

**DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**WEB TABANLI AKRAN VE ÖZ DEĞERLENDİRME SİSTEMİ  
İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ AKRAN ÖĞRETİMİNİN 7. SINIF  
RASYONEL SAYILAR KONUSUNDA ÖĞRENCİLERİN  
BAŞARI VE TUTUMLARININ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Doktora Tezi  
Osman Cevat YAVUZ**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. M. Sait GÖKALP**

**Kütahya, 2014**

## **Yemin Metni**

Doktora tezi olarak sunduğum “Web Tabanlı Akran Ve Öz Değerlendirme Sistemi İle Zenginleştirilmiş Akran Öğretimini 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarının Üzerine Etkisi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

09 / 07 / 2014

Osman Cevat YAVUZ

## **Kabul ve Onay**

Osman Cevat YAVUZ'un hazırladığı “Web Tabanlı Akran Ve Öz Değerlendirme Sistemi İle Zenginleştirilmiş Akran Öğretiminin 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarının Üzerine Etkisi” başlıklı Doktora tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

09 / 07 /2014

### **Tez Jürisi**

### **İmza**

Yrd. Doç. Dr. M. Sait GÖKALP (Danışman)

.....

Doç. Dr. Ali ÖZEL

.....

Doç. Dr. Nida BAYINDIR

.....

Doç. Dr. Muhammet UŞAK

.....

Yrd. Doç. Dr. Mehmet UYGUN

.....

Doç. Dr. Turan TEMUR

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## Önsöz

Web tabanlı öğretim metotları günümüzde araştırılan merak edilen ve gelecekte önemini arttıracak olan bir konudur. Eğitim ile teknoloji hayatın birçok noktasında kesişmektedir. Öğrencilerin teknolojiyle tanışması her geçen gün daha küçük yaşlara inmektedir. Eğitim ve öğretimin temel hedeflerinden biride çağı yakalamak, iyi okumak ve çağın imkanlarından faydalanmaktır. Öğrencilerin teknolojiye ve internete olan ilgilerini eğitim ve öğretime yöneltebilmek, çağımızda biz öğretmenler için önemli bir hedef olmalıdır. Çünkü öğrenciler klasik öğretim metotlarına karşı ilgisiz olmakta ve bu yöntemleri sıkıcı bulmaktadırlar. Derslere yönelik ilgisizlik, eğitim ve öğretimi de zorlaştırmaktadır. Bilgisayarı, mobil cihazları ve interneti öğretimin içine çekmek bu ilgisizliği ortadan kaldırmaya yardımcı olacaktır. 20 yılı aşkın bir süredir matematik öğretmenliği yapan biri olarak günümüzde öğrencileri öğrenme ve bilgiye ulaşma yönünden motive etmenin ne kadar önemli olduğunu belirtmeliyim. Bütün bunlar beni eğitim teknolojileri, alternatif öğretim metotları ve değerlendirmeleri üzerine çalışmaya yöneltti. Bunun yanında tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. M. Sait GÖKALP beyin eğitim teknolojileri üzerine olan bilgi, birikim ve yönlendirmesi doğru bir yolda olduğumu hissettirdi.

Bu çalışmada akran öğretimi yöntemi, akran ve öz değerlendirme sistemi beraber ele alınarak kullanıldı. Gerek akran öğretimi yöntemi, gerekse akran ve öz değerlendirme sistemi bazı araştırmalarda kullanılmıştır. Ancak her ikisinin beraber ve web tabanlı olarak kullanıldığı bir araştırma bulunamamıştır. Bu açıdan bu çalışma literatüre katkı sağlayacaktır. Çalışmanın sonuçlarında da öğrenci başarılarının deney grubu lehine anlamlı sonuçlar vermesi bundan sonraki araştırmacıları da cesaretlendirecektir. FATİH projesi kapsamında okullarda kullanılan akıllı tahtalar ve öğrencilere verilen tablet bilgisayarlar bu çalışmanın alt yapısına çok uygundur. Akran öğretimi yöntemini akıllı tahtalar yardımıyla uygulamak ve geliştirmek daha kolaydır. Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemini tablet bilgisayarlarla uygulamak çok daha kolay olabilecektir. Görüldüğü gibi Milli Eğitim Bakanlığımızda teknolojiyle eğitimi buluşturmaya çalışmaktadır.



Bu çalışmamı yapmamda bana öncülük eden ve yönlendirmeleriyle ufkumu açan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. M. Sait GÖKALP beye en kalbi şükranlarımı arz ederim. Tezimin oluşması sürecinde yapıcı, olumlu ve teşvik edici tutumlarıyla tez izlem kurulu üyeleri Doç. Dr. Nida BAYINDIR ve Doç. Dr. Muhammet UŞAK beyefendilere teşekkür ederim. Doktora sürecinde bizleri cesaretlendiren, teşvik eden ve her konuda yardımlarını bizden eksik etmeyen bölüm başkanımız Sayın Doç. Dr. Ali ÖZEL beyefendi yede şükranlarımı sunarım. Ayrıca Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görevli çok kıymetli öğretim görevlilerimize engin hoşgörülerini ve çabaları için teşekkür ederim. Eğitim Bilimleri Endüstri Müdürümüz Doç. Dr. Turan TEMUR, enstitü sekreteri ve diğer çalışanlarına da yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

## **Teşekkür**

Tezimi,  
biricik hayat arkadaşım Reyhan ve  
çocuklarım Cenab, Vedat, Sedat ve Hikmet İrfan'a  
ithaf ediyorum.

## İçindekiler

|   |      |
|---|------|
| Yemin Metni .....                             | i    |
| Kabul ve Onay.....                            | ii   |
| Önsöz .....                                   | iii  |
| Teşekkür.....                                 | v    |
| İçindekiler .....                             | vi   |
| Şekiller Dizini .....                         | ix   |
| Tablolar Dizini .....                         | x    |
| Kısaltmalar .....                             | xi   |
| Özet .....                                    | xii  |
| Abstract .....                                | xiii |
| Giriş.....                                    | 1    |
| Araştırmanın Sorusu .....                     | 8    |
| Hipotezler .....                              | 8    |
| Hipotez 1.....                                | 8    |
| Hipotez 2.....                                | 9    |
| Hipotez 3.....                                | 9    |
| Tanımlar.....                                 | 9    |
| Akran öğretimi.....                           | 9    |
| Web tabanlı akran ve öz değerlendirme .....   | 9    |
| Geleneksel değerlendirme yöntemi .....        | 9    |
| Geleneksel öğretim yöntemi .....              | 9    |
| Rasyonel sayılar konusundaki başarı.....      | 10   |
| Rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum ..... | 10   |
| Sayılıtlar ve Sınırlılıklar .....             | 10   |
| Sayılıtlar.....                               | 10   |
| Sınırlılıklar.....                            | 10   |
| Çalışmanın Önemi .....                        | 11   |
| Literatür .....                               | 12   |
| Eğitimde bilgisayar.....                      | 13   |
| Eğitimde bilgisayar kullanımı.....            | 15   |
| Web tabanlı eğitim uygulamaları .....         | 17   |
| Web tabanlı matematik eğitimi .....           | 19   |

|  |    |
|--|----|
| Akran öğretimi.....  | 21 |
| Akran öğretimi yöntemi .....   | 24 |
| Akran öğretiminde çeşitli uygulamalar .....                              | 28 |
| Akran öğretiminde matematik uygulamaları .....                           | 31 |
| Eğitimde ölçme değerlendirme.....  | 32 |
| Ölçme değerlendirmenin eğitimdeki yeri.....                              | 34 |
| Ölçme değerlendirme yaklaşımları .....                                   | 36 |
| Klasik yöntemlerle ölçme değerlendirme.....                              | 36 |
| Alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri .....                          | 40 |
| Ölçme ve değerlendirmede yeni yaklaşımlar .....                          | 42 |
| Web tabanlı ölçme değerlendirme çalışmaları.....                         | 45 |
| Akran ve özdeğerlendirme.....  | 45 |
| Akran ve özdeğerlendirme sistemi.....                                    | 48 |
| Akran ve öz değerlendirme sistemiyle ilgili çeşitli uygulamalar.....     | 52 |
| Akran ve öz değerlendirme sistemiyle ilgili matematik uygulamaları ..... | 58 |
| Matematik eğitiminde rasyonel sayılar.....                               | 58 |
| Rasyonel sayılar konusunun anlatım güçlükleri .....                      | 59 |
| Rasyonel sayılar konusuna yönelik öğrencilerin tutumları.....            | 60 |
| Rasyonel sayılar konusu ile ilgili çalışmalar.....                       | 61 |
| Literatür özeti.....   | 63 |
| Yöntem.....  | 68 |
| Evren ve Örneklem .....  | 68 |
| Değişkenler .....  | 69 |
| Ölçüm Araçları .....   | 70 |
| Rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum ölçeği .....                     | 70 |
| İnternet kullanımına yönelik tutum ölçeği.....                           | 73 |
| Rasyonel sayılar konusu başarı ölçeği.....                               | 74 |
| Akran öğretimi gözlem kontrol ölçeği.....                                | 86 |
| Öğretim ve Değerlendirme Materyalleri .....                              | 86 |
| Performans ödevi .....   | 87 |
| Performans ödevi değerlendirme formu .....                               | 88 |
| Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi kullanım kılavuzu ....     | 88 |
| Akran öğretimi ders planları.....  | 89 |
| Akran öğretimi konu kavrama testi .....                                  | 89 |
| Araştırmanın Deseni .....  | 90 |
| Uygulama.....  | 90 |

|   |     |
|---|-----|
| Prosedür .....  | 93  |
| Yöntemin Denetlenmesi .....                             | 95  |
| Veri Analizi .....                                      | 95  |
| Faktör analizi .....                                    | 96  |
| Betimsel istatistik.....                                | 96  |
| Çıkarımsal istatistik .....                             | 96  |
| Güç Analizi.....  | 96  |
| Bulgular.....   | 98  |
| Eksik Veri Analizi .....                                | 98  |
| Betimsel İstatistik .....                               | 100 |
| Çıkarımsal İstatistik.....                              | 104 |
| Eş değişkenlerin belirlenmesi.....                      | 105 |
| MANCOVA'nın sayıtları.....                              | 106 |
| MANCOVA'nın bulguları .....                             | 109 |
| Hipotez 1. ....   | 109 |
| Hipotez 2. ....   | 110 |
| Hipotez 3. ....   | 111 |
| Gözlem Kontrol Raporlarından Elde edilen Bulgular ..... | 112 |
| Bulguların Özeti.....                                   | 113 |
| Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler .....                    | 114 |
| Tartışma .....  | 114 |
| Çalışmanın İç Geçerliliği.....                          | 120 |
| Çalışmanın Dış Geçerliliği .....                        | 122 |
| Sonuçlar .....  | 123 |
| Öneriler .....  | 123 |
| Uygulamaya dair öneriler .....                          | 125 |
| Araştırmacılara dönük öneriler.....                     | 126 |
| Kaynaklar .....   | 128 |
| Ekler .....   | 151 |
| Özgeçmiş.....   | 213 |

## Şekiller Dizini

|  |     |
|--|-----|
| Şekil 1. Web Tabanlı Eğitim Uygulamalarının Olumlu ve Olumsuz Yönleri .....                            | 18  |
| Şekil 2. Akran öğretimi çeşitleri .....  | 25  |
| Şekil 3. Ölçme değerlendirme yaklaşımları .....  | 37  |
| Şekil 4. Birinci sorunun ilk hali .....  | 75  |
| Şekil 5. Birinci sorunun son hali .....  | 76  |
| Şekil 6. Üçüncü sorunun ilk hali .....   | 76  |
| Şekil 7. Üçüncü sorunun son hali .....   | 76  |
| Şekil 8. Sekizinci sorunun ilk hali .....  | 77  |
| Şekil 9. Sekizinci sorunun son hali .....  | 77  |
| Şekil 10. On birinci sorunun ilk hali .....  | 77  |
| Şekil 11. On birinci sorunun son hali .....  | 77  |
| Şekil 12. Otuz üçüncü sorunun ilk hali .....   | 78  |
| Şekil 13. Otuz üçüncü sorunun 2. hali .....  | 78  |
| Şekil 14. Otuz üçüncü sorunun son hali .....   | 78  |
| Şekil 15. Birinci sorunun 3. hali .....  | 80  |
| Şekil 16. Birinci sorunun en son hali .....  | 80  |
| Şekil 17. Sekizinci sorunun 3. hali .....  | 80  |
| Şekil 18. Sekizinci sorunun en son hali .....  | 80  |
| Şekil 19. On beşinci sorunun ilk hali .....  | 81  |
| Şekil 20. On beşinci sorunun son hali .....  | 81  |
| Şekil 21. Yirminci sorunun ilk hali .....  | 81  |
| Şekil 22. Yirminci sorunun son hali .....  | 82  |
| Şekil 23. Otuz ikinci sorunun ilk hali .....   | 82  |
| Şekil 24. Otuz ikinci sorunun son hali .....   | 83  |
| Şekil 25. Tüm gruplar için IKYT ölçeği için normal dağılımı gösteren histogramlar .....                | 102 |
| Şekil 26. Tüm gruplar için RSYT-ÖN ve RSYT-SON ölçeği için normal dağılımı gösteren histogramlar ..... | 103 |
| Şekil 27. Tüm gruplar için RSBT-ÖN ve RSBT-SON ölçeği için normal dağılımı gösteren histogramlar ..... | 104 |

## Tablolar Dizini

|                |     |
|----------------|-----|
| Tablo 1 .....  | 14  |
| Tablo 2 .....  | 29  |
| Tablo 3 .....  | 39  |
| Tablo 4 .....  | 43  |
| Tablo 5 .....  | 51  |
| Tablo 6 .....  | 69  |
| Tablo 7 .....  | 70  |
| Tablo 8 .....  | 71  |
| Tablo 9 .....  | 72  |
| Tablo 10 ..... | 74  |
| Tablo 11 ..... | 84  |
| Tablo 12 ..... | 85  |
| Tablo 13 ..... | 90  |
| Tablo 14 ..... | 99  |
| Tablo 15 ..... | 100 |
| Tablo 16 ..... | 102 |
| Tablo 17 ..... | 105 |
| Tablo 18 ..... | 106 |
| Tablo 19 ..... | 107 |
| Tablo 20 ..... | 108 |
| Tablo 21 ..... | 108 |
| Tablo 22 ..... | 108 |
| Tablo 23 ..... | 110 |
| Tablo 24 ..... | 111 |
| Tablo 25 ..... | 112 |

## **Kısaltmalar**

- IKYT** : İnternet Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği
- RSYT** : Rasyonel Sayılara Yönelik Tutum Ölçeği
- RSYT-ÖN** : Rasyonel Sayılara Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test
- RSYT-SON** : Rasyonel Sayılara Yönelik Tutum Ölçeği Son Test
- RSBT** : Rasyonel Sayılar Başarı Testi
- RSBT-ÖN** : Rasyonel Sayılar Başarı Testi Ön Test
- RSBT-SON** : Rasyonel Sayılar Başarı Testi Son Test



## Özet

### **Web Tabanlı Akran Ve Öz Değerlendirme Sistemi İle Zenginleştirilmiş Akran Öğretiminin 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarının Üzerine Etkisi**

Bu araştırmanın amacı, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin 7. Sınıf Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilerin başarı ve tutumlarının üzerine etkisini araştırmaktır. Rasyonel Sayılar Konusu Başarı Ölçeği, Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği, İnternet Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği ve Akran Öğretimi Gözlem Kontrol Ölçeği ölçme araçları olarak kullanılmıştır. Bu araştırma için Performans Ödevi, Performans Ödevi Değerlendirme Formu, Akran ve Öz Değerlendirme Sistemi, Akran ve Öz Değerlendirme Sistemi Kullanım Kılavuzu ve Akran Öğretimi Konu Kavrama Testleri de değerlendirme materyalleri olarak hazırlanmıştır.

Bu araştırma, Ankara ili Keçiören ilçesinde yer alan yedi ortaokuldaki 472 yedinci sınıf öğrencisi ile birlikte 2013-2014 eğitim sezonu birinci döneminde yapılmıştır. Yedi öğretmen ve her bir öğretmene ait ikişer sınıf çalışmaya katılmıştır. Rasyonel Sayılar Konusu Başarı Ölçeği, Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği, İnternet Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği öğrencilerin ön başarı ve tutum düzeylerini belirlemek amacıyla, uygulama öncesinde, ön-test olarak tüm gruplara yapılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler web tabanlı akran ve öz değerlendirmeye zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla ders işlerken, kontrol grubunda yer alan öğrenciler geleneksel matematik eğitimiyle ders işlemiştir. Tüm gruplardaki öğretim dokuz hafta sürmüştür. Bundan sonra, Rasyonel Sayılar Konusu Başarı Ölçeği, Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği, son başarı ve tutum düzeylerini belirlemek amacıyla tüm gruplara son-test olarak yapılmıştır.

Betimsel istatistikler ön ve son testlerden elde edilen veriler kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar her bir değişkene ait verilerin dağılımının yaklaşık olarak normal olduğunu göstermiştir. Çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) çıkarımsal istatistik olarak kullanılmıştır. MANCOVA sonuçları deneysel gruplar lehine anlamlı başarı ortalaması farkı göstermektedir. Ancak, gruplar arasında rasyonel sayılar konusuna karşı tutum için anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Akran öğretimi, rasyonel sayılar, web tabanlı akran ve öz değerlendirme,

## Abstract

### **Effect Of Peer Instruction Enriched By The Web Based Peer And Self Assessment System On The Achievement And Attitude Of The 7th Grade Students In Rational Numbers**

The purpose of this study is to research the effect of peer instruction enriched by web based peer and self assessment system on the achievement and attitude of the 7th Grade Students in Rational Numbers. Rational Numbers Achievement Scale, Attitude Scale on Rational Numbers, Attitude Scale on Internet Use and Peer Instruction Observation Control Scale were used as measurement tools. Performance Assignment, Performance Assignment Assessment Form, Peer and Self Assessment System, Peer and Self Assessment System User Guide and Peer Instruction Subject Comprehension Tests were prepared as assessment material for this study.

This study was conducted in the first semester of the 2013-2014 academic year with 472 students of 7th Grade in seven secondary schools in the Keçiören district of Ankara. Seven teachers with two classrooms of each participated in the study. Rational Numbers Achievement Scale, Attitude Scale on Rational Numbers, Attitude Scale on Internet Use and Peer Instruction Observation Control Scale were administered to all groups as a pre-test before the application to define the prior achievement and attitude levels of students. Experimental group students were instructed by the peer instruction method enriched by web based peer and self assessment while control group students were instructed by the traditional mathematics instruction. Instructions in all groups lasted nine weeks. After that Rational Numbers Achievement Scale, Attitude Scale on Rational Numbers, Attitude Scale on Internet Use, and Peer Instruction Observation Control Scale were administered to all groups as a post-test to determine the final achievement and attitude levels of students.

Descriptive statistics were conducted by using the data obtained from the pre and post tests. The results indicated that the distribution of data for each variable is approximately normal. Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) was used as inferential statistics. MANCOVA results indicate significant achievement average difference in favour of test groups. However, no significant difference was found between the groups with respect to their attitude on rational numbers.

**Keywords:** Peer instruction, rational number, web based peer and self assessment.

## **Birinci Bölüm**

### **Giriş**

Bu bölümde, araştırmanın kavramsal çerçevesi, amacı, problem cümlesi, hipotezler, tanımlar ve araştırmanın önemi yer almaktadır.

Son zamanlarda ortaya çıkan yeni teknolojiler sayesinde bilginin üretilmesi, işlenmesi, saklanması ve dağıtımında yeni anlayışlar ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan yeni olgular sonucunda, bilgi çağından ve bilgi toplumundan söz edilir olmuştur (Kılıç, 1998). Bilgi çağı ile birlikte öğretim yöntemlerine, yüz yüze eğitimin yanı sıra Bilgisayar Destekli Öğretim, İnternet Destekli Öğretim gibi yeni yöntemler eklenmiştir. (Baki ve diğ., 2000).

Dünya üzerindeki tüm kişisel bilgisayarların ve bilgisayar ağlarının birbirine bağlanmasına olanak veren internet, eğitim ve öğretim amaçlı faaliyetlerde de başrol oynamaya başlamıştır. Aynı fiziksel ortamda bulunmayan öğrenen-öğreten ikilisinin en hızlı ve en gerçekçi şekilde bir araya gelmesini sağlayan sanal ortam internettir. İnternet üzerinden yazılı, sesli ve görüntülü iletişim ve etkileşim mümkündür (Kaya, 2002, s. 235).

Bialek (1976), Akran Öğretimi'ni, "Her biri birine öğretir (eachone/teachone)" şeklinde tanımlar. Yani Akran Öğretimi öğrencilerin birbirlerine öğretmeleridir. Akran Öğretimi bir model olarak ele alınmış olup bu model, her öğrencinin yeni bir bağlantı kurmasıyla büyüyen bir öğretim zinciri olarak tanımlanmıştır. Akran Öğretimi Modeli ile öğrenciler hemen öğrendiklerinin pratiğini yapma olanağına sahip olduklarından dolayı en iyi öğrenme sağlanmaktadır. Aslında, akran öğretimi, öğrenme ve öğretme işini öğrencilere bırakır.

Mazur'un geliştirdiği Akran Öğretimi Yöntemi, kavramsal yanlışları ortaya çıkarıp giderme ve öğrencilerin anlatıma dayalı olan konularda aktif olmalarını sağlamak için hazırlanmış soruların kullanıldığı bir öğretim yöntemidir. Akran öğretimi ders sırasında her öğrencinin öğretilen kavramları kullanıp diğer öğrencilerle tartışmasını gerektiren etkinlikleri içererek her öğrenciyi derse katmayı amaçlamaktadır (Crouch ve Mazur,2001)

Akran Öğretimi Yönteminde sınıf içinde her düzeyde öğrencinin olduğu karışık akran grupları oluşturulur. Akran grupları öğrencilerin önceki konulardaki başarı düzeyine bakılarak oluşturulabileceği gibi, konu anlatılmadan önce yapılacak bir ön testten elde edilecek puanlara göre de belirlenebilir. Akran Öğretimi Yöntemiyle anlatılacak bir ders kısa konulara bölünür, o konuya odaklanarak ders işlenir ve konuyla ilgili hazırlanmış bir kavram testinin soruları çözülerek bitirilir. Her bir soruda öğrencilerin bireysel cevaplarının öğretmene açıklanması için bir kaç dakika soru çözümüne zaman ayrılır ve cevapların gösterilmesi istenir. Doğru seçeneklerin % 90'dan az olması durumunda öğrenciler sorunun çözümünü akran gruplarıyla tartışır. Öğretmen öğrencilerden birbirlerini ikna etmelerini ister, 2-3 dakika sürecek bu tartışmada öğretmen grupları dinler ve sonunda tartışmayı bitirir. Öğretmen tartışma sonunda öğrencilere sorunun cevabını tekrar sorar, eğer doğru cevap oranı yine % 90 dan az ise kendisi sorunun çözümü ile ilgili bilgi verir ve diğer soruya geçer. (Eryılmaz, 2004; Crouch ve Mazur, 2001; Demirci ve Şekercioğlu, 2009; Tokgöz, 2007; Podolner, 2000).

Akranlarla tartışma Akran Öğretimi Yöntemi'nin başarısında önemli bir öneme sahiptir. Bu yöntem, öğrencilerin anlama yeteneklerinin gelişebilmesi için gerekli olan derse aktif katılımlarını sağlar. (Eryılmaz, 2004; Crouch ve Mazur, 2001). Akran öğretimi yöntemiyle lisans, lise ortaokul, ilkokul ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerle ilgili yapılmış çalışmalar vardır. Lisans öğrencileriyle yapılan çalışmalarda öğrencilerin performanslarında iyi oranda bir artış olduğu, nicel problemleri çözmeye farkındalık olduğu, başarı düzeyi düşük öğrencilerinde yöntemden yararlandığı ve akran öğretimi yöntemine yönelik olumlu davranışlar elde edildiği görülmüştür (Mazur ve Somers, 1999; Crouch ve Mazur, 2001; Lasry, Mazur ve Watkins, 2008; Demirci ve Şekercioğlu, 2009). Lise öğrencilerine yönelik çalışmalarda ise akran öğretimi yönteminin öğrencilerin başarısını arttırdığı, problem çözme yeteneklerini yükselttiği, ancak konuya yönelik tutumlarında bir etkisi olmadığı görülmüştür (Eryılmaz, 2004; Yardım, 2009). Lise öğrencilerine benzer sonuçlar ortaokul öğrencilerinde de görülmüştür (Tokgöz, 2007). İlköğretim'de yapılan araştırmalarda öğrencilerin sağlıklı bir etkileşime yaklaştığı, açıklamalarında belirgin bir ilerleme olduğu, matematiğe yönelik olumsuz düşüncelerinde değişiklikler olduğu ve

performanslarının yükseldiği görülmüştür (Fucs ve diğ., 1994; Mayfield ve Vollmer, 2007). Özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerde yöntemin uygulamasıyla bilgi ve kavramsal edinimler kazandıkları, pozitif davranış ve notlarda yükselme görüldüğü ve bu ölçüde sosyal etkileşim anlamında da belli gelişmeler olduğu gözlemlenmiştir (Bentz ve Fuchs, 1996; Britz, 1989; Franca ve diğ., 1990).

Podolner'e göre (2000), Akran Öğretimi'yle işlenen derslerde, akran gruplarının birbirini ikna etmeye çalışmalarının hem sorulara verilen doğru cevap oranını hem de verdikleri doğru cevaptan emin olmalarını arttırmaktadır. Yalnızca % 3'lük bir kesim doğru cevabı yanlış hale getirirken; öğrencilerin %29'luk kesimi ise ilk olarak yanlış yaptığı cevabı düzeltmektedir.

Son yıllarda öğretme, öğrenme ve ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarındaki gelişmeler eğitimde köklü reformların yapılmasına neden olmuştur. Özellikle epistemolojik kuramlardaki değişimler ve araştırma bulgularının öğrencilerin bilgiyi anlamlaştırma sürecinde farklılık gösterdiğini ortaya koyması, eğitimde öğrenmenin ölçülmesinde ve değerlendirilmesinde yeni yaklaşımları gündeme getirmiştir (Schacter, 1995; Baki ve Birgin, 2002; Birgin, 2003; Birgin, 2008).

Eğitim programlarının politikalarında klasik yaklaşımdan yapılandırıcılığa kadar giden süreçte yaşanan değişim aynı şekilde ölçme ve değerlendirmede de yaşanmıştır (Black, 2003).Klasik değerlendirmeler, öğrencinin performansına ilişkin net bilgilerin elde edilmesini sağlamaz. Öğrencilerin gelişim seyirleri boyunca kendilerini izlemelerine olanak sağlamaz. Öğrenciler klasik değerlendirmelerde yalnızca aldıkları notları göz önünde bulundururlar (Cohen, Manion ve Morrison, 2000). Klasik değerlendirme yöntemlerinde öğrenmenin ölçüldüğü ortamlar genellikle tek boyutlu, katı, özgün olmayan ve eğitim programından bağımsız bir şekilde işlemektedir. Öğrenmeyi destekleyici amaçla yapılan değerlendirmelerde ise ölçme sistemi çok boyutlu, uygun eğitim programı ile bütünleşik, özgün ve esnek bir yapıya sahiptir. Öğrenmeyi destekleyici değerlendirme yaklaşımları öğrenciler açısından daha gerçekçi, şeffaf ve bireysel ihtiyaçlarına karşılık verebilecek nitelikler taşımaktadır.

Klasik ölçme ve değerlendirme yaklaşımından modern ölçme değerlendirme yaklaşımına geçmek için; Öğrenci merkezli eğitim yaklaşımı ön planda tutulmalıdır, öğrenci öğrendiği bilgiyi farklı problemlerde de uygulayabilmelidir, ürüne yönelik değerlendirme yerine hem süreç hem de ürünün bulunduğu bir değerlendirme yapılmalıdır. Öğrencinin bildiklerinin yanı sıra bilmediklerinin de belirlenmesi gerekmektedir ve kişisel başarıların yanı sıra grup performansı da dikkate alınmalıdır (Shepard, 1989).

Web tabanlı eğitim uygulamaları öğrencilere ders çalışma imkânından daha fazlasını sunmaktadır (Çiftçi, 2012 s.12). Web tabanlı eğitim uygulamalarında, duyuru ve ders bilgilendirme ekranları, öğrenme materyalleri, içerik ağacı, etkileşim araçları ve değerlendirme araçları yer almaktadır (McKimm, Jollieve Cantillon; 2003). Sayılan bu özellikler hemen hemen bütün web tabanlı eğitim uygulamalarında bulunmaktadır. Görüntüleri izleyen, yazılı içerikleri takip eden öğrenciler, eğitimci ya da arkadaşlarıyla sohbet halinde bulunarak, bilgilerini pekiştirmekte ve problemlerine yanıt alabilmektedir (Norton, 2005). Matematik öğretiminde teknolojinin kullanılmasının gerekli olduğu görüşünü savunan Allen (2003), web tabanlı eğitimlerin bir kitabın yapabileceği işi yapabilmesi gerektiğini söylemiştir. Bu amaçla ölçme ve değerlendirme yöntemlerinde yeni yaklaşımlar çerçevesinde ölçme ile internet kullanımını birleştirilerek internetten ölçme adına daha çok faydalanılmalıdır. Gelişen dünyamızda bilgisayar ve internetin hayatımızdaki yeri ve etkinliği yadsınamaz. Öğrencilerin internet kullanımına olan beceri ve ilgilerini eğitime adapte etmek internetin faydalı kullanılmasında önemli bir yer tutacaktır.

Tamamlayıcı değerlendirme tekniklerinden biri olan ve özellikle son yıllarda ilgi gören akran değerlendirme, akranların benzer statüdeki diğer öğrencilerin öğrenme ürünlerinin ya da kazanımlarının değerini, derecesini, kalitesini veya başarılılığını düşünmesi için yapılan bir düzenleme olarak tanımlanabilir (Topping 1998; Topping, Smith, Swanson ve Eliot, 2000; Topping, 2009). Bir başka deyişle akran değerlendirme belirlenmiş bazı kriterlere göre bireylerin birbirlerini değerlendirdikleri bir değerlendirme tekniğidir (Falchikov, 1995). Akran değerlendirmenin önemli bir özelliği her bir öğrencinin puanlama sürecinde, durumu inceleyerek akranları için yapıcı yorumlar yapmasını sağlıyor olmasıdır (Davies, 2002).

Web tabanlı değerlendirme sistemi ile elde edilen dönütler, öğrenciden öğrenciye farklılık gösterir. Bu da öğrenme hızı kontrolü ve değerlendirme süreci sonunda elde edilecek öğrenme kalitesi değerlendirilebilir. Bu durum öğrenciye öğrenmede ve geri kazanımlarda çok fazla katkılar sağlamaktadır (Anderson ve Freiberg 1998; Akt: Sluijsmans, 2002; Karabay Koçyiğit ve Gündüz Sefer, 2004). Öğrenci verilen araştırmalarla kendi kendini sınavabilmekte, ne yapabildiğini öğrenmekte ve akranlarının araştırmaları hakkında yorum yapabilmektedir. Ayrıca öğrenciler akran ve öz değerlendirmeyi oldukça adil bulmaktadırlar, ancak bazı araştırmacılar bu sistemin güvenilirliğinin düşük olabileceğini söylemektedirler. Bunlar öğrenciyi öğrenme konusunda ve konuları daha detaylı incelemesinde motive etmektedir (Keaten ve Richardson, 1993; Pond ve Ül Hak, 1995; Akt: Falchikov, 1995; Lejk ve Wyvill, 2001; Pond, 2002; Akt: Sluijsmans, 2002, s.137; Diveharan ve Atputhasamy, 2002; Gauthier, 2004; Cutler ve Price, 2005; Akt: Yurdabakan, 2011; Li, Steckelberg, Srinivasan, 2008; Tsivitanidou, Zacharia, Hovardas, 2011).

Akran değerlendirmede geri bildirim yüz yüze ya da diğer yollar ile verilir, değerlendiren ve değerlendirilen sık sık karşılaşır (Topping, 2009). Bir başka deyişle değerlendirilen ve değerlendiren birbiri ile etkileşim içindedir.

Alan yazınında akran değerlendirmenin öğrencilere sağladığı faydalar ile ilgili çeşitli öneriler bulunmaktadır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- Yeni bir durum için düşünme ve değerlendirme yapmayı, kendini değerlendirmeyi, öz-farkındalık ve üst bilişi geliştirir (Topping, 2009; Dochy ve McDowell, 1997).
- Öğrencilerin sözlü iletişim becerilerini güçlendirir (Riley, 1995; Dochy ve McDowell, 1997; Topping ve diğ., 2000).
- Öğrencilerin değerlendirmelere aktif olarak dâhil olmaları nedeniyle yaşam boyu öğrenme becerilerini kazanmalarına fayda sağlar (Ballantyne, Hughes ve Mylonas, 2002,)
- Grup çalışmalarında akran değerlendirme üyelerin grup işlerine katkı getirme sorumluluğunu artıracığı için bireyin başarısını da artırabilir (Yurdabakan ve Cihanoğlu, 2009).
- Öğrencileri dersin kendisi kadar değerlendirme görevinin amacı ve objektifliğine yönelik düşünmeye cesaretlendirir (Topping ve diğ., 2000)

- Öğrencileri kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmeleri için cesaretlendirir ve onlara başarı duygusu kazandırır (Diveharan ve Atputhasamy, 2002)
- Çeşitlilik, ilgi, aktivite, kimlik, aidiyet, empati ve kendine güveni geliştirir (Topping, 1998).
- Hem akranı hem de öğretmeni tarafından değerlendirilen öğrencinin kendisini farklı iki açıdan görebilmesini sağlar (Karabay Koçyiğit ve Gündüz Sefer, 2004).
- Öğrencilerin hem kendilerine hem de akranlarına eleştirel bakış açısı geliştirmelerini böylece bağımsız ve eleştirel öğrenenler olmalarını teşvik eder (Ballantyne ve diğ., 2002).
- Sınıftaki kişiler arası ilişkiyi besler (Keaten ve Richardson, 1993).
- Öğretmenler de akran değerlendirmeyi öğrencilerin değerlerini, bakış açılarını, duygularını ve deneyimlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu için faydalı bulmuşlardır (Ellington ve diğ., 1997).

Bazı araştırmacılar akran değerlendirmenin uygulanmasında dezavantajların veya problemlerin çıkabileceği konusunda uyarılarda bulunmuşlardır. Bu dezavantajlar da şöyle sıralanabilir:

- Daha az başarılı olan öğrenciler akranlarının vermiş oldukları dönütleri doğru kabul etmeyebilir, bazıları akranlarını değerlendirme sorumluluğunu almak istemeyebilirler (Falchikov, 1995).
- Hem değerlendiren hem de değerlendirilen süreç içerisinde endişe hissedebilir. Olumlu dönüt değerlendirilenin endişelerini azaltır ve olumsuz dönütleri daha kolay kabullenmesini kolaylaştır (Topping, 1998).
- Öğrenciler objektif değerlendirmeler yapabilme yeteneğinden yoksun oldukları için, özellikle başlangıçta, öğrenci görüşleri fazla öznel olabilir (Ellington ve diğ., 1997).
- Eğer izleme yeteri kadar sağlanamazsa uygulama kişisel çatışmalar, önyargı ve akranlar arasında aşırı derecede yarış ortamı gibi olumsuz sonuçlar da doğurabilir (Ellington ve diğ., 1997).



- Akran değerlendirmesinin zorluklarından en önemlileri ise öğrenciler tarafından yapılan değerlendirmenin güvenilirliğini ve geçerliğini kabul edilebilir bir düzeyde tutabilmektir (Dochy, Segers ve Sluijsmans, 1999).

Son yıllarda öğretim ve öğrenme süreçleri açısından ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarındaki gelişmeler web tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminin kullanıldığı yöntemlerin öğrenme çıktıları üzerine etkisini araştırmayı önemli kılmaktadır. Bilgisayar ve internet kullanımının yaygınlığı ve öğrencilerin internete karşı ilgisi de düşünülünce web tabanlı böyle bir sistemin öğretim sürecine adapte edilmesi araştırmaya değer bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Matematik eğitiminde amaç, öğrencilerin öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirebilmesidir. Fakat öğrencilerin büyük çoğunluğunun matematikte zorluk yaşadığı da bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır (Tall ve Razali, 1993). Matematiğin herhangi bir konusunda öğrenme güçlüğü çeken bir öğrencinin daha sonra gelecek konularda başarıya ulaşması zordur (Dikici ve İşleyen, 2004). Çünkü matematik, konuları birbirine bağlı sıralı bir yapıya sahip olduğundan, matematiksel kavramlar onun ön şartı durumundaki diğer kavramlar kazandırılmadan tam olarak verilemez (Altun, 1998).

İlköğretim öğrencilerine zor gelen matematik konularından birisinin de rasyonel sayılar olduğu araştırmalardan görülmektedir (Guberman, 2004; Durmuş, 2005; Kayhan, 2010). Özellikle bu konuya ait işlemlerin öğretimi ve öğrenilmesi ilköğretim matematik eğitiminde çok önemlidir (MEB, 2005a). Program gereği, öğrenciler rasyonel sayılarda toplama, çıkarma, çarpma, bölme, sıralama ve problem çözme işlemlerini her yıl rutin bir şekilde görmekte, fakat daha sonraki yıllarda bu işlemlerin nasıl yapıldıklarını unutmaktadırlar.

Rasyonel sayılar konusu ilkokul 4. sınıfta kesirler başlığı altında işlenmektedir. Gürbüz ve Birgin (2008), ilköğretim birinci kademedeki 2006/2007 güz döneminde özel durum çalışması tekniğiyle bir araştırma yapmışlardır. Yapılan araştırma sonucunda, öğrenim düzeyi ile rasyonel sayı becerisinin doğru orantılı olduğu saptanmıştır. Yani öğrenim düzeyi yükseldikçe rasyonel sayılara yönelik kabiliyetler de artmaktadır.

İlköğretimin ikinci kademesindeki öğrencilere 6, 7 ve 8. sınıflarda kademeli olarak öğretilen rasyonel sayılar konusu, oran-orantı, olasılık, ölçme gibi matematik konularının da öğretiminde temel yapıyı oluşturduğundan önemlidir. Rasyonel sayılar, doğal sayıların ve tam sayıların bazı özellikleriyle ilişkili olmasına rağmen doğal ve tamsayılardan farklı ve karmaşık özellikler içerir. Bu da Rasyonel sayıların öğretiminde bazı zorlukları oluşturmaktadır (Durmuş, 2005).

Yapılan birçok çalışma, öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki temel kavramları anlamada, cebirsel işlemleri yapmada, anlam farklılıklarını ayırt etmede ve gerekli kazanımları öğrenmede zorlandıklarını ortaya koymaktadır (Başgün ve Ersoy, 2000; İpek ve diğ. 2005; Gürbüz ve Birgin, 2008; Pesen, 2008, Yang, Li ve Lin, 2008).

Yukarıda akran öğretimi yöntemi ve akran ve öz değerlendirmeyle yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların özeti verilmiştir. Bu yöntemlerin ayrı ayrı eğitim ve öğretime katkıları araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu çalışmada bu iki öğretim metodunun bütünleştirilmesiyle daha etkin bir yöntem elde edilmesi hedeflenmiştir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin 7. Sınıf Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilerin başarı ve tutumlarının üzerine etkisini araştırmaktır.

### **Araştırmanın Sorusu**

Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin 7. Sınıf Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilerin başarı ve tutumlarının üzerine etkisi var mıdır?

### **Hipotezler**

#### **Hipotez 1**

Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin başarı ve tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

## **Hipotez 2**

Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla öğretim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemlerle öğretim gören öğrenciler arasında başarı yönünden anlamlı bir fark yoktur.

## **Hipotez 3**

Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla öğretim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemlerle öğretim gören öğrenciler arasında 7. sınıf rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumları yönünden anlamlı bir fark yoktur.

## **Tanımlar**

### **Akran öğretimi**

Öğretmenin konuyu anlattıktan sonra konu kavrama sorularını her öğrencinin kendisinin çözmesi. Sorulara verilen doğru cevaplara göre oluşturulan gruplarda öğrencilerin soruları tartışarak birbirlerine öğretmeye çalışmalarıdır.

### **Web tabanlı akran ve öz değerlendirme**

Öğretmenlerin öğrencilere verdikleri performans ve proje ödevlerinin, web ortamında öğrencinin sınıf arkadaşları ve kendisi tarafından değerlendirilmesi, sonra bu değerlendirmelerden elde edilen sonuçların öğrenciye geri bildirilerek, ödevini düzeltmesinin sağlanması sistemidir.

### **Geleneksel değerlendirme yöntemi**

Öğretmenlerin öğrencilere uyguladıkları, kısa veya uzun cevaplı yazılı yoklamalar, çoktan seçmeli testler, eşleştirme soruları, tamamlama (boşluk doldurma) soruları, doğru yanlış soruları, performans ve proje ödevleri gibi ölçme araçlarını kendilerinin değerlendirilmesidir.

### **Geleneksel öğretim yöntemi**

Öğretmen öncülüğünde düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi yöntemlerin kullanıldığı, ders sürecine, öğrencilerin nasıl yönlendirileceğine ve değerlendirmenin nasıl yapılacağına öğretmenin karar verdiği, öğretmen merkezli bir yöntemdir.

### **Rasyonel sayılar konusundaki başarı**

Rasyonel sayı kavramı, Rasyonel Sayılarda sıralama, Rasyonel Sayılarda toplama ve çıkarma, Rasyonel Sayılarda çarpma, bölme ve adım adım işlemleri yapma, Rasyonel Sayılarla ilgili problemleri kurma ve çözme ile ilgili kazanımlarını elde etmesinin bir ölçüsüdür. Bu çalışmada rasyonel sayılar başarı testi ile ölçülen değerdir.

### **Rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum**

Tutum, Bireyin insanlar, olaylar ve cansız varlıklar karşısında takındığı davranış biçimi (Kurumu, 2013) olarak tanımlanır. Rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum, Rasyonel sayı kavramı, Rasyonel Sayılarda sıralama, Rasyonel Sayılarda toplama ve çıkarma, Rasyonel Sayılarda çarpma, bölme ve adım adım işlemleri yapma, Rasyonel Sayılarla ilgili problemleri kurma ve çözme ye yönelik öğrencilerin takındığı davranış biçimidir. Bu çalışmada rasyonel sayılar konusuna karşı tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlardır.

### **Sayıtlar ve Sınırlılıklar**

#### **Sayıtlar**

- Bütün gruptaki öğrenciler ölçeklere ve başarı testine dürüst cevaplar vermiştir.
- Deney grubundaki öğrencilerle, kontrol grubundaki öğrenciler uygulama boyunca birbirleriyle iletişime geçmemiştir.

#### **Sınırlılıklar**

- Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir.
- Bu araştırma 437 ortaokul 7. sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
- Bu araştırma ortaokul 7. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
- Bu araştırmanın süresi dokuz haftayla sınırlanmıştır.
- Bu araştırma rasyonel sayılar konusuyla sınırlıdır.
- Bu araştırma Bilgi Teknoloji (BT) sınıfı ve internet erişimi olan okullarla sınırlıdır.

## Çalışmanın Önemi

Günümüz teknolojisi düşünüldüğünde eğitimde bilgisayar ve internet kullanımını giderek artmakta ve bunun sonucunda web tabanlı eğitim uygulamaları her geçen gün önem kazanmaktadır (Baki, 2000; Kaya, 2002) Son yıllarda öğretim ve öğrenme süreçleri açısından ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarındaki gelişmeler, geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerine yeni yaklaşımlar eklemiştir (Birgin, 2008; Birgin, 2003; Schacter, 1995). Bunlardan biride akran ve öz değerlendirmedir. Akran ve öz değerlendirmenin olumlu yanları, yapılan araştırmalarla ortaya konulmuş ve geliştirilmeye değer bulunmuştur (Topping, 2009; Yurdabakan ve Cihanoğlu, 2009; Davies, 2002). Bilgisayar ve internet kullanımının yaygınlığı ve öğrencilerin ilgisi de düşünülünce akran ve öz değerlendirme sistem'inin web tabanlı uygulaması, ölçme ve değerlendirme çeşitliliğine katkısıyla eğitimde önemli bir yenilik ve gelişmedir (Ballantyne, Hughes ve Mylonas, 2002; Diveharan ve Atputhasamy, 2002; Topping, Smith, Swanson ve Eliot, 2000).

Yapılan araştırmalar, Akran Öğretimini bir model olarak ele almış ve bu modelde her öğrencinin akranlarıyla yeni bağlantılar kuran bir öğretim yolu olduğunu göstermiştir. Akran Öğretimiyle öğrenciler hemen öğrendiklerinin pratiğini yapma olanağına sahip olduklarından dolayı en iyi öğrenme sağlanmaktadır. Akranlarla tartışma bu yöntemin başarısında önemli bir öneme sahiptir. Bu yöntem, öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlar. Akran Öğretimi'yle işlenen derslerde, akran grupları birbirini ikna etmeye çalıştıkları için sorulara verilen cevaplarda doğru oranı artmakta ve cevaplarından emin olmalarını sağlanmaktadır. (Demirci ve Şekercioğlu, 2009; Eryılmaz, 2004; Crouch ve Mazur, 2001; Podolner, 2000; Bialek, 1976). Bu da akran öğretimi metodununun araştırılmasını ve geliştirilmesini önemli kılmaktadır.

