yazma
Sıfırdan farklı bir rasyonel sayının çarpma işlemine göre tersini söyleyip yazma
Verilen bir rasyonel sayının karesini veya küpünü bularak sonucu söyleyip yazma