Matematikte herhangi bir konuda öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin sonraki konularda da başarıya ulaşması oldukça zor olmaktadır. Çünkü matematik konuları birbirine bağlı bir yapıyla işlendiğinden, matematiksel kavramlar bir önceki kavramlar kazandırılmadan tam olarak anlatılamaz. Ülkemizde, ilköğretim öğrencilerine zor gelen konularından birisinin de rasyonel sayılar olduğu belirtilmektedir. Özellikle rasyonel sayılar konusuna ait işlemlerin öğretimi ve öğrenilmesi ilköğretim matematik eğitiminde çok önemlidir. Rasyonel sayılar,

doğal sayıların ve tam sayıların bir kısım özellikleriyle ilişkili olmasının yanında doğal ve tamsayılardan farklı ve karmaşık özellikler içermektedir. Bu da rasyonel sayıların öğretiminde zorluklar oluşturmaktadır. Yapılan birçok çalışma, öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki temel kavramları anlamada, matematiksel işlemleri yapmada, anlam farklılıklarını ayırt etmede ve Milli Eğitim belirlediği kazanımları öğrenmede zorlandıklarını ortaya koymaktadır (Gürbüz ve Birgin, 2008; Yang, Li ve Lin, 2008; Pesen, 2008; Durmuş, 2005; İpek ve diğ. 2005; MEB, 2005a; Dikici ve İşleyen, 2004; Başgün ve Ersoy, 2000; Altun, 1998).

Bu çalışmada matematikte anlaşılması zor bir konu olan rasyonel sayıların daha etkili bir öğrenme sağlayabilmek amacıyla akran öğretimi ile işlenmesi, ve buna ek olarak akran öğretimi yönteminin alternatif ölçme yöntemlerinden biri olan akran ve öz değerlendirmeyele zenginleştirilmesi hedeflenmiştir. Zenginleştirilmiş bu yeni akran öğretim yönteminin, öğrencilerin zorlandıkları matematik konularının başında gelen rasyonel sayılar konusunda yer alan kavramların etkili öğretimini amaçlaması bu çalışmanın önemini ortaya çıkarmaktadır.

## **Literatür**

Bu bölümde araştırma ile ilgili literatür taraması yapılmış ve araştırmanın konusuyla ilgili bundan önceki çalışmalar incelenmiştir. Öncelikle eğitimde bilgisayar kullanımı ve web tabanlı eğitim uygulamalarına bakılmıştır. Akran öğretimi yöntemi ve sistemi anlatıldıktan sonra yöntemle ilgili yapılan çeşitli uygulamalar ve matematikte ki örnek çalışmalar incelenmiştir. Ölçme ve değerlendirmenin önemi, klasik değerlendirme yöntemleri ve ölçme ve değerlendirmede yeni yaklaşımlar araştırılmıştır. Akran ve öz değerlendirme sistemi, uygulamaları ve web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. Son olarak ta matematik eğitiminde rasyonel sayılar konusunun öğretimi, anlatım ve kavrama güçlükleri ve yapılan uygulamalar ele alınarak literatür taraması bitirilmiştir. Bölümün sonunda da tüm yapılan bu incelemelerin bir özeti sunulmuştur.

## **Eğitimde bilgisayar**

Eskiden bir gereksinim durumunda olan bilgisayar kullanımı, küreselleşen dünyada günlük zorunluluk durumuna gelmiştir. Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte bilgisayar teknolojisi de gelişmiştir (İşman, 2005). Günümüzde bilgisayarlar eğitim açısından kritik öneme sahiptir (Çiftçi, 2012). İnsan hayatının en önemli unsuru olan eğitim, günümüz koşullarına ve gereksinimlerine yanıt verebilmek adına ilerleyen teknolojiye ayak uydurmak zorundadır (Helvacı, 1998, s. 61). Artık bilgisayarlar cepte taşınabilecek boyuta kadar inmiştir ve buna paralel olarak insanlar eğitimi okul dışına taşır hale gelmişlerdir.

Eğitim hizmeti sunan kurum ya da kuruluşların, eğitim faaliyetlerinin merkezinde bulunan, hedef kitleyi meydana getiren öğrenciler için maksimum verim ve etkiye sahip uygulamalar sunmaları gerekmektedir (Hızal, 1989).

Bilgisayar ilk kez 1960'lı senelerde Florida Eyalet Üniversitesinde istatistik ve fizik alanlarında öğretim amacıyla kullanılmıştır (Yanpar, 2005). Yine Florida Eyalet Üniversitesinde eğitim alanında bilgisayar, matematik ve okuma kabiliyetlerinin geliştirilmesi amacıyla yönelik olarak kullanılmıştır (Çakallı, 2008). Fakat bu denemeler bilgisayar kullanımındaki ilk tecrübelerdir. Sonraki senelerde ilerleyen projeler aracılığıyla farklı alandaki derslerde öğrencilerin eğitimlerinde bilgisayar desteğinin sunulması amacıyla merkezi ders kütüphanesine bağlı olarak bir eğitim ağı oluşturulmuştur. Bu gelişmeler kısa sürede tüm ülkelere yayılmıştır (Demirel, 2001).

1980'lerde ise bilgisayar kullanımı uygulamaları ilk ve orta öğretim kurumlarında son derece etkili bir yönetime dönüşmeye başlamıştır. Geliştirilen yazılımlar ile bilgisayar gerek yönetim gerekse de eğitim amacıyla kullanılmıştır. Böylelikle bilgisayar yazılımları okul yöneticilerinin de aktif kullanıma girmiştir (Akkoyunlu, 1998, s. 38).

Bilgisayarların en önemli avantajı, bilgiyi çok hızlı bir şekilde işleme, depolama ve hizmete açma özelliğine sahip olmasıdır. Bu özelliği sayesinde bilgisayar, eğitimde kullanılan en aktif araç konumuna gelmiştir (Akkoyunlu, 1998). Her geçen gün artış gösteren öğrenci sayısına yönelik olarak daha da karmaşık bir hal alan eğitim hizmetlerinin yürütülmesi konusunda, öğrenci danışmanlık çalışmaları içinde ve başarının değerlendirilmesi hususunda insan

emeğinden çok daha fazla faydalanılmasının gerekliliği, dolayısıyla bilgisayarın eğitimde kullanılması daha da yoğunluk kazanmıştır. Bu nedenle artık yaşamın her kademesinde kullanıma açılan bilgisayarların eğitimde de kullanılması son derece normaldir (Hızal, 1989).

Bununla beraber bilgisayara geçiş aşamasında okullar bir hayli zorlanmıştır (Çiftçi, 2012). Bunun sebepleri içinde kimi öğretmenlerin değişime hazır olmaması kimilerinin ise kendi alanlarının yerini doldurması gibi kaygılara kapıldıkları yer almaktadır. Bahsedilen bu kaygı ve önyargılara karşın bilgisayarların eğitim kurumlarında kullanıma sokulması, hem öğrenme hem de öğretme açısından sağladığı faydalar ve öğrenci gereksinimlerini gidermesi açısından son derece elverişli olması, bilgisayar kullanımını daha yaygın duruma getirmiştir (Yanpar, 2005).Eğitim açısından bilgisayar kullanımının Uşun'a göre (2004) iki boyutu bulunmaktadır. Bu boyutlar: eğitim için bilgisayar ve bilgisayar için eğitimidir (Tablo 1).

Tablo 1

*Bilgisayar Kullanımının Eğitimdeki Boyutları*

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1. Bilgisayar İçin Eğitim | A. Bilgisayar Okur-Yazarlığı    |
|                           | B. Yazılım Eğitimi              |
|                           | C. Donanım Eğitimi              |
| 2. Eğitim İçin Bilgisayar | A. Bilgisayar Denetimli Öğretim |
|                           | B. Bilgisayara Dayalı Öğretim   |

Not. Uyarlandığı kaynak “İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Permütasyon Kombinasyon Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretiminin Öğrenci Erişi Düzeylerine Ve Tutumlarına Etkisi”, Andiç, 2012, Yüksek Lisans Tezi

Okullarda bilgisayar kullanımının amaçlarını da aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (Demirel 2001, s.117–118; Ergin, 1998; Akkoyunlu 1999, s.15–16; İşman 2005, Hızal, 1989, s. 27):

- Arşivleme
- Kütüphane hizmetleri
- Ölçme ve değerlendirme
- Bilgisayar öğretimi
- Öğretme süreci
- Öğrenci işleri



- Okul-aile işbirliği
- Öğrenme süreci
- İletişim
- Rehberlik hizmetleri
- Eğitim araştırmaları

### ***Eğitimde bilgisayar kullanımı***

Eğitimde bilgisayar kullanımının tarihi, öğretim makinelerine kadar uzanmaktadır. Fakat 1950’li senelerde ABD’de öğrencileri öğretim makinelerine mahkûm eden yaklaşım 1960’lı senelere gelindiğinde yerini bilgisayar desteğine bırakmıştır (Varış, 1987). Türkiye’de ise eğitimde bilgisayarın kullanılması 1960’lara dayanmaktadır (Alkan,1997). 1980’li senelere gelindiğinde ise eğitimde bilgisayarın kullanımı, eğitim kurumlarında tartışma konusu olmuş ve MEB kendi içinde Ortaöğretim Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu ile Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi oluşturmuştur. Proje kapsamında seçilen pilot eğitim kurumlarında 1.111 tane bilgisayar kullanıma açılmıştır (Özkan, 2000).

Renshaw ve Taylor (2000), eğitimde bilgisayar destekli uygulamalar öğrencilerin başarısını artırır bunun yanı sıra, üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar, dolayısı ile ezberden çok kavrayarak öğrenmeyi geliştirir derler.

Song ve diğ., (2004) bilgisayar teknolojisinin eğitimde kullanım yöntemleri ve neyi, kime ve nasıl öğreteceğini, yapay zeka tekniklerden yararlanarak araştırmıştır. Özellikle öğrencilerin anlamadaki kişisel eksikliklerine daha çok cevap veren adapte edilebilen yazılımların öğretmenin rolünü değiştireceğini, zamanla öğrenme ortamlarının büyük oranda sanal ve web ortamları haline dönüşeceğini belirtmiştir.

Diğer teknolojik araçlar ile bilgisayarlar bütünleşik durumda birebir eğitim programı hazırlayabilme ve öğrencinin yoğunluğunu uzun süre sağlayabilmede etkin olması sebebiyle hem öğrenme hem de öğretim amacı ile kullanılmaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Eğitimde bilgisayar kullanımının yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Rıza, 2001, s. 26; Baykal, 1984; Andiç, 2012; Çakallı, 2008; Demirel, 1999; Akkoyunlu, 1998):

- Etkileşimli bir araçtır.
- Öğrenmeye etkin katılım gerçekleştirir.
- Büyük bir esnekliğe sahiptir.
- Sonsuz tekrar imkânı sağlar.
- Hızlı öğretim sağlar.
- Ders kitabı kadar geneldir.
- Uygun şekilde hazırlanan her çeşit programı kullanabilir.
- Eğitimi zevkli ve çekici duruma getirebilir.
- Öğrenme bireysel nitelik kazanır.
- Hem grup hem de bireysel öğretimde kullanılabilir.
- Programlı öğretim temelinde bulunan ilkelerin uygulanmasına hizmet sağlayabilir.
- Eğitim alanında araştırma, yönetim, rehberlik, öğretim ve ölçme değerlendirme hizmetlerinde kullanılabilir.
- Eşsiz bir sınav aracıdır.

Eğitimde bilgisayar kullanımında, bilgisayarlar öğretmen niteliği sergilemekten ziyade bir araç konumundadır (Aktümen, 2002). Bu sebeple de eğitim ve öğretim amaç ve hedeflerine uyumlu şekilde düzenlenmiş öğretim yazılımlarına gereksinim duyulmaktadır. Öğrenciler bu yazılımlar sayesinde tekrar ve alıştırma yapabilirler. Gerekğinde öğrenci bir konu öğrenebilir ve oyunlar ile elde edilen bilgilerin yeni durumlara aktarımı gerçekleştirilebilir (Akpınar,1999).

Öğretim vermede bilgisayar kullanımının verim sağlayıp sağlamadığı senelerce tartışma konusu olmuştur (Demirel ve diğ., 2003). Bununla birlikte bilgisayarın öğretim alanında gerçekten fayda sağlayıp sağlamadığı konusu üzerine de pek çok araştırma yapılmıştır.

Bilgisayar teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte eğitim ve öğretim alanında da gelişmelerin takip edilmesi, öğretmenlik mesleğini klasik olmaktan kurtarmaktadır. Bilgisayarların eğitim ve öğretimde sağladığı faydalar ile gelecekte tanıyacağı olanakları, öğretmenlerin çok azı farkındadır. Bunun içinde yaşadığımız modern dünyada matematik öğretmenleri bilişim teknolojilerinde yeterli donanıma sahip olmalıdır (Jonassen, 2000).

Bilgisayar destekli eğitim özellikle gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerinde oldukça yaygın şekilde kullanılmaktadır. Çünkü bu ülkeler farklı seviyelerdeki öğrencilere kendi seviyelerinde eğitim ve öğretim sunma hizmeti sağlamaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Küreselleşen dünyada öğretmenin bilgisayar destekli eğitimi benimsemesi, etkili, kalıcı ve uygun öğretim vermelerini sağlamaktadır (İşman, 2005).

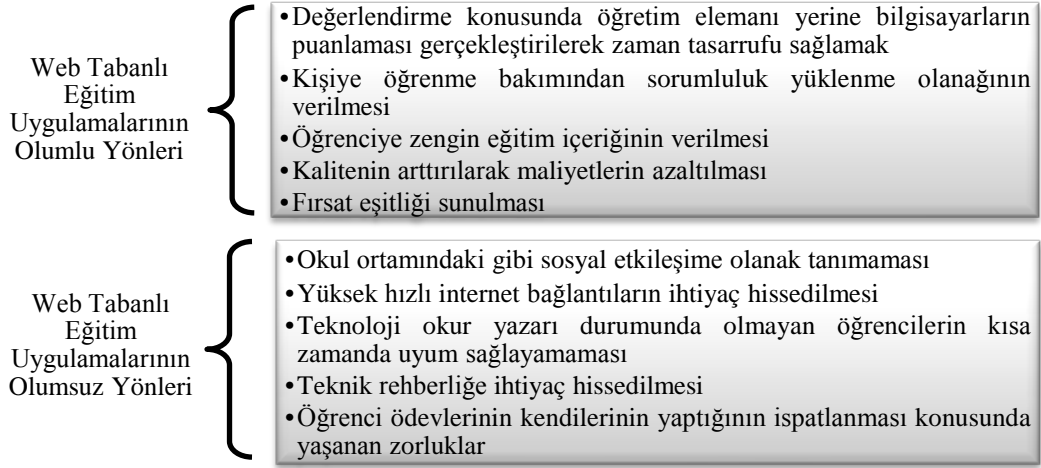
Eğitiminde bilgisayar kullanımının amaçları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akkoyunlu, 1998, s. 15–16; Ergin, 1998; Demirel, 2001, s.117–118; Hızal, 1989, s. 27; İşman, 2005):

- Öğrencinin motivasyonunu yükseltmek.
- Öğrencinin bilimsel düşünebilme kabiliyetini geliştirmek.
- Öğretme yöntemlerini genişletmek.
- Grup çalışmalarına destek sağlamak.
- Öğrencilerin kendi kendine öğrenebilme becerilerini geliştirmek.
- Öğrencide ileri seviyede düşünme kabiliyetinin gelişimine desteklemek.
- Problemlere mantık çerçevesinde yaklaşabilmek.
- Öğretimi zenginleştirmek.
- Hipotez kurumuna yönelik cesaret vermek.
- Öğretimin niteliğini yükseltmek.
- Öğretmenin öğrencilerine daha fazla vakit ayırmasını sağlamak.
- Öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamak.
- Problem çözme kabiliyetlerinin kazandırılmasını sağlamak.

#### ***Web tabanlı eğitim uygulamaları***

Web tabanlı eğitimle birlikte çoklu ortam materyallerine bağlanılarak erişim gerçekleştirilebilmektedir (Karataş, 2008). Web tabanlı eğitimde öğrenciler ağlar sayesinde gezinebilmektedir. Bununla birlikte, web üzerinden sunulan materyal ve içerikleri de kullanarak eğitim almaktadırlar (Lo, Chan ve Yeh, 2012).

Karataş (2008) web tabanlı eğitim hem olumlu hem de olumsuz yönlerini Şekil 1.'deki gibi sıralamıştır. Bu maddelerin ayrıntılı hale getirilerek sayısının artırılması mümkündür. Şekil 1.'de Karataş'ın özet halinde verdiği, web tabanlı eğitim uygulamalarının olumlu ve olumsuz yönlerine yer verilmiştir.



Şekil 1. Web Tabanlı Eğitim Uygulamalarının Olumlu ve Olumsuz Yönleri

Web tabanlı eğitim uygulamaları öğrencilere ders çalışma imkânından daha fazlasını sunmaktadır. Alınan eğitim gerek eş zamanlı gerekse de eş zamansız şekilde görülebilmektedir. Eş zamanlı olarak alınan eğitimde, öğrenciler eğitim esnasında hem sözlü hem de yazılı şekilde etkileşimde olabilmektedirler. Eş zamansız eğitimde ise öğrenciler pasif kalmakta ve kendi öğrenme faaliyetlerini düzenleme bakımından aktif olmaları gerekmektedir (Çiftçi, 2012, s. 12). Eş zamansız eğitimde, öğrenme işinin daha kolay hale getirilebilmesi açısından web tabanlı eğitim ortamlarının ne şekilde tasarlandığı ve sunulduğu önemli olmaktadır (Brown ve Kreft, 1998).

Web tabanlı eğitim uygulamalarında, duyuru ve ders bilgilendirme ekranları, öğrenme materyalleri, içerik ağacı, etkileşim araçları ve değerlendirme araçları yer almaktadır (McKimm, Jollie ve Cantillon, 2003). Sayılan bu özellikler hemen hemen bütün web tabanlı eğitim uygulamalarında bulunmaktadır. Bu özelliklere ilave olarak değişik araçlar da eklenebilir. Web tabanlı eğitim uygulamalarında tartışma blogları, sohbet, e-mail gibi araçlar kullanılarak etkileşimin artırılması gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte öğrenciye destek sağlanmaktadır. Görüntüleri izleyen, yazılı içerikleri takip eden öğrenciler, eğitimci ya da arkadaşlarıyla sohbet halinde bulunarak, bilgilerini pekiştirmekte ve problemlerine yanıt alabilmektedir. Anlık etkileşimi sohbet araçları sağlamaktadır. E-mail araçları da anlık olarak nitelendirilmeyen iletişimi gerçekleştirmektedir (Norton, 2005).

Web tabanlı eğitim uygulamalarının olumsuz tarafları düzeltilirken, yüz yüze ortamlarla karşılaştırma gerçekleştirilmektedir. Yüz yüze ortamda yer alan pozitif özelliklerin aynı şekilde web tabanlı eğitim uygulamalarında da görülmesinin sağlanması gerekmektedir. Bilişüstü ve öz düzenleme kavramları senelerdir yüz yüze ortamların araştırma konusu olmuştur. Bu kavramlar web tabanlı eğitim uygulamalarıyla beraber aynı zamanda web tabanlı eğitimdeki etkisi yönünden de araştırılmaktadır (Tsai, 2004). Web tabanlı eğitimde öğrencinin başarılı olmasında bilişüstü kullanımın etkisi son derece önemlidir (Norton, 2005). Bilişüstü, web tabanlı eğitim uygulamalarında kullanıldığı zaman, kişinin kendi düzeyine uygun olan etkileşimi sağlamasını kolay hale getirmekte ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmektedir (Schraw, 2000). Bununla birlikte öğrenciler, web tabanlı eğitim uygulamalarında bilişüstü denetim ve takip desteği gördüğünde bilgi yapılandırılmaları kolay hale gelmektedir (Topcu ve Ubuz, 2008).

Web tabanlı eğitim uygulamalarında öğrencinin yalnız olduğu fikri uyandığında öz düzenleme becerilerine gereksinim hissedilmektedir. Öğrencinin öğrenme konusunda kendi kendini idare etmesini öz düzenleme sağlamaktadır (Lynch ve Dembo, 2004). Öz düzenleme becerisi bulunan öğrenci kendi kendine öğrenme faaliyetlerinde eğitim amaçları doğrultusunda algıları hakkında bilgi yapılandırabilmekte ve aktif sorumluluk alabilmektedir (Pintrich, 2000).

### ***Web tabanlı matematik eğitimi***

Matematik hem yüksek düzeyli ve faydalı bilimsel faaliyet olup hem de genellemeler ve ardışık soyutlama süreci şeklinde geliştirilen düşünceler ve ilişkilerden meydana gelen bir sistemdir (Bell ve Baki, 1997; Alakoç, 2003). Bu sistemli bilimsel faaliyetin öğretimi açısından onun yapısıyla uyumlu eğitim alınması gerekir. Matematiğin yapısına uygun olarak verilecek eğitim,

- İşlemlerin ve kavramların arasında bağ oluşturmalarına
- Matematikle ilişkili işlemlere anlam kazandırmalarına
- Öğrencilerin matematikle ilişkili kavramlara anlam kazandırmalarına yönelik olmalıdır (Esen, 2007).

Matematik öğretiminde Özüsağlam (2007) yapmış olduğu gelişmiş uygulamalarda; teknoloji, öğretim materyalleri, etkili değerlendirme ve uzaktan öğrenme araçları kullanılabileceğini ifade etmektedir. Günümüz teknolojilerinin

matematik öğretimi açısından bahsedilen durum yeni bir yaklaşım gerçekleştirme açısından faydalı olduğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte teknoloji destekli verilen eğitim, eğitim olgusunun ayrılmaz ve temel bir parçası olma açısından önemli görülmektedir (Aminifar, 2007). Hesap makineleri, cd-romlar, bilgisayarlar, video diskler, iletişim ağları ve çoklu ortam uygulamaları gibi, teknolojik araç ve gereçler matematikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu durum, teknolojinin matematik öğretiminde önemli bir konumda olduğunu göstermektedir.

Web tabanlı öğretim matematiğin yapısına uygun ortam ve materyal imkânlarını tanıyabilir. Bununla birlikte, öğrencilerin tespit edilen amaç ve davranışlara erişmeleri açısından teknolojinin öğretim konusunda ne şekilde kullanılacağına bilinmesi gerekli olmaktadır (NTCM, 2000). Eğitimde teknolojinin kullanılması eğitim reformlarına etki etmiş ve genel matematik reform çalışmaları ile birlikte teknoloji farklı şekillerde kullanılmıştır (Aksoy, 2007).

Matematik öğretiminde teknolojinin kullanılmasının gerekli olduğu görüşünü savunan Allen (2003), web tabanlı eğitimlerin bir kitabın yapabileceği işi yapabilmesi gerektiğini söylemiştir. Günümüz dünyasında, web tabanlı eğitim uygulamaları kitabın öğrenciye katabileceğinden çok daha iyi öğrenme ortamı verebilmektedir. Web tabanlı eğitimin içinde yer alan güçlü çoklu ortam araçları, işbirlikçi ya da kişiselleştirilmiş işbirlikçi öğrenme konusunda destekçi yapısı, öğrencilere istedikleri zaman kendi öğrenme düzeylerinde, arzu ettikleri yerde öğrenme imkânı tanımaktadır. Video, ses, grafik, üç boyutlu animasyonlar, anında geribildirim alınacak biçimde dizayn edilmiş yapılar ile güçlendirilmiş materyaller kapsayan web tabanlı öğretimin uygulama yeri, öğrencilere çok daha keyifli çalışma ortamları ve öğrenme durumunun kalıcılığını sağlamaktadır (Atman, 2009).

Matematik öğretiminde web tabanlı eğitimin kullanılması, matematiksel ifadelerin web tabanında kullanılması ile ilişkili gerçekleşen güçlüklerden ötürü, kısmen de olsa sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Ayrıca matematik dersinin web tabanında sunulmasında çoklu ortam materyallerinin kullanıldığı söylenmektedir. Bu nedenle de web tabanlı matematik öğretiminde video uygulaması uygun görülebilmektedir (Şimşek, 2010, s. 18).

## **Akran öğretimi**

Akran eğitimi ve öğretiminin çok geniş bir hedef alanında, içerik zenginliği, farklı seviyedeki öğrenciler ve kişilikler üzerinde önemsenecek düzeyde etkili olduğuna dair zengin kanıtlar mevcuttur (Johnson ve Johnson, 1991; Johnson, Maruyama, Johnson, Nelson ve Skon, 1981). Annis (1983) tarafından yapılan benzer bir çalışmada göstermiştir ki öğretme öğretilmekten daha iyi bir öğrenme çeşididir ve bu da güncel öğrenme ve hafıza teorileriyle de uyumludur. Öğretmek için hazırlanmak ve öğretme, materyal kullanımı ile ilgili aktif düşünmeyi, konunun ana fikrinin analizi ve seçimini, konunun kavramlarının kendi düşünce ve kelimelerine uyarlanmasını içerir. Boller (1999) akran öğretimini, anahtar noktaların ve konuyu özetinin kısa sunumlarından oluşan, konu kavrama testleriyle devam eden, öğrencilerin cevaplar oluşturup bir birleriyle tartışmasını içeren bir metot olarak belirtmiştir.

Akran öğretimi genel olarak, destek sağlama ve yardım etme faaliyetleri yönünde beceri ve bilgi edinilmesi şeklinde ifade edilmektedir. Akran öğretimi birbirlerine destek vererek öğrenen ancak öğretmenin aktif olmadığı sosyal ortamları içermektedir (Topping, 2005).

Akran öğretimi, öğrencinin bir başka öğrenciye ders anlatma biçimidir. Bu öğretim şekli de, aynı ya da farklı seviye ve yaş grubunda yer alan öğrenciler arasında gerçekleştirilmektedir. Günümüzde akran öğretimi göz alıcı bir büyüme sergilemektedir. Akran öğretimi konusunda gerçekleştirilen ilk çalışmalarda ders anlatan ve ders alan öğrencilerin öğrenme düzeylerini geliştirmek ve motivasyonlarını yükseltmek, dolayısıyla da eğitim kalitesini yükseltmek amaçlanmaktadır (Potter, 1997).

Mazur (1997) akran öğretiminin bazı özelliklerinden ve avantajlarından bahseder;

- Pasif ders anlatmanın yadsınamaz monotonluğunu kırma adına, takım arkadaşlarını ikna etmek için tartışmalar olması,
- Öğrencilerin sadece kendilerine verilen materyallere bağlı kalmak zorunda olmaması,
- Öğrencilerin kendi düşünce ve fikirlerini kelimelere aktarması.

Akran öğretimi, bilhassa kritik düşünebilme kabiliyetinin kazandırılmasına ve kavramsal anlamaya destek olan değerli bir öğretim aracı olmaktadır. Ayrıca akran öğretimi, öğrencilerin fikirlerinin yanında gözlem neticelerine yönelik akran eğitimi ile öğrenmekten keyif duyduklarını ve derslerdeki aktif katılımlarının en üst seviyede olduğunu göstermektedir (Lazerson ve diğ. 1988).

Akran öğretimi, öğrencilere sıkıcı gelmemektedir. Soru yöneltme ve tartışmaya katılım sağlama konusunda öğrenciyi özendirilmektedir. Öğrencinin arkadaşları ile soruları ya da problemleri tartışma imkânı doğar. Tartışma ile birlikte öğrenci, konuyu çok daha iyi kavrayabilmektedir (Tokgöz, 2007)

Yapılan araştırmalar, düşünen, tartışan ve detaylı bakabilen öğrencilerin, klasik eğitimden geçen öğrencilere kıyasla daha fazla şey hatırladığını göstermektedir. Yapılan araştırmalar kapsamında öğretmenler bilginin daha kalıcı hale gelmesine destek sağlayan eğitim yöntemi arayışındadır. Akran öğretimi, öğrencilerin gerek sınavlarında gerekse de hayatlarında bilgiyi daha net hatırlamalarını sağlamaktadır (Robinson ve diğ. 2005).

Akranların birbirleri ile olan etkileşimleri hem sosyal hem de entelektüel gelişimleri açısından olumlu kazanımlar oluşturmaktadır. Ortaya çıkan etkileşim akranların kendi aralarında aynı zamanda kritik düşünme kabiliyeti, pozitif bir rol ve yaratıcılık edinmeleri bakımından anlamlı davranış şekilleri kazandırmaktadır (Bahçe, 1999).

Akran öğretiminde de akranların birbirlerine yönelik ödül ya da ceza yöntemi uygulayamaması, kullandıkları dilin ortak olması, birbirleri ile etkileşim halinde olmaları uygun öğrenme ortamını oluşturmaktadır (Gillespie ve Lerner, 2000).

Akran Öğretim Modeli son senelerde oldukça popüler eğitim metotlarından birisidir. Literatüre bakıldığında akran öğretimi çalışmaları kimi zaman akran danışmanlığı, kimi zaman akran eğitimi, kimi zaman da akran destekli öğretim şeklinde ifade edilmektedir. İsimler değişse de sayılan modellerin hepsi aynı hizmete amaç etmektedir (Nestel ve Kidd, 2003).

Akran eğitiminin geleneksel eğitim tekniklerinden farkı; geleneksel eğitim tekniklerinin hiyerarşik bir yapıda olması, öğrenciler ve eğiticiler arasındaki



ilişkinin güç dengesizliği oluşturmasıdır. Geleneksel eğitimde bilginin akışı eğiticiden öğrenci yönüne doğru tek taraflıdır (Wandel ve Dunn, 2005).

Akran öğretimi, işbirliği ve ortaklık çerçevesinde hem öğretim hem de öğrenme stratejini açıklamak için kullanılan bir kelimedir. Öğrenciler hem aktif hem de eşit statü sahibi, birbirlerine yön kazandırmakta, uygulama anlamında paylaşım gerçekleştirmekte, geri bildirim (feedback) ve tartışma sürecine aktif olarak katılım göstermektedirler. Akran öğretiminin temeli, pedagojik kökenli olan kuramcılara dayanmaktadır (Ünver ve Akbayrak, 2013, s. 214).

Akran öğretimi; benzer sosyal ekip içinde yer alan, profesyonel anlamda öğretmen olmayan kişilerin birbirlerine hem öğretmek hem de kendileri açısından öğrenmek için destek olmalarıdır (Topping, 1996). Akran öğretiminde; akranların pozitif özelliklerinden, birbirleri ile olan etkileşimi ve sosyal bağıntılarından kaynaklanan sosyal öğrenmeden faydalanılır. Akran öğretiminin önemli bir koşulu da katılımcıların farklı bilgi donanımlarına sahip olmalarıdır. Dolayısıyla birbirlerine eğitici olarak yaklaşabilirler. Bilgi düzeylerinin eşit olması durumunda ise akran işbirliği ortaya çıkar (Ünver ve Akbayrak, 2013, s. 214).

Öğretme akran öğretiminin temel dayanaklarından bir tanesidir. Klasik eğitim sistemlerine göz atıldığında, öğrenciyi herhangi bir konu hakkında genel değerlendirmeye tutmak amacıyla açık uçlu sorular ya da test kullanıldığı görülmektedir. Öğrencinin sunulan bilgiyi ne derece alabildiği sorusunun yanı sıra bu bilgiyi kendi yaşamı ile ne oranda ilişkilendirebildiği sorusunun da yanıtı aranmaktadır. Fakat bilgiyi birisine sunarken öğretme olanağı verildiğinde durum daha farklı bir boyut kazanmaktadır (Sheldon, 2001). Kişi öğretme yöntemi ile kavramlara yüzeysel bir bakış açısıyla bakamaz. Kavramın anlaşılmasının sağlanması için o kavramın örneklendirilmesi, renklendirilmesi, başka kavramlarla ilişkilendirilmesi ve hayatla bütünleştirilmesi gerekmektedir. Bir kavramın anlaşılmasının sağlanması için en etkin yöntem olarak akran öğretimi görülmektedir (Can, 2009, s. 4).

Akran öğretimi destek verme niyetinde olan kişileri büyük ölçüde harekete geçirmektedir. Dolayısıyla her iki tarafında üyeleri de uygulamada olan faaliyetler kapsamında kimi kavramsal etkinlikler yaşayabilirler. Destek verenin öğretme

aracılığıyla öğrenmesi amaçlanır, aynı zamanda da güvenilir bir model olmaktadır (Topping, 2005).

### ***Akran öğretimi yöntemi***

Akran öğretimi aynı düzeyde iki öğrencinin ders sırasında öğrenen ve öğreten konumlarını değiştiği karşılıklı rol farklılaşması biçiminde yaşanırsa buna karşılıklı akran öğretimi adı verilmektedir. Öğreten kişinin akademik anlamda daha üstün bir role sahip olması ise çapraz akran öğretimi şeklinde ifade edilmektedir. Bu yöntem uzun zamandır kullanılmaktadır. Bununla birlikte farklı yaşlardaki öğrencilerin, akran öğretimi uygulamasında öğreten konumunda yer almaları ile yaşları arasında herhangi bir bağlantı bulunmamaktadır. Her iki teknikte de gerek öğrenen gerekse de öğreten çalışmalardan yaralanabilmektedir (Mynard ve Almarzoqui,2006).

Akran öğretimi yönteminin uygulamasında pek çok sorunla karşı karşıya kalınabilir. Bunlardan en önemli olanı ise öğrencilerin eşleştirilmesi olmaktadır. Dokuz farklı akran eğitim biçimi Topping (1996) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

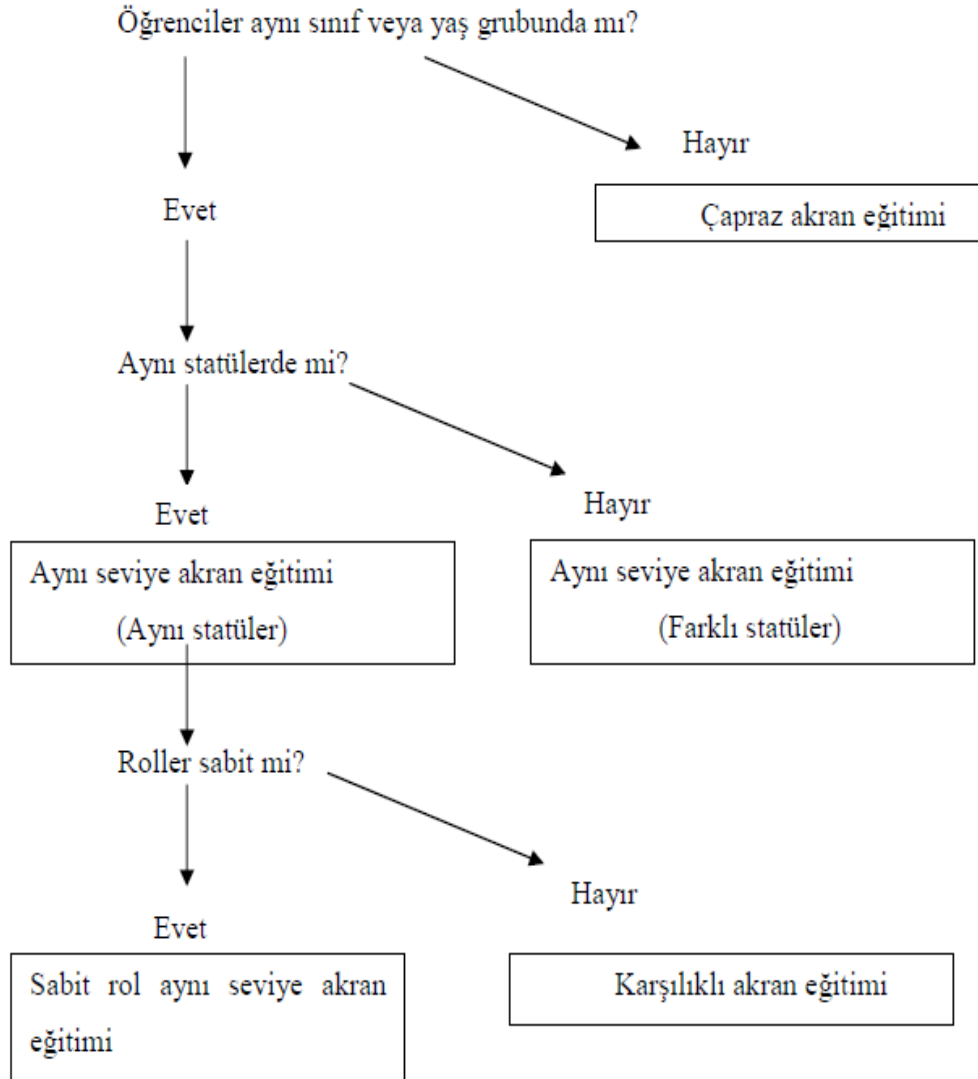
- Aynı yaş grup eğitimi
- Akran yardımıyla yazma
- Farklı yaşlarda küçük grup eğitimi
- Kişiselleştirilmiş öğretim sistemi
- Tamamlayıcı öğretim
- Aynı yaş sabit rol eğitimi
- Aynı yaş karşılıklı akran eğitimi
- Farklı yaşlar arası sabit rol eğitimi
- Akran yardımıyla uzaktan öğrenme

Akran öğretimi programını uygulamaya koymadan önce öğrencilerin gereksinimleri tespit edilmeli ve bu gereksinimleri en iyi biçimde gidermek için bir program oluşturulmalıdır. Başarılı bir çalışma elde etmek için bir takım düzenlemelerin yapılması şarttır Akran öğretimi uygulamasının yapılabilmesi için üç kuralın sağlanması gerekmektedir (Yardım, 2009, s. 13):

- Faaliyetin konumu
- Katılımcıların statüsü

- Üstlenilen roller

Akran öğretimi çeşitleri Falchikov ve Blythman (2002, s. 8) tarafından da aşağıdaki gibi şekillendirilmiştir (Şekil 2):



Şekil2. Akran öğretimi çeşitleri

Akran öğretiminde farklı gereksinimlere yanıt veren değişik akran öğretimi programlarının olduğunu söylemiştik. Goodlad (1999) ise akran öğretimi programının tasarlanması konusunda 7 önemli kuralın uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Bu kurallar (Akt: Yardım, 2009, s. 13):

- Akran öğretimi programının amaçları açık bir şekilde belirtilmelidir.

- Öğrencilerin hem yakınlık hem cinsiyet hem de faaliyetlerine göre eşleşme kurallarını kapsayan, uygulanan programdaki roller ve yükümlülükler belirlenmelidir.
- Öğreten öğrenciler içerik gereksinimlerine ve ödül, zamanlama gibi etkileşim yöntemlerine göre eğitilmelidir.
- İçeriğin yapılaştırılması gerekmektedir. Böylece maksimum düzeyde katılım ve destek sağlayan, tamamen anlaşılır anlamlı sorumluluklar ortaya çıkacaktır.
- Öğreten öğrencilere, araç ve brifinglerle düzenli şekilde destek sağlanmalıdır.
- Lojistik anlamda sunulan destek, herkes açısından uygun zaman ve ortam gibi kolay olmalıdır.

Akran öğretiminin etkin şekilde uygulanmasını gerçekleştiren faktörler de şu şekilde ifade edilebilir (Barley ve diğ., 2002, s. 93):

- Akran öğretimi faaliyetleri yapısalıdır.
- Öğretmenler davranışları özenle gözlemlerler.
- Katılımcılar eğitim öncesinde bilgilendirilirler.
- Ders sırasında öğretmen faaliyetleri izler ve uygun durumlarda geri bildirim sağlar.

Akran öğretimi öğrencinin tek başına çalışması yerine ikili, üçlü gruplar halinde çalıştığı öğretici bir metottur. Akran öğretimi, çalışma kitapları veya ders notlarındaki üstü kapalı ayrıntıları vermektense, bazı anahtar noktalara değinen özetlerden oluşur. Her biri birbiriyle ilişkili kavramsal sorulardan oluşan konu kavrama testleri bu özetleri takip eder. Bu sorular öğrencilere verilen bilgileri anlama şekillerini inceler. Öncelikle öğrencilere soruları kendileri düşünmeleri için süre verilir. Öğrenciler soruları biliyorsa cevaplarını bulurlar ve sonrada öğrencilerden cevaplarını takımlarıyla tartışmaları istenir. Bu tartışma süresince bir öğrenci düşüncelerini takıma yansıtır, takımıyla birlikte tartışır ve diğer verilen cevaplarla karşılaştırır. Takım uzlaştıkları yanıtı öğretmenlerine aktarırlar. Sonunda öğretmen yanıtları açıklar ve doğru yanıt oranı %90'nın üzerinde ise diğer soruya veya bir sonraki konu kavramaya geçiş yapar. Bu metot, öğrencileri

aktif düşünmeye zorlar, cesaretlendirir, öğrenci görüşlerini değiştirir ve yüksek seviyede derse katılım sağlar (Mazur, 1997).

Podolner (2000), Akran Öğretimi Yöntemi'nin kullanıldığı derslerde, öğrencilerin birbirlerini ikna etme çabalarının gerek sorulara verilen doğru yanıt sayısını gerekse de doğru yanıtta emin olmalarını yükseltmektedir. Yalnızca %3 oranında bir grup doğru yanıtı yanlış yanıtla döndürmesine karşın, öğrencilerin %29'luk bir bölümü ise ilk önce yanlış olarak yanıtladığı cevabı doğru cevaba döndürebilmektedir.

Akran öğretimi yönteminin kullanıldığı derslerde her seviye grubundan öğrencinin toplandığı heterojen yapılı akran grupları ortaya çıkarılır. Oluşturulan gruplar, öğrencilerin önceden gördükleri matematik konularında edindikleri başarı seviyelerine göre tayin edilebileceği gibi konunun öğretiminden önce verilecek hazır bulunuşluk testi ile de tayin edilebilir (Demirci, 2009). Akran öğretimi yöntemi ile birlikte işlenen ders kısa sunumlar şeklinde bölünerek, her bir tanesi temel bir nokta üzerinde odaklanır ve kavram testi adı verilen konu ile ilişkili kavramsal problemler ile sonlandırılır. Bahsi geçen sorular, öğrencilerin yeni görülen konuları hangi ölçüde algıladıklarını anlamda gereklidir (Tokgöz, 2007). Öğrencilere kişisel yanıtlarını meydana getirip öğretim elemanına ifade etmek amacıyla birkaç dakika sunulur ve öğrencilerin yanıtlarını açıklamaları söylenir. Öğrenciler vermiş oldukları yanıtları, sorunların çoktan seçmeli kavramsal sorular olmasından dolayı gösterirler. Verilen doğru cevaplar %80'nin altında kalması halinde öğrenciler yanıtlarını akranlarıyla tartışır, öğretmen, yanıtlarının doğruluğu konusunda birbirlerini ikna etmelerini ister. Bu ikna süreci yaklaşık 3 dakika devam eder ve sürede öğretmen tartışmaları dinlemekle yetinir. Bu sürecin arkasından tartışma kapatılır ve öğrencilere yanıtlarını yeniden sorar, doğru yanıt oranı hala %80'nin altında ise, soru öğretmen tarafından çözülerek konu kapatılır (Eryılmaz, 2004; Crouch ve Mazur, 2001).

Nicol ve Boyle (2003), yapmış oldukları çalışmalarında Akran Öğretimi Yöntemi'nde araç olan grup tartışmalarıyla Dufresne'nin sınıf boyutunda tartışma yönetimini kıyaslamışlardır. İki yöntemi birbirleri ile kıyaslama amacıyla olan araştırmacılar bir araştırma programı uygulamaya koymuşlardır. Bu programa göre İngiltere United Kingdom Üniversitesi'nde öğrenim gören 117 makine mühendisliği öğrencisinin hem motivasyon hem de anlama üzerinde birbirinden

farklı tartışma tiplerinin etkilerini ne şekilde gördükleri karşılaştırılmıştır. Yapılan programın sonuçlarında, Akran Öğretimi Yöntemi sınıf çapında tartışma anlamında diğer yöntemlere göre daha etkili görülmüştür. Sınıf çapındaki tartışmaların çoğunlukla uzun sürmesi öğrencilerde dikkat dağınıklığına ve motivasyon kaybına neden olmaktadır. Bununla birlikte Akran Öğretimi Yöntemi'nde öğretmen daha pasif bir rodedir. Dolayısıyla sınıf çapındaki tartışmalarda öğretmen daha az merkezdedir diyebiliriz.

Campbell ve Erdoğan (2005) öğrencilerin akranları öğretimi ile daha iyi motive olduklarını ve kendilerine daha fazla güven geldiğini belirtmektedirler. Ayrıca akran öğretiminin, öğrencilerin kendilerine saygılarını ve iletişime geçmede olumlu etkileri olduğu (Robinson, 1991), empati yapma yeteneklerinin geliştiği (Martin, 1998), akademik başarılarının ve özgüvenlerinin artmasını desteklediği (Black ve Tobler, 1998) ortaya konmuştur.

Akran öğretimi uygulayan öğretmen, bir antrenör ve bir rehber gibi davranarak beraber öğrenen ve işleri kolay hale getiren yardımcı kişi durumuna gelir. Öğretmen bu noktada yalnızca fikir beyan eden ve strateji üreten bir kişi konumundadır (Yardım, 2009, s. 11).

Tokgöz (2007), yapmış olduğu çalışmada öğrencilerinin başarılarını geleneksel yöntem ile Akran Öğretimi Yöntemi'ni kıyaslayarak ölçmeye çalışmıştır. Araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki akan elektrik konusundaki tutumları ele alınmıştır. 121 öğrenci ile yapılan araştırmada Akran Öğretimi Yöntemi klasik yönetime oranla istatistikî olarak daha anlamlı bulunmuştur.

### ***Akran öğretiminde çeşitli uygulamalar***

Mazur (1997) öğrencilerini değerlendirmek için Kuvvet Kavram Envanteri ve Mekanik Temel Testini girdiği sınıflarda uygulamıştır. Akran öğretimini ilk uyguladığı 1991 yılına göre öğrencilerde iyi bir oranda performans artışı gözlemlenmiştir. Bu kazanım sonraki yıllarda da devam etmiştir. Son testte notlar tam puana doğru ilerlemiş ve sadece öğrencilerin %4'lük kısmı Newton Mekaniğini geçmek için gereken barajın altında kalmıştır. Geleneksel öğretim metodunun kullanıldığı öğrencilerde ise barajın üstüne çıkan oranı %50'ye ancak ulaşabilmiştir.

Akran öğretimi yöntemi konusunda gerçekleştirilen kapsamlı çalışmalardan biri 2001’de Crouch ve Mazur tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar 10 sene süresince Harvard Üniversitesi’nde akran öğretimi yöntemi ile eğitim verdikleri Genel Fizik 2 derslerinin verimliliği konusundaki sonuçları sunmaktadırlar. Yapılan çalışma sonucuna göre Tablo 2’de verildiği gibi Mekanik Temelli Test (MBT) ve Kuvvet ve Hareket Testi’ndeki (FCI) skorlarında önemli artışlar yaşanmıştır (Crouch ve Mazur, 2001).

Tablo 2

*Crouch ve Mazur’un(2001) MBT ve FCI Sonuçları*

| Yıl  | Yöntem             | FCI         | FCI          | MBT          | Öğrenci Sayısı (N) |
|------|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|
|      |                    | Ön Test (%) | Son Test (%) | Son Test (%) |                    |
| 1990 | Geleneksel Öğretim | 70          | 78           | 60           | 121                |
| 1991 | Akran Öğretimi     | 71          | 85           | 72           | 177                |
| 1993 | Akran Öğretimi     | 70          | 86           | 71           | 158                |
| 1994 | Akran Öğretimi     | 70          | 88           | 76           | 216                |
| 1995 | Akran Öğretimi     | 67          | 88           | 76           | 181                |
| 1996 | Akran Öğretimi     | 67          | 89           | 74           | 153                |
| 1997 | Akran Öğretimi     | 67          | 92           | 79           | 117                |
| 1998 | Akran Öğretimi     | 50          | 83           | 68           | 246                |
| 1999 | Geleneksel Öğretim | 48          | 69           | ---          | 129                |
| 2000 | Akran Öğretimi     | 47          | 80           | 66           | 126                |

Not.Bu tablo Crouch, C. And Mazur, E., (2001) “Peer Instruction: Ten Years Of ExperienceAndResults”, AmericanJournal Of Physics, dergisinden alınmıştır.

Crouch ve Mazur (2001) kalkülüs ve cebir tabanlı fiziğe giriş dersinde akran öğretimi ile yapılan 10 yıllık öğretimin verilerini bir rapor olarak sunmuşlardır. Bu raporun sonuçlarına göre, akran öğretimi metoduyla öğrencilerin kavramsal muhakeme ve nicel problemleri çözmede ki farkındalıkları gözle görünür şekilde artmıştır. Aynı zamanda 2000 yılı bahar döneminde, akran öğretimi metoduyla öğretim gören 155 öğrencinin, geleneksel olarak öğretim gören 178 öğrenciden daha iyi bir başarı elde ettikleri görülmüştür. Bu grupların ortalaması 10 üzerinden, geleneksel öğretim ile eğitilen öğrencilerde 5,5 iken akran öğretimi ile eğitilen öğrencilerde 7,4 olarak gerçekleşmiştir.

Eryılmaz (2004), kavram testleriyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun 10. sınıf öğrencilerinin fizik başarısına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisini araştırdığı bir çalışma yapmıştır. 192 öğrenci üzerinde uyguladığı deneysel çalışmada akran öğretimi metodunun öğrencilerin başarısını arttırdığını, ancak fiziğe karşı tutumları üzerinde bir etkisi olmadığını saptamıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda daha uzun bir süre ayrılarak daha geniş bir örnekleme metodun geliştirilmesini önermiştir.

Tokgöz (2007) yaptığı çalışmada, akran öğretiminin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi başarıları ve akan elektrik konusuna karşı tutumları üzerine etkisini, geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmıştır. Çalışma, 2005-2006 yıllarında iki ayrı okulda öğrenim gören 121 öğrenciyle yapılmıştır. Çalışma ön test son test deneme modeliyle 3 hafta sürmüştür. Bu sürede deney grubunda akran öğretim uygulanarak ders işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle ders işlenmiştir. Verilerin analizinde akran öğretimi yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre, öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu etki oluşturduğu, ancak, tutumları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Lasry, Mazur ve Watkins (2008), yürütmüş oldukları çalışmalarında kuvvet konusunun işlenmesini Harvard Üniversite'sinde okuyan 366 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Öğretimden sonra uygulamaya konulan FCI testine göre, kontrol grubunun %63, deney grubunun ise %69 oranında başarı elde ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan sonuca göre deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmaya göre, akran öğretiminden başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin yararlandığı oranda başarı düzeyi düşük olan öğrencilerinde yaralandığı görülmüştür. Bununla birlikte Akran Öğretimi Yöntemi ile verilen ve verilmeyen derslerde dersi terk eden öğrencilerin oranlarında bu yöntemi tercih etmeyen sınıflar aleyhine ciddi farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Özetle, Akran Öğretimi Yöntemi'nin öğrencilerin başarılarında pozitif bir etki oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Demirci ve Çirkinoğlu (2009), Akran Öğretimi yönteminin üniversite öğrencilerinin elektrostatik konusundaki başarılarına ve tutumlarına etkisini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Deney grubunda akran öğretimi, kontrol grubunda geleneksel öğretim metodu uygulanan çalışmaya 78 üniversite öğrencisi



katılmıştır. Araştırmada, istatistiksel olarak elektrostatik konusunda anlamlı başarının deney grubu lehinde olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan öğrencilerin akran öğretimi metoduna yönelik olumlu bir davranış sergiledikleri görülmüştür.

### ***Akran öğretiminde matematik uygulamaları***

Yapılan literatür taramasında edindiğimiz bilgilere göre, yurt dışında akran öğretimi alanında bir hayli çalışma yapılmıştır. Ülkemizde ise daha yeni önemi anlaşılan bir yöntem olduğundan ilk çalışmalar çoğunlukla sağlık ve özel eğitim alanlarında yapılmıştır (Karabulut, 2003; Pehlivan, 2004; Karayurt, Aklime ve Malak, 2009; Çalışkan ve Çınar, 2010; Çulhaoğlu ve Sığırtmaç, 2011; Üreme Sağlığı Akran Eğitimleri Projesi, 2011). Ülkemizde matematik dersinde akran öğretiminin başarıya etkisini araştıran çalışma pek yoktur. Bunun yanında fizik eğitimiyle ilgili yapılan bazı çalışmalar bulunmaktadır (Eryılmaz, 2004; Tokgöz 2007; Demirci ve Çirkinoğlu, 2009).

Ülkemizde matematik alanında akran öğretimiyle ilgili sadece bir tane çalışma vardır. Bu çalışmada da akran öğretiminin öğrencilerin davranış ve tutumlarına ne gibi bir etkisi olacağı çalışılmıştır. Yardım (2009) çalışmasında, akran öğretimi yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinde, matematik dersine yönelik davranış ve tutumlarında ne gibi değişikliğe neden olacağını incelemek istemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; akran öğretiminin, bilişsel anlamda, öğrencilerin öğretirken öğrenme, problem çözme kabiliyetlerinin yükselmesi ve akademik ortalamalarının yükselmesi gibi olumlu etkileri olmuştur. Davranışsal anlamda ise özgüvenin yükselmesi, öğrenmeye yönelik sorumluluğun artması gibi pozitif etkileri olmuştur.

Britz, (1989) yapmış oldukları araştırmalarında performans üzerinde akran öğretiminin oluşturduğu etkileri yeniden gözden geçirmişlerdir. 1980 ile 1989 seneleri arasında yapılan çalışmaları irdeleyen araştırmacılar düşük başarıda, hafif özürlü ya da sosyal anlamda özürlü öğrencilerin de katılım gösterdiği her iki öğreten ve öğrenen öğrenci açısından akran öğretiminin matematik alanında kavramsal edinimlere katkı sağladığı sonucuna erişilmiştir.

Franca ve diğ. (1990) yapmış oldukları çalışmalarında davranış bozukluğu sergileyen sekiz ilköğretim ikinci kademe öğrencisini kullanmışlardır. Çalışmasında aynı yaş akran öğretimi modelini kullanmıştır. Sonuçta matematiğe

yönelik pozitif davranış ve notlarda yükselme görüldüğü ölçüde sosyal etkileşim anlamında da belli gelişmeler gözlemlenmiştir..

Fuchs ve diğ., (1994) çalışmasında, akran öğretiminde deneyim ve bilgilendirilmenin, çocuklarda yarattığı etkiyi araştırmıştır. Bu amaçla 16 ilköğretim birinci kademe sınıfı inceleme grubu olarak ele alınmıştır. Çalışma sonucunda çıkan sonuç, deneyim edinen ve bilgilendirilen öğrencilerin, açıklamaların algoritmik yönünün fazla olmasına karşın daha sağlıklı ve etkileşime yakın eğitim prensiplerini benimsemişlerdir.

Bentz ve Fuchs (1996) yapmış oldukları araştırmalarında öğrenim zorluğu yaşayan 7 ila 9 yaş aralığındaki öğrencilerde pratik edindirme ve bilgilendirmenin, matematik anlamında akran öğretiminde destek sağlama davranışlarında etkilerini ölçmeye çalışmışlardır. Ortaya çıkan sonuca göre; destek sağlama konusunda bilgi kazandırılan öğrenciler, bu konuda bilgi verilmeyen öğrencilere oranla doğrudan destek sağlama eğilimi göstermiştir.

Mayfield ve Vollmer (2007) çalışmalarında aynı evde yaşayan dört kız kullanmışlardır. Buna göre bu kızlar hem öğrenen hem de öğretici rolünü aldıkları bir akran öğretimi programı uygulamışlardır. Kızların matematikle ilgili düşüncelerinin olumsuz yönde olduğu görülmüştür. Kızlar matematik çalışmaya başlamadan evvel bir uzman öğretici, öğretici rolünü alarak öğrenciye her bir matematik problemi için üçer dakikalık süreli eğitim sunmuştur. Ortaya çıkan sonuçlar kızların performanslarının yükseldiğini göstermiştir. Çalışmanın arkasından 3 ay sonra yeniden, bu kez önceden eğitim verilmeden, akran eğitimi programı yapılmıştır. Bu çalışmanın arkasından öğrencilerin yine gelişme kaydettikleri görülmüştür

Görüldüğü üzere, matematik dersine yönelik akran öğretimi yöntemi ile ilgili çalışmalar sınırlı düzeydedir. İlköğretim düzeyinde ise yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırmanın akran öğretimi yönteminin matematik uygulamalarına yönelik literatüre katkısı olacaktır.

### **Eğitimde ölçme değerlendirme**

Belli bir niteliğin ölçümünün yapılarak elde edilen sonuçların bir sembol ya da sayı ile ifade edilmesine ölçme adı verilmektedir. Bununla birlikte ölçme insanların niteliklerini, karakterlerini, olayları ve objeleri net bir biçimde kurallara

veya formüllere göre sayısal olarak tespit eden bir teknik de diyebiliriz. Amaç, ölçme yapmak için öncelikli durumdur. Belirlenen amaca göre gözlem uygulanır ve elde edilen sonuçlar sembol ve sayılarla ifade edilir (Yıldız ve Uyanık, 2004, s. 98).

Öğretimde ölçme ve değerlendirme öğretene ya da öğrenene üzerinde gerçekleştirilmektedir ve bu kişilerin zihinlerinde ortaya çıkan faaliyetlerin ölçümü yapılmaktadır. Dolayısıyla ölçülmesi talep edilen değerler soyut değerlerdir. Bu yüzden de araştırmacılar bu konu üzerinde fazlaca durmaktadırlar. Somut değerlerin ölçümünün yapılması oldukça kolaydır ve ortaya çıkan sonuçlar da nettir. Soyut değerler de ise durum bu şekilde işlememektedir (Tekin, 2000). Dolayısıyla da ölçüm sonuçlarında hata çıkması olası bir sonuç olmaktadır.

Ölçme sonucunda elde edilen değerlerin bir ölçüte vurularak, ölçülen niteliğe dair bir değer yargısına ulaşma süreci ise değerlendirme olarak ifade edilmektedir (Turgut, 1997). Aynı zamanda değerlendirme, öğrencilerin öğrenmesinin tam anlamıyla ölçülmesi sonucunda öğrenci, öğretmen ve ebeveynin bu sonuçları öğrenmesidir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007, s. 136).

Bir ölçütle elde edilen ölçme sonucuna göre ortaya çıkan değerlendirmede ölçüt ne derece iyi olursa o derecede hata oranı az olacaktır. Değerlendirmede hata payının düşük çıkması için yapılan ölçümlerin hata payının da az olması gerekmektedir (Tekin, 2000). Değerlendirmenin amaçları aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Öğrenmeye destek olmak
- Başarıyı belli tarihlere göre özetlemek
- Öğrencileri seçmek
- Öğretim faaliyetlerinin değerlendirilmesi
- Öğrencilerin performanslarının ülke, bölge veya okul çapında takip edilmesi, yeni araç, gereç ve eğitim yeniliklerinin incelenmesine destek olmak

Ölçme değerlendirme, bilhassa öğrenciler tarafından üzerinde durulan önemli eğitim-öğretim faaliyetlerinden bir tanesidir. Matematik öğretiminde uygulanan ölçme değerlendirme faaliyeti, öğretim sürecine doğrudan etki etmektedir. Dolayısıyla matematiğe yönelik negatif tutum ve tavırları en aza

indirmek amacıyla öğretmenin ne tür hedefler yönünde neyi ölçeceğini kararını vermesi ve bunu öğrenciye açık bir biçimde ifade etmesi gerekmektedir (Yıldız ve Uyanık, 2004, s. 99).

Matematik eğitiminin etkin bir şekilde değerlendirilmesi için aşağıdaki unsurların göz önünde tutulması gerekmektedir (Greenwood, 1993):

- Analiz etme
- En az sayıda kağıt ve kalem kullanma
- En az sayıda işlem yapma
- Takıldığı noktalardan kurtulabilme
- Çözümü sunabilme
- Problem geliştirme
- Değişik çözüm yöntemleri kullanma

Ölçme araçları, öğrenci başarısının ölçümünde kullanılmakla birlikte; güvenilirlik, geçerlilik, objektiflik, kullanılabilirlik, ayırt edicilik ve örnekleyicilik özelliklerini bünyesinde barındırması gerekmektedir. Günümüz matematik eğitiminde ölçme değerlendirme tekniklerinde sentez, analiz vb. yüksek düzeye sahip amaçlardan ziyade kavrama ve bilgi edinme gibi düşük düzeyli amaçlar ölçülmektedir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007, s. 136).

### ***Ölçme değerlendirmenin eğitimdeki yeri***

Değerlendirme, programın, faaliyetlerin ve örgütün yapmaya çalıştıklarının ne oranda gerçekleştirildiğinin belirlenmesidir (Erdoğan, 2008, s. 108). Ölçme de bir değeri inceleyip sonuçlarını sayı ya da semboller ile ifade edilmesidir (Tekindal, 2009, s. 312).

En genel tanımıyla eğitim, kişinin içinde bulunduğu toplumun değer yargılarına ve hayat stillerine sağladığı ya da sağlamaya çalıştığı uyumuna destek veren bir süreçtir. Öğretim de hem bireyde arzu edilen davranış ve tutumların gelişmesi hem de öğrenmenin gerçekleşmesi amacıyla uygulanan süreçlerin tamamıdır (Vural, 2004, s.25). eğitim ve öğretimin kalitesini yükseltmek için, hedeflenen amaçların istenilen sonuca ulaşım ulaşımadığı, ne tür alanlarda daha fazla başarı elde edildiğini, başarı elde edilemezse ne tür alanlarda başarısız olduğunu tespit etmek amacıyla ölçme ve değerlendirmeye gereksinim hissedilmektedir. Eğitimin hedeflediği amaç ne ise onlar ölçülmelidir. Eğitimin

amaçlarının ne şekilde ifade edildiğine göz atarak, değişebilecek ve ilave edebilecek noktalar olmasına dair, eğitim konusunda ölçülecek nitelikler aşağıdaki gibidir (Erkuş, 2006, s. 9-10; Duran, 2013, s. 17-19):

Öğrenci ile ilişkili özellikler:

- Öğrencilerin bilgi ve kabiliyetlerinin bir göstergesi olan başarı seviyeleri ve bilişsel tutumları
- Öğrencilerin okula, derse ve öğretmene yönelik tutumları, kaygı, kişilik, güdü ve mesleki ilgileri gibi duyuşsal özellikleri
- Öğrencilerin velilerle ve öğretmenlerle ilişkileri
- Öğrencilerin sınıf içi ve çevresinde akranlarıyla olan ilişkileri ve ilişkideki konumları
- Öğrencilerin sağlık ve fiziksel gelişim ile alakalı özellikleri
- Öğrencilerin derse devamlılıkları, katılımları, proje ve ödevlerdeki grup faaliyetlerine katılımları, kültürel ve spor faaliyetlerine katılımları, el becerilerinin gelişimi

Öğretmen ile ilişkili görevler ve özellikler:

- Öğretmenin yönetimle ilişkileri
- Öğretmenin okul seviyesindeki sosyokültürel faaliyetlere katılımı
- Öğretmenin devamlılık durumu
- Öğretmenin kişisel hayatındaki problemleri ve hayat tatmini
- Öğretmenin alanındaki yeterliliği
- Öğretmenin eğitim ve öğretim konularındaki yeterliği
- Öğretmenin gerek çocuklara gerekse de mesleğine yönelik tutum ve davranışları
- Öğretmenin başka öğretmenlerle ilişkileri
- Öğretmenin velilerle ilişkileri

Okul yönetimi ile ilişkili özellikler ve görevler:

- Okulun fiziksel koşullarının eksikliğini belirlemesi ve geliştirilmesi
- Okulun veliler ve yakın çevresiyle ilişkileri
- Öğretmen, öğrenci ve velilerin yönetime bakış açıları
- Okula kaynak oluşturma ve mevcut kaynakların kullanımı

- Okulun eğitim-öğretim ile ilişkili spor salonları, laboratuvarlarının vb.nin geliştirilmesi
- Öğretmenler arasındaki sosyal ve mesleki ilişkiler
- Öğretmenlerin öğrencilere yönelik tutumları
- Eğitim ve öğretimin yürütülmesi ile ilişkili durum, eksiklikler
- Öğretmenlerin başarı durumları, problemleri, veli-öğrenci ve başka öğretmenler tarafından istenirlik durumları
- Okulun tespit edilen hedeflere erişip erişmediği

### ***Ölçme değerlendirme yaklaşımları***

Günümüz dünyasında bilgi sürekli gelişen ve yenilenen bir değerdir. Kişiler ve toplumların geleceğlerinin, bilgiye erişme, bilgiyi kullanma ve üretme kabiliyetine sahip olduğu ifade edilebilir. Aynı zamanda becerilerin elde edilmesi hayat boyu ezberi değil, hem teknolojinin hem de bilimin taleplerini gideren niteliklere sahip insanları yetiştirmek, eğitimcilerin işi olmaktadır. eğitim kurumları da bu konuda yeni yaklaşımlar ve yeni ölçme değerlendirme yöntemleri bulmaya çalışmaktadırlar (Toptaş, 2011, s. 206).

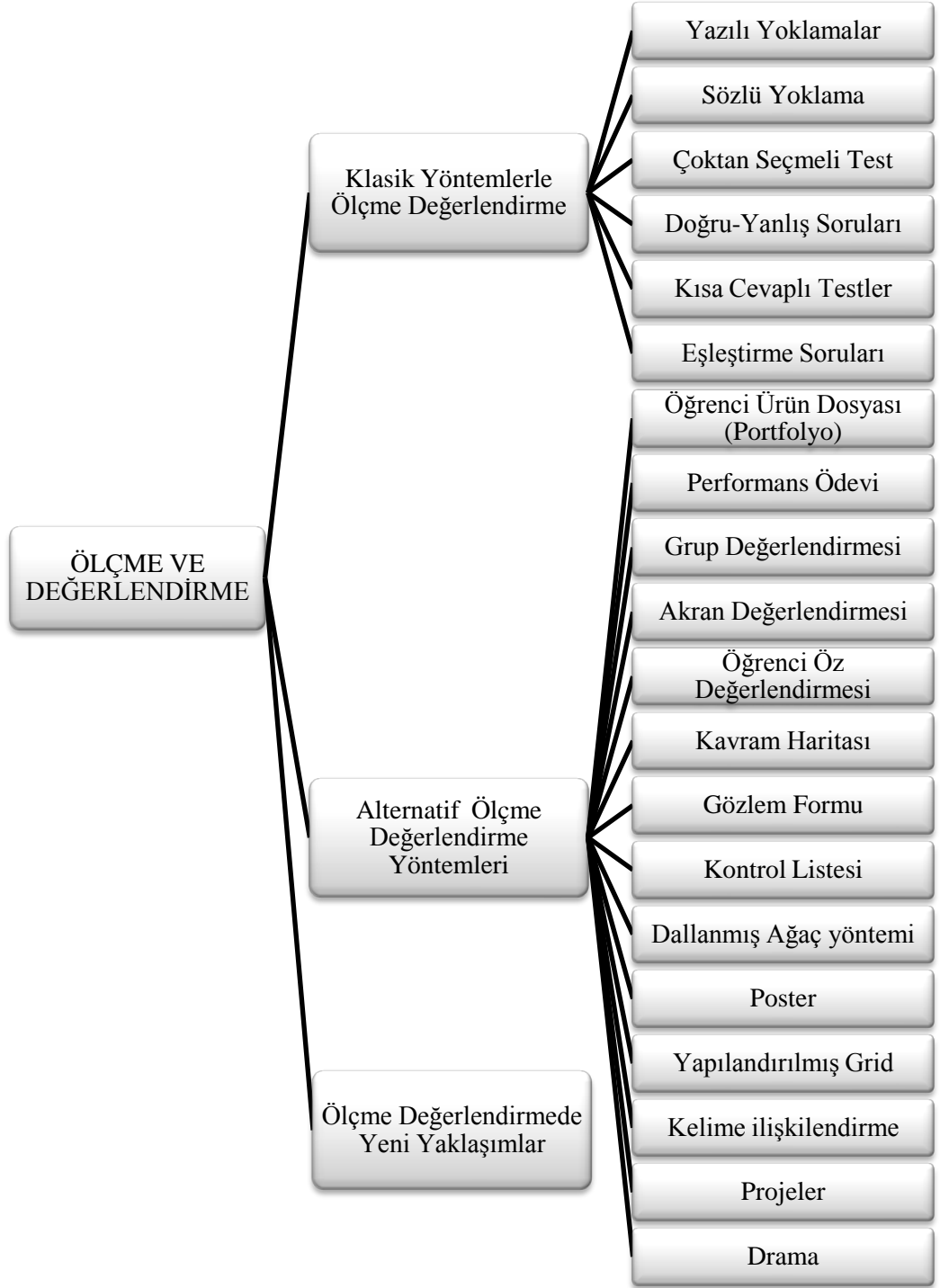
Ölçme değerlendirme yaklaşımı üç ana başlık altında incelenecektir. *Şekil 3*'de görüldüğü gibi, klasik yöntemlerle ölçme değerlendirme, alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri ve ölçme değerlendirmede yeni yaklaşımlar.

#### ***Klasik yöntemlerle ölçme değerlendirme***

Klasik yöntemlerle öğrenci başarısının ölçülerek değerlendirilmesi çoğunlukla öğretim sürecinden farklı, genel anlamda ürüne yönelik bir biçimde ele alınmakta; dolayısıyla çoktan seçmeli ve kısa yanıtli testlerle, sözlü ve yazılı imtihanlara ağırlık verilmektedir (Türnüklü, 2003).

Klasik değerlendirmeler, öğrencinin performansına ilişkin net bilgilerin elde edilmesini sağlamaz. Öğrencilerin gelişim seyirleri boyunca kendilerini izlemelerine olanak sağlamaz. Öğrenciler klasik değerlendirmelerde yalnızca aldıkları notları göz önünde bulundururlar (Cohen ve diğ. 2000).

Klasik ölçme araçları ile gerçekleştirilen değerlendirme yönteminde, öğrencinin bilgisinin belli periyotlarda ölçme yoluna gidilmekte, öğrencinin elde ettiği başarı ya da başarısızlık durumunu detaylı olarak sunmamakta ve öğrencinin düşünsel şablonunu ortaya çıkaramamaktadır (Enger ve diğ. 1998).



Şekil 3. Ölçme değerlendirme yaklaşımları

Not. Bu şekil Çepni ve diğerleri, (2007, s.195) Ölçme Ve Değerlendirme Pegem A Yayıncılık kitabından uyarlanmıştır.

Eğitim sisteminde yazılı yoklamalar, uzun cevaplı, kompozisyon ya da açık uçlu tip şeklinde ifade edilen bir test çeşididir. Bu tür yoklamalar, öğrencilerin belli bir süre zarfında soruların yanıtlarını bağımsız şekilde düşünerek yazmalarını gerekli kılmaktadır. Eğitim sisteminde yazılı yoklamalar en fazla kullanılan

tekniklerden bir tanesidir. Aynı zamanda yazılı yoklamalar pek çok amaca hizmet edebilmektedir (Bahar ve diğ., 2006).

Genellikle sözlü performansın göz önünde bulundurulduğu ölçme tekniği ise sözlü yoklamalardır. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtında belli kalan noktaların incelenmesi neticesinde bilginin çok daha derin bir şekilde ölçülmesine ve bilginin genişlemesine olanak sağlamaktadır (Yaman ve diğ., 2005). Sözlü yoklamada sunulacak soruların hazırlanması diğer yöntemlere oranla daha kolay hazırlanmaktadır. Sözlü yoklamalarda öğretmenle öğrenci yüz yüze baktığı için öğrencilerin yanıtlarına puan verme konusunda öğretmen, yanı tutum gösterebilmektedir. Aynı zamanda bu tip yoklamalarda her öğrenciye aynı soru yöneltilmemektedir. Bu da sorular arasında farklı güçlük düzeylerinin olma olasılığını arttırmaktadır (Tekin, 2000).

Çoktan seçmeli testler bir soru ve o sorunun birden çok seçeneğinden oluşan testlerdir. Bu tip testler hem ekonomiktir hem de zaman kazandırmaktadır. Dolayısıyla da eğitimde oldukça yaygın şekilde kullanılmaktadır (Aydoğdu ve Kesrcioğlu, 2005). Çoktan seçmeli testler öğrencilerin sevdiği ve öğretmenlerinde kolaylıkla hazırlayabildikleri testlerdendir. Öğrencilerin bu tip testler yüksek puan almaları daha olası olmaktadır (Çelik, 2000).

Doğru yanlış soruları, doğru ve yanlıştan oluşan iki seçenekli testlerdir. Soruya doğru yanıt verme olasılığı %50'dir. Doğru yanlış testlerini çözmek hem kolay hem de çok zaman almamaktadır. Bu tip testlerin puanlaması da kolaydır. Aynı zamanda başarı oranının en yüksek olduğu test yöntemidir (Tekin, 2000).

Kısa cevaplı sorular öğrenciler bakımından oldukça kolay, az zaman alıcı ve kısa cevaplı testlerdir. Bununla birlikte bu tip testlerin puanlanması da bir hayli kolay olmaktadır (Baki, 2008).

Eşleştirme soruları iki sınıf halinde sunulan ve birbirleri ile ilişkili olan bilgi unsurlarının, birbirleri ile eşleştirilmesi şeklinde cevaplanmaktadır. Bu tip sorular kavramların öğretilmesinde kullanılmaktadır (Yaman ve diğ., 2005).

Klasik ölçme ve değerlendirme yaklaşımıyla modern ölçme değerlendirme yaklaşımı arasındaki farklar Tablo 3'te gösterildiği gibi karşılaştırılabilir.



Tablo 3

*Klasik ve Modern Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımları Arasındaki Farklar*

| BOYUTLAR                      | KLASİK ÖLÇME  | MODERN ÖLÇME   |
|-------------------------------|---|--|
| DÜNYA GÖRÜŞÜ/EĞİTİM FELSEFESİ | Pozitivist/Akılcı görüş<br>Daimicilik ve Esasicilik                 | Post-modern /Yorumlayıcı görüş<br>İlerlemecilik ve YenidenKurmacılık       |
| BİLGİYE BAKIŞI                | Tek bir doğru vardır.   | Birden fazla doğru olabilir.   |
| ÖĞRENME TEORİVE KURAMLARI     | Davranışçı Öğrenme<br>KuramıGelenekselZeka Teorisi                  | Bilişsel ve Yapısalcı<br>ÖğrenmeKuramı/Çoklu Zeka Kuramı /                 |
| ÖĞRENMEYEBAKIŞI               | Pasif bir süreçtir.   | Aktif bir süreçtir.  |
| ODAK NOKTASI                  | Ürüne/sonuca önem verir.  | Hem ürüne hem de sürece önemverir.   |
| ÖLÇÜLENDAVRANIŞLAR            | Düşük düzeyli<br>öğrenmeürünleri/davranışlar                        | Uygulama, problem çözme, analiz<br>vesentez gibi üst düzey zihinsel beceri |
| YAPILMA AMACI                 | Öğrencinin seviyesini<br>belirlemek, not,sertifika ve ödül          | Eksiklikleri belirlemek ve<br>gidermek,öğrenmeyi teşvik etmek,             |
| YETENEK                       | Bilişsel, duyuşsal ve devinişsel<br>yetenekler birbirinden ayrı ele | Bilişsel, duyuşsal ve devinişsel yetenekler<br>birlikte ele alır.          |
| DEĞERLENDİRME KARARLARI       | Kararlar objektif ve değerden<br>yoksundur.                         | Kararlar subjektif ve değerlere bağlıdır.                                  |
| GÜÇ VE KONTROL MERKEZİ        | Öğretmen/otorite  | Öğretmen, öğrenci, veli ve ilgili kişiler                                  |
| BİREYSEL/GRUP BAŞARISI        | Bireysel performans ve<br>başarılar dikkate alınır.                 | Bireysel ve grup olarak gösterilen<br>performans ve başarı dikkate alır.   |
| GERİ DÖNÜT VERME BİÇİMİ       | Geciken, az ve yargılayıcı geri<br>dönüt                            | Hızlı, açıklayıcı, yönlendirici ve yapıcı<br>geri dönüt                    |
| KULLANILAN ETKİNLİKLER        | Günlük hayattan kopuk kağıt-<br>kaleme dayalı etkinlikler           | Günlük hayattan seçilmiş özgün ve<br>performansa dayalı etkinlikler        |
| DEĞERLENDİRME ARAÇ VE YÖNT.   | Objektif değerlendirme<br>yöntemleri (çoktan seçmeli,               | Klasik sınavların yanında alternatif<br>değerlendirme araç ve yöntemleri   |
| YAPILMA ZAMANI                | Öğretim sürecin belli<br>aşamalarında ve sonunda                    | Öğretim sürecinin her aşamasında sürekli<br>yapılır.                       |
| KULLANILAN KRİTERLER          | Öğretmen tarafından bilinen<br>gizli kriterler kullanılır.          | Öğrenciler tarafından da bilinen açık ve<br>belirli kriterler kullanılır.  |
| KULLANMA BİÇİMİ               | Ödül ve ceza verme aracı  | Öğrenciye rehberlik etme aracı   |
| AYRILAN SÜRE                  | Sınırlı bir zaman dilimi  | Geniş bir zaman dilimi   |

Not. Bu tablo Birgin O., (2010). 4 - 5. Sınıf Matematik Öğretim Programında Öngörülen Ölçme Ve Değerlendirme Yaklaşımlarının Öğretmenler Tarafından Uygulanabilirliği, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon, S.36-37 tezinden uyarlanmıştır.

Tablo 3'den aşağıdaki çıkarımları yapmak mümkündür (Shepard, 2000):

- Öğrenci merkezli eğitim yaklaşımı ön planda tutulmalıdır.
- Öğrenci öğrendiği bilgiyi farklı problemlerde de uygulayabilmelidir.
- Ürüne yönelik değerlendirme yerine hem süreç hem de ürünün bulunduğu bir değerlendirme yapılmalıdır.
- Öğrencinin bildiklerinin yanı sıra bilmediklerinin de belirlenmesi gerekmektedir.
- Kişisel başarıların yanı sıra grup performansı da dikkate alınmalıdır.

#### *Alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri*

Bilgi teknolojilerinin her geçen gün yenilerek hızlı bir şekilde üretildiği modern dünyada kişi ve toplumun geleceğinin, bilgiyi kullanma, bilgiye erişme ve üretme kabiliyetlerine bağlı olduğu söylenebilir (Kaptan, 2005). Aynı zamanda kabiliyetlerin edinilmesi hayat boyu ezber yapmayı değil, bilgi üretimi temelinde modern bir eğitim sistemini zorunlu kılmaktadır. Bununla birlikte gelişen ve değişen toplumun, teknoloji ve bilim taleplerini gideren nitelikleri barındıran insanları yetiştirmek, eğitim kurumlarının görevi olmaktadır. Eğitim kurumları bu görevlerini, nitelikli eğitim programları aracılığıyla hayata geçirmektedir. Yenilenen eğitim programları ile yeni yaklaşımlar beraberinde de yeni ölçme değerlendirme yaklaşımları ortaya çıkmaktadır (Gömleksiz, 2005).

Alternatif değerlendirmeler, klasik eğitim yaklaşımının haricinde, merkezi öğrenci olan, ilginç, anlamlı ve öğrenciye yönelik uygun değerlendirme politikaları şeklinde ifade edilmektedir. Objektif soru tipleri ile kıyaslandığında, alternatif değerlendirme yaklaşımının etkili katılım ve üst derece düşünme becerilerini içine aldığı görülmektedir (Korkmaz, 2004). Doğru yanlış ve çoktan seçmeli soruları öğrencilerin ezberleyebildikleri bilgileri değerlendirme vb. bir hedefi bulunurken, alternatif değerlendirme çok daha gerçekçi bir anlayış ile öğrencilerin ne yapabileceklerini ifade eder. Dolayısıyla alternatif değerlendirme değişik öğrenme tiplerinde olan öğrenciler açısından da tamamlayıcı bir özelliğe sahiptirler ve bu tip öğrenciler açısından gerçekleştirilecek değerlendirme şeklinin tercih edilmesine katkı sağlamaktadır (Llewellyn, 2002). Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri; öğrencilerin öğrenim görme üzerindeki sorumlulukları arttırarak öğrendikleri ile gururlanmasını sağlamaktadır (MEB, 2005b).

Sınıf içinde farklı ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin denenmesi öğrencilerin farklı özelliklerini belirleme konusunda sadece en iyi yöntemi vermediği gibi aynı zamanda da başarı motivasyonu arttırdığı, daha çok düşünme kabiliyetleri edindirdiği ve sonuç olarak akademik performansı yükselttiği söylenmektedir (Bahar ve diğ., 2006).

Öğrencilerin becerileri birbirinden daha farklı olmaktadır. Bahsedilen bu durum, öğrencilerin öğrenme derecelerini farklı yöntem ve araçlar ile ortaya çıkarmayı gerekli kılmaktadır. Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin birbirlerinden ayırt olmalarını sağlayan özelliklerine odaklanmaktadır. Öğrencilerin ortaya çıkarttıkları ürünlerde, eleştirel bakış açısı, yaratıcı düşünme, problem çözme becerileri, yaratıcı problem çözme kabiliyetleri ve değişik bakış açıları ile düşüncelerini ne denli yansıttıkları incelenmektedir. Sözü edilen yöntemler, öğrencilerin ders içindeki başarı düzeylerinden çok, özel ilgi ve kabiliyetlerinin farkındalığına varılmak amacıyla kullanılmaktadır (Aydoğdu ve diğ., 2005, s. 265).

Klasik yöntemlerde olduğu üzere öğrenci başarısının değerlendirilmesi konusu da çoğunluklar öğretim sürecinden farklı olarak ve genellikle ürünü merkeze alan bir şekilde incelenmekte; dolayısıyla da daha fazla kısa cevaplı ve çoktan seçmeli testlere, sözlü ve yazılı sınavlara özen gösterilmektedir. Yapılandırıcı öğrenme anlayışında ölçme ve değerlendirme konusu, öğretim süreci içinde yer alan bir bölümdür ve yalnızca öğrenmesinin başında ya da sonunda bulunmamakta, öğrenme hayatının her alanında bulunmaktadır (Çepni, 2007). Klasik yöntemlerde kullanılan kağıt kalem testleriyle beraber, öğrencinin gerek sınıf içinde gerekse de sınıf dışındaki davranışlarını takip ederek süreçteki performansını izleyerek tutum ve ilgisini ölçerek ve öğrenciyi de değerlendirme kapsamında alarak ölçme değerlendirmenin geniş bir kapsamda incelenmesi öğrenci performansını her alanda değerlendirmesine olanak tanımaktadır (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007).

Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri, klasik ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden kimi özellikleri dolayısıyla ayrılmaktadır. Özellikle ayrıştıkları nokta alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin üründen ziyade sürecin değerlendirilmesi konusu üzerindedir (Century, 2002; Naziro, 2005). Ölçme ve değerlendirme konusunda yapılması gereken

köklü değişimleri sağlayacak öğretim programlarının uygulanması öğretmenlerin elindedir. Programı uygulamaya koyacak olan öğretmenlerin, uygulamaya konulacak olan yeni öğretim programının gerektirdiği nitelik ve özelliklere sahip olmalıdır. Aynı zamanda, klasik ölçme değerlendirme yöntemlerinden olan alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerine doğru geçiş aşamasının sürece bağlı bulunduğu ve kişilerin yaklaşımında değişimin gerekli kılındığı görölmektedir (Anderson, 1998).

Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinde problem çözüme, akıl yürütme, iletişim ve ilişkilendirme vb. temel süreç kabiliyetlerinin geliştirilmesi hesap edilmektedir. Bahsedilen becerilerin gelişiminin değerlendirilmesi konusu, klasik tekniklerle bir hayli zor olmaktadır (Olkun ve Uçar, 2007, s. 292).

Fullan ve Millers'nin (1992) ifade ettiği üzere; değişimlerin başarılı şekilde sonuçlanması için öncü kişilerin sayı olarak artmasının ve değişime yönelik sergilenen direnişin yıkılmasında değişimin iyi bir şey olduğunun benimsetilmesi bir hayli önemli olmaktadır. Bilhassa da fen alanında görev alan öğretmenlerin karşı karşıya kaldıkları yeni durumlara hizmet içi eğitim faaliyetleri ile birlikte uyum sağlayabildikleri görölmektedir (Akt:Bekiroğlu, 2004).

#### *Ölçme ve değerlendirmede yeni yaklaşımlar*

Bu yeni ölçme ve değerlendirme yaklaşımında hedef, öğrencileri sınıf içinde, dışında desteklemek ve sahip oldukları kabiliyetleri sözlü, yazılı ve eylemsel şekilde ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır (Çepni, 2007). Bununla beraber yeni yaklaşımlarla iletişim, problem çözüme, fikir yürütme ve ilişkilendirme vb. temel süreç kabiliyetlerinin geliştirilmesi düşünölmektedir. Bahsedilen becerilerin klasik yöntemle değerlendirilmesi son derece güçtür (Ayas, 2005).

Ölçme ve değerlendirmede kullanılan yeni yaklaşımların sürece odaklı olması şu konular üzerinde durduğunu göstermektedir: öğrenmenin artırılması, öğrenme içinde değerlendirme, öğretim süreci içinde, geribildirim verme ya da alma (Yaşar ve diğ., 2005).

Ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını, geleneksel ile yeni yaklaşımlar olarak iki farklı sınıflandırmada özelliklerini sıralayacak olursak ortaya çıkacak farklılıklar Tablo 4'deki gibi özetlenebilir.

Tablo 4

*Geleneksel ve Yeni Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları Farkları*

| Geleneksel Yaklaşım                           | Yeni Yaklaşım                           |
|---|---|
| Sonuca odaklı                                 | Sürece odaklı                           |
| Yazıya dayalı görevler                        | Otantik görevler                        |
| Bilginin hatırlanması                         | Bilginin uygulanması                    |
| Tek doğru cevap                               | Birden fazla doğru cevap                |
| Örtülü ya da belirsiz ölçütler                | Açık ve belirgin ölçütler               |
| Öğretimin sonunda                             | Öğretim sırasında                       |
| Çok az geribildirim                           | Yeterli ve zamanında geribildirim       |
| Yazılı sınavlar                               | Performansa dayalı ölçümler             |
| Tek yöntemle ölçüm                            | Çoklu yöntemlerle ölçüm                 |
| Zaman zaman yapılan ölçümler                  | Sürekli ölçüm                           |
| Birbirinden ayrılmış-kopuk becerilerin ölçümü | Birbirini tamamlayan becerilerin ölçümü |

Not. URL

Yeni yaklaşımların sürece odaklı olarak değerlendirme yapması, beraberinde bazı avantaj ve dezavantajlar da getirmektedir. Avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Acun ve Kamber, 2007; Yapıcı ve Demirdelen, 2007; Kaya ve Ersoy, 2007):

- Öğretim etkililiğinin artmasını sağlamak için veri sağlar.
- Kavramsal hataların belirlenmesine olanak verir.
- Öğrenmeyi iyileştirmek amacıyla geribildirime olanak sağlar.
- Sonuçlarının doğası dolayısıyla kopyaya mahal tanımaz.

Ölçme ve değerlendirmede yeni yaklaşımların dezavantajları ise şu şekilde sıralanabilir (Acun ve Kamber, 2007; Yapıcı ve Demirdelen, 2007; Kaya ve Ersoy, 2007):

- Öğrencilerin motivasyonunu sağlamak bir hayli zordur.
- Etkili geribildirim bir hayli vakit alır.
- Değerlendirme işlemi devamlılığı gerekli kılar.
- Kalabalık sınıflar açısından uygun görülmemeyebilir.

Ölçme ve değerlendirmede yeni yaklaşımlar şu tekniklerle ölçülmektedir: portfolyo, yapılandırılmış grid, görüşme, posterler, kavram haritaları, proje,

tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme, drama, gösteri, grup ve akran değerlendirmesi, öz değerlendirme.

Portfolyo, belli bir ders için öğrencilerin dönem süresinde gerçekleştirdikleri tüm faaliyetlerinin içinden belirli bir amaç doğrultusunda olanların öğretmenlerinin rehberliği eşliğinde seçilerek bir dosya haline getirilmesidir (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Milli Eğitim Bakanlığı, performans ödevi kavramını, öğrencilerin performanslarını ölçmeye yönelik yürütülen faaliyetleri şeklinde tanımlamıştır (Çepni ve diğ., 2007, s. 195).

Grup değerlendirmesi, işbirliği temelindeki öğrenme faaliyetlerinin büyük bir kısmında gerçekleştirilmektedir. Bu tip değerlendirmeler, öğrencilerin oluşturduğu grupların işbirliği halinde ortak öğrenme hedeflerini gerçekleştirmek için kullanılan bir öğrenme yöntemidir (Bahar ve diğ., 2006).

Kavram haritaları belli bir konudaki kavramları ve sözü edilen kavramlar arasındaki bağların iki boyutlu şekilde şemasının çizildiği tablolar olmaktadır (Çepni, 2005, s. 81).

Gözlem, öğrencinin bir konu üzerindeki becerisinin değerlendirilmesinin bir yöntemidir. Ancak gözlem yöntemi çok nadir olarak uygulanır. Bu nedenle de oldukça kıymetli bir yöntem olmaktadır (Enger ve diğ., 1998).

Kontrol listesi, öğrencilerin öğrenme faaliyetleri esnasındaki davranışlarının gözlemlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Ne tür davranışlara dikkat edileceği konusunun önceden planlanması gerekli olmaktadır. Bu listelemenin de iki fonksiyonu bulunmaktadır: gözleme odaklanmak ve kaydetmeye kolaylık sağlamak (Ornstein ve diğ., 2004).

Dallanmış ağaç yöntemi, aynı konu hakkında aşamalı soruların yöneltmesinde tercih edilen bir yöntemdir. Sorulan soruların zorluk seviyeleri dallanma sayısı ile doğru orantılıdır. Dolayısıyla zorluk seviyesi arttıkça dal sayısı da artmaktadır (Yaman ve diğ., 2005).

Posterler, herhangi bir projeyi önceden sistem ve proje üzerinde bilgi sahibi olmayan izleyicilere tanıtıcı nitelikte ana hatlarıyla hazırlanan iki boyutlu grafiklerden meydana gelir (Aydoğdu ve diğ., 2005).

Projeler, öğrencilerin gruplar şeklinde ya da kişisel olarak talep ettikleri bir konuda inceleme, araştırma ve yorumlama, bakış açısı geliştirme, özgün düşünce üretme, yeni bilgilere erişme ve çıkarımlarda bulunmak için ders öğretmeni aracılığıyla gerçekleştirdikleri çalışmalar biçiminde ifade edilmektedir (MEB, 2008).

### ***Web tabanlı ölçme değerlendirme çalışmaları***

Eğitim programlarının politikalarında klasik yaklaşımdan yapılandırıcılığa kadar giden süreçte yaşanan değişim aynı şekilde ölçme ve değerlendirmede de yaşanmıştır (Black, 2003). Dolayısıyla öğretim programlarında klasik ölçme ve değerlendirme teknikleri kenara atılmamakla beraber modern ölçme ve değerlendirme tekniklerinin önemine dikkat çekilmiştir (MEB, 2004).

Eğitim ve öğretim hayatında web destekli sistemlerin getirdiği avantajlara dikkat edildiğinde alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının hem uygulanması hem de değerlendirilmesinde kullanılması kaçınılmaz olmaktadır. Uluslar arası araştırmalara göz atıldığında bilhassa e-portfolio sistemleri, rubrik geliştirme, akran değerlendirme ile ilişkili web sitelerinin ve web tabanlı programların ilerletilmesi konusunda çalışmalar olduğu görülmektedir (Lin, Liu ve Yuan, 2001; McKean, 2002).

Alternatif ölçme ve değerlendirme hakkında yapılan çalışmalarda, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin web tabanında uygulanabilir olduğu ve bu tip faaliyetlerin hem öğrenci hem de öğretmenler açısından pozitif etkileyeceği ifade edilmektedir. Aynı zamanda kontrol listesi, rubrik ve derecelendirilmiş ölçekler vb. değerlendirme araçlarının öğretmenlerce etkili ve verimli şekilde uygulanabildiği, edinilen verilen saklanabildiği, bu belgelerin öğrenci gelişimin izlenmesinde kullanılabildiği, öğrenci, öğretmen ve veli üçlemesinin aynı değerlendirme sisteminde bulunabildiği, her üçünün de geri bildirim sağlayabildiği bir sistemin uygulamaya konulmadığı ve alternatif ölçme ve değerlendirme üzerinde etkilerinin araştırılmadığı görülmektedir (Zhang ve Burry-Stock, 2003).

### **Akran ve öz değerlendirme**

Öztürk (2004), 20.yy'ın sonlanması ile beraber büyük bir ivme kazanan bilgi teknolojisinin ortaya çıkardığı bilgi döneminin, klasik öğretmen merkezli

eğitimin yerine öğrenci merkezli, öğrenmeyi öğreten, modern ve yaklaşımçı bir eğitim sistemini oluşturduğunu ifade etmektedir. Aynı zamanda globalleşmenin de etkisi ile insanı ve toplumu da değişime adapte etmek önemli bir süreç olmaktadır.

Öğrencilerin öğrenme esnasında değerlendirme süreci içine katılım sağlaması, akran değerlendirme, öz değerlendirme, ortak değerlendirme ya da portfolyo değerlendirme yaklaşımlarından bir tanesi veya tamamıyla gerçekleştirilebilmektedir (Yurdabakan, 2011). Akran değerlendirme; akranların birbirine yakın konumdaki başka öğrencilerin öğrenme çıktılarının seviyesini, kalitesini veya değerini ön planda tutması ve düşünmesi amacıyla gerçekleştirilen bir düzenleme şeklinde ifade edilebilir (Topping, Smith, Swanson ve Elliot, 2000).

Ellington (1997)'a göre ise akran ve öz değerlendirmenin bazı olumlu özellikleri vardır. Bu özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerin hem zaman yönetimini hem de hedef koyma becerilerini geliştirmektedir.
- Öğrencilerin daha az sorumlulukla öğrenme açısından değerlendirme sürecine aktif olarak katılım göstermelerini sağlamaktadır.
- Öğrencilerin en hızlı geri bildirim sağlayabildikleri yöntemdir.
- Öğrencilerin kişisel çalışmalarını, kendi hatalarından ders çıkarmalarını sağlamaktadır.
- Öğretmenlerin kendi belirledikleri değerlendirme ölçütlerinde haberdar olmama durumunda oluşacak sorunları asgari düzeye indirmektedir.
- İçselleştirmeyi arttırmaktadır.

Akran değerlendirmenin basamakları Norcini (2003) tarafından şu şekilde ifade edilmektedir:

- Amaç tespit edilir.
- Değerlendirme ölçütleri açıklanır.
- Tüm katılımcılar süreç içine katılır.
- Değerlendirme sonuçları uygulama süresi boyunca takip edilir.
- Katılımcılara geribildirim sağlanır.



Öz ve akran değerlendirme ile işbirliği temelli öğrenme arasında hem dinamik hem de çok yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bilhassa akran değerlendirme kabiliyeti, işbirlikli öğrenme faaliyetleri desteği ile birlikte öğrenilebilmektedir. İşbirlikli öğrenme konusunun şartlarından olan; kişisel değerlendirilebilir olma, sosyal etkileşim ve pozitif bağlılık akran ve öz değerlendirme açısından da koşul oluşturmaktadır. İşbirliği kabiliyetlerinin ve işbirliği ile sağlanan öğrenmelerin değerlendirilmesi hakkında, ekip çalışması açısından eşit katılım ve çabanın gösterilmesinde, öğrencinin süreç içinde hem değerlendiren hem de değerlendirilen şeklinde aktif olarak katılımının gerçekleştirilmesinde akran ve öz değerlendirmenin önemli bir payı bulunmaktadır (Sluijmans, 2002).

Bazı akademisyenler akran değerlendirmeden elde edilen notların öğrencilerin değerlendirilmelerinde kullanılmasına karşı tedbirli davranmışlardır. Falchikov (2007) akran değerlendirmenin geçerliliği ve güvenilirliği hakkında ki bazı endişelerinden dolayı bizleri bütün puanlama aşaması için dikkatli olmamız konusunda uyarıyor.

Falchikov (2007), öğretmenlerin akran ve öz değerlendirmenin ikisinin de kalitesini arttırmak için üç stratejiden bahseder:

- Modelleme (modelling); öğrenciler akran ve öz değerlendirmeyle karşılaşmadan önce öğretmenler değerlendirme materyallerinin nasıl kullanılacağını ve önemli noktalarını (güvenirliği ve geçerliliği arttırmak için) modelleyerek gösterir.
- Çabalama (scaffolding); öğretmenler önce puanların nasıl verileceğini anlatan yönergeler gösterirler, daha sonra öğrencilerin kriterleri değerlendirdiği ve kendi kriterlerini oluşturduğu sistemlere geçmeleri için çabalamalarını sağlarlar.
- Zayıflatma (fading); akran öğretiminde öğrenciler bağımsızlaştıkça, öğretmen tarafından yapılan yönlendirme miktarı ve destekleme düzeyi azaltılır ve zamanla tamamen geri çekilerek destek zayıflatılır.
- Son olarak Boud ve Falchikov (2007) öğretmenlerin değerlendirmeyi sadece hedef konu ile sınırlamasından daha fazlasını yapmaları gerektiği konusunda önemli bir uyarıda bulunmuştur çünkü değerlendirmeden elde edilecek kazanımların geleceğe yönelik hedefleri de olmalıdır. Bundan dolayı, akran ve öz değerlendirmeyle elde edecekleri özelliklerin ve

bilgilerin öğrencilerin ilerideki gereksinimlerine ve ihtiyaçlarına göre dizayn edilmesi için gereken önemin verilmesini ve bunun açık ve aşikâr olarak yapılmasını tavsiye etmiştir.

### ***Akran ve öz değerlendirme sistemi***

Bu bölümde eğitim ve öğretim alanında yeni bir sistem olarak görülen akran ve öz değerlendirme sisteminden söz edilecektir. Bu bağlamda akran ve öz değerlendirme yaklaşımlarından bahsedilecektir.

Öğrencilerin akran ve öz değerlendirmeye yönelik yeterli bilgi birikimine erişmeleri ve doğru değerlendirmelerde bulunmaları beklenmemelidir. Blue (1988) bu konu üzerinde kültürel temelin öğrencilerde etkili olduğu, kimi grupların düşük kimi grupların ise yüksek değerlendirmelerde buldukları ifade edilmiştir. Öz değerlendirme yöntemi bu nedenle de hem eğitim çalışmaları açısından hem de öğrencilerin pozitif tutum sergilemelerini gerçekleştirmek için önemli bir yöntem olarak görülmektedir.

Akran değerlendirme konusunda olduğu üzere öz değerlendirme konusunda da öğrenci sürecin tamamında aktif katılımcı rolü üstlenmektedir. Öz değerlendirme, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini, bilhassa başarı seviyelerini ve öğrenmeye yönelik sonuçlarını yargılamaları biçiminde ifade edilebilmektedir (Yurdabakan, 2011). Öğrenci, kendi öğrenmesi ile alakalı olarak yargıya varma konusunda sorumluluk sahibi olur ve kendisini değerlendirir.

Lewkowitz ve Moon (1985) akran ve öz değerlendirme sistemini, öğrenenlerin başarı ya da başarısızlık durumlarına, kendileri ya da başka kimseler tarafından tayin edilmiş hedefler yönünde karar almalarını gerçekleştiren bir süreç şeklinde ifade etmişlerdir.

Cram (1995, s. 7), öğrencilerin nasıl hissettikleri, ne öğrendikleri ve ne yapabileceklerini keşfetme sürecini öz değerlendirme sistemi olarak tanımlamıştır.

Li Fung'a (1998) göre akran ve öz değerlendirme sistemi, yalnızca performans değerlendirmede kullanılmamakla birlikte öğrencilerin yeteneklerinin bilincine ulaşmalarını ve bu yeteneklerini ilerletmelerini gerçekleştirmelerine de destek sağlamaktadır.

Son 10 yılda görüldü ki değerlendirme, gelecekte öğrenmeyi içeren ve öğrenmenin temel bir ögesi olarak öğrenmeyi içermesi gereken bir unsur olacaktır

(Boud, 2007; Boud ve Associates, 2010). Thomas, Martin ve Pleasants (2011)de bu iddianın desteklenmesi için daha fazla gerçekçi sonuçlar veren deneysel çalışmaların yapılmasına gereksinim olduğunu söylemektedirler. Assessment 2020'nin yazarlarının da (Boud ve Associates, 2010), belirttiği gibi bu tür araştırmaların usulden çok istisna olduğu ve bunun için literatürde ki zayıflığın giderilmesi adına akran ve öz değerlendirmeye daha çok önem verilmesi gerekmektedir. Öğrenciler ileri eğitim programlarında başarılı olabilmek için ve aynı zamanda mezuniyet sonrası kariyer hayatları için bağımsız öğrenenler ve değerlendirenler olarak eğitilmelidirler çünkü buna yardım edecek iki etkili öğrenme ve öğretme işlemi akran değerlendirme ve öz değerlendirmedir (Thomas, Martin ve Pleasants, 2011). Tan (2007, s. 115) öğrencinin öz değerlendirme yeteneğini çalışma programlarının da ötesinde geliştirme ve kalıcı kılmaya yarayan pratikler ve beceriler olarak tanımlamıştır.

Ross'a (2006) göre akran ve öz değerlendirme, öğrencilere sunulduğu zaman, öğrenciler kendi değerlendirmeleriyle akran değerlendirmeleri ya da öğretmen değerlendirmeleri ile kıyaslanacaksa ve değerlendirme kıstası düşük düzeyde çıkarımlar gerçekleştirmeyi gerekli kılıyorsa değerlendirmelerde daha yüksek uyum görülmüştür.

Akran ve öz değerlendirme bir çok gelişimin sosyalleşmenin ve akademik başarının şekline odaklanmaktadır. Bunlar değerlendirme pratiklerinin kurallarının öğrencilere karşı açık ve net olmasıyla sağlanır (Norton, 2004). Örneğin, öğrencilerin akranlarının çalışmalarını değerlendirmek için yönergeler kullanmalarına ihtiyaç duymaları, onların kendi (öz) çalışmalarını değerlendirmede kullanılacak donelerdir ve kriterleri anlamalarına yardımcı olur. Akran ve öz değerlendirme, kendi öğrenmelerini akranlarına sunarak öğretmenlerinin desteğine ihtiyaç duymadan kendi performanslarını geçekçi açıdan yargılamalarına yardımcı oluyor (Crisp, 2007; Sambell, McDowell ve Sambell, 2006).

Öğrencilerin akran ve öz değerlendirme yetenekleri ve sonuçları öğretmenlere öğrencilerin konuyu ne kadar derinlemesine anladığı ile ilgili ipuçları sağlar, bu öğretme ve öğrenmeyi geliştirir (Montgomery, 2000). Tan (2007) tarafından yapılan bir araştırma, Avustralya'daki üç farklı üniversitenin 12 farklı disiplin alanından gelen akademisyenlerin verdikleri röportajlarında üç

ilerleyici kavramı ortaya çıkarmıştır. Bunlar öğretmen odaklı, program odaklı ve gelecek odaklı öz değerlendirmedir.

Akran değerlendirme, öğrencilerden akranlarıyla ilgili kritere dayalı durumları hakkında geri bildirim ve puanlama yapmalarını isteyen süreçler içerir (Falchikov, 2007, s. 132). Akran öğretimi hangi biçimde kullanılırsa kullanılsın, esasen metot öğrenenlere, akranlarının beklenen sonuçları başardığı derecede mantıklı karar vermeye çalışmalarına izin vermelidir (Falchikov, 2007).

Bilgisayar destekli akran eğitimi aracının kullanılmasında öğrencilerin geri bildirim üzerine yapılan araştırma (Davies, 2003) ve öz değerlendirmeye katıldıktan sonra yapılan anketlere öğrencilerin verdiği cevaplar (Cassidy, 2007) akran ve öz değerlendirmenin etkili kullanılmasının önündeki bazı engellerden söz ederler. Davies ve Cassidy;

- Öğrenciler, akran ve öz değerlendirmeyi öğretmen üzerindeki baskıyı azaltmak için kullanıldığını inanırlarsa,
- Öğrenciler, eksik olduklarını veya yapamayacaklarını hissederlerse,
- Öğrenciler, akran eğitiminin verdiği görev ve sorumluluktan rahatsız olurlarsa,
- Öğretmenler değerlendirmenin sübjektifliğinden ve güvenilirliğinden endişe duyarlarsa, bazı negatif sonuçlar elde edilebileceğini söylemektedirler.

Değerlendirmenin kapsamı gereken özelliklerinin yanında akran ve öz değerlendirmenin de uygulanmasının zorluklarını bilmek önemlidir. Aynı zamanda akran ve öz değerlendirme öğretmen ve öğrenci arasındaki geleneksel güç ilişkisine kafa tutar ve değerlendirmenin tarafsızlığını ve güvenilirliğini sorgular (Leach, Neutze ve Zepke, 2001).

Carles (2006) öğretmenler, öğrencilere akran ve öz değerlendirmeye katılarak nasıl fayda sağlayabileceklerini açıkça anlatabilirlerse, öğretmenlerin akran ve öz değerlendirmenin etkisini arttırabileceklerini belirtmiştir. Biggs ve Tang (2007) da akran ve öz değerlendirme sisteminden elde edilecek kazanımların öğrencilerin kafasında açıklığa kavuşturulmasının önemli olduğuna katılmışlardır. Çünkü bu sadece öğretme ve değerlendirme kararlarının açık olmasının gerekliliği için değil, aynı zamanda öğrencileri yanına çekmek için de gereklidir (s. 233).

Web tabanlı akran değerlendirme sistemine ilişkin Yeh, Liu, Graf ve Wang'ın (2008) çalışmasında, Tablo 5'de gösterildiği gibi 10 farklı web tabanlı akran değerlendirme sistemlerinin farklılıkları ve tutarlılıkları karşılaştırılmıştır. Özellikle akran değerlendirmeyi destekleyen web tabanlı sistemler incelenmiştir. Bu karşılaştırmadan elde edilen anahtar kelimeler aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 5

*Web Tabanlı Akran Değerlendirme Sistemleri*

|                           | Lin ve diğ., 2001 | Freemanve Mckenzie, 2002 | ChoveSchunn, 2007 | Yang ve diğ., 2005 | Sung ve diğ., 2005 | Tsai ve diğ., 2001 | Davies, 2000 | BhaleraoveWard, 2001 | KwokveMa, 1999 | Yeh, 2001 |
|---------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------|----------------|-----------|
| Anonimlik                 | X                 | X                        | X                 | X                  | X                  | X                  | X            | X                    | X              | X         |
| Bireysel çalışmalar       | X                 | X                        | X                 | X                  | X                  | X                  | X            | X                    | X              | X         |
| Akran geribildirimleri    | X                 | X                        | X                 | X                  | X                  | X                  | X            | X                    | X              | X         |
| Destek                    | X                 |                          | X                 |                    |                    | X                  | X            |                      |                | X         |
| Çok boyutlu değerlendirme | X                 | X                        | X                 | X                  | X                  | X                  |              |                      | X              | X         |
| Yorum                     | X                 | X                        | X                 | X                  | X                  | X                  | X            | X                    | X              | X         |
| Öğretimsel eylemler       | X                 | X                        | X                 | X                  | X                  | X                  | X            |                      | X              | X         |

Not. Bu tablo Yeh, S.- P.,Liu, T.- C., Graf, S., Wang, Y. (2008). Exploringthe Development of Web-based Peer AssessmentSystem, makalesinden derlenmiştir.

**Anonimlik:** Yapılan araştırmalarda öğrencilerin kimliklerinin belli olmadığı değerlendirmelerin daha gerçekçi olduğu tespit edilmiştir. Web tabanlı akran değerlendirme sisteminde değerlendirme yapan akranların kimliklerinin belli olmaması, değerlendirmeyi daha etkili kılmaktadır (Cho ve Schunn, 2007; Yang ve diğ., 2005; Sung ve diğ., 2005).

**Bireysel çalışmalar:** Araştırmalarda öğrencilerin tek başına çalışırken değil birlikte çalışırken daha verimli olduğunu göstermektedir (Cho ve Schunn, 2007).

Akran geribildirimleri: Araştırmalarda akran geribildirimlerinin öğrenci için yapıcı eleştiriler olarak görölmektedir. Öğrenciler akran geribildirimlerinden faydalanmaktadır (Lin ve diğ., 2001; Cho ve Schunn, 2007; Tsai ve diğ., 2001).

Destek: Araştırmalarda öğrenciler tarafından yapılan yorum ve geribildirimlerin yardımsever nitelikte olması akranlarına öğrenme konusunda destek olmaktadır. Öğrencilerin kaliteli ve yapıcı yorum ve geribildirim yapabilmeyi öğrenmeleri gerekmektedir (Cho ve Schunn, 2007).

Çok boyutlu değerlendirme: Araştırmalarda tek boyutla sınırlı kalmayan ve birden fazla değerlendirme formlarının öğrencilere öğrenme konusunda daha fazla katkı sağlamaktadır (Lin ve diğ., 2001; Cho ve Schunn, 2007; Yang ve diğ., 2005; Sung ve diğ., 2005; Tsai ve diğ., 2001).

Yorum: Öğrencilerin akranlarının çalışmalarına yorum yapmaları veya akranlarından çalışmalar hakkında yorumlar almaları öğrenme aşamasında destekleyici nitelikte olmaktadır (Tsai ve diğ., 2001).

Öğretimsel eylemler: Araştırmacıların çoğu, web tabanlı akran değerlendirme sisteminin nasıl çalıştığını öncelikle öğretmen tarafından tam olarak öğrencilere aktarılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler öğrencilerini hedefleri konusunda bilgilendirmeli, yönergeler, prosedürler ve bitiş tarihleri gibi politikalarla değerlendirme sisteminin işleme gerekmektedir (Cho ve Schunn, 2007; Lin ve diğ., 2001).

### ***Akran ve öz değerlendirme sistemiyle ilgili çeşitli uygulamalar***

Akran ve öz değerlendirmeye dönük uygulamalar son yıllarda artmıştır. Ancak literatür taramasında görölmüştür ki bu çalışmalarda özellikle tıp eğitimi alanında bir hayli araştırma vardır (Das, Mpofu, Dunn ve Lanphear, 1998; Tousignant ve DesMarchais, 2002; Norcini, 2003; Altun, 2003; Ward, ve diğ., 2003; Abaan ve Altıntoprak, 2005; Rees ve Shepherd, 2005; Langendyk, 2006). Bunun yanında eğitim fakültelerinde ve ortaöğretimde de yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Bu bölümde biz özellikle bu alanda yapılan araştırmaları inceleyeceğiz.

Keaten ve Richardson (1992) işbirlikli gruplarda akran değerlendirmenin ele alındığı çalışmalarında, 110 denek kullanmışlardır. Denekler hazırladıkları sunumları sınıfta arkadaşlarına anlatmışlardır. Akran değerlendirmeyi ölçmek için

Akran Değerlendirme Envanteri doldurulmuş ve akranların değerlendirmesi istenmiştir. Bu araştırmada, öğrencilerin %88'i akran değerlendirmeyi adaletli görmüş ve %54 ise gruplarıyla tekrar çalışmak istediklerini söylemişlerdir. Akran değerlendirmenin adaletli olmasına yönelik tutum ve değerlendirme aracının doğruluğuna ilişkin tutum arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (Conrad, 1999, s. 24).

Conway ve diğerleri (1993) çalışmalarında, Hong Kong meslek lisesinde okuyan 52 öğrenci üzerinde öz değerlendirme ve grup olarak hazırlanan projelere dönük akran değerlendirme puanlarını incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin değerlendirme sürecinde azda olsa rol almaları gerektiği, akran değerlendirmenin iyi ve yeteri kadar adaletli bir metot olduğu, söylenmiştir. (Akt: Sluijmans, 2002, s.135).

Pond'un (2002) yaptığı ve "Akran Görüşü" adını taşıyan çalışmaya, Loughborough Teknoloji Üniversitesi 1. sınıf öğrencileri katılmıştır. İki yıl süren bu araştırmada öğrencilerin öğretiminde akran ve öz değerlendirmenin etkisi gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, akran ve öz değerlendirmenin düşünmeyi daha üst düzeylere çıkarmasının yanında değerlendirmelerin güvenilirliğinin düşük olabileceği ve öğrencilerin kendilerini rahatsız hissedebilecekleri bulgusuna ulaşılmıştır (Akt: Sluijmans, 2002, s. 137).

Pond ve Ül-Hak (1995) İngiltere Loughborough Üniversitesi Bankacılık ve Finans Bölümünde üç eğitim öğretim döneminde akran değerlendirmeyle ilgili bir çalışma yapmışlardır. 150'den fazla öğrencinin katılımcı olarak yer aldığı bu araştırmaya her yıl 50-60 öğrenci beşli ve altılı gruplarla destek vermiştir. Çeşitli fikir alışverişleriyle ölçüm belirleme sürecine öğrencilerin katılımı sağlanarak akran değerlendirmenin ölçümleri belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ise; akran değerlendirmenin hem öğrenme üzerinde hem de grup çalışması üzerinde olumlu etkileri olduğunu ve öğrencilerin öğrenmelerini önemli ölçüde arttırdığını göstermektedir.

Falchikov (1995) "Akran Dönüt Puanlaması: Akran Değerlendirmeyi Geliştirme" adı altındaki çalışmasında; akran değerlendirmenin, öğrenme sürecini iyileştirmek, eleştirel yetenekleri keskinleştirmek ve öğrenci özerkliğini artırmak adına faydalarının olduğunu belirtmiştir. Çalışmaya 13 gelişim psikolojisi dersi

öğrencisi katılmıştır. Elde edilen bulgular, Akran değerlendirmenin geleneksel değerlendirmeye göre adalet, bilgilendirme, uğraştırıcılık ve zorluk yönünden daha üst düzeyde olduğunu ve öğrenciyi daha fazla düşündürdüğünü, öğrenmesini sağladığını ve eleştirel yaptığını söylemektedir. Bunun yanında, öğrencilerin akran değerlendirmenin geleneksel metoda göre, daha az doğru ve daha az faydalı olduğuna inandıkları görülmüştür.

Longhurst ve Norton (1997) öğrencilerin kendi hazırladıkları ödevleri öz değerlendirmeye kullanmalarını istemişler ve bu değerlendirmeleri incelemiştir. Bu araştırmada likert ölçekli öz değerlendirme formları kullanılmış ve bazı sorulara cevaplar aranmıştır. Araştırmanın bulgularına göre:

- Öğrencilerin öz değerlendirmeleriyle öğretmen değerlendirmesi arasında anlamlı bir fark olmadığı, öz değerlendirmeyi objektif olarak yaptıkları görülmüştür.
- Alt grup ve üst grupta (33'er öğrenci) yapılan değerlendirmelerde ise her iki grupta da kendine fazladan not vererek değerlendirme ölçümlerini anlamadığı ortaya çıkan öğrenciler çıkmıştır.
- Yeterince bilgilendirilememiş öğrencilerin öz değerlendirme ölçümlerini anlayamadıkları tespit edilmiş ve bilgilendirmenin öz değerlendirme üzerinde önemli etkileri olduğu vurgulanmıştır.

Anderson ve Freiberg (1999) eğitim fakültesinde öğrenim gören on öğrenci ile kendi öğretme yeteneklerini göstermelerini ve çözümlemelerini yapabilmelerini amaçlayan bir araştırma yapmışlardır. Bunu için bir öz değerlendirme formu hazırlamışlardır. Önce süreç ile ilgili öğrencilerle görüşülmüş ve gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Öğrencilerden önce bir dersi kayda almaları, sonra bu dersin çözümlemesini yapmaları ve dersle ilgili öz değerlendirmede bulunmaları istenmiştir. Bu işlemlerin ardından her öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonunda araştırmacılar öz değerlendirme sonunda öğrencilerin daha bağımsız davrandıklarını, öz değerlendirmenin onlara geribildirim sağlandığını ve öğrencileri kendi öğretme etkinlikleri için yönlendirdiğini bildirmişlerdir (Akt:Sluijsmans ve Moerkerke, 1999).

Lejk ve Wyvill (2001) 171 öğrenciyi dörderli ve beşerli olarak oluşturduğu seminer gruplarındaki başarılarını ölçmeye çalışmışlardır. Öğrenciler kendilerini ve akranlarını dereceli puanlamayla değerlendirmişlerdir. Bu puanlama;



- 3= grubun çoğundan daha iyi,
- 2= grup ortalamalarında,
- 1= grubun çoğu kadar iyi değil,
- 0= tamamen umutsuz,
- -1= gruba engel teşkil eden, şeklinde düzenlenmiştir.

Çalışmanın verilerine göre; öz değerlendirme olmadan yapılan akran değerlendirmenin diğer değerlendirme yöntemlerine kıyasla daha ayırt edici ve daha adil bir değerlendirme olabileceği sonucuna varılmıştır.

Liu ve Yuan'ın (2002) yaptığı çalışma bizim araştırmamıza performans ödevi açısından benzemektedir. Araştırma, 118 öğrencinin katılımıyla akran, öz ve öğretmen değerlendirmeleri arasındaki korelasyon katsayısını ölçmeyi ve puan ortalamalarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Akran ve öz değerlendirmede kullanmak için öğrenciler seçecekleri beş açık uçlu soruyu yazılı sunumlarla yanıtlayacaklar ve sonunda bir final projesi hazırlayacaklardır. Öğretmen akran ve öz değerlendirmeyi, amaçlarını ve elde edeceği kazanımları önceden anlatarak öğrencileri hazırlamıştır. Çalışmanın sonunda akran ve öz değerlendirmenin öğretmen değerlendirmesiyle ilişkili olduğu, akran değerlendirmenin öz değerlendirmeye oranla öğretmen değerlendirmesiyle daha ilişkili olduğu, saptanmıştır.

Diveharan ve Atputhasamy (2002) işbirlikli öğrenmenin etkinliğini arttırmada akran değerlendirmesinin rolünü inceleyen, yüksek lisans öğrencilerinin katılımcı olarak yer aldığı bir araştırma yapmışlardır. Geri bildirim formlarıyla öğrencilerin akran değerlendirmede edindikleri deneyimler öğrenilmiştir. Araştırma sonucundan elde edilen bulgulara göre:

- Akran değerlendirme, öğrencileri öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmeleri adına cesaretlendirmiş ve başarı duygusunu kazandırmıştır.
- Akran değerlendirme, öğrencilerin akranlarına ve kendilerine eleştirel bir bakış açısı kazandırmıştır.

Gauthier, (2004) fizik bölümünden 57 öğrencinin web tabanlı akran ve öz değerlendirme aktivitelerinin etkisini ölçmek için bir araştırma yapmıştır. Değerlendirme için sorumluluk kısmını öğrencilere devretmek onların kendi öğrenme süreçlerini geliştirmeleri için iyi bir yol olabilir. Öğrenciler verilen

ödevleri sevdiler ve kabullendiler. Ama katılımlarını ve tartışmalarını geliştirmek için ödevin sene başında söylenmesi gerektiğini belirttiler. Aynı zamanda öğrenciler performanslarını geliştirirken aktivitelerin bir ihtiyaç olarak başladığı ve sonrasında isteğe bağlı hale geleceği bir zaman aralığı teklif ettiler. Araştırmanın sonuçları gösterdi ki öğrencilerin ihtiyaçlarını tam karşılamak için köklü değişiklikler yapılmalı ve bu aktiviteyi kabul etme düzeyinin geliştirilmesi için bazı yeniliklerle çalışılması gerekir. Gauthier, gelecek çalışmalar için, web tabanlı akran ve öz değerlendirme aktivitelerini genellemek ve ileriye yönelik öğretim metotlarında kullanmak için farklı içeriklerde adapte edilmiş versiyonlarının uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Koçyiğit ve Karabay (2004) ise ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin yazma becerilerinin geliştirilmesine yönelik yaptıkları araştırma yaklaşık bir aylık bir süreci kapsamıştır. Öğrencilerin yazılı anlatım becerilerinin değerlendirilmesinde, öğrencilerin yazma süreci içerisindeki gelişimlerini izlemeyi sağlayan değerlendirmenin önemini vurgulamak için çeşitli materyaller ve ölçüm araçları geliştirmişlerdir. Değerlendirme materyallerinin doldurulmasında dikkat edilecek ölçüleri öğrencilere anlatmışlardır. Hazırladıkları değerlendirme formlarıyla her öykü yazımının sonunda akran ve öğretmen değerlendirmeler yapılmış ve öğrencilere geri bildirimler sağlanarak yazma becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarını şöyle özetlemişlerdir:

- Öğrencilere değerlendirme ölçülerinin anlatılması, öykü yazma sürecinde dikkat edecekleri değerlendirme noktalarını bilmelerini sağlamıştır.
- Her uygulamadan sonra yazdıkları öyküyü, akranının ve öğretmenin değerlendirilmesi, öğrencinin farklı iki açıdan geri bildirim almasını sağlamıştır.
- Değerlendirmede kullanılan formların sıralı puanlama şeklinde hazırlanması, ölçümler açısından standartlık sağlamıştır.

Cutler ve Price, (2005) sunum ve seminerlerle grup çalışması yaparak üç yıl süren ve her yıl aynı yöntemle tekrarlanan akran değerlendirme ile işlenen coğrafya dersine yönelik bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın sonuçlarını şu şekilde açıklamışlardır:

- Öğrencilerinin önemli bir kısmı akranları tarafından değerlendirilmekten mutlu olmuşlar ve güven duymuşlardır.

- Öğrencilerin yarısı akranlarının doğru ve isabetli değerlendirmelerinde bulduklarını söylemiştir.
- Öğrencilerin üçte biri görüşlerini açıklamada, özgüvenlerinin artmasında, materyal kullanımında geliştiklerini söylemişlerdir (Akt:Yurdabakan, 2011).

Boud, (2005) Yeni Güney Galler Üniversitesinde okutulan ‘Yasal Sistem’ dersinde öğrencilerin öz ve akran değerlendirme yeteneklerini incelemiştir. Her öğrenciye verilen kurallar dizisiyle değerlendirme ölçümlerini oluşturmuş ve öğrencilere rehberlik yapmıştır. Öğrenciler değerlendirme ölçümlerini geliştirmeyi çalışmanın sonunda, çok yararlı bulduklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin yaptığı öz değerlendirme sonuçlarına göre, kendilerine akranlarının verdiği puanlardan daha yüksek ve öğretmenlerinin verdiği puanlardan daha düşük puanlar vermişlerdir. Genelde akranlar ve öğretmenler tarafından verilen puanlar arasında iyi bir uyum olduğu gözlenmiştir (Akt:Yurdabakan, 2011).

Li, Steckelberg, Srinivasan, (2007) "Web Tabanlı Akran Değerlendirme Sisteminin Desteklediği Öğrenmenin Akran Etkileşimine Faydası" başlıklı çalışmasını aday öğretmenlerle Midwestern U.S. üniversitesinde yapmıştır. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin genel olarak teknoloji ile donatılmış akran değerlendirme modülüne karşı pozitif olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bazı öğrenciler bu anonimlik (değerlendirenin değerlediği öğrenciyi bilmemesi) sayesinde kimliklerin korunması sistemini doğru bulduklarını ve bunun onların yorumlarında dürüst ve içten olmalarını kolaylaştırdığını söylediler. Öğrenciler aynı zamanda web tabanlı modelin kağıt tabanlı sisteme göre daha hızlı ve kullanımının daha kolay olduğunu belirttiler. Ayrıca öğrenciler, geri bildirimlerle değerlendirmenin kriterlerinin nasıl oluşturulduğunu, akran değerlendirmeyi öğrenerek fayda sağladıklarını belirttiler ve pozitif etkileri olduğunu söylediler. Bu çalışmanın sonuçları teknoloji ile donatılmış akran değerlendirme modelinin akran değerlendirmenin üç yaygın sorunu olan Akran baskısı, Bağlanma süresi ve öğrencilerin kritik değerlendirme kapasitelerine olumlu etki edebileceğini göstermiştir.

Tsivitanidou, Zacharia, Hovardas, (2011) "Ortaokul Öğrencilerinin Doğrudan Akran Değerlendirme Özelliklerini İnceleme" adını verdikleri bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada herhangi bir destek almadan, akranlarının bilim

web portföylerini karşılıklı değerlendirmek için 36 yedinci sınıf öğrencisi rastgele atanarak akran değerlendirme yaptılar. Sonuçlara göre, öğrencilerin desteksiz karşılıklı akran değerlendirmeye karşı pozitif oldukları ve bu uygulamayı bir daha istedikleri görüldü. Aynı zamanda öğrencilerin en azından en başta gereken özelliklere sahip oldukları görüldü. Özellikle, kendi değerlendirme kriterlerini oluşturup onları kullanabildikleri, ama bunların geçerliliğinin ve güvenilirliğinin düşük olduğu da anlaşıldı. Yapılan geri bildirimler, değişiklikler için öneriler, puanlar, pozitif ve negatif görüşler içeriyordu.

İncelenen bu araştırmalar göstermektedir ki akran ve öz değerlendirme alternatif değerlendirme yöntemleri arasında ilgi çeken ve zerinde çalışılan bir yöntemdir. Ancak genellikle çalışmalar üst eğitim düzeyinde yapılmıştır. İlköğretim ve ortaöğretim düzeyinde daha alınması gereken bir hayli yol vardır.

#### ***Akran ve öz değerlendirme sistemiyle ilgili matematik uygulamaları***

Literatür taramasında fen bilgisi eğitimi, fizik eğitimi, üniversite düzeyinde çeşitli derslerdeki uygulamalar ve tıp eğitimi üzerine yapılmış çalışmalar yukarıda özetlenerek incelendi. Ancak matematik eğitimi üzerine yapılmış akran ve öz değerlendirme sistemine dönük bir çalışmaya rastlanamadı. Özellikle ilköğretim matematik alanında yapılmış bir çalışma bulunamamıştır. Gelişmekte olan alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarından ilgi çeken akran ve öz değerlendirme sistemiyle yapılan bu çalışma literatüre katkı sağlayacaktır.

#### **Matematik eğitiminde rasyonel sayılar**

Türkiye'deki eğitim sistemi içinde yer alan öğrencilerin en çok zorlandığı matematik konularından bir tanesi rasyonel sayılardır (Kayhan, 2010). Özellikle de rasyonel sayılara yönelik işlemlerin öğretimi ve öğrenilmesi matematik eğitimi açısından son derece önemli olmaktadır (MEB, 2005). Eğitim sisteminin gerekliliği olarak, öğrenciler rasyonel sayılarda toplama, çarpma, çıkarma ve bölme işlemlerini her sene işlemekle birlikte sonraki yıllarda ne şekilde gerçekleştirdiklerini unutmaktadırlar. Öğrencilerin rasyonel sayılarla olan işlemlerde güçlük çekmelerinin en önemli sebeplerinden bir tanesi rasyonel sayıları anlamaları yerine algoritmaları ve formülleri ezberlemeleridir. Başka bir sebep de öğrencilerin kesirli sayıların pay ve paydalarını değişik iki tam sayı şeklinde görmeleridir.

Doğal sayılar ile tam sayıların kimi özellikleri ile benzer yönleri olmasına karşın rasyonel sayılar çok daha karmaşık bir sistemdir. Rasyonel sayıların karmaşık ve farklı yapısı, rasyonel sayı öğretiminde de güçlükler neden olmaktadır (Durmuş, 2005).  $a/b$  biçiminde gösterilen rasyonel bir sayı, probleme göre farklılık göstermektedir. Bu ifade, ölçme anlamını, parça bütün ilişkisini, yalnızca bölme işlemini veya oran anlamını gösterebilmektedir (Sinicrope, Mick ve Kolb, 2002).

Rasyonel sayıların öğrenilmesinde yaşanan zorluklardan bir tanesi yukarıda bahsedildiği üzere anlam çeşitliliğidir. Bunun nedeni rasyonel sayıların ve ilişkili durumların iyi anlaşılabilmesi adına bu anlamların farklı farklı görülmesi ve sonra da bu tip anlamların birbirleriyle ilişkilendirilmesi gerekli olmaktadır (Toluk, 2002). Bununla birlikte rasyonel sayıların öğretimi konusunda parça bütün ifadelerinin üzerinde durulması, başka anlamlara dikkat edilmemesi ve pek çok gösterim şeklini kullanabilmesine karşın yalnızca cebirsel gösterime önem verilmesi öğrencilerin öğrenmesini zorlaştırmaktadır (Moseley, 2005). Bu tip zorlukların giderilmesi için farklı geometrik modellerin, somut objelerin, görsel örneklerin ve sayı doğrusu ile gösterimin yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte matematiksel kavramların ilköğretim düzeyindeki öğrencilerinin öğrenmesi açısından pek çok deneyim elde edebilecekleri çizim ve araçlara gereksinim duyulduğu ifade edilmektedir. Matematik öğretiminde kimi materyallerin kullanılması öğrenmeyi eğlenceli kıldığı gibi aynı zamanda da öğrencinin öğrenmesini kolay hale getirmektedir (Gürbüz, 2007).

### ***Rasyonel sayılar konusunun anlatım güçlükleri***

Doğal sayılar, sayma sayıları ve kimi temel işlem bilgilerinin öğrenilmesinin arkasından öğrenciler rasyonel sayılarla karşı karşıya gelirler. Çocuklar kesir kavramını okula başlamadan günlük hayatta kullanmaya başlarlar. Mesela yarım, tam gibi kimi önbilgiler, rasyonel sayılara karşın önceden edinilmiş tecrübelerdendir. İlköğretime geçişle birlikte öğrenciler gösterim şeklinde algılama ve kavramaya geçmektedir. Dolayısıyla MEB düzenlediği ve tüm ilköğretim kademelerinde uygulamada olan Matematik Programı doğrultusunda kesir kavramı ilköğretim birinci sınıfta başlamaktadır (Ersoy ve Ardahan, 2003; URL-2).

Matematik dersinin içindeki konuların önemli bir bölümü insanların günlük yaşamda karşı karşıya kaldıkları sorunları gidermek amacıyla kesirler ortaya çıkmıştır. Doğal ve tam sayılar bireylerin günlük yaşam içindeki sorunları çözme konusunda yeterli olmamıştır. Böylece ilköğretimde kesirler olarak adlandırılan rasyonel sayılar geliştirilmiştir (Şiap ve Duru, 2004, s. 89).

Ortaöğretimde okuyan öğrencilerin her sene kademeli şekilde işledikleri rasyonel sayılar, oran orantı, olasılık, ölçme vb. başka konularının da öğretimi konusunda temel oluşturması açısından önemli olmaktadır. Günlük hayatın da önemli bir kısmında kullanılan rasyonel sayılar, tam ve doğal sayılara oranla daha karmaşık yapıya sahiptirler (MEB, 2009, s. 29).

MEB'in uygun gördüğü program üzerine öğrenciler rasyonel sayılarda işlemleri her sene işlemektedirler. Ancak her sene işlenen kesirler bir sonraki sene unutulmaktadır. Öğrenciler rasyonel sayıları sürekli olarak unutmaları konunun zorluğundan ileri gelmektedir (Doğan ve Yeniterzi, 2011, s. 219).

Rasyonel sayıların öğrenilmesi üzerine gerçekleştirilen araştırmalarda ortaya çıkan sonuçlara göre; öğrencilerin rasyonel sayılarda yaşadıkları güçlüklerin nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Öğrenciler genellikle pay ve paydayı bir bütün olarak düşünmemektedir.
- Öğrenciler rasyonel sayılara ilişkin işlem yaparken pay ve paydaları ayrı ayrı toplamakta ve pay ve payda olarak sırayla ifade etmektedirler.
- Öğrenciler sayı doğrusunda verilen rasyonel değerın konumunu bulamamaktadırlar.
- Öğrenciler kesirleri küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe doğru sıralarken zorlanmaktadırlar.
- Öğrenciler kesirleri problem çözümede kullanmakta zorlanmaktadırlar.

#### ***Rasyonel sayılar konusuna yönelik öğrencilerin tutumları***

Öğrencilerin öğrenme konusu incelendiğinde soyutlama kavramı göze çarpmaktadır. Yapılan bir araştırmada tamsayı ve uzamsal karakteristiklerini ifade etmeye çalışılmıştır. Kesirler hakkında soyutlamalar gerçekleştirmekte öğrencilerin güçlük çekildiği yapılan araştırmada görülmüştür. Öğrencilerin akıllarına genel olarak kesir denildiğinde “çok küçük bir şey” gelmektedir. Bununla birlikte “birçok çizgiyle meydana gelen şekil” ya da “çemberin kesilen

parçası” şeklinde algıladıkları gözlemlenmiştir. Kimi öğrencilerin ise matematiksel ifadelerle kesri düşünmeleri daha gerçekçi olabilmektedir. Bu tip bulgulardan hareketle araştırmacıların öğrencilerin zihinsel farklılıklarının farkındalığına ulaşılacağı da görülmüştür (Pitta, 1995).

Kesirlerin sembol haline dönüştürülmesi, öğrencilere çoğunlukla hatalı yol gösteren karmaşık bir eşitlik klasiği olmaktadır. Öğrencilerin ilk olarak pay ve payda kavramlarını anlaması, kesirlere yönelik problemlerin çözülmesi konusunda önemli bir adım ve kolaylık olmaktadır (Van De Walle, 2005, s. 211).

Kesir kavramının öğrenci zihninde yerleşebilmesi açısından ilk olarak objeler ve geometrik şekilleri kapsayan etkinliklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu tip etkinlikler aracılığıyla öğrenen insanların kesir kavramlarını ve sayı, bütün parça, oran ve orantının alt kısımlarının soyutlanması, soyutlamanın gerçekleştirilmesi beklenmektedir (Pitta-Pantazi, Gray ve Christou, 2004).

#### ***Rasyonel sayılar konusu ile ilgili çalışmalar***

Gürbüz ve Birgin (2008) yapmış oldukları “Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Rasyonel Sayıların Farklı Gösterim Şekilleriyle İşlem Yapma Becerilerinin Karşılaştırılması” araştırmalarında farklı öğrenim düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin rasyonel sayıların sayı doğrusu, cebirsel ve geometrik model gösterim şekillerini kullanarak işlem gerçekleştirme kabiliyetlerinin birbirleri ile kıyaslanması hedeflenmektedir. Araştırma 2006-2007 güz döneminde, özel durum çalışması tekniğiyle bir ilköğretim okuluna uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, öğrenim düzeyi ile rasyonel sayı becerisinin doğru orantılı olduğu saptanmıştır. Yani öğrenim düzeyi yükseldikçe rasyonel sayılara yönelik kabiliyetler de artmaktadır. Araştırma kapsamında rasyonel sayıların çeşitli gösterim biçimlerine ve bu gösterim biçimleriyle işlem gerçekleştiriminin önemine yönelik önerilerle birlikte tamamlanmıştır.

Yetim ve Alkan (2010) yapmış oldukları “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar ve Bu Sayıların Sayı Doğrusundaki Gösterimleri Konusundaki Yaygın Yanlışları Ve Kavram Yanılgıları” isimli araştırmalarında, isminden de anlaşılacağı üzere öğrencilerin rasyonel sayılarda yaşadıkları yaygın yanlışları bulmayı amaçlamışlardır. Araştırmada Teşhis Testi seçilen 73 öğrenciye uygulanmıştır ve öğrencilere mülakat uygulaması yapılmıştır. Öğrencilerin rasyonel sayılar hakkındaki kavram yanılgı ve yaygın yanlışları gruplandırılmış ve

betimsel istatistik kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilere rasyonel sayı öğretiminde kavramın anlaşılması ön planda tutulması gerektiğine ulaşılmıştır.

Demirdöğen ve Kaçar (2010) yapmış oldukları “İlköğretim 6. Sınıfta Kesir Kavramının Öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışmalarında öğrenci başarısı üzerinde klasik eğitim yaklaşımı ile gerçekçi matematik eğitimi karşılaştırılması yapılmıştır ve hangi yöntemin daha etkin olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Çalışma 2005/2006 eğitim öğretim yılında bir ilköğretim okulunun 6. Sınıflarına uygulanmıştır. Araştırma kapsamında öğrenciler deney ve kontrol grubu şeklinde ikiye ayrılmıştır. Araştırma sonucunda gerçekçi eğitim yaklaşımının geleneksel eğitim yaklaşımına oranla öğrenci başarısını daha çok etkilediği görülmüştür.

Doğan ve Yeniterzi (2011) “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki Hazır Bulunuşlukları” isimli bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu araştırmanın amacı öğrencilerin kesirler konusu üzerinde öğrenme seviyelerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın örnekleminde Konya’da bulunan üç ilköğretim okulundan toplam 185 öğrenci meydana getirmektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin ilköğretim birinci sınıftan bu yana yinelenen kesirler hakkındaki edinimleri henüz tam anlamıyla edinemedikleri saptanmıştır.

Aydıntan, Şahin ve Uysal (2012) ““Kesirler” Konusunun Öğretiminde 4MAT Öğrenme Stili Modelinin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi” isimli bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada rasyonel sayıların 4MAT yöntemi ile akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmek istenmiştir. Çalışmanın uygulamasında deneysel yöntem temelinde kontrollü öntest ve sontest modeli tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda bu yöntemin klasik yöntemle oranla akademik başarı üzerinde daha etkili ve kalıcı olduğu görülmüştür.

Tatar, Okur ve Tuna (2008) “Ortaöğretim Matematiğinde Öğrenme Güçlüklerinin Saptanmasına Yönelik Bir Çalışma” isimli bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmanın amacı, öğrencilerin matematik öğrenme konusunda yaşadıkları zorluk seviyelerini tespit etmek ve bu konuların zorluk seviyelerinin; fen bilgisi, matematik ve sınıf öğretmenliği alanlarında farklılık gösterip göstermediği saptanmak istenmiştir. Araştırma sonucunda edinilen bulgular farklı farklı değerlendirmeye alınmıştır.



Göktürk (2013) “Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunu Günlük Hayat Problemlerinin Çözümüne Olan Transfer Düzeylerinin İncelenmesi” isimli çalışmasında rasyonel sayılar konusunu günlük yaşamda karşılaşılan problemler üzerinde etkisini incelemek istemiştir. Yapılan araştırmada örnekleme Seviye Belirleme Testi ve Rasyonel Sayılar Transfer Testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin seviye belirleme testi puanlarıyla rasyonel sayılar transfer testi arasında anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Inoue (2008) “Matematiksel öğrenmeyi günlük bilgiyle ilişkilendirme” isimli çalışmasında alışkanlık durumuna göre problem çözme becerilerini incelemiştir. Yapılan araştırmada öğrencilere öncelikle klasik cebir problemlerini çözmeleri istenmiştir. İkincil olarak da öğrencilere yaşamla ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda öğrencilerin gerçek hayat sorunlarını gerçek bileşenlerinin farkındalığında ve bunlar gerçek hayat ile ilişkili duruma getirerek çözemedikleri görülmüştür (Akt: Yavuz Mumcu, 2011, s. 51).

Guberman (2004) yapmış olduğu çalışmasında, öğrencilerin aritmetik başarıları ile okul dışı faaliyetlerinin ilişkisini incelemek istemiştir. Araştırmada iki farklı kültüre mensup öğrencilerin matematik konusundaki başarıları kıyaslanmıştır. Yapılan çalışma neticesinde öğrencilerin günlük yaşamlarının matematik ile ilgili problemlerinin çözümüne etki ettiği görülmüştür.

### **Literatür özeti**

- Bilgisayar eğitiminin en önemli avantajı, bilgiyi çok hızlı bir şekilde işleme, depolama ve hizmete açma özelliğine sahip olmasıdır (Jonassen, 2000).
- Bilgisayar destekli öğretim, uygun donanımın tespit edilmesi, öğretmenlerin yetiştirilmesi ve ders programları ile tutarlı olan yazılımların sağlanması vb. uzmanlık, kabiliyet, gayret, para ve zamanı gerekli kulan karmaşık ve uygulaması bir hayli zor olan bir kullanımdır (İşman, 2005).
- Web tabanlı eğitim uygulamaları, web tarayıcısı aracılığıyla; internet, intranet ya da ekstranet gibi eğitimsel içeriğin karşı tarafa verilmesidir (Lo, Chan ve Yeh, 2012).

- Web tabanlı eğitim uygulamalarında, duyuru ve ders bilgilendirme ekranları, öğrenme materyalleri, içerik ağacı, etkileşim araçları ve değerlendirme araçları yer almaktadır (McKimm, Jollie ve Cantillon, 2003).
- Web tabanlı matematik eğitiminin içinde yer alan güçlü çoklu ortam araçları, işbirlikçi ya da kişiselleştirilmiş işbirlikçi öğrenme konusunda destekçi yapısı, öğrencilere istedikleri zaman kendi öğrenme düzeylerinde, arzu ettikleri yerde öğrenme imkânı tanımaktadır (Aminifar, 2007).
- Akran öğretimi genel olarak, destek sağlama ve yardım etme faaliyetleri yönünde beceri ve bilgi edinilmesi şeklinde ifade edilmektedir (Mynard ve Almarzoqui, 2006).
- Akran öğretimi, öğrencilerin fikirlerinin yanında gözlem neticelerine yönelik, öğrencilerin akran eğitimi ile öğrenmekten keyif duyduklarını ve derslerdeki aktif katılımlarının en üst seviyede olduğunu göstermektedir (Crouch ve Mazur, 2001).
- Akran öğretimi uygulayan öğretmen, bir antrenör ve bir rehber gibi davranarak beraber öğrenen ve işleri kolay hale getiren yardımcı kişi durumuna gelir (Eryılmaz, 2004).
- Akran öğretimi programını uygulamaya koymadan önce öğrencilerin gereksinimleri tespit edilmeli ve bu gereksinimleri en iyi biçimde gidermek için bir program oluşturulmalıdır (Nicol ve Boyle, 2003).
- Akran öğretimi ile ilgili yapılan uygulamaların önemli bir kısmında öğrencilerin başarı düzeyinin arttığı, derse karşı daha istekli oldukları, akran öğretimi sayesinde anlatım becerilerinin arttığı, ancak tutum yönünden anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür (Crouch ve Mazur, 2001; Eryılmaz, 2004; Tokgöz, 2007; Lasry, Mazur ve Watkins, 2008; Demirci ve Çirkinoğlu, 2009).
- Akran öğretimde matematik uygulamaları ise, görüldüğü gibi matematik dersine yönelik akran öğretimi yöntemi ile ilgili çalışmalar sınırlı düzeydedir. İlköğretim düzeyinde ise yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır (Yardım, 2009; Britz ve diğ., 1989; Franca ve diğ., 1990; Fuchs, 1994; Bentz ve Fuchs, 1996; Mayfield ve Vollmer, 2007). Bunun

yanında fen bilgisi ve fizik eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur (Eryılmaz, 2004; Tokgöz 2007; Demirci ve Çirkinoglu, 2009).

- Öğretimde ölçme ve değerlendirme öğretene ya da öğrenen üzerinde gerçekleştirilmektedir ve bu kişilerin zihinlerinde ortaya çıkan faaliyetlerin ölçümü yapılmaktadır (Yıldız ve Uyanık, 2004)
- Matematik öğretiminde uygulanan ölçme değerlendirme faaliyeti, öğretim sürecine doğrudan etki etmektedir (Zhang ve Burry-Stock, 2003).
- Ölçme araçları, öğrenci başarısının ölçümünde kullanılmakla birlikte; güvenilirlik, geçerlilik, objektiflik, kullanılabilirlik, ayırt edicilik ve örnekleyicilik özelliklerini bünyesinde barındırması gerekmektedir (Yaşar ve diğ., 2005).
- Alternatif değerlendirmeler, klasik eğitim yaklaşımının haricinde, merkezi öğrenci olan, ilginç, anlamlı ve öğrenciye yönelik uygun değerlendirme politikaları şeklinde ifade edilmektedir (Tekindal, 2009, s. 312).
- Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri, klasik ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden kimi özellikleri dolayısıyla ayrılmaktadır (Çepni ve diğ., 2007, s. 195).
- Alternatif ölçme ve değerlendirme hakkında yapılan çalışmalarda, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin web tabanında uygulanabilir olduğu ve bu tip faaliyetlerin hem öğrenci hem de öğretmenler açısından pozitif etkileyeceği ifade edilmektedir (Ornstein ve diğ., 2004).
- Akran değerlendirme; akranların birbirine yakın konumdaki başka öğrencilerin öğrenme çıktılarının seviyesini, kalitesini veya değerini ön planda tutması ve düşünmesi amacıyla gerçekleştirilen bir düzenleme şeklinde ifade edilebilir (Zhang ve Burry-Stock, 2003).
- Akran ve öz değerlendirme sistemini, öğrenenlerin başarı ya da başarısızlık durumlarına, kendileri ya da başka kişiler tarafından tayin edilmiş hedefler yönünde karar almalarını gerçekleştiren bir süreçtir ve değerlendirme, gelecekte öğrenmeyi içeren ve öğrenmenin temel bir

ögesi olarak öğrenmeyi içermesi gereken bir unsur olacaktır (Boud, 2007; Boud ve Associates, 2010).

- Akran ve öz değerlendirme sisteminin katkılarının desteklenmesi için daha fazla gerçekçi sonuçlar veren deneysel çalışmaların yapılmasına gereksinim olduğu söylenmektedir. (Thomas, Martin ve Pleasants, 2011; Boud ve Associates, 2010).
- Bazı akademisyenler akran değerlendirmeden elde edilen notların öğrencilerin değerlendirilmelerinde kullanılmasına karşı tedbirli davranmışlardır. Akran değerlendirmenin geçerliliği ve güvenilirliği hakkında ki bazı endişelerinden dolayı bizleri bütün puanlama aşaması için dikkatli olmamız konusunda uyarıyor (Falchikov, 2007; Boud ve Associates, 2010).
- Yapılan araştırmalar göstermektedir ki akran ve öz değerlendirme alternatif değerlendirme yöntemleri arasında ilgi çeken ve üzerinde çalışılan bir yöntemdir. Ancak genellikle çalışmalar üst eğitim düzeyimde yapılmıştır. İlköğretim ve ortaöğretim düzeyinde daha alınması gereken bir hayli yol vardır (Keaten ve Richardson, 1992; Conway ve diğ., 1993; Pond ve Ül-Hak, 1995; Falchikov, 1995; Longhurst ve Norton, 1997; Lejk ve Wyvill, 2001; Sluismans ve Moerkerke, 1999; Gauthier, 2004; Li, Steckelberg, Srinivasan, 2007; Tsivitanidou, Zacharia ve Hovardas, 2011) .
- Literatür taramasında fen bilgisi eğitimi, fizik eğitimi, üniversite düzeyinde çeşitli derslerdeki uygulamalar ve tıp eğitimi üzerine yapılmış çalışmalar vardır (Tousignant ve DesMarchais, 2002; Norcini, 2003; Altun, 2003; Ward, ve diğ., 2003; Abaan ve Altıntoprak, 2005; Rees ve Shepherd, 2005; Langendyk, 2006; Gauthier, 2004; Li, Steckelberg, Srinivasan, 2007; Tsivitanidou, Zacharia, Hovardas, 2011). Ancak matematik eğitimi üzerine yapılmış akran ve öz değerlendirme sistemine dönük bir çalışmaya rastlanamadı. Özellikle ilköğretim matematik alanında yapılmış bir çalışma bulunamamıştır.
- Gelişmekte olan alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarından ilgi çeken akran ve öz değerlendirme sistemiyle yapılan bu çalışma literatüre katkı sağlayacaktır.

- Türkiye'deki eğitim sistemi içinde yer alan öğrencilerin en çok zorlandığı matematik konularından bir tanesi rasyonel sayılardır (Doğan ve Yeniterzi, 2011, s. 219).
- Matematik dersinin içindeki konuların önemli bir bölümü insanların günlük yaşamda karşı karşıya kaldıkları sorunları gidermek amacıyla kesirler ortaya çıkmıştır (Pitta-Pantazi, Gray ve Christou, 2004).

## İkinci Bölüm

### Yöntem

Bu bölümde evren ve örneklem, değişkenler, ölçüm araçları, değerlendirme materyalleri, araştırmanın deseni, uygulamanın nasıl yapıldığı, prosedür, yöntemin denetlenmesi, verilerin nasıl analiz edildiği, güç analizi, sayıtlılar ve sınırlılıklar yer alacaktır.

### Evren ve Örneklem

Bu araştırmada hedef evren Ankara ilinde öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencileri, ulaşılabilir evren ise, Ankara ili Keçiören merkez ilçesinde öğrenim gören ortaokul 7. Sınıf öğrencileridir. Araştırmanın gerçekleştirildiği okullarda Bilgi Teknoloji (BT) sınıfı ve internet erişiminin olması gerektiği için Ankara ili Keçiören merkez ilçesinde bulunan toplam 45 ortaokulun 34 tanesinde Bilgi Teknoloji (BT) sınıfı olduğu ilçe Milli Eğitim Müdürlüğünden öğrenilmiştir (Ek-1). BT sınıfı olan bu 34 okuldan 7 okul, öğretmenler ile görüşülerek uygulamanın yapılmasına istekli olan öğretmenler göz önüne alınarak seçilmiştir. Bu çalışmada ilçe seçimi uygun örnekleme yöntemi, çalışmaya katılacak okulların belirlenmesi ise amaca yönelik örnekleme yöntemi ile yapılmıştır. BT sınıfı olan 34 okuldan seçilen 7 okul ulaşılabilir evrenin % 20,5ine karşılık gelmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlere öğretmen tanıma formu doldurulmuştur (Ek-2). Bu bilgiler ışığında öğretmenlerin biri deney diğeri kontrol grubu olacak şekilde iki farklı 7. sınıfa giriyor olmaları, yaşlarının ve meslek deneyimlerinin birbirine yakın olması, cinsiyet dağılımının dengeli olmasına dikkat edilerek okullar ve uygulamayı yapacak öğretmenler seçilmiştir. Böylelikle araştırmada öğretmen özelliklerinin standardize edilmesine ve bu durumun iç geçerliliğe yönelik tehdit oluşturmasının önüne geçilmesine çalışılmıştır. Belirlenen 7 matematik öğretmenin 3'ü kadın, 4'ü erkektir. Tüm öğretmenler matematik öğretmenliği mezunu olup, öğretmenlik deneyimleri en az 11, en çok 13 yıldır ve görevde oldukları süre boyunca hep ortaokullarda ders anlatmışlardır.

Tablo 6 incelendiğinde örnekleme oluşturan öğrencilerin 241 (%51,05)'inin kız öğrencilerden, 231 (%48,94)'ünün ise erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan kız öğrencilerin sayısı 126 (%26,69),

kontrol grubunda yer alan kız öğrencilerin sayısı ise 115 (%24,36) dir. Deney grubunda yer alan erkek öğrenciler 111 (%23,51), kontrol grubunda yer alan erkek öğrencilerin sayısı ise 120 (%25,42) dir. Yaşlara göre dağılıma bakılacak olursa deney gurubunda 27 (%5,72) öğrenci, kontrol grubunda ise 29 (%6,14) öğrenci olmak üzere toplam 56 tane 13 yaşında öğrenci olduğu görülmektedir. Öğrencilerin 410 tanesi ise 14 yaşında olup bu öğrencilerden 207 (%43,85) tanesi deney grubunda ve 203 (%43,00) tanesi kontrol grubunda yer almaktadırlar. 15 yaşında ise deney grubunda 3 öğrenci (%0,63) ve kontrol grubunda ise 3 öğrenci (%0,63) olmak üzere toplam 6 öğrenci vardır. Bu veriler doğrultusunda cinsiyet ve yaş olarak deney ve kontrol gruplarında dengeli bir dağılım olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 6

*Deney ve Kontrol gruplarının yaş ve cinsiyete göre dağılım tablosu*

| Grup    | Kız |     |       | Erkek |     |       | Toplam |     |       |
|---------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|--------|-----|-------|
|         | Yaş | N   | %     | Yaş   | N   | %     | Yaş    | N   | %     |
| Deney   | 13  | 13  | 2,75  | 13    | 14  | 2,96  | 13     | 27  | 5,72  |
|         | 14  | 111 | 23,51 | 14    | 96  | 20,33 | 14     | 207 | 43,85 |
|         | 15  | 2   | 0,42  | 15    | 1   | 0,21  | 15     | 3   | 0,63  |
| Kontrol | 13  | 12  | 25,42 | 13    | 17  | 3,60  | 13     | 29  | 6,14  |
|         | 14  | 101 | 21,39 | 14    | 102 | 21,61 | 14     | 203 | 43,00 |
|         | 15  | 2   | 0,42  | 15    | 1   | 0,21  | 15     | 3   | 0,63  |
| Toplam  |     | 241 | 51,05 |       | 231 | 48,94 |        | 472 | 100   |

### Değişkenler

Bu çalışmada ki değişkenler Tablo 7'de gösterilmiştir. Araştırmada2 bağımlı değişken yer almaktadır. Bu bağımlı değişkenler öğrencinin Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutumu ve Rasyonel Sayılar Konusundaki Başarısıdır. Bu bağımlı değişkenler Rasyonel Sayılara Yönelik Tutum Ölçeği Son Test (RSYT-SON) ve Rasyonel Sayılar Başarı Testi Son Test (RSBT-SON) ile ölçülmüştür. Çalışmada yer alan bağımsız değişkenler ise, yaş, cinsiyet metot(geleneksel yöntem,ve web tabanlı öz ve akran değerlendirmeyle zenginleştirilmiş akran öğretimi yöntemi), İnternet Kullanımına Yönelik Tutum,

Rasyonel Sayılara Yönelik Ön Tutum ve Rasyonel Sayılar Konusundaki Ön Başarıdır. Bağımsız değişkenleri, İnternet Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği (IKYT), Rasyonel Sayılara Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test (RSYT-ÖN) ve Rasyonel Sayılar Başarı Testi Ön Test (RSBT-ÖN) ile ölçülmüştür.

Tablo 7

*Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler*

| Türü     | Adı      | Sürekli/Kategorik | Ölçek       | Ne İle Ölçüldü                                 |
|----------|----------|-------------------|-------------|--|
| Bağımlı  | RSYT-SON | Sürekli           | Eşit Aralık | Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği |
| Bağımlı  | RSBT-SON | Sürekli           | Eşit Aralık | Rasyonel Sayılar Başarı Testi                  |
| Bağımsız | Yaş      | Sürekli           | Eşit Aralık |  |
| Bağımsız | Cinsiyet | Kategorik         | Sınıflama   |  |
| Bağımsız | Metot    | Kategorik         | Sınıflama   | Deney/Kontrol Grup                             |
| Bağımsız | IKYT     | Sürekli           | Eşit Aralık | İnternet Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği      |
| Bağımsız | RSYT-ÖN  | Sürekli           | Eşit Aralık | Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği |
| Bağımsız | RSBT-ÖN  | Sürekli           | Eşit Aralık | Rasyonel Sayılar Başarı Testi                  |

### Ölçüm Araçları

Bu araştırmada ölçüm aracı olarak, öğrencilerin internet kullanımına yönelik tutumunu ölçecek İnternet Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği (IKYT), rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumlarını ölçecek Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği (RSYT), rasyonel sayılar konusuyla ilgili başarılarını ölçecek Rasyonel Sayılar Başarı Testi (RSBT), akran öğretimi metodunun deney gruplarında ne düzeyde uygulandığını ölçen Akran Öğretimi Gözlem Kontrol Ölçeği kullanılmıştır.

### Rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum ölçeği

Literatürde rasyonel sayılar konusuna yönelik geliştirilmiş bir tutum ölçeği bulunamamıştır. Buna ek olarak matematik konularına yönelik geliştirilmiş tutum



ölçekleri araştırıldığında, üniversite öğrencilerine yönelik matematik dersine karşı tutum ölçeği (Duatepe ve Çilesiz, 1999) ve eğitim fakültelerinde verilen matematik eğitime yönelik tutum ölçeği (Türker ve Turanlı, 2008) bulunmuştur. Görüldüğü üzere geliştirilen bu ölçekler üniversite öğrencisi düzeyindedir. Araştırma ortaokul düzeyinde yapıldığından ve rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum ölçülmek istendiğinden matematik alanında hazırlanmış mevcut ölçekler bu çalışmada kullanılamamıştır. Fakat fen bilgisi eğitime yönelik literatürde konulara yönelik tutum ölçekleri yer almaktadır. Bu kapsamda önceden uygulanmış basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği (Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012) incelenmiş ve faktör yapısının ve soru tarzının fen bilgisine özgü olmadığı ve matematik eğitiminde de geçerli olduğu kanaatine varıldığından ilgili ölçek araştırmacı tarafından rasyonel sayılara uyarlanmıştır. Taşlıdere ve Eryılmaz'ın hazırlamış olduğu Basit Elektrik Devreleri Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği, 5 boyut ve 24 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekteki maddelerde geçen "Basit elektrik devreleri konusu" yazan yerler "Rasyonel sayılar konusu" şeklinde değiştirilmiştir. Ölçekte yer alan boyutlar ve bu boyutları ölçen maddeler Tablo 8'de verilmiştir

Tablo 8

*Ölçek Boyutları ve Boyutları Ölçen Maddeler*

| Boyutlar                 | Ölçek Maddeleri    |
|--------------------------|--------------------|
| İlgi                     | 1, 2, 3, 4, 5      |
| Önem                     | 6, 7, 8, 9, 10     |
| İlgi Bağlantılı Davranış | 11, 12, 13, 14, 15 |
| Başarı-Motivasyon        | 16, 17, 18, 19     |
| Öz yeterlik              | 20, 21, 22, 23, 24 |

RSYT için pilot uygulama yapılmıştır. Bu amaçla, ortaokul 7. sınıfta okuyan ve okulda rasyonel sayılar konusunu işlemiş 220 öğrenciye RSYT pilot olarak uygulanmıştır. Pilot çalışmada elde edilen veriler analiz edilmiş, Cronbach's Alpha katsayısı 0,926, KMO and Bartlett's Test sonuçlarına göre KMO 0,910 ve Sig. 0,000 çıkmıştır. Ayrıca faktör analizine göre tüm maddeler 5 ayrı boyutta toplanmıştır.

Tablo 9

*RSYT Pilot Uygulama Verilerine Göre Maddelerin Faktörlere Dağılımı*

| Faktör Analizi |          |          |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Madde          | Faktör 1 | Faktör 2 | Faktör 3 | Faktör 4 | Faktör 5 |
| 1              |          | ,800     |          |          |          |
| 2              |          | ,839     |          |          |          |
| 3              |          | ,798     |          |          |          |
| 4              |          | ,722     |          |          |          |
| 5              |          | ,553     |          |          |          |
| 6              |          |          | ,719     |          |          |
| 7              |          |          | ,783     |          |          |
| 8              |          |          | ,790     |          |          |
| 9              |          |          | ,747     |          |          |
| 10             |          |          | ,723     |          |          |
| 11             |          |          |          | ,644     |          |
| 12             |          |          |          | ,723     |          |
| 13             |          |          |          | ,412     |          |
| 14             |          |          |          | ,789     |          |
| 15             |          |          |          | ,750     |          |
| 16             |          |          |          |          | ,793     |
| 17             |          |          |          |          | ,788     |
| 18             |          |          |          |          | ,631     |
| 19             | ,475     |          |          |          | ,585     |
| 20             | ,704     |          |          |          |          |
| 21             | ,806     |          |          |          |          |
| 22             | ,796     |          |          |          |          |
| 23             | ,867     |          |          |          |          |
| 24             | ,687     |          |          |          |          |

Tablo 9 incelendiğinde, İlgi boyutunda 1, 2, 3, 4, 5. maddeler, Önem boyutunda 6, 7, 8, 9, 10. maddelerin, İlgi bağlantılı davranış boyutunda 11, 12, 13, 14, 15. maddelerin, Başarı motivasyon boyutunda 16, 17, 18, 19. maddelerin, Öz yeterlilik boyutunda 20, 21, 22, 23, 24. maddelerin toplandığı görülmektedir. Ölçekte yer alan 13. madde “Matematik topluluğuna üye olmak isterim”, öğrenciler tarafından fazla anlaşılır olmadığı gerekçesiyle ölçekten çıkarılmıştır.

Böylelikle RSYT5 boyut ve 23 maddeden oluşan uygulamaya hazır bir ölçek haline gelmiştir (Ek-3).

### **İnternet kullanımına yönelik tutum ölçeği**

IKYT, Tavşancıl ve Keser (2002) tarafından geliştirilmiştir. IKYT, 2012 yılında Özdener ve Öztok tarafından "Türk Ve İngiliz Öğretim Programlarının Bilgisayar Ve İnternet Okur Yazarlığı Açısından Karşılaştırılması" başlıklı araştırmalarında İstanbul'da bir ilköğretim okulunda kullanılmıştır. Bu ölçeğin test tekrar test korelasyon katsayısı 0,71; Cronbach  $\alpha$  katsayısı 0,890 olarak hesaplanmıştır (Tavşancıl, 2002).

IKYT, öğrencilerin interneti günlük yaşamın her alanında kullanımına yönelik, bilgiye ulaşma aracı olarak kullanımına yönelik ve bir iletişim aracı olarak kullanımına yönelik olmak üzere 3 boyut ve 31 maddeden oluşmaktadır. IKYT'de 5'li likert ölçek kullanılmıştır (Ek-4).

Bu çalışmada ise, öğrencilerden elde edilen verilerin analizinde, ölçeğin Cronbach  $\alpha$  katsayısı 0,883, KMO and Bartlett's test sonuçlarına göre, KMO 0,895 ve Sig. 0,000 hesaplanmıştır. Yapılan faktör analizi sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Buna göre, 15 madde öğrencilerin interneti günlük yaşamın her alanında kullanımına yönelik (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 20, 22, 23), 10 madde bilgiye ulaşma aracı olarak kullanımına yönelik (16, 17, 18, 19, 26, 27, 28, 29, 30, 31), 6 madde de bir iletişim aracı olarak kullanımına yönelik (12, 13, 15, 21, 24, 25) olmak üzere 3 faktör belirlenmiştir.

Tablo 10

*IKYT Uygulama Verilerine Göre Maddelerin Faktörlere Dağılımı*

| Faktör Analizi |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|
| Madde          | Faktör 1 | Faktör 2 | Faktör 3 |
| 1              | ,600     |          |          |
| 2              | ,587     |          |          |
| 3              | ,744     |          |          |
| 4              | ,754     |          |          |
| 5              | ,662     |          |          |
| 6              | ,639     |          |          |
| 7              | ,672     |          |          |
| 8              | ,529     |          |          |
| 9              | ,546     |          |          |
| 10             | ,568     |          |          |
| 11             | ,559     |          |          |
| 12             |          |          | ,565     |
| 13             |          |          | ,727     |
| 14             | ,570     |          |          |
| 15             |          |          | ,392     |
| 16             |          | ,697     |          |
| 17             |          | ,627     |          |
| 18             |          | ,627     |          |
| 19             |          | ,449     |          |
| 20             | ,435     |          |          |
| 21             |          |          | ,413     |
| 22             | ,623     |          |          |
| 23             | ,621     |          |          |
| 24             |          |          | ,774     |
| 25             |          |          | ,758     |
| 26             |          | ,499     |          |
| 27             |          | ,673     |          |
| 28             |          | ,674     |          |
| 29             |          | ,597     |          |
| 30             |          | ,520     |          |
| 31             |          | ,509     |          |

**Rasyonel sayılar konusu başarı ölçeği**

Rasyonel sayılar konusu başarı ölçeğini hazırlamak için öncelikle Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Matematik dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programından 7. sınıf rasyonel sayılar konusu ile ilgili

bölümden rasyonel sayılar konusuyla ilgili öğretim programında yer alan kazanımlara bakılmıştır. Öğretim programında bu konu ile ilgili 7 kazanım yer almaktadır (EK-5). Başarı ölçeği geliştirme sürecinde elde edilmesi gereken bu kazanımlarla ilgili öğretim programında verilen alt öğrenme alanları ve etkinlik örnekleri de incelenmiştir (EK-6). Alanında 20 yıllık deneyime sahip iki matematik öğretmeniyle görüşülerek, başarı ölçeğinde yer alması gereken soru tipleri ile ilgili bilgi alınmıştır. Bunun yanında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretmenlere verilen “Öğretmen Kılavuz Kitabı”nda yer alan rasyonel sayılar konu anlatımı ve örnek soru tipleri incelenmiştir. Bütün bu aşamalardan sonra “Rasyonel sayıları açıklar ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımını ölçecek 7 soru, “Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar.” kazanımını ölçecek 6 soru, “Rasyonel sayıları karşılaştırır ve sıralar.”, “Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.”, “Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.” kazanımlarını ölçecek 5 er soru ve “Rasyonel sayıları farklı biçimlerde gösterir.”, “Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.” kazanımlarını ölçecek 4 er soru olmak üzere toplam 36 sorudan oluşan taslak başarı ölçeği hazırlanmıştır (EK-7).Taslak ölçek bu haliyle uzman görüşü alınmak için matematik eğitimi doktoralı bir uzman ile alanında yetkin iki matematik öğretmenine gönderilmiştir. Uzmanlardan alınan geri dönütlerle başarı ölçeğinde aşağıda özetlenen değişiklikler yapılmıştır:

- 1. Sorunun ilgili kazanımı ölçmede yeterli olmadığı düşünüldüğünden (Şekil 4) yerine aynı kazanımı ölçecek yeni bir soru yazıldı (Şekil 5).

- 1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**
- A) Her doğal sayı bir rasyonel sayıdır.  
B) Her tam sayı bir rasyonel sayıdır.  
C) Her rasyonel sayı aynı zamanda bir doğal sayıdır.  
D) Her doğal sayı bir tam sayıdır.

Şekil 4. Birinci sorunun ilk hali

1.  $\frac{\square}{-3} = \frac{1}{\triangle} = \frac{\circ}{-1} = -1$  ise;

$\triangle$ ,  $\circ$  ve  $\square$ 'nin yerine **gelecek rakamların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

Şekil 5. Birinci sorunun son hali

- 3. soru, hem sıralama hem de bilinmeyen içerdiği için (Şekil6) öğrenciler açısından zor olacağı ve aynı zamanda "Rasyonel sayıları açıkla ve sayı doğrusunda gösterir." kazanımına tam uyumlu olmadığı gerekçesiyle değiştirildi (Şekil 7).

3.  $\frac{a}{24}$  rasyonel sayısı  $\frac{1}{3}$  ve  $\frac{1}{2}$  sayıları arasındadır. Buna göre, **a'nın alabileceği tam sayı değerleri toplamı kaçtır?**

A) 24                      B) 28                      C) 30                      D) 32

Şekil 6. Üçüncü sorunun ilk hali

3. **Aşağıdaki rasyonel sayılardan hangisi  $\frac{1}{3}$  ile  $\frac{1}{2}$  rasyonel sayılarının arasında değildir?**

A)  $\frac{9}{24}$                       B)  $\frac{10}{24}$                       C)  $\frac{11}{24}$                       D)  $\frac{12}{24}$

Şekil 7. Üçüncü sorunun son hali

- 8. soruda tam sayılı bir rasyonel ifade kullanılması (Şekil 8) soru çeşitliliği açısından iyi olacağı kanısıyla düzeltildi (Şekil 9).

8.  $\frac{4}{9}$  rasyonel sayısının devirli ondalık açılımının yüzde birler basamağındaki rakam kaçtır?

- A) 3                      B) 4                      C) 6                      D) 9

Şekil 8. Sekizinci sorunun ilk hali

8.  $1\frac{4}{9}$  rasyonel sayısının devirli ondalık açılımının yüzde birler basamağı ile tam kısmının toplamı kaçtır?

- A) 3                      B) 4                      C) 5                      D) 9

Şekil 9. Sekizinci sorunun son hali

- 11. soruda "Rasyonel sayıları farklı biçimlerde gösterir." kazanımını ölçmek istenmişti (Şekil 10). Ancak uzmanların görüşüne göre soru kökünde "küçüktür" kelimesi sıralama ile ilgili olduğundan kazanımı tam olarak karşılamadığına karar verilmiştir. Bundan dolayı 11. soru düzeltilmiştir (Şekil 11)

11.  $\frac{33}{12}$  kesri aşağıdaki ondalıklı sayılan hangisinden küçüktür?

- A) 1,12                      B) 1,60                      C) 2,75                      D) 2,9

Şekil 10. On birinci sorunun ilk hali

11.  $\frac{33}{12}$  rasyonel sayısının ondalıklı açılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1,12                      B) 1,60                      C) 2,75                      D) 2,9

Şekil 11. On birinci sorunun son hali

- 33. soru, "Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar." kazanımını ölçmek için hazırlanmıştı (Şekil 12). Ancak uzman görüşünde

sorunun çok kolay olduğundan dolayı biraz daha geliştirilmesi önerildi. Bu kapsamda soru tekrar düzenlendi (Şekil 13). Ancak soruda geçen "yaş sabun kuruyunca" tümcesinin tam anlaşılamayacağı görüşü ve kazanımda geçen "problemi kurar" ifadesinin de karşılanabilmesi için 33. soru değiştirilerek son hali verildi (Şekil 14).

**33.** Yaş sabun kuruyunca ağırlığının  $\frac{1}{3}$  ü kadar fire vermektedir.

**Buna göre, 24 kg yaş sabun kuruyunca kaç kg kalır?**

A) 8                      B) 12                      C) 16                      D) 20

Şekil 12. Otuz üçüncü sorunun ilk hali

**33.** Yaş sabun kuruyunca ağırlığının  $\frac{1}{3}$  ü kadar fire vermektedir.

**Buna göre, 16 kg kuru sabun yaş iken kaç kg idi?**

A) 20                      B) 22                      C) 24                      D) 26

Şekil 13. Otuz üçüncü sorunun 2. hali

**33.**  $\frac{3x}{5} + 2 = 5$

**Yukarıda denklemini kurulmuş olan problemin sorusu aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 3'te 5'inin 2 katı 5 eden sayı kaçtır?  
B) Hangi sayının 3'te 5'inin 2 fazlası 5 eder?  
C) 5'te 3'ünün 2 eksiği 5 eden sayı kaçtır?  
D) Hangi sayının 5'te 3'ünün 2 fazlası 5 eder?

Şekil 14. Otuz üçüncü sorunun son hali

Yapılan bu düzeltmelerle hazırlanan başarı ölçeğinin uygulamasında öğrencilere ne kadar süre verileceğinin belirlenmesi ve soruların öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığının ölçülebilmesi için rasyonel sayılar konusunu



öğrenmiş öğrencilerle ön uygulama yapılmıştır. Bu ön uygulama 7. sınıfta okuyan ve rasyonel sayılar konusunda ders almış 4 öğrenciyle yapılmıştır. Bu öğrenciler seçilirken sınıf öğretmenlerinin değerlendirmesiyle: Okuldaki matematik başarı düzeyi orta seviyenin üzerinde olan bir öğrenci, Okuldaki matematik başarı düzeyi orta seviyede olan iki öğrenci, Okuldaki matematik başarı düzeyi orta seviyenin altında olan bir öğrenci olmasına dikkat edilmiştir. Bu öğrencilerden her birinden başarı ölçeğini sesli olarak okuyup çözümleri ve test üzerine açıkça yapmaları istenmiştir. Böylelikle sorularda anlaşılmayan yer olup olmadığı gözlenmiş olmuştur. Yapılan bu uygulamada; okuldaki matematik başarı düzeyi orta seviyenin üzerinde olan öğrenci, testi 49 dakikada ve 3 yanlış, 33 doğru cevap vererek bitirmiştir. Okuldaki matematik başarı düzeyi orta seviyede olan iki öğrenciden biri, testi 50 dakikada ve 5 boş, 2 yanlış, 29 doğru, diğeri de testi 60 dakikada ve 7 boş, 4 yanlış, 24 doğru cevap vererek bitirmiştir. Okuldaki matematik başarı düzeyi orta seviyenin altında olan öğrenci ise, testi 64 dakikada ve 12 boş, 12 yanlış, 12 doğru cevap vererek bitirmiştir. Bunun üzerine, testin süresinin 49 ile 64 dakika arasında olmasının bir ders saati içinde uygulama zorlukları oluşturabileceği için soru sayısının 36 sorudan 30 soruya düşürülmesine karar verilmiştir. Matematik eğitimi doktoralı uzmandan alınan görüşler doğrultusunda; "Rasyonel sayıları açıklar ve sayı doğrusunda gösterir." kazanımını ölçen 7 sorudan 2 sinin (3. ve 4. sorular), "Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar." kazanımını ölçen 6 sorudan 1'inin (36. soru), "Rasyonel sayıları karşılaştırır ve sıralar." kazanımını ölçen 5 sorudan 1'inin (16. soru), "Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar." kazanımını ölçen 5 sorudan 1'inin (27. soru), "Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar." kazanımını ölçen 5 sorudan 1'inin (21. soru), ölçekten çıkarılmasına karar verildi. Böylelikle ölçekteki soru sayısı 30'a inmiş oldu. Ölçekteki soru sayısı 30'a düşürüldüğü için ölçeğin uygulama süresi de 40 dakika olarak benimsendi.

Ön pilot uygulamasında öğrencilerin anlamakta zorlandıkları bazı sorularda da düzeltmeye gidildi. Bu düzeltmeler:

- 1. soru da kesirler arasındaki eşitliklerin (Şekil 15) öğrencileri yanılttığı görülünce soru kökünden eşitlikler kaldırılarak her birinin -1'e eşit olduğu vurgulandı (Şekil 16).

1.  $\frac{\square}{-3} = \frac{1}{\triangle} = \frac{\circ}{-1} = -1$  ise;

$\triangle$ ,  $\circ$  ve  $\square$ 'nin yerine **gelecek rakamların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

Şekil 15. Birinci sorunun 3. hali

1.  $\frac{\square}{-3}$ ;  $\frac{1}{\triangle}$ ;  $\frac{\circ}{-1}$  kesirlerinin her biri  $-1$ 'e eşittir.

**Buna göre,  $\triangle$ ,  $\circ$  ve  $\square$ 'nin yerine gelecek rakamların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

Şekil 16. Birinci sorunun en son hali

- 8. soruda (Şekil 17) öğrencilerin yüzde birler basamağını bulduğu fakat onu tam kısmıyla toplayı unuttukları görülünce, kazanımın elde edilmesi için yüzde birler basamağını bilmek yeterli olacağından tam kısımın toplanması bölümü çıkarıldı (Şekil 18).

8.  $1\frac{4}{9}$  rasyonel sayısının devirli ondalık açılımının yüzde birler basamağı ile tam kısmının toplamı kaçtır?

A) 3                      B) 4                      C) 5                      D) 9

Şekil 17. Sekizinci sorunun 3. hali

6.  $1\frac{4}{9}$  rasyonel sayısının devirli ondalık açılımının yüzde birler basamağı kaçtır?

A) 3                      B) 4                      C) 5                      D) 9

Şekil 18. Sekizinci sorunun en son hali

- 15. soruda da (Şekil 19) aynı gerekçelerle öğrencilerin pozitif tamsayıları bulmasının yeterli olduğu ve kazanımı karşıladığı için soru kökü değişti (Şekil 20).

15.  $-\frac{3}{2} < \frac{x}{10} < \frac{6}{5}$

**sıralamasını sağlayan kaç farklı x tamsayısı vardır?**

A) 25      B) 26      C) 27      D) 28

Şekil 19. On beşinci sorunun ilk hali

13.  $-\frac{3}{2} < \frac{x}{10} < \frac{6}{5}$

**sıralamasını sağlayan kaç farklı x pozitif tamsayısı vardır?**

A) 11      B) 12      C) 18      D) 26

Şekil 20. On beşinci sorunun son hali

- 20. soruda şeklin yönü (Şekil 21) öğrencileri gereksiz biçimde yanılttığı anlaşıldığından, şekil daha anlaşılır hale getirildi (Şekil 22).

20.

**Yukarıdaki toplama tablosunda B ile A yerine gelecek rasyonel sayıların farkı kaçtır?**

A)  $-\frac{5}{6}$       B)  $-\frac{25}{6}$       C)  $\frac{5}{6}$       D)  $\frac{25}{6}$

Şekil 21. Yirminci sorunun ilk hali

17.

|                |                |               |   |               |  |
|----------------|----------------|---------------|---|---------------|--|
|                |                |               |   |               |  |
| $\frac{7}{3}$  |                |               |   |               |  |
| 2              |                | B             |   |               |  |
| $\frac{1}{3}$  |                |               |   |               |  |
| $-\frac{1}{2}$ |                |               | A |               |  |
| +              | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | 2 | $\frac{7}{3}$ |  |


Yukarıdaki toplama tablosunda B ile A yerine gelecek rasyonel sayıların farkı kaçtır?

- A)  $-\frac{5}{6}$       B)  $-\frac{25}{6}$       C)  $\frac{5}{6}$       D)  $\frac{25}{6}$

Şekil 22. Yirminci sorunun son hali


- 32. soruda verilen sayı değerleri küsurlu ve orantı kullanmayı gerektirmekteydi (Şekil 23). Bu değerler rasyonel sayılarla ifade edilerek konuya uygun hale getirildi (Şekil 24).

32.



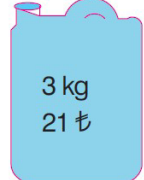
350 gr  
2,8 ₺

Erzincan  
Pekmezi



0,65 kg  
7,15 ₺

Sivas  
Pekmezi



3 kg  
21 ₺

Muş  
Pekmezi

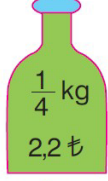
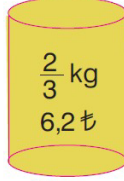
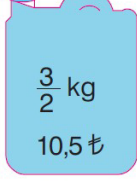
Kayseri'de her hafta perşembe günü kurulan halk pazarındaki pekmez fiyatları yukarıda verilmiştir.

**Buna göre kilogram fiyatlarının pahalıdan ucuza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Sivas, Erzincan, Muş  
B) Muş, Sivas, Erzincan  
C) Erzincan, Sivas, Muş  
D) Muş, Erzincan, Sivas

Şekil 23. Otuz ikinci sorunun ilk hali

27.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br>$\frac{1}{4}$ kg<br>2,2 ₺<br>Erzincan<br>Pekmezi | <br>$\frac{2}{3}$ kg<br>6,2 ₺<br>Sivas<br>Pekmezi | <br>$\frac{3}{2}$ kg<br>10,5 ₺<br>Muş<br>Pekmezi |
|---|--|---|

Kayseri'de her hafta perşembe günü kurulan halk pazarındaki pekmez fiyatları yukarıda verilmiştir.

**Buna göre kilogram fiyatlarının pahalıdan ucuza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Sivas, Erzincan, Muş  
B) Muş, Sivas, Erzincan  
C) Erzincan, Sivas, Muş  
D) Muş, Erzincan, Sivas

Şekil 24. Otuz ikinci sorunun son hali

Yapılan düzeltmelerle RSBT pilot uygulamaya hazır hale gelmiş oldu (Ek-8). RSBT'nin pilot uygulaması Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki ortaokullarda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Rasyonel sayılar konusunu işlemiş 143 yedinci sınıf öğrencine uygulanan pilot çalışmadan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Pilot çalışmanın betimsel istatistikleri ve ölçeğin madde analizi sonuçları incelenmiştir.

Ölçeğin betimsel istatistikleriyle ilgili Tablo 11 incelendiğinde Ortalama başarı değerinin 30 üzerinden 15,175 olduğu görülmektedir. Pilot uygulamada minimum doğru cevap 3, maksimum doğru cevap ise 29 olup medyan'ın 14 olduğu görülmektedir. Ayrıca ölçek güvenirlik katsayısı (Alpha) 0.853 tür. Elde edilen bu Alpha katsayısı da ölçekten elde edilen verilerin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bunun yanında ölçeğin madde güçlük ortalaması 0,506 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama madde ayırım gücü ise 0,557 dir.

Tablo 11

*RSBT Pilot Uygulamasının Betimsel İstatistikleri*

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Madde Sayısı                   | 30     |
| Pilot Uygulamaya Katılım       | 143    |
| Ortalama                       | 15,175 |
| Varyans                        | 38,900 |
| Standart Sapma                 | 6,237  |
| Çarpıklık                      | 0,265  |
| Basıklık                       | -0,917 |
| En Düşük Başarı                | 3,000  |
| En Yüksek Başarı               | 29,000 |
| Ortanca                        | 14,000 |
| Güvenirlilik Katsayısı (Alpha) | 0,853  |
| Madde Güçlük Ortalaması        | 0,506  |
| Madde Ayrım Gücü Ortalaması    | 0,557  |

Başarı ölçeklerinde madde zorluk değeri, soruya doğru cevap veren sayısının, toplam cevap veren sayısına oranıdır. Madde zorluk değeri 0,2 ile 0,8 arasında olması yeterli görülmektedir (Tongchai ve diğ., 2009). Madde zorluk değeri, çok düşük olan soruların oldukça zor, çok yüksek olan soruların oldukça kolay olduğu kabul edilir.

Madde Ayrım Gücü (Item Discrimination), o maddenin ölçülen davranışa ya da bilgiye sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa ya da bilgiye sahip olmayanlardan ayırma gücüdür. Yani madde ayırım gücü ile başarılı ve başarısız öğrenciler birbirlerinden ayrılıp ayrılmadığı belirlenir. İstatistiksel olarak istenen, zor sorulara doğru cevap veren öğrencilerin toplam skorunun da yüksek olmasıdır. Soruya doğru cevap verme ile toplam skor arasında bir ilişki yoksa bu soruda problem var demektir. Madde Ayrım Güçlüğü sayısı 0,19 den düşük olan sorular ya tamamen değiştirilmeli ya da ölçekten çıkarılmalıdır. Eğer değer 0,20 ile 0,29 arasında ise sorunun kontrol edilmesi ve uzman görüşleriyle değerlendirilmesi gerekir çünkü bu madde geliştirilmeye muhtaçtır. Madde Ayrım Gücü sayısı 0,30 ile 0,39 arasında ise oldukça iyi bir soru olduğu söylenebilir. Madde Ayrım Gücü 0,40 veya daha büyük ise soru çok iyi bir ayırım gücüne sahiptir (Çaycı, 2007). Ayrıca Çakır ve Aldemir (2011) bir testte yer alan soruların madde ayırım gücünün iyi düzeyde kabul edilebilmesi için 0,40'ın üzerinde değer alması gerektiğini,

0,30'un üstünde ayırım gücüne sahip olan soruların ise kullanılabilir maddeler olarak kabul edilebileceğini söylemiştir. Ölçekteki soruların incelenmesinde Madde Güçlüğü ve Madde Ayırım Gücü beraber değerlendirilmelidir.

Tablo 12

*RSBT Pilot Uygulamasının Madde Zorluğu ve Madde Ayırım Gücü*

|          | Madde Güçlüğü | Madde Ayırım Gücü |
|----------|---------------|-------------------|
| 1        | 0.783         | 0.344             |
| 2        | 0.825         | 0.382             |
| 3        | 0.566         | 0.470             |
| 4        | 0.538         | 0.512             |
| 5        | 0.538         | 0.503             |
| 6        | 0.524         | 0.379             |
| 7        | 0.552         | 0.377             |
| 8        | 0.573         | 0.491             |
| 9        | 0.650         | 0.517             |
| 10       | 0.762         | 0.324             |
| 11       | 0.552         | 0.167             |
| 12       | 0.413         | 0.514             |
| 13       | 0.343         | 0.270             |
| 14       | 0.385         | 0.400             |
| 15       | 0.601         | 0.453             |
| 16       | 0.727         | 0.566             |
| 17       | 0.503         | 0.526             |
| 18       | 0.420         | 0.410             |
| 19       | 0.503         | 0.584             |
| 20       | 0.329         | 0.436             |
| 21       | 0.280         | - 0.035           |
| 22       | 0.573         | 0.584             |
| 23       | 0.336         | 0.602             |
| 24       | 0.287         | 0.399             |
| 25       | 0.476         | 0.544             |
| 26       | 0.587         | 0.429             |
| 27       | 0.364         | 0.510             |
| 28       | 0.497         | 0.454             |
| 29       | 0.434         | 0.591             |
| 30       | 0.252         | 0.291             |
| Ortalama | 0.506         | 0.557             |

Tablo 12'yi incelediğimizde 14, 20, 23, 27. Maddelerde güçlük oranları 0,40'ın altında olduğu görülmektedir. Ancak bu maddelerin tamamının Ayırım Gücü 0,40 den büyüktür. Bu sorular zor sorulardır, ancak aynı zamanda ayırt edicilik açısından iyi çalışmaktadırlar. Bu değerlendirmeler ışığında, beş maddenin sıkıntılı olduğu görülmektedir.

- 11. sorunun güçlüğü 0,552'dir. Bunun yanında Ayırım Gücü de 0,167'dir, yani 0,20'den düşük gerçekleşmiştir.

- 13. sorunun güçlüğü 0,343 olduğu halde, Ayrım gücü 0,270'tür. Yani 0,30'dan düşüktür.
- 21. sorunun güçlüğü 0,280'dır. Ayrım gücü - 0,035'tir. Yani 0,30'dan düşüktür.
- 24. sorunun güçlüğü 0,287'dir. Ayrım gücü 0,399'dur. Yani çözülme oranı düşük ve ayırım gücü sınırdan olan bir sorudur.
- 30. sorunun güçlüğü 0,252'dir. Ayrım gücü 0,291'dir. Yani hem çözülme oranı düşük, hem de ayırım gücü 0.30'dan küçüktür.

Bu sebeple 11, 13, 21, 24 ve 30. Sorular ile ilgili uzman görüşüne başvurulmuş ve bu soruların ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Yapılan bu son değişikliklerle birlikte RSBT 25 sorudan oluşan bir test olarak son halini almıştır (Ek-9). Böylelikle Ön Test ve Son Test uygulamalarına hazır hale gelmiştir

### **Akran öğretimi gözlem kontrol ölçeği**

Araştırmada yer alan öğretmenlerin deney ve kontrol gruplarında ilgili metotları ne kadar uygulayabildiklerini belirlemek için bir gözlem kontrol ölçeği hazırlanmıştır. Hem deney hem de kontrol gruplarında rasyonel sayılar konusu işlenirken sınıflar gözlemlenerek Akran Öğretimi Gözlem Kontrol Ölçeği doldurulmuştur. Tüm sınıflarda ikişer ders saati gözlem yapılmıştır. Hangi sınıfa hangi saat gidileceği öğretmenlere önceden bildirilmemiştir. Akran Öğretimi Gözlem Kontrol Ölçeği, dersliklerin fiziksel durumlarını belirleyen 3 soru (1-3), akran öğretimi metodunun uygulamasını kontrol edecek 16 soru (4-19), öğretmenin öğretim formasyonu ve sınıf içi iletişimini belirlemeye çalışan 8 soru (20-27) olmak üzere toplam 27 sorudan oluşmaktadır.

Akran Öğretimi Gözlem Kontrol Ölçeği, hazırlanan sorular uzman görüşü alınarak düzenlenmiş ve cevapları da evet, kısmen, hayır şeklinde belirlenmiştir (Ek-10).

### **Öğretim ve Değerlendirme Materyalleri**

Araştırmada performans ödevi, performans ödevi değerlendirme formu, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi kullanım kılavuzu, Akran öğretiminde kullanılacak ders planları ve konu kavrama testleri hazırlanmıştır.



## **Performans ödevi**

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde performans ödevinin okulda ders saati içinde yapılmasının, öğrencilerin bilgi düzeyi ve özgün ödev hazırlamaları açısından daha iyi olacağına karar verilmiştir. Öğretmenler, eve verilen ödevlerde genelde internetten hazır ödevler alınıp kullanıldığını ve öğrencilerin gerçek bilgilerinin ölçülemediğini belirtmişlerdir. Bundan dolayı 40 dakikalık bir ders süresi içinde yapılabilecek bir ödev üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu ödev sorularının açık uçlu sorulardan oluşması ve her öğrencinin kendine özgü cevaplar vermesini sağlayacak şekilde hazırlanması gerektiğine karar verilmiştir. Bu ödevde toplamda 5 soru yer almaktadır. 1. soruda “Rasyonel sayıları açıklar ve sayı doğrusunda gösterir.” ve “Rasyonel sayıları farklı biçimlerde gösterir.” kazanımlarını ölçecek şekilde sayı doğrusu üzerinde sayıları okuma ve tanımlama ile ilgili bir soru sorulmuştur. 2. soruda “Rasyonel sayıları karşılaştırır ve sıralar.” kazanımı ölçecek şekilde öğrencilerden iki negatif, üç pozitif sayı yazıp bunları sıralamaları istenmiştir. Bu soruda her öğrencinin kendi bilgisi ve düşüncesiyle farklı farklı rasyonel sayılar yazıp sıralama yapması beklenmiştir. 3. soruda “Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.” kazanımını ölçecek şekilde öğrencilerden paydası eşit olmayan dört kesir yazmaları ve bunları ikişer ikişer toplayıp birbirlerinden çıkarmaları istenmiştir. Bu soruda da her öğrencinin farklı kesirler yazıp toplama çıkarma yaparak kendilerine özgü cevaplar bulmaları beklenmiştir. 4. soruda “ Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.” ve “ Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.” kazanımlarını ölçmek için merdivenli işlemlerden oluşan bir soru yazıldı ve bu soruyu çözmeleri istenmiştir. 5. soruda “Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar.” kazanımını ölçmek için bazı veriler yazılmıştır. Öğrencilerden bu verilerden yararlanarak bir problem yazmaları ve bu problemi çözmeleri istenmiştir. Böylece her öğrencinin hayal gücü ve bilgisine göre farklı problemler yazması beklenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu soruyu anlama güçlüğü çekmemeleri için verilerin probleme dönüşmüş hali örnek olarak verilmiş ve performans ödevi hazırlanmıştır (Ek-11). Böylelikle MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının öğretim programında vermiş olduğu tüm kazanımlara yönelik sorular sorulmuştur.

### **Performans ödevi değerlendirme formu**

Performans ödevinin değerlendirme kriteri içinde bir form hazırlanmıştır. Öğrencilerin akran ve öz değerlendirme yaparken aynı kriterleri kullanmaları ve değerlendirmede standart oluşması açısından bu önemlidir. Değerlendirme formunda 17 adet soru sorulmuştur. Bu soruların 13 tanesi ödevdeki çözümlerin değerlendirmesi şeklindedir. Örneğin, öğrencilere 1. sorudaki rasyonel sayılar yazılmış mı? ve çeşitleri yazılmış mı? gibi sorular sorulmuştur. Değerlendirme bölümünde de "evet" , "kısmen" , "hayır" , "bilmiyorum" seçenekleri verilmiştir. Kalan 4 soru ise açık uçlu sorulardan oluşmaktadır: (1) İncelediğiniz ödevdeki soruların doğru çözümlenip çözülmediği hakkındaki görüşlerinizi yazınız. (2) İncelediğiniz ödevin özenle yapıp yapılmadığı hakkındaki görüşlerinizi yazınız. (3) İncelediğiniz ödevi kendi yaptığınız ödevle karşılaştırmasını yapınız. (4) İncelediğiniz bu ödevi 100 puan üzerinden değerlendiriniz ve notunuzu yandaki kutucuğa yazınız (Ek-12). Bu sorularla da öğrencilerin ödevi genel olarak değerlendirmeleri ve fikirlerini paylaşmaları istenmiştir. Aynı ödevi tüm öğrenciler yaptığı için öğrencilerin kendileri ile arkadaşlarının ödevlerini karşılaştırma olanağı bulacağı düşünülmüştür.

### **Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi kullanım kılavuzu**

Araştırmada öğrencilerin birbirlerini web ortamında değerlendireceği bir sisteme kullanılmıştır. Bu sistem her öğrencinin iki arkadaşının ödevini ve kendi yaptığı ödevi web tabanlı olarak değerlendirmesine olanak vermiştir. Akran ödevleri tanımlanırken uygulama yapılan 7 okul birbiri içinde karıştırılmış ve ödevleri yapan öğrencilerin isimlerinin sistemde görülmemesi sağlanmıştır. Böylelikle akran değerlendirme yapılırken kimin ödevini değerlendirdiğini öğrenciler bilmemektedir. Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminin doğru kullanılması ve her öğrencinin değerlendirmesini kolay bir şekilde yapabilmesi için araştırmacı tarafından kullanım kılavuzu hazırlanmıştır. Akran ve Öz Değerlendirme Sistemi Kullanım Kılavuzu adı verilen bu materyalde sistemin tüm detayları ve hangi sırayla değerlendirme yapılacağı ekran görüntüleriyle görselleştirilerek hazırlanmıştır (Ek-13). Böylece öğrencinin bilgisayarın başına oturduğunda sistemi tam olarak kullanabilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca her öğrencinin kullanıcı adı ve şifresi kendisine verilen kılavuzda yazılmıştır.

### **Akran öğretimi ders planları**

Rasyonel sayılar konusunun anlatımında kullanılmak üzere beş adet ders planı hazırlanmıştır. 1. Ders planı rasyonel sayıları açıklama, sayı doğrusunda ve farklı biçimde gösterme (Ek-14), 2. Ders planı rasyonel sayıları karşılaştırma ve sıralama yapma (Ek-15), 3. Ders planı rasyonel sayılarda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme yapma (Ek-16), 4. Ders planı rasyonel sayılarda çok adımlı işlemler yapma (Ek-17) ve 5. Ders planı rasyonel sayılarla ilgili problem kurma ve çözme işlemlerini yapma (Ek-18) şeklindedir. Ders planlarında konunun adı, kaçınıcı sınıf için hazırlandığı, kaç ders saatinde anlatılacağı, öğretim yöntemi, hedef davranışlar ve öğrencilerin elde etmesi gereken kazanımlar belirtildi. Ayrıca dersin işleyişi kısmında konunun nasıl anlatılması gerektiği ve konu sonunda akran öğretimi yönteminin nasıl uygulanacağı geniş bir şekilde anlatıldı. Ders planları akran öğretimi yönteminde kullanacağımız konu kavrama testleriyle uyumludur.

### **Akran öğretimi konu kavrama testi**

Akran öğretimi metodunda sınıf içinde çözülecek konu kavrama soruları önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü konu anlatıldıktan sonra öğretmen konu kavrama sorularını akranların kendi aralarında yapacağı tartışma ve öğreniminde kullanacaktır. Deney gruplarında akran öğretimi metodunda kullanılması düşünülen konu kavrama sorularının da ortak olması amacıyla 5 adet konu kavrama testi hazırlanmıştır. Bu testler, hazırlanan ders planlarına uygun olacak şekilde düzenlenmiştir. 1. testte “Rasyonel sayıları açıklar ve sayı doğrusunda gösterir.” ve “Rasyonel sayıları farklı biçimlerde gösterir.” kazanımlarını ölçecek şekilde 10 soru, 2. testte “Rasyonel sayıları karşılaştırır ve sıralar.” kazanımını ölçecek şekilde 10 soru, 3.testte “Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.” ve " Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.” kazanımlarını ölçecek şekilde 10 soru, 4. testte “ Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.” kazanımını ölçecek şekilde 10 soru, 5. testte “Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar.” kazanımını ölçecek şekilde 8 soru vardır. (Ek-19, Ek-20, Ek-21, Ek-22, Ek-23). Bu soruların hepsi araştırmacı tarafından hazırlanıp dizdirilmiş ve uygulamayı yapacak öğretmenlere verilmiştir.

## Araştırmanın Deseni

Bu araştırmanın deseni yarı-deneysel yöntemdir. Bu deneysel desenlerin uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda uygulanabilecek bir yöntemdir. Bazı durumlarda kişilerin gruplara rastgele dağıtılması imkânsız olabildiği için gerçek deneysel yöntemler kullanılamaz. Bu durumlarda alternatif olarak yarı deneysel yöntem kullanılır. Yarı-deneysel yöntem; kişilerin deney ve kontrol gruplarına atanmasında rastgele dağılımın kullanılmadığı bir deney yaklaşımını içerir. Yarı-deneysel yöntem farklı şekillerde uygulanabilir. Bu çalışmada, yöntem eşitlenmemiş gruplara ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Araştırmada daha önceden oluşturulmuş gruplar aynen alınmış, ancak rastgele şekilde grupların biri deney, diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney ve Kontrol gruplarına ön test ve son test uygulaması yapılmıştır. Araştırmanın deseni Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13

### *Ön Test Son Test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Desen*

| GRUP    | ÖN TESTLER        | UYGULAMA   | SON TESTLER |
|---------|-------------------|--|-------------|
| DENEY   | IKYT*, RSYT, RSBT | Web Tabanlı Öz ve Akran Değerlendirmeye Zenginleştirilmiş Akran Öğretimi Yöntemi | RSYT, RSBT  |
| KONTROL | IKYT*, RSYT, RSBT | Geleneksel Yöntem  | RSYT, RSBT  |

\* IKYT sadece ön test olarak uygulanmıştır.

## Uygulama

Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama rasyonel sayılar konusu sınıfta anlatılırken Akran Öğretimi yönteminin kullanılması, ikinci aşama ise öğrencilerin Web ortamında Akran ve Öz değerlendirme yapımlarıdır. Uygulama ön testlerin yapılması, akran öğretimi yöntemiyle konunun işlenmesi, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sonuçlarının alınması ve son testlerin yapılmasıyla toplam dokuz haftada tamamlanmıştır. Uygulamayı yapacak olan matematik öğretmenlerimizle bir toplantı düzenlenmiş ve bu toplantıda öğretmenlere araştırmanın amacı, akran öğretimi ve konuyu anlatırken takip edecekleri ders

planları aktarılmış ve web tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminin tanıtımı yapılmıştır. Buna ek olarak deney ve kontrol gruplarında yapılacak işlemler anlatılmıştır. Ayrıca, toplantıda öğretmenlerin araştırmayla ilgili sorularına yanıtlar verilmiştir.

Kontrol Grubu:

- Rasyonel sayılar konusu anlatılmaya başlamadan önce RSYT-ÖN, RSBT-ÖN ön test olarak yapılmış ve IKYT uygulanmıştır.
- Öğretmenimiz bu sınıfta geleneksel öğretim yöntemiyle Rasyonel Sayılar konusunu anlatmıştır.
- Rasyonel sayılar konusunun bitiminde performans ödevini sınıfta bir ders saatinde uygulamıştır.
- Son olarak ta RSYT-SON ve RSBT-SON'u uygulayarak kontrol grubundaki yapacaklarını bitirmiştir.

Deney Grubu:

- Rasyonel sayılar konusu anlatılmaya başlamadan önce RSYT-ÖN, RSBT-ÖN ön test olarak yapılmış ve IKYT uygulanmıştır.
- Öğretmenimiz bu sınıfta konuyu anlatırken Akran Öğretimi metodunu kullanmıştır. Konuyu anlatırken takip edecekleri ders planları öğretmenlere verilmiştir. Akran Öğretimi Metodu, öğrencilerin biri birlerinin bilgi birikiminden yararlanması şeklinde özetleyebiliriz. Öğretmen konuyu anlatırken ders planında yazılmış olan formül, kural ve önermeleri anlattıktan sonra konuyu anlaşılabilir kılmak için örnek sorular çözer. O derste verilen bilgileri ve bilgileri pekiştirmek için çözülen örneklerden sonra konu kavrama testi çözülür. Konu kavrama testi çözülürken Akran öğretimi uygulanır. Örneğin, rasyonel sayılarda sıralama konusunu anlatalım. Konu anlatımı bittikten sonra konu kavrama testinden bir soru sorulur, sonra öğrencilerin kendi aralarında konuşmalarına izin verilmez ve öğrencilerden soruyu 1-2 dakika içinde bireysel olarak cevaplandırmaları istenir. Her öğrenci kendi cevabını bulduktan sonra, öğretmenin sınıfta Verilen cevapların dağılımını kabaca anlayabilmesi için A şıkkı bulanlar, B şıkkı bulanlar, C şıkkı bulanlar ve D şıkkı bulanlar diye sorarak öğrencilerin kabaca

verdikleri cevapları öğrenir. Eğer soruya verilen doğru cevap yüzdesi % 90'dan fazlaysa soru üzerinde tartışılmadan, yeni bir kavram sorusuna geçilir. Fakat doğru cevap oranı %40-%90 arasında ise öğrencilerden soruyu öğretmen tarafından oluşturulacak olan 2 ya da 3 kişilik gruplar halinde 2-3 dakika kadar tartışmaları istenir. (Öğrenciler arasından oluşturulacak 2 yada3 kişilik grupların ortaya çıkarılması sırasında öğrencilerin yerlerinden kalkmayacak şekilde gruplandırılmasına dikkat edilmelidir. Öğrencilere önünde-arkasında veya yanında oturan arkadaşlarının arasından seçilecek olan bir ya da iki kişiyle bir grup oluşturacaktır, böylece sınıfın düzeni bozulmamış olacaktır.) Öğrenciler soruyu kendi aralarında tartıştıktan sonra, doğru cevabı anlamaya ve öğrenmeye çalışacaktır. Öğretmen tartışmadan sonra doğru cevabı anlama oranını öğrenebilmesi için anlayanların parmak kaldırmasını isteyecek, anlama oranı sınıfın %90'ından az olursa öğretmen soruyu tahtada çözerek öğrencilerin anlamasını sağlar. Ardından konu ile ilgili bir kavram sorusu daha sorup, yukarıdaki süreci tekrar eder. Böylece rasyonel sayılarda sıralama konusunu bitirip, diğer konuya geçer. Böylelikle öğrencilerde akran öğretim yöntemi uygulanmış olur. Akran Öğretimi Metodu uygulanırken kullanılacak olan Konu Kavrama Testleri ortak olarak hazırlanmış ve tüm deney gruplarında aynı testler kullanılmıştır.

- Rasyonel sayılar konusu Akran Öğretimi metoduyla anlatılıp konu bittikten sonra performans ödevini sınıfta bir ders saatinde uygulamıştır.
- Performans ödevleri araştırmacı tarafından tarayıcıdan geçirilerek Web Tabanlı Akran ve Öz Değerlendirme Sistemine yüklenmiştir.
- Program rastgele ve ödevlerde isim olmaksızın her öğrencinin sayfasına 7 okuldaki ödevleri karıştırarak iki öğrencinin performans ödevini atamıştır.
- Her öğrenciye üzerinde adı, soyadı, kullanıcı adı ve şifresi yazılı olan Web Tabanlı Akran ve Öz Değerlendirme Sistemi Kullanım Kılavuzu gönderilmiştir.
- Öğretmenlerimiz bir ders saatinde öğrencileri okulun BT sınıfına alarak Web Tabanlı Akran ve Öz Değerlendirme sistemini uygulatmıştır.

- Son olarak RSYT-SON ve RSBT-SON'u uygulayarak deney grubundaki çalışmasını bitirmiştir.

### **Prosedür**

İlk olarak, araştırmanın problemi belirlendi. Bu probleme dayalı anahtar kelimeler oluşturuldu. Araştırmadaki anahtar kelimeler, "Akran Öğretimi", "Öz Değerlendirme", "Akran Değerlendirme", "Web Tabanlı Akran ve Öz Değerlendirme", "Rasyonel Sayılarda Başarı", "Rasyonel Sayılara Yönelik Tutum", "İnternet Kullanımına Yönelik Tutum" dur. Bu anahtar kelimeler kullanılarak, YÖK tez veri tabanı, Üniversitelerin Eğitim Bilimleri dergileri, Google Akademik sitesinde yerli ve yabancı makale ve tezler, ulusal ve uluslararası eğitim konferanslarının bildirgeleri bulunarak incelenmiştir. Ayrıca literatür güncelliğinin sağlanabilmesi için çalışma boyunca taramalar devam ettirilmiştir.

İkinci olarak, uygulamanın yapılacağı yerin araştırmacının gözetim kolaylığından dolayı Ankara ili Keçiören ilçesi olmasına karar verildi. Resmi izinlerin alınabilmesi için işlemler başlatıldı. Yazışmalar sonucunda Ankara Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğünden Keçiören ilçesinde bulunan tüm ortaokullarda uygulama yapılabileceğine dönük izin alındı (Ek-24). Araştırma web tabanlı bir çalışma olduğu için Keçiören ilçesindeki ortaokullardan bilgi teknoloji BT sınıfı olan okullar İL MEM den öğrenildi. Çalışmada yer almak isteyen matematik öğretmenlerine "Öğretmen Tanıma Formu" dolduruldu. İç geçerliliği tehdit etmemesi için öğretmenlerin yaş, cinsiyet, meslek deneyimi gibi çeşitli özellikleri göz önüne alınarak 7 okul belirlendi. Belirlenen bu öğretmenlerle bir toplantı yapıldı. Bu toplantıda öğretmenlere araştırma hakkında bilgi verildi. Yaklaşık 1 saat süren bu toplantıda uygulamanın tüm aşamaları anlatıldı ve öğretmenlerimizin sorularına cevap verildi. Uygulama belirlenen bu 7 okulda herhangi bir sorun çıkmaksızın tamamlandı.

Üçüncü olarak, araştırmada kullanılacak ölçekler geliştirildi. Rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum ölçeği (RSYT), Taşlıdere ve Eryılmaz'ın hazırlamış olduğu Basit Elektrik Devreleri Konusuna Yönelik Tutum ölçeği (Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012), Rasyonel sayılar konusuna uyarlandı. Ölçek 5

boyuttan ve 23 maddeden oluşturuldu. Ölçeğin pilot uygulaması yapıldı ve bu uygulamadan elde edilen verilerin analizleri sonucunda RSYT hazır hale geldi.

İnternet Kullanımına Yönelik Tutum ölçeği (IKYT) olarak ta Tavşancıl ve Keser in 2002 yılında geliştirdiği ölçek benimsendi. IKYT geçerlilik, güvenilirlik ve faktör analizi yapılmış olduğundan pilot uygulamaya gereksinim duyulmadı. Ancak öğrencilerden elde edilen verilerle güvenilirlik katsayına ve faktör analizine bakıldı.

Rasyonel Sayılar Başarı Testi (RSBT), özgün olarak hazırlandı. RSBT eğitim programlarında öngörülen kazanımları ölçecek şekilde hazırlandı. Uzman görüşü alınarak düzenlenen RSBT nin önce ön-pilot, ardından da pilot uygulaması yapıldı. Veriler betimsel istatistik ve madde analizi yapılarak değerlendirildi. Yapılan son düzeltmelerle RSBT ye son hali verilmiş oldu.

Akran Öğretimi metodunun deney gruplarında uygulandığı, kontrol gruplarında da uygulanmadığının belirlenmesi amacıyla Akran Öğretimi Gözlem Kontrol Ölçeği hazırlandı. tüm gruplarda rasyonel sayılar konusu anlatılırken ikişer saat derse girilerek gözlem kontrol ölçekleri dolduruldu.

Araştırmada kullanılmak üzere bazı değerlendirme materyalleri hazırlandı. Akran Öğretimi Metodunun uygulaması sırasında deney gruplarında kullanılmak üzere rasyonel sayılar konusuna ait 5 adet ders planı ve 5 adet Konu Kavrama Testi hazırlandı ve deney gruplarında bu sorularla uygulama yapıldı. Akran ve Öz Değerlendirmede kullanılmak üzere Rasyonel sayılar konusundan bir Performans Ödevi hazırlandı. Konu bittikten sonra deney ve kontrol gruplarında 5 açık uçlu sorudan oluşan bu Performans Ödevi, okulda bir ders saati içinde uygulandı. Performans Ödevinin nasıl değerlendirileceğini belirten bir değerlendirme formu hazırlandı. Bu formda 4'lü likert ve açık uçlu sorular kullanıldı. Web tabanlı akran ve Öz değerlendirmenin yapılacağı sistemin nasıl kullanılacağını anlatan ve öğrencilerin kullanıcı adı ve şifrelerinin yer aldığı bir, Web Tabanlı Akran ve Öz Değerlendirme Sistemi Kullanım Kılavuzu hazırlandı ve deney grubundaki tüm öğrencilere değerlendirme öncesi birer tane verildi.

Dördüncü olarak, okullarda rasyonel sayılar konusuna başlamadan önce IKYT ölçeği ile RSYT-ÖN ve RSBT-ÖN ölçeklerinin ön testleri deney ve kontrol gruplarının hepsinde uygulandı. Deney gruplarında Akran Öğretimi yöntemi,



kontrol gruplarında Geleneksel yöntem kullanılarak yaklaşık 4-5 haftada rasyonel sayılar konusu anlatıldı. Konu bitiminde tüm gruplarda Rasyonel sayılar Performans ödevi okulda yaptırıldı. Kontrol grubundaki öğrencilerin ödevi öğretmenleri tarafından geleneksel yollarla değerlendirildi. Deney grubundaki öğrencilerin ödevleri araştırmacı tarafından tarayıcıdan geçirilerek programa yüklendi. Deney grubundaki öğrenciler okuldaki BT sınıfına alınarak web ortamında akran ve öz değerlendirmeyi yaptılar. Son olarak ta deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin hepsine RSYT-SON ve RSBT-SON ölçeklerinin son testleri uygulandı. Bu süreç uygulamanın başından itibaren 9 haftada tamamlanmış oldu.

Son olarak ta, elde edilen bu verilerin faktör analizi, betimsel ve çıkarımsal istatistikleri yapıldı.

### **Yöntemin Denetlenmesi**

Araştırmanın uygulanabilmesi için eğitim uzmanlarından ve öğretmenlerimizden görüşler alındı. Uygulamanın doğru ve yeterli bir şekilde yapılabilmesi için tüm adımlar öğretmenlerimizle tartışıldı ve yapılacaklar belirlendi. Rasyonel sayılar konusu için ders planları ve konu kavrama testleri hazırlandı, bu planlar ve testler deney grubunda kullanıldı. Tüm gruplarda uygulamanın yapılıp yapılmadığı gözlem raporlarıyla kontrol edildi. Rasyonel sayılar konusunun deney gruplarında Akran Öğretimi Metoduyla, kontrol gruplarında ise Geleneksel Öğretim Metoduyla anlatıldığı yeterli ölçüde gözlem yapılarak belirlenmiş oldu. Ayrıca Web Tabanlı Akran ve Öz değerlendirmenin deney gruplarında yapılıp yapılmadığı, web tabanlı sistemden kontrol edildi. Deney grubundaki tüm öğrencilerin kullanıcı adı ve şifresiyle programa girilerek akran ve öz değerlendirmenin yapıldığı görüldü. Böylelikle deney gruplarında Akran ve Öz Değerlendirme Sistemiyle Zenginleştirilmiş Akran Öğretimi Sisteminin uygulandığı, kontrol gruplarında da Geleneksel Öğretim Metodunun kullanıldığı görülmüş oldu.

### **Veri Analizi**

Veri analizinin başında IKYT, RSYT-ÖN, RSYT-SON, RSBT-ÖN, RSBT-SON ölçeklerinden, elde edilen veriler, her öğrenci için verilen ID numarası, cinsiyeti, yaşı, okul kodu ve grup kodu ile beraber Microsoft Excel programına

aktarıldı. Excel dosyasında IKYT, RSYT ölçeklerinin ara toplamları ile RSBT'nin doğru cevapları ve doğru cevap toplamları hesaplandı. Bu veriler, SPSS programında veri dosyası (.sav) şeklinde oluşturuldu. IKYT ölçeğindeki altı maddenin cevapları olumsuzluk içerdiğinden yeniden kodlandı. IKYT ve RSYT ölçeklerinin faktör analizleri ve doğrulayıcı faktör analizleri yapıldı. Son olarak ta SPSS programı yardımıyla betimsel ve çıkarımsal analizler yapıldı.

Kayıp veri analizleri, Faktör analizi, betimsel istatistikler ile Çıkarımsal istatistiklerden önce yapıldı.

### **Faktör analizi**

RSYT ölçeğinin pilot uygulamasının faktör analizi yapıldı. Ayrıca IKYT ve RSYT ölçeklerinin boyutlarının belirlenmesi için faktör analizleri yapıldı. Faktör analizlerinin sonuçları, IKYT ve RSYT ölçeklerini geliştiren araştırmacılarımla benzer özellikler gösterdiği görüldü.

### **Betimsel istatistik**

Betimsel istatistikler hem deney hem de kontrol grupları için ayrı ayrı yapılmıştır. Tüm gruplar için ortalamalar, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmıştır. Betimsel istatistikler verileri özetlemek için kullanılmıştır. Ayrıca betimsel istatistik çıkarımsal istatistikteki sayıtları kontrol etmek için kullanılmıştır.

### **Çıkarımsal istatistik**

Çıkarımsal istatistik bulguları özelden genele genellemek için kullanılmıştır. Bu araştırmada iki bağımlı değişken olduğu için çok değişkenli varyans analizi (MANCOVA) kullanılmıştır.

MANCOVA'yı uygulayabilmek için altı sayıtlının sağlanması gerekmektedir. Bu sayıtların sağlandığı belirlenmiştir. MANCOVA'nın bulgularına göre araştırma için belirlenen üç hipotez incelenmiştir. Her hipotez için elde edilen analizler yorumlanmıştır.

### **Güç Analizi**

Anlamlılık düzeyi olarak eğitim çalışmalarında en çok kullanılan düzey olan 0,05 belirlenmiştir. Cohen ve Cohen(1983) çalışma için minimum güç değerinin

0,80 olarak ayarlanmasını önerdiğinden bu çalışmanın gücü başlangıçta 0,80 olarak ayarlanmıştır.Etki büyüklüğü ( $f^2$ ) orta düzey (0,15) olarak kabul edilmiştir (Cohen&Cohen, 1983, s.161). L değeri Cohen ve Cohen'de verilen L değerleri tablosundan alınmıştır (1983, s. 527). Bu çalışma için L değeri  $k_b=1$  ve 0,80 güç değeri için 7,85'dir. Bu değerler ışığında, çalışma için gerekli minimum örneklem büyüklüğü,  $L=7,85$ ,  $f^2=0,15$ ,  $k_b=1$  (grup sayısı - 1) ve  $k_a=3$  (eş değişken sayısı) değerleri Cohen ve Cohen'de (1983, s.155) verilen formülde kullanılarak 57 (her grup için) olarak bulunmuştur.

Mevcut çalışmada 472 öğrenci örnekleme oluşturmaktadır. Bu durumda her grup için yaklaşık 230 öğrenci çalışmada yer almıştır.. Bu örneklem büyüklüğü için, L değeri 33,75 olarak hesaplanmış ve bu değer Cohen ve Cohen'de (1983, s. 527) verilen L tablosunda 0,99'dan daha fazla güç değerine işaret etmektedir. Bu durumda, yanlış bir hipotezi ret edememe olasılığının mevcut çalışma için 0,01'den az olduğu görülmektedir.

## Üçüncü Bölüm

### Bulgular

Bu bölüm araştırmadan elde edilen bulguları içermektedir. Bulgular bölümünde, eksik veri analizi, betimsel istatistik, çıkarımsal istatistik, gözlem kontrol raporundan elde edilen sonuçlar ve bulguların özeti yer almaktadır.

#### Eksik Veri Analizi

Betimsel ve çıkarımsal istatistik analizlerin öncesinde eksik veri analizi yapılmıştır. Bu araştırmada yer alan deney ve kontrol gruplarını oluşturan sınıflarda toplam 472 öğrenci yer almaktadır. IKYT ve RSYT-ÖN ölçeklerini 451 öğrenci cevaplamıştır, bu da buradaki katılımı % 4'lük bir kayıp olduğunu göstermektedir. RSBT-ÖN testine ise 457 öğrenci katılmıştır, burada ise % 3'lük bir kayıp vardır. RSYT-SON testine 440, RSBT-SON testine ise 446 öğrenci katılmıştır. RSYT-SON testine 33 öğrenci girmemiştir, buda % 7'lik eksik değer demektir. Aynı şekilde RSBT-SON testine ise 27 öğrenci girmemiştir, buda % 6'lık eksik değer demektir. Az sayıda denekte kayıp değer varsa silme işlemi iyi bir seçenektir (Mertler ve Vannatta, 2005). Araştırmanın bağımlı değişkenlerinde (RSYT-SON, RSBT-SON) 27 ile 33 öğrencinin verileri eksik olduğundan bu öğrenciler analiz dışında bırakıldı. Bağımlı değişkenlerdeki eksik verilerin 18'i kız, 14'ü erkek öğrenciden ve 16 şar öğrencide deney ve kontrol gruplarındandır. Her gruptaki tüm değişkenler için ayrıntılı eksik veriler Tablo 14'de verilmiştir. Genel eksik yüzdeleri parantez içinde verilmiştir. Grupların eksik veri yüzdeleri ise her grubun kendi içindeki kayıpların oranıdır. Grupların 6 sınıf dışında kalanlar % 10 veya daha azdır. Bu gruplarda eksik verilerin sayısı kabul edilebilir ve sonuçları ciddi bir şekilde etkilemez (Freankel and Wallen, 2003, s. 105). Diğer gruplarda ise % 12 ve % 13 eksik veriler vardır. Toplam öğrenci içinde genel kayıplar % 4 ile % 6 arasında olduğu için analizlerde sonucu ciddi bir şekilde etkilemez. Ayrıca veri kaybı sistematik değildir. Öğrenciler testlerin uygulanacağı günü bilmedikleri için kayıplar rastgele olmuştur. Bunun için verilerin kaybı sonuçları ciddi bir şekilde etkilemez (Kline, 2010, s. 55).

Tablo 14

*Tüm okul ve gruplarla ilgili IKYT, RSYT-ÖN, RSBT-ÖN, RSYT-SON, RSBT-SON eksik değerleri*

|          | IKYT<br>N (%) | RSYT-ÖN<br>N (%) | RSBT-ÖN<br>N (%) | RSYT-<br>SON<br>N (%) | RSBT-<br>SON<br>N (%) |
|----------|---------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Toplam*  | 451 (%4)      | 451 (%4)         | 457 (%3)         | 440 (%7)              | 446 (%6)              |
| Okul 1** | Deney         | 37 (%0)          | 37 (%0)          | 37 (%0)               | 36 (%3)               |
|          | Kontrol       | 37 (%3)          | 37 (%3)          | 37 (%3)               | 35 (%7)               |
|          | Toplam        | 74 (%1)          | 74 (%1)          | 74 (%1)               | 71 (%5)               |
| Okul 2** | Deney         | 30 (%0)          | 30 (%0)          | 30 (%0)               | 26(%13)               |
|          | Kontrol       | 29 (%3)          | 29 (%3)          | 29 (%3)               | 30 (%0)               |
|          | Toplam        | 59 (%2)          | 59 (%2)          | 59 (%2)               | 56 (%7)               |
| Okul 3** | Deney         | 39 (%5)          | 39 (%5)          | 41 (%0)               | 41 (%0)               |
|          | Kontrol       | 35 (%12)         | 35 (%12)         | 39(%3)                | 35 (%12)              |
|          | Toplam        | 74 (% 8)         | 74 (%8)          | 80 (%1)               | 76 (%6)               |
| Okul 4** | Deney         | 37 (%3)          | 37 (%3)          | 37 (%3)               | 32 (%13)              |
|          | Kontrol       | 36 (%3)          | 36 (%3)          | 36 (%3)               | 34 (% 8)              |
|          | Toplam        | 73 (%3)          | 73 (%3)          | 73 (%3)               | 66 (%12)              |
| Okul 5** | Deney         | 26 (%7)          | 26 (%7)          | 26 (%7)               | 27 (%4)               |
|          | Kontrol       | 25 (%10)         | 26 (%7)          | 26 (%7)               | 27 (%4)               |
|          | Toplam        | 51 (%9)          | 52 (%7)          | 52 (%7)               | 54 (%4)               |
| Okul 6** | Deney         | 33 (%6)          | 33 (%6)          | 33 (%5)               | 33 (%6)               |
|          | Kontrol       | 34 (%0)          | 34 (%0)          | 34 (%0)               | 32 (%6)               |
|          | Toplam        | 67 (%3)          | 67 (%3)          | 67 (%3)               | 65 (%4)               |
| Okul 7** | Deney         | 27 (%3)          | 27 (%3)          | 27 (%3)               | 26 (%7)               |
|          | Kontrol       | 26 (%7)          | 25 (%10)         | 26 (%7)               | 26 (%7)               |
|          | Toplam        | 53 (%5)          | 52 (%7)          | 53 (%5)               | 52 (%7)               |

\* Yüzdeler N=472 için hesaplanmıştır.

\*\*Yüzdeler grupların sınıf mevcuduna göre hesaplandı.

Bazı öğrenciler son testlere katıldıkları halde ön testlere katılmamıştır. Örneklemin % 5'i veya daha azı veri setinden rastgele bir tarzda eksikse, çok fazla problem oluşturmaz ve eksik verilerle yapılan analiz hemen hemen aynı sonuçları verir (Tabachnick ve Fidell, 2007, s. 63). Eksik veriler incelendiğinde RSYT-SON testine katıldığı halde, RSYT-ÖN testine katılmayan öğrencilerin sayısı deney grubunda 8 (% 3), kontrol grubunda ise 10 (% 4) dur. RSBT-SON testine katıldığı halde, RSBT-ÖN testine katılmayan deney grubunda 6 (% 3), kontrol grubunda 7 (% 3) öğrenci vardır. Görüldüğü gibi tüm gruplarda son teste girdiği halde, ön teste girmeyen öğrenci oranları % 5'den küçüktür.

## Betimsel İstatistik

Bu bölümde IKYT, RSYT-ÖN, RSBT-ÖN, RSYT-SON, RSBT-SON testlerinin betimsel istatistikleri incelenmiştir. Tablo 15 bu testlerden elde edilen betimsel istatistikleri göstermektedir.

Tablo 15

*Gruplara göre IKYT, RSTY-ÖN, RSBT-ÖN, RSYT-SON, RSBT-SON ölçüklerinin betimsel İstatistikleri*

|                 | N   | Ortalama | SD     | Çarpıklık | Basıklık | Minimum | Maksimum |
|-----------------|-----|----------|--------|-----------|----------|---------|----------|
| <b>IKYT</b>     |     |          |        |           |          |         |          |
| Deney           | 229 | 114,83   | 16,993 | -0,672    | 0,387    | 55      | 145      |
| Kontrol         | 222 | 111,48   | 19,019 | -0,500    | -0,045   | 55      | 154      |
| Toplam          | 451 | 113,18   | 18,077 | -0,597    | 0,153    | 55      | 154      |
| <b>RSYT-ÖN</b>  |     |          |        |           |          |         |          |
| Deney           | 229 | 86,60    | 14,621 | -0,541    | 0,025    | 42      | 115      |
| Kontrol         | 222 | 85,16    | 14,503 | -0,892    | 1,875    | 23      | 115      |
| Toplam          | 451 | 85,89    | 14,564 | -0,705    | 0,926    | 23      | 115      |
| <b>RSBT-ÖN</b>  |     |          |        |           |          |         |          |
| Deney           | 231 | 7,09     | 3,275  | 0,516     | 0,617    | 1       | 19       |
| Kontrol         | 226 | 7,72     | 3,136  | 0,804     | 1,301    | 1       | 21       |
| Toplam          | 457 | 7,40     | 3,219  | 0,625     | 0,932    | 1       | 21       |
| <b>RSYT-SON</b> |     |          |        |           |          |         |          |
| Deney           | 221 | 86,36    | 14,007 | -0,202    | -0,122   | 45      | 115      |
| Kontrol         | 219 | 84,09    | 16,027 | -0,182    | 2,458    | 25      | 158      |
| Toplam          | 440 | 85,23    | 15,072 | -0,220    | 1,542    | 25      | 158      |
| <b>RSBT-SON</b> |     |          |        |           |          |         |          |
| Deney           | 222 | 14,01    | 4,061  | 0,544     | -0,393   | 7       | 25       |
| Kontrol         | 224 | 11,34    | 4,474  | 0,488     | -0,244   | 2       | 24       |
| Toplam          | 446 | 12,67    | 4,474  | 0,366     | -0,302   | 2       | 25       |

Tablo 15 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının ortalamaları 111,48 ve 113,18 olduğu görülmektedir, yani ortalamalar birbiriyle neredeyse aynıdır. Buda her iki grubun internete yönelik tutumlarında bir fark olmadığını gösterir. IKYT için çarpıklık deney grubunda -0,672, kontrol grubunda -0,500, basıklık ise deney grubunda 0,387, kontrol grubunda -0,045 dir. Tüm gruplarda çarpıklık ve basıklık sıfıra yakın değerler almıştır. Bu nedenle dağılımın çarpıklığının ve basıklığının normal olduğu söylenebilir. Sürekli değişkenlerden elde edilen değerlerin normal dağılımını incelemek için bir yöntemde çarpıklık katsayısıdır (ÇK). ÇK'nın 0 (sıfır) olduğu değerler tam normal dağılımı, -1 ile +1 arasındaki değerlerde normal dağılımdan önemli bir sapma olmadığını gösterir

(Büyüköztürk, 2007 s. 40). IKYT için  $\text{ÇK} = -0,46$  çıkmaktadır, buda dağılımın normal olduğunu göstermektedir.

Rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum için uyguladığımız RSYT ölçeğinin değerlerine bakacak olursak, deney grubunda RSYT-ÖN için en düşük değer 42, en yüksek değer 115 olarak, RSYT-SON için en düşük değer 45, en yüksek değer 115 olarak gerçekleşmiştir. RSYT-ÖN ve RSYT-SON için deney grubunun ortalamaları sırasıyla 86,60 ve 86,36 dır. Buda uygulamanın deney grubundaki öğrencilerin RSYT değerleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunda ise RSYT-ÖN için en düşük değer 23, en yüksek değer 115 olarak, RSYT-SON için en düşük değer 25, en yüksek değer 158 olarak gerçekleşmiştir. RSYT-ÖN ve RSYT-SON için kontrol grubunun ortalamaları sırasıyla 85,16 ve 84,09 dır. En düşük ve en yüksek değer olarak ön test ile son test arasında bir fark olmakla beraber, ortalama değerler bir birine çok yakındır. RSYT-ÖN için çarpıklık ve basıklık değerleri sırasıyla -0,705 ve 0,926, ayrıca  $\text{ÇK} = -0,22$  çıkmaktadır, yani tüm değerler -1 ile +1 arasındadır. RSYT-SON için çarpıklık katsayısı,  $\text{ÇK} = 0,04$  çıkmaktadır, yani -1 ile +1 arasında ve sıfıra çok yakın bir değerdir. Bütün bunlardan dolayı RSYT-ÖN ve RSYT-SON'un dağılımlarının normal olduğu söylenebilir.

RSBT ölçeği için alınabilecek en düşük değer ve en yüksek değer 0 ile 25 arasındadır. Deney ve kontrol gruplarında RSBT-ÖN ortalamaları sırasıyla 7,09 ve 7,72 ile biri birine çok yakın değerler almıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının ikisinde de en düşük not 1, en yüksek not sırasıyla 19 ve 21 dir. Buda iki grubun başarı yönünden bir birine eşit gruplar olduğunu göstermektedir. RSYT-SON ortalamalarında ise deney grubu 14,01, kontrol grubu 11,34'tür. Deney grubunda en düşük not 7, en yüksek not 25 iken kontrol grubunda en düşük not 2, en yüksek not 24 olmuştur. Buradan anlaşılacağı gibi RSYT-SON için deney grubunun notları daha yüksektir. Buda okullardaki öğretim başarısının zorluklarından kaynaklanıyor olabilir. RSBT-ÖN için çarpıklık katsayısı  $\text{ÇK} = 0,37$ , RSBT-SON için çarpıklık katsayısı  $\text{ÇK} = 0,44$  çıkmaktadır, yani -1 ile +1 arasında ve sıfıra çok yakın bir değerdir. Buda RSBT-ÖN ve RSBT-SON'un dağılımlarının normal olduğunu göstermektedir.

Tablo 16'da RSYT-SON ve RSBT-SON için etki büyüklüğü değerleri görülmektedir. RSYT için etki büyüklüğü 0,14, yani değerler için etki olmadığını

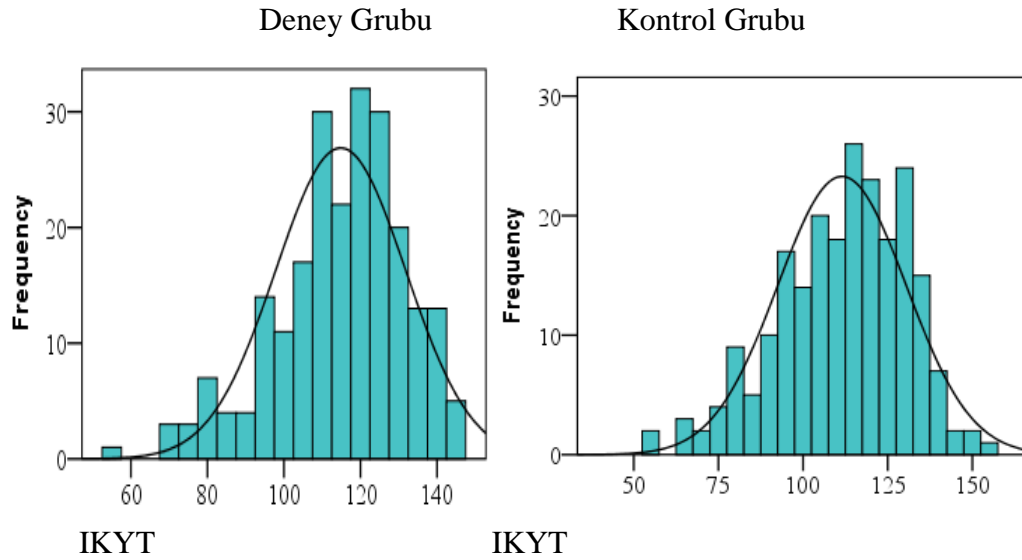
göstermektedir. RSBT için etki büyüklüğü 0,59, aynı şekilde değerler için etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 16

*Deney ve kontrol grupları arasında RSYT-SON ve RSBT-SON değerleri hakkındaki etki boyutları ve ortalama farklar*

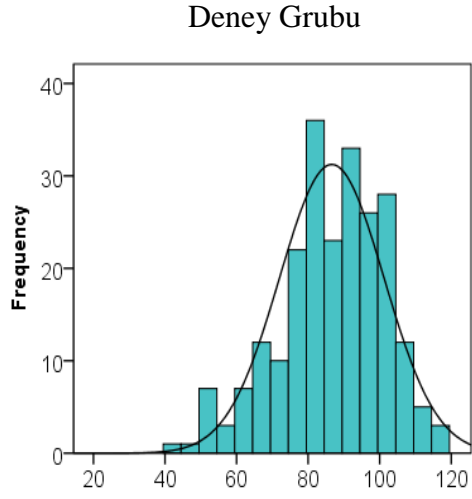
| Test | Ortalama farkı | Etki büyüklüğü |
|------|----------------|----------------|
| RSYT | 2,27           | 0,14           |
| RSBT | 2,67           | 0,59           |

Şekil25, 26 ve 27deney ve kontrol grupları için ayrı ayrı IKYT, RSYT-ÖN, RSYT-SON, RSBT-ÖN, RSBT-SON için histogramları göstermektedir. Şekiller incelendiğinde tüm ölçekler ve tüm gruplar için normal eğrilere sahip histogramlar elde edildiği görülecektir. Normal dağılımın bir delili olarak, değerlerin dağılımı bu histogramlarda açıkça görülmektedir.

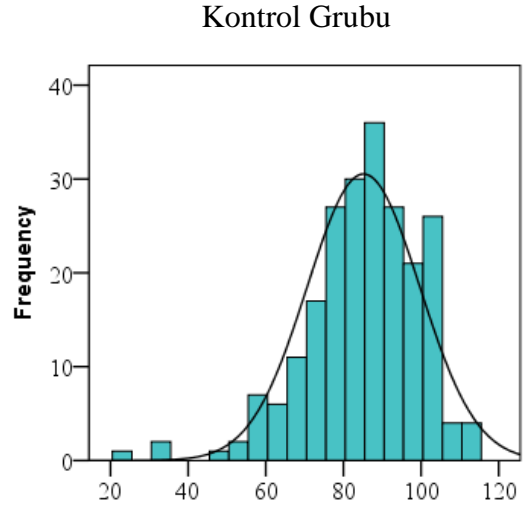


Şekil 25. Tüm gruplar için IKYT ölçeği normal dağılımı gösteren histogramlar.

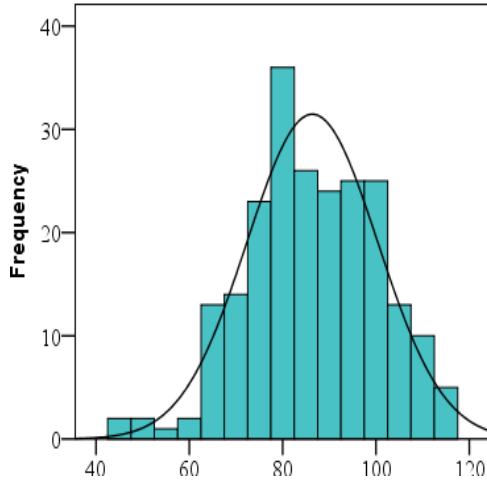




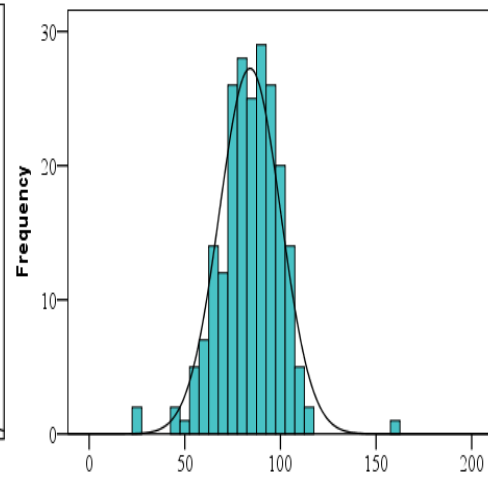
RSYT-ÖN



RSYT-ÖN

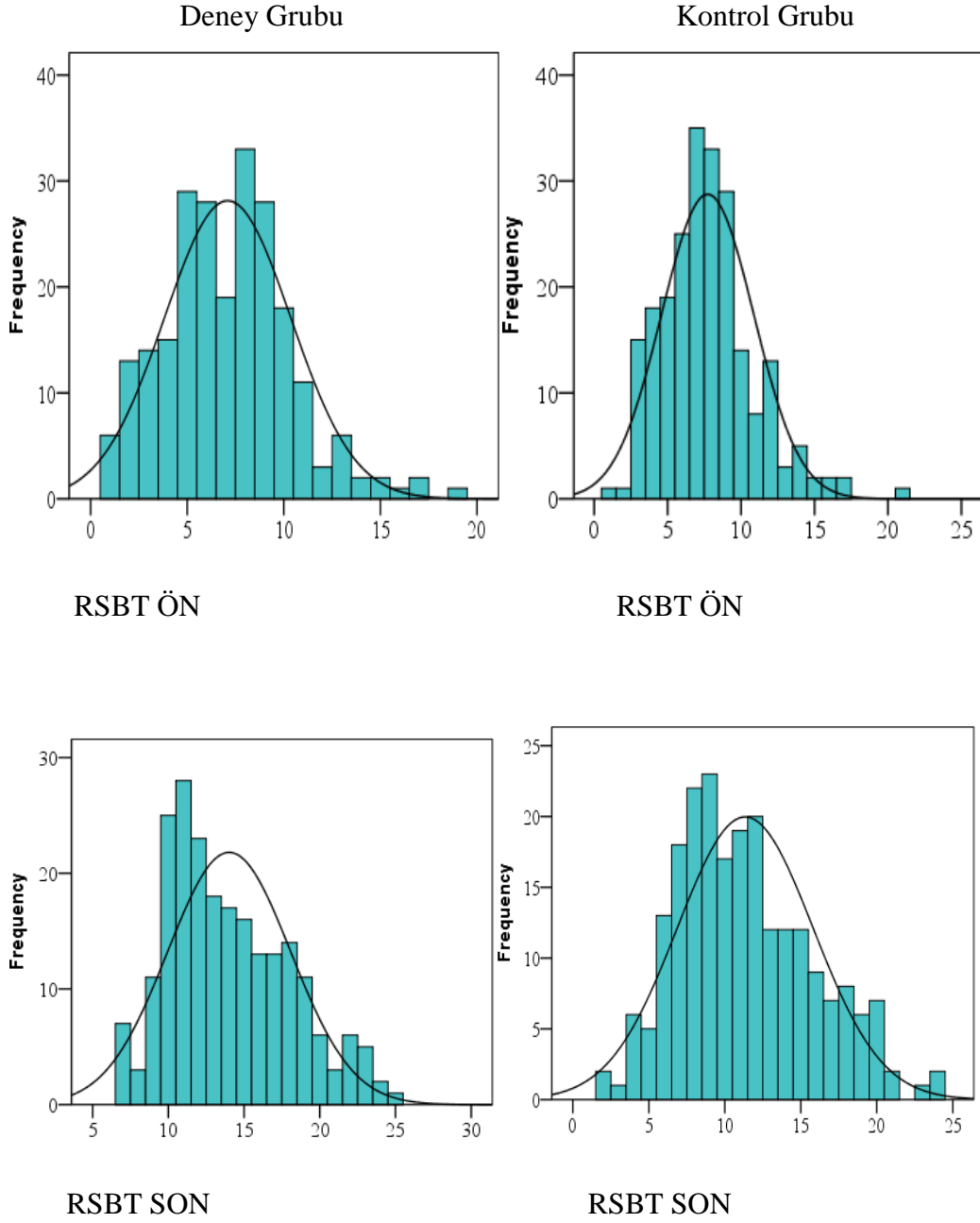


RSYT SON



RSYT SON

Şekil 26. Tüm gruplar için RSYT-ÖN ve RSYT-SON ölçeği için normal dağılımı gösteren histogramlar



Şekil 27. Tüm gruplar için RSBT-ÖN ve RSBT-SON ölçeği için normal dağılımı gösteren histogramlar.

### Çıkarımsal İstatistik

Bu bölümde, ilk önce eş değişkenler belirlendi. Daha sonra MANCOVA'nın sayıltıları kontrol edildi ve son olarak MANCOVA analizleri yapıldı ve hipotezler incelendi.

### Eş değişkenlerin belirlenmesi

Araştırmanın başında, yaş, cinsiyet, metot, IKYT puanları, RSYT-ÖN puanları ve RSBT-ÖN eş değişken olarak belirlendi. Bu eş değişkenlerin birbirleri ile ilişkisiz olması ve bağımlı değişkenlerle anlamlı bir şekilde ilişkili olması beklenmektedir (Tabachnick and Fidel, 2007, s. 212). Eş değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişki düzeyinin fazla ortalama düzeyde olması gerekir (Pallant, 2005, s. 291). Bu ilişkileri belirlemek için, her bağımsız değişkenin birbiri arasındaki korelasyon katsayıları ile, her bağımsız değişken ve iki bağımlı değişken (RSYT-SON puanları ve RSBT-SON puanları) arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler Tablo 17'de görülmektedir.

Tablo 17

*Bağımlı değişkenlerle potansiyel eş değişkenler arasındaki korelasyonu gösteren tablo*

| Değişkenler | IKYT  | RSYT ÖN | RSBT ÖN | RSYT SON | RSBT SON | Cinsiyet | Yaş |
|-------------|-------|---------|---------|----------|----------|----------|-----|
| RSYT ÖN     | ,683* |         |         |          |          |          |     |
| RSBT ÖN     | ,231* | ,253*   |         |          |          |          |     |
| RSYT SON    | ,134* | ,216*   | ,075    |          |          |          |     |
| RSBT SON    | ,110* | ,165*   | ,363*   | ,479*    |          |          |     |
| Cinsiyet    | ,013  | -,040   | ,010    | ,011     | -,024    |          |     |
| Yaş         | -,008 | ,005    | ,052    | ,048     | ,079     | -,081    |     |

\* Korelasyon 0,05 sınırına göre kayda değerdir.

Tablo 17 incelendiğinde bağımsız değişkenlerden IKYT, RSYT-ÖN ve RSBT-ÖN bağımsız değişkenlerinin iki bağımlı değişkenle de (RSYT-SON ve RSBT-SON) önemli bir korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Ancak yaş ve cinsiyetin bağımlı değişkenlerle herhangi bir ilişkiye sahip olmadığı görülmüştür. Ayrıca IKYT, RSYT-ÖN, RSBT-ÖN, RSYT-SON ve RSBT-SON'un birbirleriyle önemli bir korelasyonu vardır. Ancak RSYT-ÖN ile IKYT arasındaki korelasyon ( $r = 0,683$ ) umulandan fazladır. Pallant (2005, s. 269), eğer birden fazla eş değişken kullanıyorsanız, eş değişkenlerin birbirleriyle güçlü bir ilişkisinin olmamasını kontrol etmelisiniz. Güçlü bir ilişkinin varlığını söylemek için de  $r = 0,8$  ve yukarısı bir değer olmalıdır der. Bunu için RSYT-ÖN ile IKYT arasındaki korelasyon da güçlü bir ilişki oluşturmamaktadır. Bu sonuçlarla IKYT, RSYT-ÖN ve RSBT-ÖN bağımsız değişkenlerinin değerleri MANCOVA'da eş değişkenler olarak kullanılabilir.

## MANCOVA'nın sayıltıları

Eş değişken çoklu varyans analizi (MANCOVA) yapmak için, altı sayıltının doğrulanması gerekir. Bu sayıltılar değerlerin normal dağılmış olması, uç değerlerin olmaması, regresyon homojenliği, varyansların (değişkenlerin) eşitliği, çoklu eş değişkenlerin yüksek olmaması, gözlemlerin birbirinden bağımsız olmasıdır.

Değerlerin dağılımının normal olduğu sayıltısının sağlanıp sağlanmadığını görmek için Tablo 15'de ortalamalar, çarpıklık, basıklık ve standart sapma değerleri incelenmiştir. Tablo 15 incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık değerlerinin kabul edilebilir aralıkta olduğu görülmüştür. Bu ölümün Betimsel İstatistikler başlığı altında tüm ölçeklerin normal dağılımı ile ilgili geniş bilgiler verilmiştir. Şekil 25, 26 ve 27'de ise ölçeklerin histogramları incelendiğinde değerlerin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Böylece normallik sayıltısı doğrulanmıştır. Ayrıca çok değişkenli normallik eş değişken matrisinin Box testi Tablo 18'de verilmiştir. Box testinde Sig. = 0,113'tür. Yani anlamlı değildir. Buda çok değişkenli normalliğin doğrulandığını gösterir.

Tablo 18

*Box'un eş değişkenlik matrisleri eşitliği testi*

|                |              |
|----------------|--------------|
| <i>Box's M</i> | 6,009        |
| <i>F</i>       | 1,993        |
| <i>df1</i>     | 3            |
| <i>df2</i>     | 31575092,719 |
| <i>Sig.</i>    | ,113         |

MANCOVA uç değerlere karşı çok duyarlıdır. Verilerin analizi yapılmadan herhangi bir uç değer olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bu sayıltının test edilmesi için değişkenlerin uç değerleri kontrol edildi. Şekil 25, 26 ve 27'de verilen histogramlar tekli değişkenler için incelendi. Ayrıca tekli değişkenlerin uç değerleri için kutu grafiklere de bakıldı. Maksimum Mahalanobis değerleri Tablo 19'daki gibidir. Burada SIRA NO'ları 344,108 ve 123olan öğrencilerin aykırı değerlere sahip olduğu görüldü. Çünkü iki bağımlı değişken için, kritik değer 13,08'dir (Pallant, 2005, s. 251). Burada 13, 08'den daha yüksek değerleri olan kişileri (veya durumları) arayacağız. Örneğimizde sadece üçü kritik değer

üzerine geçmiştir. Bu kişilerden SIRA NO=344 olanının değeri 24,96, SIRA NO=108 olanının değeri 15,96 ve SIRA NO=123 olanının değeri 15,43'tür. Araştırmaya katılan 472 öğrenciden sadece üç öğrencinin sonucu kritik değerin üzerindedir. Eğer bir çok öğrenci bu kritik değeri geçseydi bu değişken grubunu değiştirmek yada bu sonuçları veri dosyasından silmemiz gerekirdi, ancak sadece üç öğrencide problem olduğundan sonuçları veri dosyasından çıkarmayacağız (Pallant, 2005, s. 253). Diğer değerler Mahalanobis değerinin maksimum sayısının altında olduğundan verilerde çoklu değişken uç değeri olmadığını söyleyebiliriz. Bunun için, uç değerlerin yokluğu sayıltısı doğrulanmış oldu.

Tablo 19

*Uç değerleri gösteren tablo*

|                      |        | Durum<br>Numarası | SIRA NO | Değer |          |
|----------------------|--------|-------------------|---------|-------|----------|
| Mahalanobis Uzaklığı | Yüksek | 1                 | 472     | 344   | 24,96851 |
|                      |        | 2                 | 471     | 108   | 15,96837 |
|                      |        | 3                 | 470     | 123   | 15,43395 |
|                      |        | 4                 | 469     | 161   | 8,83848  |
|                      |        | 5                 | 468     | 163   | 8,69233  |
|                      | Düşük  | 1                 | 36      | 373   | ,00661   |
|                      |        | 2                 | 38      | 256   | ,01569   |
|                      |        | 3                 | 37      | 362   | ,01569   |
|                      |        | 4                 | 39      | 79    | ,01667   |
|                      |        | 5                 | 40      | 348   | ,02277   |

Regresyon homojenliği sayıltısı çok değişkenli regresyon korelasyon (MRC) analizi ile doğrulanmış oldu. Hem RSBT-SON hem de RSYT-SON için ayrı ayrı bu analizler yapıldı. Eş değişkenler Set 1 ile grup üyeliğini temsil eden etkisiz kodlu değişkenler ise Set 2 ile oluşturuldu. Set 3'de eş değişkenler ve grup üyeliğini temsil eden etkisiz kodlu değerlerle oluşturuldu. MRC analizlerinin sonuçları Tablo 20 ve Tablo 21'de verilmiştir. Tablolar incelendiğinde RSBT-SON için Set 3 anlamlılık değeri sig. = 0,269'dur. Buda RSBT-SON bağımlı değişkeni için eş değişkenler ve grup üyeliği arasında önemli bir etkileşimin olmadığını gösterir. Aynı şekilde RSYT-SON içinde sig. = 0,070'tir. Buda RSYT-SON bağımlı değişkeni için eş değişkenler ve grup üyeliği arasında önemli bir etkileşimin olmadığını gösterir. Yani regresyon homojenliği sayıltısı sağlanmıştır.

Tablo 20

*RSBT-SON için regresyon homojenliği MRC sonuçları*

| RSBT-SON İçin Değişim İstatistikleri |                 |            |     |     |                 |
|--------------------------------------|-----------------|------------|-----|-----|-----------------|
| Model                                | R kare Değişimi | F Değişimi | df1 | df2 | Sig. F Değişimi |
| Set 1(değişkenler)                   | ,174            | 29,462     | 3   | 421 | ,000            |
| Set 2(grup üyeliği)                  | ,105            | 60,970     | 1   | 420 | ,000            |
| Set 3(set 1* set 2)                  | ,007            | 1,314      | 3   | 417 | ,269            |

Tablo 21

*RSYT-SON için regresyon homojenliği MRC sonuçları*

| RSBT-SON İçin Değişim İstatistikleri |                 |            |     |     |                 |
|--------------------------------------|-----------------|------------|-----|-----|-----------------|
| Model                                | R kare Değişimi | F Değişimi | df1 | df2 | Sig. F Değişimi |
| Set 1(değişkenler)                   | ,213            | 37,616     | 3   | 416 | ,000            |
| Set 2(grup üyeliği)                  | ,002            | 1,259      | 1   | 415 | ,263            |
| Set 3(set 1* set 2)                  | ,013            | 2,375      | 3   | 412 | ,070            |

MANCOVA'nın sayıltılarından biride varyansların eşitliğinin sağlanmasıdır. Varyansların eşitliğini kontrol etmek amacıyla Levene testi kullanıldı. Tablo 22'de testin sonuçları verilmiştir. Levene testinde sig. değeri 0,05'den büyük ise varyansların eşitliği sağlanmış demektir (Pallant, 2005, s. 258). Tablo 22'de görüleceği üzere, hiç bir değişkenin sig. değeri 0,05'den küçük değildir. Buda gruplar arasındaki hata varyanslarının eşit olması demektir. Böylece varyansların eşitliği sayıltısı doğrulanmış olmaktadır.

Tablo 22

*Hata Değişkenleri için Levene Eşitlik testi*

| Bağımlı Değişken | F     | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-------|-----|-----|------|
| RSYT-SON         | ,049  | 1   | 415 | ,826 |
| RSBT-SON         | 2,254 | 1   | 415 | ,134 |

Multicollinearity (çoklu eş doğrusallık), sayıltısı ise eş değişkenler arasında yüksek korelasyon olmamasıdır. Bu sayıltıyı kontrol etmek için eş değişkenler arasındaki korelasyon incelendi. Tablo 17'de eş değişkenlerin arasındaki korelasyonlar verilmişti. Tablo 17 incelendiğinde sadece IKYT ile RSYT-ÖN arasındaki korelasyon biraz yüksek (0,683) gibi görülmektedir. Pallant (2005, s. 269), güçlü bir ilişkinin varlığını söylemek için,  $r = 0,8$  ve yukarısı bir değer

olmalıdır der. Eş değişkenler arasında 0,80'den büyük bir korelasyon olmadığı için Multicollinearity sayılıtı sağlanmış oldu.

Son olarak gözlemlerin bağımsızlığı sayılıtısını inceleyelim. Öğrencilerin tümünün uygulanan testleri kendilerinin yapmaları sağlamak için araştırmacı tüm seansları sınıf öğretmeniyle beraber gözlemledi. Öğrencilerin tamamının testleri kendileri yaptığı gözlemlenmiş oldu. Ayrıca sınıf öğretmenleri de sınıf ortamında bulunarak araştırmacıya bu konuda destek verdi. Böylece gözlemlerin bağımsızlığı sayılıtı da sağlanmış oldu. Böylelikle MANCOVA'nın altı sayılıtı da doğrulanmıştır.

### **MANCOVA'nın bulguları**

**Hipotez 1.** Araştırmamızın 1. hipotezi, "Web tabanlı ekran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş ekran öğretiminin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin başarı ve tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur" şeklinde idi.

RSYT-SON ve RSBT-SON konusundaki öğretim yöntemlerinin istatistiksel olarak önemli bir etkisi olup olmadığını görmek için MANCOVA analizi yapıldı. Sonuçlar Tablo 23'de verilmiştir. Tablo 23'ün gösterdiği gibi 1.hipotez reddedildi. Tablo 23'de gruplar arası değer incelendiğinde, Wilks'  $\lambda=0,881$ ,  $F(2,411)=27,862$ ,  $p=0,000$  olduğu görülmektedir. Buna göre deney grubu ile kontrol grubunda bağımlı değişkenler konusunda ders alan öğrenciler arasında önemli bir fark bulunmuştur. Çalışmanın gözlemlenen gücünün 1,000 olduğu görülmüştür. Bu değer önceden hesaplanmış güçten daha büyüktür.

MANCOVA sonuçları çalışmanın etki boyutunun 0,119 olduğunu gösterdi. Etki boyutu, 0,01 ise az etkili, 0,06 ise orta etkili, 0,14 ve üzeri ise çok etkilidir (Pallant, 2005, s. 201). Buna göre bizim etki boyutumuz 0,119 olduğundan orta etkinin biraz daha üstündedir.

Tablo 23

*MANCOVA sonuçları*

| Etki      | Wilk<br>Lambdası | F                   | Hipotez<br>df | Hata<br>df | Sig. | Kısmi Eta<br>Kare | Gözlemlenen<br>Güç |
|-----------|------------------|---------------------|---------------|------------|------|-------------------|--------------------|
| Intercept | ,864             | 32,417 <sup>b</sup> | 2,000         | 411,000    | ,000 | ,136              | 1,000              |
| IKYT      | ,995             | 1,042 <sup>b</sup>  | 2,000         | 411,000    | ,354 | ,005              | ,232               |
| RSYT-ÖN   | ,813             | 47,319 <sup>b</sup> | 2,000         | 411,000    | ,000 | ,187              | 1,000              |
| RSBT-ÖN   | ,817             | 46,005 <sup>b</sup> | 2,000         | 411,000    | ,000 | ,183              | 1,000              |
| GRUP      | ,881             | 27,862 <sup>b</sup> | 2,000         | 411,000    | ,000 | ,119              | 1,000              |

**Hipotez 2.** MANCOVA'nın takip testi olarak eş değişken analizi (ANCOVA) her bağımsız değişken üzerinde eğitim metotlarının etkisini test etmek üzere yapıldı. Tablo 24 bağımlı değişken RSBT-SON testinin sonuçlarını göstermektedir.

İkinci hipotez, "Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla öğretim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemlerle öğretim gören öğrenciler arasında başarı yönünden bir fark yoktur" şeklinde idi. Tablo 24'de görüldüğü gibi 2. hipotez de reddedilmiştir. Tablo 24'deki gruplar arası değerler incelendiğinde,  $F(1,420)=60,970$  ve  $p=0,000$  olduğu görülmektedir.

Buna göre RSBT-SON konusunda deney grubu ile kontrol grubunda ders alan öğrenciler arasında önemli bir ortalama farkı bulunmuştur. Tablo 15 incelendiğinde görülecektir ki öğrencilerin RSBT-SON değerlerinin ortalamaları da farklıdır. Deney grubunun ön test ortalaması 7,09 iken son test ortalaması 14,01'e yükselmiştir. Kontrol grubunun ise ön test ortalaması 7,72 iken son test ortalaması 11,34 olarak gerçekleşmiştir. Böylelikle başarı yönünden deney ve kontrol grupları arasında önemli bir fark olduğu söylenebilir.



Tablo 24

*RSBT-SON testi için Sonuçlar*

| Kaynak          | Type III Kareler Toplamı | df  | Ortalama Kare | F      | Sig. |
|-----------------|--------------------------|-----|---------------|--------|------|
| Corrected Model | 2352,871 <sup>a</sup>    | 4   | 588,218       | 40,487 | ,000 |
| Intercept       | 235,869                  | 1   | 235,869       | 16,235 | ,000 |
| IKYT            | 11,007                   | 1   | 11,007        | ,758   | ,385 |
| RSYT-ÖN         | 150,845                  | 1   | 150,845       | 10,383 | ,001 |
| RSBT-ÖN         | 1417,246                 | 1   | 1417,246      | 97,548 | ,000 |
| GRUP            | 885,817                  | 1   | 885,817       | 60,970 | ,000 |
| Error           | 6102,070                 | 420 | 14,529        |        |      |
| Total           | 77959,000                | 425 |               |        |      |
| Corrected Total | 8454,941                 | 424 |               |        |      |

**Hipotez 3.** Son hipotezimiz ise, " Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla öğretim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemlerle öğretim gören öğrenciler arasında 7. sınıf rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumları yönünden bir fark yoktur" şeklinde idi. Tablo 25'te görüldüğü gibi 3. hipotez kabul edilmiştir.

Tablo 25'deki gruplar arası değerler incelendiğinde,  $F(1,415)=1,259$  ve  $p=0,263$  olduğu görülmektedir. Buna göre RSYT-SON konusunda deney grubu ile kontrol grubunda ders alan öğrenciler arasında anlamlı bir fark yoktur. Tablo 15 incelendiğinde görülecektir ki öğrencilerin RSYT-SON değerlerinin ortalamaları arasında da fark yoktur. Deney grubunun ön test ortalaması 86,60 iken son test ortalaması 86,36 olarak gerçekleşmiştir. Kontrol grubunun ise ön test ortalaması 85,16 iken son test ortalaması 84,09 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test değerleri hemen hemen aynıdır. Yani rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum yönünden deney ve kontrol grupları arasında bir fark oluşmamıştır.

Tablo 25

*RSYT-SON testi için Sonuçlar*

| Kaynak          | Type III Kareler Toplamı | df  | Ortalama Kare | F      | Sig. |
|-----------------|--------------------------|-----|---------------|--------|------|
| Corrected Model | 20847,201 <sup>a</sup>   | 4   | 5211,800      | 28,544 | ,000 |
| Intercept       | 10815,582                | 1   | 10815,582     | 59,235 | ,000 |
| IKYT            | 160,165                  | 1   | 160,165       | ,877   | ,350 |
| RSYT-ÖN         | 16845,720                | 1   | 16845,720     | 92,262 | ,000 |
| RSBT-ÖN         | 357,177                  | 1   | 357,177       | 1,956  | ,163 |
| GRUP            | 229,792                  | 1   | 229,792       | 1,259  | ,263 |
| Error           | 75773,397                | 415 | 182,586       |        |      |
| Total           | 3159577,000              | 420 |               |        |      |
| Corrected Total | 96620,598                | 419 |               |        |      |

**Gözlem Kontrol Raporlarından Elde edilen Bulgular**

Deney ve Kontrol gruplarında akran öğretimi metodunun planlanan şekilde uygulanıp uygulanmadığını görmek için gözlem raporları hazırlanmıştır. Bu uygulamanın doğrulamasını sağlamak için kullanılan bir yöntemdir. Bu gözlem raporunda, sınıfın fiziksel koşullarını, bilgisayar yeterliliğini, öğretmenin davranışını, çözülen sorularda metot uygulamasını gözlemleyen sorular yer almaktadır. Araştırmacı akran öğretimi metodunun deney gruplarında uygulandığını, kontrol gruplarında uygulanmadığını deney ve kontrol grupları için 14 kez raporları doldurarak kontrol etmiştir. Elde edilen bulgular ışığında deney gruplarında %97 oranında akran öğretimi yöntemi ile ders anlatıldığı görülmüştür. Kontrol gruplarında ise %100 oranında geleneksel yöntemlerle dersler işlendiği görülmüştür.

## Bulguların Özeti

Elde edilen bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Kayıp veri analizi, sonuçların geçerliliğini etkileyecek derecede bir eksikliğin olmadığını göstermiştir. Her değişken için eksik veri yüzdeleri kabul edilebilir oranlara sahiptir.
- Betimleyici istatistik sonuçları, her değişkende verilerin dağılımının yaklaşık olarak normal olduğunu göstermiştir.
- IKYT, RSYT-ÖN, RSBT-ÖN bağımsız değişkenlerin puanları, iki bağımlı değişkenle önemli bir korelasyona sahiptir. Yaş ve cinsiyet ise bağımlı değişkenlerle herhangi bir korelasyona sahip değildir. Bu bağımsız değişkenler MANCOVA için eş değişkenler olarak kullanılmıştır.
- MANCOVA'nın sayıltıları olan, normallik, uç değerlerin olmaması, regrasyon homojenliği, varyansların (değişkenlerin) eşitliği, multicollinearity (çoklu eş doğrusallık) nin yüksek olmaması ve gözlemlerin bağımsızlığının tümü doğrulanmıştır.
- MANCOVA'nın bulgularında öğrencilerin RSBT-SON puanları üzerinde web tabanlı akran ve öz değerlendirmeyle zenginleştirilmiş akran öğretimi yönteminin önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Deney grubundaki öğrenciler kontrol grubunda öğrencilere göre daha yüksek puanlar almıştır.
- MANCOVA'nın bulguları web tabanlı akran ve öz değerlendirmeyle zenginleştirilmiş akran öğretimi yönteminin öğrencilerin RSYT-SON puanları üzerinde önemli bir etkisi olmadığını göstermiştir. Buna göre yöntemin deney grubu öğrencilerinin rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumlarının değişmesinde bir etkisi olamamıştır.
- Gözlem kontrol listesinin bulguları sınıf ve bilgisayar sınıfının fiziki şartlarının, öğrenci davranışlarının, öğretmen uygulamalarının hem deney hem de kontrol grupları için eşit olduğunu göstermiştir. Deney gruplarında Akran öğretimi yöntemiyle ders anlatıldı, kontrol gruplarında ise geleneksel yöntemlerle ders anlatıldı.

## **Dördüncü Bölüm**

### **Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler**

Bu bölüm, çalışmanın sonuçları hakkındaki tartışmayı, iç geçerliliği, dış geçerliliği, çalışmanın sonuçlarını ve daha sonraki araştırmalar için önerileri içermektedir.

#### **Tartışma**

Bu araştırma yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki başarıları ve tutumları üzerinde web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi yönteminin etkilerini incelemek için yapılmıştır. MANCOVA'dan elde edilen sonuçlar yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar başarı testi (RSBT-SON) puanları ve rasyonel sayılara yönelik tutum ölçeği (RSYT-SON) puanlarının bağımlı değişkenlerin popülasyon değerleri üzerinde öğretim yöntemlerinin (web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu ve geleneksel öğretim metodu) önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Buna göre, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla ders işleyen öğrenciler rasyonel sayılar konusunda geleneksel öğretim metoduyla ders işleyen öğrencilerden önemli oranda daha yüksek başarı puanları elde etmişlerdir. Ayrıca, MANCOVA sonuçları, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun öğrencilerin rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumları üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Araştırmacı yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki başarıları ve tutumları üzerinde web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun etkilerini araştıran herhangi bir çalışma bulamamıştır. Bu nedenle, bu çalışmanın sonuçlarını benzer ortamlardaki önceki çalışmalarla karşılaştırmak mümkün değildir. Literatür taramasındaki çalışmaların, akran öğretimi yöntemiyle (Britz ve diğ., 1989; Franca ve diğ., 1990; Fuchs, 1994; Bentzve Fuchs, 1996; Mazur, 1997; Crouch ve Mazur, 2001; Eryılmaz, 2004; Tokgöz, 2007; Lasry, Mazur ve Watkins, 2008; Demirci ve Çirkinoğlu, 2009; Yardım, 2009; Mayfield ve Vollmer, 2007), akran değerlendirmeyle (Keaten ve Richardson, 1992; Conway ve diğ., 1993; Pond ve

Ül Hak, 1995; Falchikov, 1995; Diveharan ve Atputhasamy, 2002; Cutler ve Price 2005, Akt: Yurdabakan, 2011; Tsivitanidou, Zacharia, Hovardas, 2011), akran ve öz değerlendirmeyle veya web tabanlı akran ve öz değerlendirmeyle ilgili olduğu görülmüştür (Pond, 2002, Akt: Sluijmsans, 2002, s. 137; Longhurst ve Norton, 1997; Anderson ve Freiberg, 1999, Akt: Sluijmsans ve Moerkerke, 1999; Lejk ve Wyvill, 2001; Liu ve Yuan, 2002; Gauthier, 2004; Koçyiğit ve Karabay (2004) Boud,2005, Akt: Yurdabakan, 2011; Li, Steckelberg ve Srinivasan, 2007). Bu araştırmada ise web tabanlı akran ve öz değerlendirmeyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu incelenmiştir. Ayrıca, literatürde bulunan çalışmaların çoğu fen veya fizik eğitimine dönük veya lisans öğrencileriyle ilgili araştırmalar olduğu görülmüştür (Mazur, 1997; Crouch ve Mazur, 2001; Lasry, Mazur ve Watkins, 2008; Demirci ve Çirkinoglu, 2009; Pond, 2002, Akt: Sluijmsans, 2002, s. 137; Pond ve Ül-Hak, 1995; Falchikov, 1995; Anderson ve Freiberg, Akt: Sluijmsans ve Moerkerke, 1999; Diveharan ve Atputhasamy, 2002; Gauthier, 2004; Boud, 2005, Akt: Yurdabakan, 2011; Li, Steckelberg ve Srinivasan, 2007). Araştırmaların önemli bir bölümünün de tıp eğitimi, sağlık ve özel eğitim alınıyla ilgi olduğu görülmektedir (Karabulut, 2003; Pehlivan, 2004; Karayurt, Aklime ve Malak, 2009; Çalışkan ve Çınar, 2010; Çulhaoğlu ve Sığırtmaç, 2011; Üreme Sağlığı Akran Eğitimleri Projesi, 2011; Das, Mpofo, Dunn ve Lanphear, 1998; Tousignant ve DesMarchais, 2002; Norcini, 2003; Altun, 2003; Ward, ve diğ.,2003; Abaan ve Altıntoprak, 2005; Rees ve Shepherd, 2005; Langendyk, 2006). Ayrıca, araştırmaların çoğu sistemi tanımlayan çalışmalardır. Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun matematikteki başarısı veya bunlara yönelik tutumları üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar olamamakla beraber, akran öğretimi yönteminin matematik başarılarına ve tutumlarına yönelik birkaç deneysel çalışma vardır (Britz ve diğ.,1989; Franca ve diğ., 1990; Fuchs, 1994; Bentz ve Fuchs, 1996; Mayfield ve Vollmer, 2007; Yardım, 2009).

Araştırmanın tartışmasını yaparken akran öğretimi yöntemini, akran ve öz değerlendirmeyi ve web tabanlı akran ve öz değerlendirmeyi ayrı ayrı ele alacağız.

Deney gruplarında rasyonel sayılar konusu akran öğretimi yöntemi ile anlatılmıştır. Öğretmenler akran öğretimi yöntemini kullanarak rasyonel sayılar

konusunu kavrama testleriyle anlattılar. Akran öğretimi yönteminde öğretmenler bir antrenör, yol gösteren rehber gibi davrandılar. Öğrenciler birbiriyle soruları tartışırken, öğretirken öğrendiler ve ikna etmeye çalıştılar. Böylelikle kavramları daha iyi anladılar. Buda yapılan araştırmalarda akran öğretimi yönteminde önem verilmesi gereken yönlerle örtüşmüştür (Podolner, 2000;Crouch ve Mazur, 2001; Topping, 2005; Can, 2009; Yardım, 2009, s. 11). Yapılan gözlemlerde, yöntemin öğrencilerde iyi bir performans artışı sağladığı, başarı testindeki doğru cevapların yükseldiği, problemleri çözmeye dikkatlerinin ve kavramalarının geliştiği, öğrencilerin öğretirken daha iyi bir öğrenme sağladıkları görülmüştür. Ayrıca ders başarısı yüksek olan öğrencilerdeki artışın ders başarısı düşük olan öğrencilerde de görüldüğü ve her iki grubunda akademik başarılarında artış olduğu RSBT'nin ön test ve son test sonuçlarıyla ortaya çıkmıştır. Öğrenciler akran öğretimi yöntemine karşıda olumlu bir tepki vermişlerdir. Bu sonuçlar bundan önce yapılan çalışmalarla aynı paralelde olduğu görülmüştür (Mazur, 1997; Crouch ve Mazur, 2001; Eryılmaz, 2004; Tokgöz, 2007; Lasry, Mazur ve Watkins, 2008; Demirci ve Çirkinoglu, 2009; Yardım, 2009; Mayfield ve Vollmer, 2007). Ancak öğrencilerin rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumlarında herhangi bir artış olmadığı anlaşılmıştır. Bundan önceki çalışmalarda da tutum yönünden artışın görüldüğü bir araştırma yoktur (Eryılmaz, 2004; Tokgöz, 2007) , yani önceki çalışmalardan elde edilen bulgular tutum konusunda bu çalışmada da elde edilmiştir. Öğrencilerin tutuma yönelik kazanım elde edememesinin nedeni, dokuz haftalık kısa bir süre içinde rasyonel sayılarla ilgili tutum artışı olmasının güç olacağından kaynaklanmış olabilir. Araştırmamızın akran öğretimi yöntemiyle ilgili kısmına benzer iki çalışma vardır (Eryılmaz, 2004; Tokgöz, 2007). Bu iki çalışmada fen bilgisi ve fizik dersiyle ilgilidir. Her iki çalışmada ortaöğretim yani lise düzeyinde öğrencilerin konuya yönelik başarı ve tutumlarını incelemiştir. Bu iki çalışmanın sonuçları bizim araştırmamızda olduğu gibi öğrencilerin başarılarının arttığını ancak konuya yönelik tutumlarında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Literatür taramasında özel eğitime gereksinim duyan öğrenciler arasında akran öğretimi yöntemiyle ilgili yapılan çalışmalar da vardır (Britz ve diğ.,1989; Franca ve diğ., 1990; Bentz ve Fuchs, 1996). Bu çalışmaların sonuçların da matematiğe yönelik pozitif davranışlar ve kavramsal edinimler sağlandığı görülmüştür.

Tartışmanın bu bölümünde akran ve öz değerlendirmeyi ele alacağız. Öğrenciler akran değerlendirmelerinde yaptıkları yorumlar ve arkadaşlarına verdikleri puanlarda adaletli davranmaya çalıştılar ve yorumlarında yapıcı oldular ve bu doğrultuda öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde sistemin olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Aynı şekilde, öğrenciler öz değerlendirmede de aşırı yüksek veya aşırı düşük puanlar vermeyerek adaletli davrandılar ve yorumlarında akranlarının ödevlerinden elde ettikleri kazanımlarla kendilerine yapıcı yorumlar yazmışlardır. Öğrencilerin açık uçlu yorum sorularını, düşünerek ve eleştirel bakış açısıyla yanıtladıkları görülmüştür. Öğrenciler akran ve öz değerlendirme yaparken özgüvenlerinin arttığını ve mutlu olduklarını söylemişlerdir. Buna ek olarak öğrenciler, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminde arkadaşlarının kendi ödevleriyle ilgili değerlendirmeleri görünce, bu değerlendirmelerin isabetli olduğunu söylemişler ve bu çalışmaya karşı pozitif bir davranış sergilemişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar yapılmış olan çalışmalarda edinilen bulgularla örtüşmektedir (Keaten ve Richardson,1992; Akt: Conrad, 1999, s. 24; Conway ve diğ., 1993; Akt: Sluijmans, 2002 s.135; Pond ve Ül-Hak,1995;Falchikov, 1995; Lejk ve Wyvill, 2001; Diveharan ve Atputhasamy, 2002; Cutler ve Price, Akt: Yurdabakan, 2011; Tsivitanidou, Zacharia, Hovardas, 2011). Ancak bazı çalışmalar, akran ve öz değerlendirmenin öğrencileri rahatsız edebileceğini, güvenilirliğinin düşük olabileceğini, sonuçların daha az doğru ve daha az faydalı olduklarına inandıklarını söylemiştir (Falchikov, 1995; Pond, 2002, Akt: Sluijmans, 2002, s. 137;Tsivitanidou, Zacharia ve Hovardas, 2011). Bu çalışmada buna yönelik herhangi bir inceleme ve geri bildirim alınmamıştır. Bazı çalışmalar akran değerlendirmenin sonuçlarının öğrencilere geri bildirim sağlandığında daha etkin bir öğrenme olacağını belirtmişlerdir (Anderson ve Freiberg, 1999, Akt: Sluijsmans ve Moerkerke, 1999; Koçyiğit ve Karabay, 2004; Tsivitanidou, Zacharia ve Hovardas, 2011). Araştırmamızda akran değerlendirmenin geri bildirimleri direk olarak verilmemiştir, ancak web tabanlı akran ve öz değerlendirme programında öğrenciler arkadaşlarının ödevlerine verdikleri puanları ve yorumları görebilmişlerdir. Bu araştırmanın eksik bir yönü geri bildirim verip ödevlerin yeniden yaptırılmaması olabilir. Web tabanlı akran ve öz değerlendirmeyle ilgili olarakta Gauthier, (2004) ve Li, Steckelberg ve Srinivasan'ın, (2007) çalışmaları vardır. Bu çalışmalar da web tabanlı değerlendirmenin daha pratik olduğu, kâğıt tabanlı değerlendirmelere göre daha

hızlı ve kullanımının daha kolay olduğu, teknolojiyle donatılmış akran değerlendirmeye öğrencilerin daha pozitif davrandığı belirtilmektedir. Ancak web tabanlı değerlendirmelerde anonimlik (değerlendirenin değerlediği öğrenciyi bilmemesi) özelliği sayesinde objektifliğin arttığı ve mutlaka kimliklerin korunması gerektiği anlatılmaktadır. Bu çalışmadan elde ettiğimiz deneyimler literatürü desteklemektedir. Web tabanlı akran ve öz değerlendirmeye dönük bizim çalışmamıza benzerlik gösteren üç çalışma vardır. Bu çalışmalardan sadece biri web tabanlıdır. Conway ve diğ., (1993) meslek lisesinde okuyan öğrencilerle akran ve öz değerlendirme puanlarında yaptıkları incelemede bu çalışmaya benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Liu ve Yuan'ın (2002) çalışması da 5 açık uçlu sorudan oluşan performans ödevlerine akran ve öz değerlendirme sistemiyle verilen puanların öğretmen-akran, akran-öz, öğretmen-öz puanları arasındaki korelasyonu incelemiştir. Sonuçta da akran ve öz değerlendirmenin öğretmen değerlendirmesiyle ilişkili olduğu, akran değerlendirmenin öz değerlendirmeye oranla öğretmen değerlendirmesiyle daha ilişkili olduğu, saptanmıştır. Ancak bu çalışmada bir önceki gibi web tabanlı değildir. Son olarak Tsivitanidou, Zacharia ve Hovardas (2011) yedinci sınıf öğrencileriyle "Ortaokul Öğrencilerinin Doğrudan Akran Değerlendirme Özelliklerini İnceleme" adını verdikleri web tabanlı bir çalışma yapmışlardır. Sonuçlara göre, öğrencilerin desteksiz karşılıklı akran değerlendirmeye karşı pozitif oldukları ve bu uygulamayı bir daha istedikleri görülmüştür. Bu çalışmada öğrenciler hazırladıkları web portfolyolarını akran ve öz değerlendirmede kullanmışlardır.

Bu çalışma yukarıda bahsedilen çalışmalardan birkaç noktada farklıdır. Çalışmaların hiçbiri öğrencilerin internet'e yönelik tutumlarını kontrol etmemiştir, hâlbuki bunların derse yönelik öğrenci tutumları üzerinde etkisi olabilir. İKYT'nin bağımlı değişkenlerle anlamlı ilişkisi olduğu görülmüştür ve bu bağımsız değişken öğrencilerin tutum ve başarı sonrası puanlarıdır. Bu nedenle, bu bağımsız değişken mevcut çalışmada çıkarımsal istatistikler sırasında kontrol edilmiştir. Diğer bir farklılık ise bu araştırma akran öğretimi yöntemini, akran ve öz değerlendirmeyi ve web tabanlı değerlendirme sistemini bütünleştirerek ele almıştır. Literatür taramasında görüldü ki ayrı ayrı çalışılan bu yöntemlerin birlikte uygulamasının etkileri incelemeye değerdir. Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun bu



bağlamda literatüre önemli bir katkısı olacağı ve bu alandaki bir boşluğu dolduracağı söylenebilir.

Tartışmanın başında bahsedildiği gibi, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki başarıları üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Ayrıca, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu ve geleneksel öğretim metodu dersi alan öğrenciler arasında başarı puanlarının ortalamaları anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu gruplarında, öğrenciler derslere aktif olarak katılmışlardır. Özellikle akran öğretimi yöntemi uygulanırken gruplar bir birleriyle tartışıp bilgilerini paylaşmışlardır. Akran ve öz değerlendirmede ise arkadaşlarının ödevlerini inceleyip kendi ödevlerindeki eksik ve yanlışları görmüşlerdir. Bunun yanında, geleneksel öğretim metodu uygulanan gruplarda bu çalışmalar ve aktiviteler gözlemlenmemiştir. Bu nedenle, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla ders işleyen grupların başarı puanlarındaki anlamlı artışın nedeni bu çalışmalar ve aktiviteler olabilir.

Bu araştırmada öğrencilerin başarı düzeyi RSBT ile içerik ve kazanımların elde edilmesi açısından ölçülmüştür. RSBT-SON ve RSYT-SON bağımlı değişkenleriyle MANCOVA analizi yapılmış ve analizde bazı eş değişkenler kullanılmıştır. MANCOVA sonuçlarına göre, deney gruplarındaki öğrenciler hem içerik hem de kazanımların elde edilmesi yönünden anlamlı şekilde daha yüksek puanlar elde etmişlerdir.

Ne web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu ne de geleneksel öğretim metodu öğrencilerin rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Ayrıca, gözlem kontrol raporlarına göre, öğrenciler matematik derslerinde web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunu istedikleri görülmüştür. Buna karşın, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun dahi öğrencilerin rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumlarını etkilemediği söylenebilir; halbuki öğrenciler rasyonel sayılar konusunda web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemiyle zenginleştirilmiş akran öğretimi metoduyla ders işlemekten memnun olmuşlardır.

Öğrencilerin rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumları ile ilgili farklı okul türleri arasında herhangi bir fark olup olmadığı görülemediği çünkü uygulamanın yapıldığı tüm okullar resmi devlete ait okullardır.

### **Çalışmanın İç Geçerliliği**

İç geçerlilik, bağımlı değişkenlerde gözlemlenen farklılıkların bağımsız değişkenlerle doğrudan ilişkili olması ve dış etkilerin bağımlı değişkenler üzerinde etkisinin olmamasıdır (Freankel ve Wallen, 2003, s. 278). Denek özellikleri, denek davranışı (Hawthorn grup psikolojisi etkisi, yenilik ve John Henry etkisi), yer, tarih, olgunlaşma, uygulama, test, regresyon, ölçme ve ölçme süreçleri ve katılımcıların eksiklikleri, bu çalışmadaki iç geçerliliğe olası tehditlerdir. Bunlar incelendiğinde, iç geçerliliğin sağlandığı görülmüştür.

Çalışmanın sonuçlarını etkileyebilecek olan denek özelliklerinden bazıları, öğrencilerin yaşı, cinsiyeti, rasyonel sayılar konusundaki ilk başarısı, rasyonel sayılar konusunun içeriğine yönelik ilk tutumu, internet kullanımına yönelik tutumlarıydı. Bu nedenle, uygulama öncesinde bunların ilk durumları ölçüldü ve bunlardan dört tanesi (cinsiyet, rasyonel sayılar konusundaki ilk başarı, rasyonel sayılar konusunun içeriğine yönelik ilk tutum, internet kullanımına yönelik tutum) MANCOVA analizinde eş değişkenler olarak kullanıldı. Böylece, denek özellikleri istatistikî olarak kontrol edilmiş oldu.

Denek davranışı ile ilişkili tehditlerden biri Hawthorn (grup psikolojisi) etkisidir. Deneysel gruptaki denekler yeni bir ders anlatım yöntemi aldıklarından ötürü özel olduklarını hissederler. Genel anlamıyla uygulamada her türlü yeniliğin (yeni metotların, materyallerin, programların, vb.) performansta geçici de olsa belli bir artışa yol açması (Cook, 1967) olarak tanımlanabilir. Bu konular çalışmanın sonuçlarını etkileyebilir. Bu tehditleri aşmak için, öğretmenler deneysel gruplardaki öğrencilere bunun kendileri için özel bir yöntem olmadığını ve diğer sınıflarında gelecekte aynı yöntemle öğretim görebileceklerini söylemişlerdir. Ancak, bu konu yine de sonuçları etkileyebilir. Bu etkiyi minimize etmek için metodun dersi daha iyi anlayabilmeleri için destek olduğu ve öğrencilerin bundan yararlanmalarını istedikleri öğretmenleri tarafından anlatılmıştır.

İç geçerliliği tehdit eden, denek davranışı ile ilişkili tehditlerden bir diğeri de John Henry etkisidir. Bu kontrol grubunun veya kontrol grubunu yöneten öğreticinin deney grubuna karşı bilinçaltında rekabete girmesi ve performans artışı göstermesi durumuna denir (Heinich, 1970; Saretsky,1972a ve 1972b; Kocakaya, 2011). John Henry etkisi kontrol grupları deney gruplarına farklı davranıldığını gördüğünde meydana gelir. Bu durumda, kontrol grupları deney gruplarının performansını aşmak için ekstra çaba gösterebilirler. Bu çalışma sırasında kontrol gruplarıyla deney grupları dersin farklı işlendiği kanısına varmamaları için performans ödevleri her iki gruba da yapılmıştır. Ayrıca akran öğretiminde kullanılan konu kavrama testleri her iki gruba da çözülmüştür. Ancak web tabanlı akran ve öz değerlendirme ve akran öğretimi sadece deney grubuna uygulanmıştır. Web tabanlı akran ve öz değerlendirme ise sürecin sonunda yapıldığı için etki kontrol altına alınmıştır.

IKYT, RSYT ve RSBT'nin tüm sınıflarda yaklaşık olarak aynı süre ve koşullarda uygulanması sağlanmıştır. Ayrıca, araştırmacı deney gruplarındaki tüm oturumları ve kontrol gruplarındaki bir kısım oturumları gözlemlemiştir. Planlanmayan olaylar oturumlar sırasında gözlemlenmemiştir. Ayrıca, öğretmenler kontrol grubu oturumları için herhangi bir planlanmayan olay bildirmemişlerdir. Bu şekilde, tarih ve yer tehditleri kontrol altına alınmıştır. Ayrıca, her iki gruptan öğrencilerin yaşları birbiriyle benzerdir (Tablo 6). Bu nedenle, öğrencilerin yaşlanması gibi değişiklikler her iki grup için de aynıdır. Ayrıca, uygulama dokuz hafta sürdüğü için yaşlanmaya dayalı bir tehdit oluşmamıştır. Bu nedenle, olgunlaşma tehdidi bu çalışmanın iç geçerliliği için bir tehdit değildir.

Uygulama tehdidinin kontrol edilebilmesi için öğretmenler gözlem kontrol listesi ile kontrol edilmiştir. Ayrıca öğretmenlere web tabanlı akran ve öz değerlendirme programı kullanım kılavuzu verilerek uygulamada oluşacak problemler çözülmüştür. Öğretmenler bu kullanım kılavuzunu takip ederek programı kullanmışlardır. Araştırmacı deney grubunun ikişer ders saatini gözlemlemiş ve gözlem kontrol raporlarını doldurmuştur. Ayrıca, her okuldaki deney ve kontrol gruplarına aynı öğretmenler girmiştir. Araştırmacı herhangi bir gruptaki ders anlatımında yer almamıştır. Bu nedenle, bu çalışma için uygulama tehdidi kontrol edilmiştir.

Çalışma yarı deneysel bir desene sahip olduğundan ön testlerin kullanılması gerekiyordu. Bu nedenle, sonuçların iç geçerliliğine test tehditlerinin olması mümkün olabilirdi. Öğrenciler ön testlerdeki maddeleri tartışabilirler ve bu onların son testlerdeki performanslarını etkileyebilirdi. Ancak, ön testler tüm gruplara uygulandı. Yani grupların tamamı test tehdidi ile ilgili eşit koşullar altındaydı. Ayrıca, ön testler ve son testler arasında dokuz hafta vardı. Bu da test tehdidinin minimize edilmesine yardımcı olmuştur.

Çalışmadaki tüm gruplar homojen gruplardan oluşmuştur. Yani çok başarılılar veya çok başarısızlar gibi aşırı özelliklere dayalı olarak seçilmediklerinden, bu çalışma için regresyon tehdidi söz konusu değildir. RSBT-ÖN sonuçları da sınıfların ortalamalarının birbirine çok yakın olduğunu göstermiştir (Tablo 15). Ayrıca, eşit kontrol gruplarının kullanılması da bu tehdidin kontrolüne yardımcı olmuştur.

Ölçme ve ölçme süreçlerini kontrol etmek için, araştırmacı tüm veri toplama seanslarına katılmıştır. Bu nedenle ölçme ve ölçme süreçleri tüm sınıflar için aynı düzeyde gerçekleşmiştir. Ayrıca, veri toplama sürecinde her sınıfın öğretmeni de sınıfta bulunmuştur. Bu da ölçme süreçlerinin kontrol edilmesini sağlamıştır. Sadece sınıf öğretmeni olsaydı, öğretmen öğrencilerine yardım edebilirdi. IKYT ve RSYT likert türü, RSBT ise çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktaydı. Bu soruların puanlama ve kodlama işlemi yorucu ve dikkat dağıtıcı değildir. Ayrıca RSBT için soruların çözüleceği boş alanlar verilmiş ve cevaplar aynı test üzerine işaretlettirilmiştir. Böylelikle cevapların kaydırılması veya başka bir kâğıda kodlanması söz konusu olmamıştır. Bu nedenle, ölçeklerin kodlama ve puanlama işlemi ölçme süreçleri tehdidine yol açmamıştır.

Katılımcıların eksikliği tehdidini kontrol etmek için eksik veri analizi yapılmıştır (Tablo 14). Eksik değerlerin hepsi kabul edilebilir aralıkta çıkmıştır. Ayrıca uygulamaya katılmayanlar rastgele gelmeyen öğrencilerden oluşmuştur. Bu nedenle, katılımcı eksikliği bu çalışmanın iç geçerliliği için bir tehdit oluşturmamıştır.

### **Çalışmanın Dış Geçerliliği**

Çalışmanın denekleri erişilebilir popülasyondan rastgele seçilmemiştir. Bu nedenle, çalışma için amaca yönelik olarak yedi ortaokul seçilmiştir. Bu,

Keçiören'deki ortaokulların yaklaşık %20'sidir. Çalışmada yer alan öğrencilerin sayısı erişilebilir popülasyonun %10'u kadardır. Bu çalışmanın sonucu Ankara'nın Keçiören ilçesindeki ortaokullara genelleştirilebilir. Ayrıca, çalışma sadece devlet okullarında yapılmıştır. Bu nedenle bu çalışmanın sonuçları benzer özelliklere sahip olan diğer okul ve öğrencilere genelleştirilebilir.

Uygulamaların yapıldığı sınıf sayıları bilgisayar laboratuvarlarına fazla gelmiştir. Uygulama için öğrenciler iki yada üç gruba ayrılarak bilgisayar laboratuvarına alınmıştır. Bilgisayar sınıfları uygulama için uygun koşullardaydı. Bu nedenle, çalışmanın sonuçları yukarıda bahsedilen benzer ekolojik koşullara genelleştirilebilir.

### **Sonuçlar**

Bu bölümde yapılan çalışmanın sonuçları incelenecektir. İç ve dış geçerlilik bir önceki bölümde doğrulanmıştı. Bu çalışma sadece iç ve dış geçerlilikte doğrulanmış olan benzer durumlara genellenebilir.

- Veriler Web tabanlı ekran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş ekran öğretimi metodunun, öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda başarısını artırmada etkin bir yöntem olduğunu desteklemektedir. Deney grubu ve Kontrol grubu arasında Deney grubunun lehine istatistiksel ( $p < 0.05$ ) ve pratik olarak ( $\eta^2 = 0.119$ ) anlamlı bir ortalama fark vardır. Bu, Deney grubundaki öğrencilerin Kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı sonuçlar aldıkları anlamına gelir.
- Web tabanlı ekran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş ekran öğretimi metodu öğrencilerin rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumunu artırmada etkin bir yöntem değildir. Ayrıca, Deney grubu ve Kontrol grubu arasında istatistiksel ( $p > 0.05$ ) ve pratik olarak ( $\eta^2 = 0.004$ ) anlamlı bir ortalama fark yoktur.

### **Öneriler**

Bu çalışmanın bulgularına dayalı olarak aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- Gözlem kontrol listesinin ve araştırmacının ders işlenirken elde ettiği gözlemler, öğrencilerin derste aktif katılımcı olduklarını göstermiştir. Ayrıca, çıkarımsal istatistik sonuçları, deney gruplarındaki öğrencilerin

kontrol gruplarındaki öğrencilerden anlamlı derecede daha yüksek başarı puanları elde ettiğini göstermiştir. Bu nedenle, etkin ve öğrenci merkezli öğrenim ortamına sahip olmak için öğretmenler derslerinde web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunu kullanabilirler.

- Her okuldaki her bilgisayar laboratuvarında yaklaşık on üç bilgisayarın olduğu görülmüştür. Ancak, her sınıftaki öğrenci sayısı yaklaşık 28 ile 39 arasındaydı. Buna göre eğer bilgisayarlardan birinde bir problem varsa, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminin uygulanmasında zorluklar yaşanabilir. Bu nedenle, bilgisayar ilişkili bir sorun olması halinde büyük sınıflarda web tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminin uygulamasının verimliliğini artırmak için, bilgisayar laboratuvarlarındaki bilgisayarların ve bilgisayar laboratuvarlarının sayısı artırılabilir.
- Dersi işlerken Akran Öğretimi metodundan rahatlıkla yararlanılabilir. Bunun için konu kavrama soruları hazırlanması yeterlidir. Akran öğretiminde öğrenciler derse daha aktif katılım sağladıkları için bu yöntem tüm matematik konularında uygulanabilir.
- Öğretmenlerin bazı bilgisayar bağlantılı teknik problemleri aşmasının zor olduğu görülmüştür. Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminin uygulanması sırasında karşılaşılan teknik zorlukları aşmak için, okullarda teknik personel bulundurulabilir.
- Akran öğretimi metodunun sınıf içinde daha pratik uygulanması için akıllı sınıflar oluşturulabilir. Bu sınıflarda akıllı tahta ile uyumlu fareler (mouse) kullanılarak akran öğretimi daha etkin uygulanabilir. Böylelikle her öğrencinin verdiği yanıt ve sorunun çözülme oranı akıllı tahtada direkt görülür. Buda uygulamada zaman kazanmayı sağlar.
- FATİH projesi kapsamında verilen tablet bilgisayarlar ve kurulacak akıllı sınıflar web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun uygulanmasını kolaylaştırabilir. Bu durumda, öğrencilerin bilgisayar laboratuvarına gitmelerine gerek kalmaz.

•

## Uygulamaya dair öneriler

Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunu uygulamak isteyen öğretmenler ve araştırmacılar için aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- Metot iki bölümden oluşmaktadır. Öğretmen önce akran öğretimini ardından web tabanlı akran ve öz değerlendirmeyi yaptıracaktır. Bunun için akran öğretiminde gerekli konu kavrama sorularını, verilecek ödevi, ödevin uygulamasını ve bu ödevin sisteme yüklenmesini planlamalıdır.
- Akran öğretimi uygulanırken öğrencilerin eşleştirilmeleri çok önemlidir. İkili veya üçlü gruplar oluşturulabilir. Her grupta en az bir öğrencinin ders başarısı yönünden diğerlerine yardımcı olacak öğrencilerden seçilmesi gerekmektedir.
- Bazı öğrenciler akran öğretiminde oluşturulan gruplarına karşı isteksiz davranmışlardır. Gruptaki bazı arkadaşlarıyla uyum sağlayamamışlardır. Bunun için grup oluşturmada öğrenci isteklerine göre farklı alternatifler oluşturulabilir.
- Akran öğretimi metodu sınıfta uygulanırken grup öğrencilerinin soruları bir biriyle tartışmaları ve öğrenmenin gerçekleşmesi için yeterli sürenin verilmesi önemlidir. Çünkü metodun hedefi akranların bir birine öğretmeleridir.
- Dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biride öğrencilerin akran değerlendirme yaparken hangi arkadaşının ödevini değerlendirdiğini bilmemesidir (anonimlik özelliği). Bunu için ödevler sisteme yüklenirken öğrencilerin isimleri ve sınıfları gizlenmelidir.
- Öğretmenler akran öğretimi metodunun uygulama aşamasına gelene kadar aktif rol üstlenmektedir. Konu kavrama testlerini hazırlarken soruların konuyu pekiştiren ve öğrencilerin en azından bir kısmının çözebileceği kolaylıkta olmasına dikkat etmelidir.
- Web tabanlı akran ve öz değerlendirmeye katılacak tüm öğrencilere aynı ödevlerin verilmesi gerekmektedir. Öğrenciler akran değerlendirme yaparken, aynı ödevi kendisinde yaptığı için inceleme kolaylığı olacaktır.

- Web tabanlı akran ve öz değerlendirme yapılırken kriterlerin ortak belirlenmesi önemlidir. Bunu için değerlendirme soruları, kriterleri ve puanlamaları öğrencilere anlatılmalıdır.
- Az da olsa bazı öğrenciler web tabanlı akran ve öz değerlendirmede arkadaşlarının ödevlerini değerlendirirken özensiz davranmışlardır. Bunun için öğretmenler yapılacak akran ve öz değerlendirmeyi kanaat notunda kullanacağını söylerlerse daha istekli bir değerlendirme yapılabilir.
- Öğrenciler bilgisayarda önce akran değerlendirmeyi yapmalıdır. Böylelikle arkadaşlarının ödevlerinden öğrendikleriyle öz değerlendirmeyi yaparken kendi eksik ve hatalarını daha iyi anlayacaktır.
- Uygulama sırasında, bilgisayarlarda ve internet bağlantısında çeşitli sorunlar meydana gelebiliyor. Bu sorunu aşmak için değerlendirmenin her akran için teker teker yapılması ve bitince "DEĞERLENDİR" butonuna basılması hatırlatılmalıdır. Ayrıca tüm işlemlerin kaydedilmesi gerektiği öğrencilere söylenmelidir.

### **Araştırmacılara dönük öneriler**

Gelecekteki çalışmalar için aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metodu öğrencilerin başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ancak, bu çalışma rasyonel sayılar konusunda ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu nedenle, çalışmanın sonuçları ancak yedinci sınıflara genellenebilir. Çalışma farklı sınıflarda aynı konu ile tekrar edilebilir.
- Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun diğer konularda da etkin olup olmadığını görmek için bu çalışma matematikteki farklı konularda da tekrar edilebilir. Bunun yanında sosyal bilgiler, tarih, coğrafya gibi derslerde de web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretimi metodunun etkileri araştırılabilir.
- Literatür taramasında da görüldüğü üzere akran ve öz değerlendirme ile akran öğretimi yöntemi henüz ülkemizde yeteri kadar incelenmemiştir. Bu nedenle Matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimlerde gerek akran



öğretimi gerekse akran ve öz değerlendirme çeşitli deneysel çalışmalarla zenginleştirilmelidir.

- Bu çalışmada, performans ödevleri sınıf ortamında yaptırıldı ve sisteme yükleme manüel olarak gerçekleştirildi. Gelecekteki araştırmalarda öğrencilerin ödevi bilgisayar ortamında yapıp, internet üzerinden sisteme yüklemeleri sağlanabilir ve bunun etkileri araştırılabilir.

## Kaynaklar

- Abaan, S., ve Altıntoprak, A. (2005). Hemşirelerde problem çözme becerileri: öz değerlendirme sonuçlarının analizi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 12(1), 62-76.
- Acun, İ., ve Kamber, T. (2007). Yeni Sosyal Bilgiler Programının Uygulanabilirliği Açısından Değerlendirilmesi. *VI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu 27-29 Nisan 2007*. Eskişehir.
- Akkoyunlu, B. (1998). *Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler*. Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aksoy, Y. (2007). *Türev kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi*(Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi. (207101)
- Aktümen, M. (2002). *İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü*(Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (113299)
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET*, 2(1), 43-49.
- Alkan, C. (1997). *Eğitim Teknolojisi*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Allen, G. D. (2003). A survey of online mathematics course basics. *College Mathematics Journal*, 34(4), 270-279.
- Altun, M., (1998). *Matematik Öğretimi*, Bursa: Alfa Yayınları
- Altun, İ. (2003). The perceived problem solving ability and values of student nurses and midwives. *Nurse education today*, 23(8), 575-584.
- Aminifar, E. (2007). Technology and the improvement of mathematics education at the tertiary level. PhD thesis, School of Mathematics and applied Statistics, University of Wollongong.

- Anderson, R. S. (1998). Why talk about different ways to grade? The shift from traditional assessment to alternative assessment. *New directions for Teaching and Learning*, 1998(74), 5-16.
- Andiç, T. (2012) *İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Permütasyon Kombinasyon Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretiminin Öğrenci Erişi Düzeylerine Ve Tutumlarına Etkisi*(Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (313312)
- Annis, L. F. (1983). The processes and effects of peer tutoring. *Human Learning: Journal of Practical Research & Applications*.2(1), 39-47.
- Arıcı, N.,& Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421-430.
- Atman, N. (2009). *Web ortamında öğrenen hareketlerinin izlenmesi yoluyla öğrenme stillerinin tahmin edilmesi*(Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (255474)
- Ayas, A. P., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvacı, H. Ş.&Çepni, S. (Ed.). (2012).*Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: PegemA.
- Aydıntan, S., Şahin, H., & Uysal, F. (2012). Kesirler konusunun öğretiminde 4MAT öğrenme stili modelinin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi [Elektronik versiyon]. *Mehmet Akif Ersoy Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 408-427.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*.Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2006). *Geleneksel ve alternatif ölçme ve değerlendirme öğretmen el kitabı*. Ankara: PegemA.
- Bahçe, A. (1999). *Süreçyaklaşımı uygulanan ingilizce yazılı anlatım sınıflarında akran dönütü*(Yayınlanmamış doktora tezi).Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Baki, A., Öztekin, B., Çelik, D. ve Tiryaki, E. (2000). Excel Yardımıyla İlköğretim Matematik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirme, Hacettepe Üniversitesi 4. *Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, 6-8 Eylül.

- Baki, A. ve Birgin, O. (2002). Matematik eğitiminde alternatif bir değerlendirme olarak bireysel gelişim dosyası uygulaması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 2. cilt (s. 913-920).
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Yayınları.
- Bell, A.,ve Baki, A. (1997). *Ortaöğretim Matematik Öğretimi*. Ankara: YÖK Yayınları
- Ballantyne, R., Hughes, K., & Mylonas, A. (2002). Developing procedures for implementing peer assessment in large classes using an action research process. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27(5), 427-441.
- Barley, Z., Lauer, P. A., Arens, S. A., Apthorp, H. S., Englert, K. S., Snow, D. & Akiba, M. (2002). Helping At-Risk Students Meet Standards.*Office of Educational Research and Improvement U.S. Department of Education* Washington, D.C. 20208
- Başgün, M., ve Ersoy, Y. (2000). Sayılar ve Aritmetik I: Kesir ve Ondalık Sayıların Öğretilmesinde Bazı Güçlükler ve Yanılgılar, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 604-608. Ankara: MEB Yayınları.
- Baykal, A. (1984). Öğretim makineleri içinde neden bilgisayar, 1. *Bilgisayar Kongresi, Ankara*.
- Bekiroğlu, F. O. (2004). *Ne kadar başarılı?Klasik ve alternatif ölçme-değerlendirme yöntemleri: fizikte uygulamalar*. Ankara: Nobel.
- Bentz, J. L.,& Fuchs, L. S. (1996). Improving peers'helping behavior to students with learning disabilities during mathematics peer tutoring. *Learning Disability Quarterly*, 19(4), 202-215.
- Bialek, H. M. (1976). Peer Instruction Implementation Manual.*U S department of health, education & welfare national*. Institute of education.
- Biggs, J.,& Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*. New York: Open University Press.

- Birgin, O. (2003). *Bilgisayar destekli bireysel gelişim dosyasının uygulanabilirliğinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi.(139112)
- Birgin, O. (2008). Alternatif bir değerlendirme yöntemi olarak portfolyo değerlendirme uygulamasına ilişkin öğrenci görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1-24.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Bhalerao, A. & Ward, A. (2001). Towards electronically assisted a case study. *Research in Learning Technology*, 9(1). 26-37.
- Black, D. R., Tobler, N. S., & Sciacca, J. P. (1998). Peer helping/involvement: an efficacious way to meet the challenge of reducing alcohol, tobacco, and other drug use among youth. *Journal of School Health*, 68(3), 87-93.
- Black, P. J. (2003), 'Testing Times: Role Of Assessment For Learning, *Curriculum Briefing* 2(1). 31-39.
- Blue, G. M. (1988). Self-assessment: The limits of learner independence. *Individualization and autonomy in language learning. ELT Documents*, 131, 100-118.
- Boller, B. R. (1999). Non-Traditional Teaching Styles in Physics. *U.S. department of education office of educational research and improvement educational resources information center (eric)*. Princeton University.
- Boud, D. (2007). Reframing assessment as if learning were important. *Rethinking assessment in higher education: Learning for the longer term*. 14(4). 14-25.
- Boud, D. (2010). Assessment 2020: Seven propositions for assessment reform in higher education [online]. *Sydney: Australian Learning and Teaching Council*.
- Boud, D. & Falchikov, N. (2007). Developing assessment for informing judgement. *Rethinking assessment in higher education: Learning for the longer term*, 14(4). 181-197.

- Britz, M. W. (1989). The effects of peer tutoring on mathematics performance: a recent review. *BC Journal of Special Education*, 13(1), 17-33.
- Brown, J. H. & Kreft, I. G. (1998). Introduction To the Special Issue Zero Effects of Drug Prevention Programs: Issues and Solutions. *Evaluation Review*, 22(1), 3-14.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Can Ü., K., (2009). *Müzik öğretmenliği gitar öğrencileri için geliştirilen akran öğretimi programının etkililiğinin sınanması*(Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi.(231845)
- Campbell, D. T.,& Erdogan. (2005). A look at student action in the science classroom. *Science Education International*, 17(2), 101-113.
- Carless, D., Joughin, G., & Liu, N. F. (2006). *How assessment supports learning: Learning-oriented assessment in action* (Vol. 1). Hong Kong: Hong Kong University Press.
- Cassidy, S. (2007). Assessing 'inexperienced' students' ability to self-assess: exploring links with learning style and academic personal control. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32(3), 313-330.
- Century, D. N. (2002). Alternative and traditional assessments: Their comparative impact on students' attitudes and science learning outcomes. An exploratory study. *Dissertation Abstracts International*. 63(06). 2183-2333.
- Cho, K. & Schunn, C. D. (2007). Scaffolded writing and rewriting in the discipline: A web-based reciprocal peer review system. *Computers & Education*, 48(3), 409-426.
- Cohen, J.& Cohen, P.(1983). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, L., Manion, L.& Morrison, K. (2000). Research Methods in Education [5 th edn] London: Routledge Falmer. *Teaching in Higher Education*, 41(4). 19-30.

- Cook, D. L. (1967). *The impact of the Hawthorn Effects in experimental designs in educational research*. United States Office of Education, Cooperative Research Project, Washington, D.C., No. 1757.
- Cram, B. (1995). Self-assessment: from theory to practice. Developing a workshop guide for teachers. *Language Assessment in Action*. Sydney: Macquarie University, NCELTR, 271-306.
- Crisp, G. T. (2007). *The e-assessment handbook*. New York: Continuum International Pub.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.
- Çakallı, A. (2008). *İlköğretim okulu yöneticilerinin bilgisayar tutumları ve eğitimde bilgisayar kullanımına yönelik karşılaştıkları sorunlar*(Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez merkezi. (226909)
- Çakır, M. Aldemir. B.,(2011). İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(8), 335-353.
- Çalışkan, T. ve Desteği, Ç. S. A. (2010). Öğrencilerin sınıf ortamı ve uygulama alanlarında birbirleriyle yardımlaşma durumlarının değerlendirilmesi. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, Sempozyum Özel Sayısı*, 226-233.
- Çaycı, B. (2007). *Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*(Doktora Tezi).YÖK Tez Merkezi. (189747)
- Çelik, D. (2000). *Okullarda ölçme ve değerlendirme nasıl olmalı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. & Gündoğdu, G. (2007). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Çiftci, S. (2012). *Web temelli eğitimde bilişüstü haritalama aracının öğrencilerin öz düzenleme becerilerine, bilişüstü farkındalıklarına ve başarılarına etkisi*(Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi. (311042)
- Çulhaoğlu, H. ve A. Sığırtmaç. (2011). An investigation of peer interaction in the pre- school inclusive classrooms. *International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)* , 3(1), 38-65.
- Das, M. (1998). Self and tutor evaluations in problem-based learning tutorials: is there a relationship?. *Medical education*, 32(4), 411-418
- Davies, P. (2000). Computerized peer assessment. *Innovations in Education and Teaching International*, 37(4), 346-355.
- Davies, P. (2002). Using student reflective self-assessment for awarding degree classifications. *Innovations in Education and Teaching International*, 39(4), 307-319.
- Davies, P. (2003). Closing the communications loop on the computerized peer-assessment of essays. *Research in Learning Technology*, 11(1). 41-54.
- Demirci, N. ve Şekercioğlu, A. G. (2009). Akran öğretimi yönteminin üniversite öğrencilerinin elektrostatik konusundaki başarılarına etkisi ve yönelimi. *e- Journal of New World Sciences Academy (NWSA)*, 4(1). 37-51.
- Demirdöğen, N. ve Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6. sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1). 57-74.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*, Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2001). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S. ve Yağcı, E. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.



- Dikici, R. ve İşleyen, T. (2004). Bağını ve fonksiyon konusundaki öğrenme güçlüklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 105-116.
- Divaharan, S. & Atputhasamy, L. (2009). An attempt to enhance the quality of cooperative learning through peer assessment. *The Journal of Educational Enquiry*, 3(2), 72-83.
- Dochy, F. J. & McDowell, L. (1997). Assessment as a tool for learning. *Studies in Educational evaluation*, 23(4), 279-298.
- Dochy, F. J. R. C., Segers, M., & Sluijsmans, D. (1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: a review. *Studies in Higher education*, 24(3), 331-350.
- Doğan, M. ve Yeniterzi, B. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki hazır bulunuşlukları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 217-237.
- Duatepe, A. ve Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 45-52.
- Duran, A. (2013). *Sınıf öğretmenlerinin sosyal bilgiler dersinde kullandıkları alternatif ölçme değerlendirme tekniklerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi*(Yüksek lisans tezi).YÖK Tez merkezi. (349405)
- Durmuş, S. (2005). Rasyonel sayılarda bölme işlemini ilköğretim öğrencilerin algılayışları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 97-109.
- Ellington, H., Earl, S. & Cowan, J. (1997). Making effective use of peer and self assessment. *The Robert Gordon University*.
- Enger, S. K. & Yager, R. E. (1998). The Iowa Assessment Handbook. U.S. department of education office of educational research and improvement educational resources information center (eric).
- Ergin, A. (1998). *Öğretim teknolojisi: iletişim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erkuş, A. ve Oklun, S. (2006). *Sınıf öğretmenleri için ölçme ve değerlendirme: Kavramlar ve uygulamalar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Erdoğan, İ.(2008). *Eğitim ve okul yönetimi*. İstanbul: Alfa Basım Yayın.

- Eryılmaz, H. (2004). *The effect of peer instruction on high school students' achievement and attitudes toward physics* (Doctoral dissertation).YÖK Tez merkezi. (153421)
- Esen, Ö. (2007). *İlköğretim matematik öğretimine yönelik tasarlanan web destekli bir öğretim materyali hakkındaki öğretmen görüşleri ("rasyonel sayılar" örneği)* (Yüksek lisans tezi).YÖK Tez merkezi. (200715)
- Falchikov, N. (1995). Peer feedback marking: developing peer assessment. *Programmed Learning*, 32(2), 175-187.
- Falchikov, N.,& Blythman, M. (2001). *Learning together: Peer tutoring in higher education*. New York: Psychology Press.
- Falchikov, N. (2007). The place of peers in learning and assessment. In D. Boud & N. Falchikov (Eds.), *Rethinking assessment in higher education: Learning for the longer term* (pp. 128-143). London: Routledge.
- Franca, V. M., Kerr, M. M., Reitz, A. L., & Lambert, D. (1990). Peer tutoring among behaviorally disordered students: Academic and social benefits to tutor and tutee. *Education & Treatment of Children*.13(2). 109-128.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2003). *How to design and evaluate research in education*. Boston: McGrawHill.
- Freeman, M. & McKenzie, J. (2002). SPARK, a confidential web-based template for self and peer assessment of student teamwork: benefits of evaluating across different subjects. *British Journal of Educational Technology*,33(5), 551-569.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Bentz, J., Phillips, N. B.& Hamlett, C. L. (1994). The nature of student interactions during peer tutoring with and without prior training and experience. *American Educational Research Journal*, 31(1), 75-103.
- Fullan, M. G.,& MA'rrt-raw, B. (1992). Getting Reform Right:~ What Works and What Doesn't. *Journal faculty of education at the universty of Toronto*. 3(1). 745-752.
- Gauthier, G. (2004). *Web-based self and peer assessment*. (Doctoral dissertation) McGill University.

- Gelbal, S.,& Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- Gillespie, P. & Lerner, N. (2000). *The Allyn and Bacon guide to peer tutoring*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Göktürk, F. (2013). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunu günlük hayat problemlerinin çözümüne olan transfer düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (333852)
- Gömlüksiz, M. N. (2005). Yeni ilköğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(2), 339-384.
- Greenwood, J. J. (1993). On the Nature of Teaching and Assessing" Mathematical Power" and" Mathematical Thinking." *Arithmetic Teacher*, 41(3), 144-52.
- Guberman, S. R. (2004). A comparative study of children's out-of-school activities and arithmetical achievements. *Journal for Research in Mathematics Education*. 35(2). 117-150.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259-270.
- Gürbüz, R. ve Birgin, O. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma performanslarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1). 85-94.
- Heinich, R. (1970). *Technology and the management of instruction (Association for Educational Communications and Technology Monograph No. 4)*. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Helvacı, İ. (1998). *Eğitimde yeni teknolojiler ve akademia*. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı ve Sergisi, Türkiye Bilişim Derneği.
- Hızal, A. (1989). *Bilgisayar eğitimi ve bilgisayar destekli öğretime ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi yayınları.

- İpek, A. S., Işık, C., & Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 537-547.
- İşman, A. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Johnson, D. W., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D., & Skon, L. (1981). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 89(1), 47.
- Johnson, D.W.,& Johnson, R.T. (1991). *Learning together and alone, cooperation, competition and individualization*. Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- Jonassen, D. H. (2000). Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking. *TechTrends*, 43(2), 24-32.
- Kaptan, F. (2005). Fen ve teknoloji dersi öğretim programıyla ilgili değerlendirme. *Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildirileri Kitabı*, 283-298.
- Karabay-Koçyiğit, B. ve Gündüz-Sefer, D. (2004). Süreç değerlendirme yaklaşımı ile yazma becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir çalışma: Benim öykülerim. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004. İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya*.
- Karabulut, Ö. Ö. (2003). *Aile planlaması konusunda üniversite öğrencilerinin akran eğitimi etkinliklerinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yök Tez Merkezi. (124266)
- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenme ve öğretim materyalleri. İçinde T. Kesercioğlu ve M. Aydoğdu (Ed.), *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi* (s. 211-234). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karataş, S. (2008). Temel kavramlar ve kuramsal temeller. İçinde H. İ.Yalın, (Ed.). *İnternet Temelli Eğitim*. (s. 1-30). Ankara:Nobel Yayın Dağıtım.
- Karayurt, Ö., Aklime, D. ve Malak, A. T. (2009).Türkiye’de üniversite öğrencilerinde akran ve grup eğitiminin meme kanseri ile ilgili bilgi, inanç

- ve kendi kendine meme muayenesine etkisinin incelenmesi. *Turkish Journal of Medical Sciences*.39(1) , 59-66.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kaya, E. ve Ersoy, A. F. (2007). Sosyal bilgiler programının uygulanmasında yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri. *VI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu 27-29 Nisan 2007*.
- Kayhan, H. C. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin kesir çeşitlerini birbirine dönüştürme süreçlerindeki zihinsel modellerinin belirlenmesi*(Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi. (279658)
- Keaten, J. A.& Richardson, M. E. (1993). A field investigation of peer assessment as part of the student group grading process.*Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made from the original document*.
- Kılıç, R.,(1998). Bilgi toplumunda mesleki ve teknik eğitim (Mete) ve Mete’de Yeni Yönelimler, I.*Mesleki ve Teknik Eğitim Sempozyumu, METES-98*, 19-26.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford press.
- Kocakaya, S. (2011). An educational dilemma: Are educational experiments working. *Educational Research and Reviews*, 6(1), 110-123.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Kurumu, T. D. (2013). *Türkçe sözlük*. Türk Dil Kurumu.
- Kwok, R. C.,& Ma, J. (1999). Use of a group support system for collaborative assessment. *Computers & Education*, 32(2), 109-125.
- Lasry, N., Mazur, E., & Watkins, J. (2008). Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American Journal of Physics*, 76(11), 1066-1069.
- Langendyk, V. (2006). Not knowing that they do not know: self-assessment accuracy of third-year medical students. *Medical education*, 40(2), 173-179

- Lazerson, D. B., Foster, H. L., Brown, S. I. & Hummel, J. W. (1988). The effectiveness of cross-age tutoring with truant, junior high school students with learning disabilities. *Journal of learning Disabilities*, 21(4), 253-255.
- Leach, L., Neutze, G., & Zepke, N. (2001). Assessment and empowerment: Some critical questions. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 26(4), 293-305.
- Lejk, M. & Wyvill, M. (2001). The effect of the inclusion of selfassessment with peer assessment of contributions to a group project: A quantitative study of secret and agreed assessments. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 26(6), 551-561.
- Lewkowicz, J. A. & Moon, J. (1985). Evaluation a way of involving the learner. *Lancaster practical papers in English language education*, 6, 45-80.
- Li Fung, Y (1998) *implementing student self assessment in a secondary four writing class of a local secondary school*. (Unpublished master dissertation) University Of Hong Kong. Hong Kong.
- Li, L., Steckelberg, A. L., & Srinivasan, S. (2008). Utilizing peer interactions to promote learning through a web-based peer assessment system. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 34(2). 101-120.
- Lin, S. S., Liu, E. Z. F., & Yuan, S. M. (2001). Web-based peer assessment: feedback for students with various thinking-styles. *Journal of computer assisted Learning*, 17(4), 420-432.
- Llewellyn, D. (2002). *Teaching high school science through inquiry: A case study approach*. Montana: Corwin Press.
- Lo, J. J., Chan, Y. C., & Yeh, S. W. (2012). Designing an adaptive web-based learning system based on students' cognitive styles identified online. *Computers & Education*, 58(1), 209-222.
- Lynch, R. & Dembo, M. (2004). The relationship between self-regulation and online learning in a blended learning context. *The international review of research in open and distance learning*, 5(2). 1-16.

- Martin, A. A. (1998). *The Effectiveness of Christian Adolescent Peer Counselor Training: A Controlled Study*. (Unpublished Doctoral Dissertation).
- Mazur, E. & Somers, M. D. (1999). Peer instruction: A user's manual. *American Journal of Physics*, 67(4), 359-360.
- Mayfield, K. H. & Vollmer, T. R. (2007). Teaching math skills to at-risk students using home-based peer tutoring. *Journal of applied behavior analysis*, 40(2), 223-237
- MEB, (2004). İlköğretim sosyal bilgiler dersi 4-5. sınıflar öğretim programı. Ankara: Meb Yayınevi.
- MEB. (2005a). *İlköğretim (1-5. sınıflar) matematik dersi programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- MEB, (2005b). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi, 6., 7. ve 8. sınıf öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB,(2008). *Ortaöğretim 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı*, Ankara:MEB Yayınevi.
- MEB (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: Milli eğitim yayınları.
- Mertler, C. A. & Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical met-hods: Practical application and interpretation*. Glendale, CA: Pyrczak Pub.
- McKenna, L. & French, J. (2011). A step ahead: Teaching undergraduate students to be peer teachers. *Nurse education in practice*, 11(2), 141-145.
- McKimm, J., Jollie, C. & Cantillon, P. (2003). ABC of learning and teaching: Web based learning. *BMJ: British medical journal*, 326(7394), 870.
- Montgomery, K. (2000). Classroom rubrics: Systematizing what teachers do naturally. *The Clearing House*, 73(6), 324-328.
- Moseley, B. (2005). Students' early mathematical representation knowledge: The effects of emphasizing single or multiple perspectives of the rational number domain in problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 60(1), 37-69.

- Mynard, J. & Almarzouqi, I. (2006). Investigating peer tutoring. *Elt Journal*, 60(1), 13-22.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. *Natl Council of Teachers of*. 1(1). 11-23.
- Nazario, L. M. (2005). *The use of alternative assessments in physical education: why some do but many more don't* (Doctoral dissertation). Florida State University.
- Nestel, D. & Kidd, J. (2003). Peer tutoring in patient-centred interviewing skills: experience of a project for first-year students. *Medical Teacher*, 25(4), 398-403.
- Nicol, D. J. & Boyle, J. T. (2003). Peer instruction versus class-wide discussion in large classes: A comparison of two interaction methods in the wired classroom. *Studies in Higher Education*, 28(4), 457-473.
- Norcini, J. J. (2003). Peer assessment of competence. *Medical education*, 37(6), 539-543.
- Norton, L. (2004). Using assessment criteria as learning criteria: a case study in psychology. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(6), 687-702.
- Norton, P. (2005). Scaffolding online learning: The ART of mentoring. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.2005(1)*. 2025-2032.
- Olkun, S.ve Uçar, T. Z.(2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Yayıncılık.
- Ornstein, A. C. & Lasley, T. J. (2004). *Strategies for effective teaching*. New York: Harper & Row.
- Özdener, N. ve Öztok, M. (2005). Türk ve ingiliz öğretim programlarının bilgisayar ve internet okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *Milli Eğitim Dergisi*, 167.
- Özkan, B. (2000). Bilgisayar Destekli Öğretim Gelişimi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 3(13). 22-34.



- Öztürk, C. (2004). 21. Yüzyılın Eşiğinde Türkiye’de Öğretmen Yetiştirme. 21. Yüzyılda Eğitim ve Türk Eğitim Sistemi.İstanbul: DEM Yayınları.
- Özüsağlam, E. (2007). Web tabanlı matematik öğretimi ve ders sunum örneği.*Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(21), 33-43.
- Pallant, J. F. (2007). SPSS survival manual: A step-by-step guide to data analysis with SPSS. *Allen & Unwin, Crows Nest*.
- Pehlivan, G. K. (2004). *Lise öğrencilerinin sınav kaygısı ile baş etmelerinde akran rehberliğinin katkısı* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi.(144997)
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning.Boekaerts, M., Pintrich, P. R. & Zeidner, M.(Eds.) *Handbook of Self-Regulation*.pp. 451-502.
- Pitta, D. (1995). Spatial and whole number characteristics in the context of fractions. In M. Hejny & J. Novotná (Eds.), *Proceedings of the Third International Symposium Elementary Math Teaching*. (pp.141-144). Prague: Czech Republic.
- Pitta-Pantazi, D., Gray, E.& Christou, C. (2004). Elementary school students’ mental representations of fractions. In *Proceedings of the 28th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 3(4). 41-48.
- Podolner, A. S. (2000). *Eradicating physics misconceptions using the conceptual change method* (Doctoral dissertation).
- Potter, J. (1997). New directions in student tutoring. *Education+ Training*, 39(1), 24-29.
- Renshaw, C. E. & Taylor, H. A. (2000). The educational effectiveness of computer-based instruction. *Computers & Geosciences*, 26(6), 677-682.

- Rees, C. & Shepherd, M. (2005). Students'and assessors'attitudes towards students'self-assessment of their personal and professional behaviours. *Medical education*, 39(1), 30-39.
- Rıza, E. T. (2001). *Eğitimde Bilgisayar Teknolojisi*. İzmir: Anadolu Matbaası.
- Riley, S. M. (1995). *Peer response in an ESL writing class: Student interaction and subsequent draft revision* (Doctoral dissertation). Florida State University. Florida.
- Robinson, S. E. (1991). Peer counselors in a high school setting: evaluation of training and impact on students. *School Counselor*, 39(1), 35-40.
- Robinson, D. R., Schofield, J. W.& Steers-Wentzell, K. L. (2005). Peer and cross-age tutoring in math: outcomes and their design implications. *Educational Psychology Review*, 17(4), 327-362.
- Ross, J. A. (2006). The reliability, validity, and utility of self-assessment. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 11(10). 1-13.
- McDowell, L., Sambell, A.& Sambell, K. (2006). *Supporting diverse students: developing learner autonomy via assessment*. In: Innovative assessment in Higher Education. Routledge, pp. 158-168.
- Saretsky, G. (1972a). *The consequences of an innovation as determinants of control group behavior: an exploratory study*.(Doctoral dissertation). Indiana University, Mimeo.
- Saretsky, G. (1972b). The OEO PC experiment and the John Henry effect. *Phi Delta Kappan*, 53(9). 579-581.
- Sax, G. & Newton, J. W. (1997). *Principles of educational and psychological measurement and evaluation*.Michigan: Wadsworth Publishing Company.
- Sazak, E. (2003). *Zihin engelli birey için hazırlanan akran aracılı sosyal beceri öğretim programının etkililiğinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi).YÖK Tez Merkezi. (137778)
- Schacter, J. (1995). *A guide for designing performance assessment*. Losangeles learning center alternative assessment guidebook. Los Angeles, CA: CRESST

- Schraw, G. (2000). 7. Assessing Metacognition: Implications Of The Buros Symposium.
- Sheldon, D. A. (2001). Peer and cross-age tutoring in music. *Music Educators Journal*, 87(6), 33-38.
- Shepard, L.A. (1989). The Role of Assessment In a Learning Culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4-14.
- Sinclair, B. (1991). Self-assessment: why? how? *Paper presented at the queensland association of teachers of english to speakers of other languages conference on tomorrow's lesson*. pp. 22-29.
- Sinicrope, R., Mick, H. W.& Kolb, J. R. (2002). Interpretations of fraction division. *Making sense of fractions, ratios, and proportions*, 11(2). 153-161.
- Sluijsmans, D. (2002). Student involvement in assessment. *The training of peer assessment skills*.27(5). 443-454.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., Chiou, S. K. & Hou, H. T. (2005). The design and application of a web-based self-and peer-assessment system. *Computers & Education*, 45(2), 187-202.
- Şiap, İ.,& Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.
- Şimşek, Ö. (2010). *Web destekli matematik öğretiminde kullanılan video derslerin öğrenenlerin türev başarılarına etkisi ve öğrenenlerin video derslere ilişkin görüşleri*(Yüksek lisans tezi).YÖK Tez Merkezi. (276215)
- Song, K. S., Hu, X., Olney, A. & Graesser, A. C. (2004). A framework of synthesizing tutoring conversation capability with web-based distance education courseware. *Computers & Education*, 42(4), 375-388.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics.*, 5th edn.(Pearson: Boston, MA.).
- Tall, D. & Razali, M. R. (1993). Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(2), 209-222.

- Tan, K. (2007). Conceptions of self-assessment: What is needed for long term learning? In D. Boud & N. Falchikov (Eds.), *Rethinking assessment in higher education: Learning for the longer term* (s. 114-127). London: Routledge.
- Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A. (2012). Basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi ve öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi. *Türk fen eğitimi dergisi*, 9(1). 31-46.
- Tavşancıl, E. ve Keser, H. (2002). İnternet kullanımına yönelik likert tipi bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(1), 79-100.
- Tatar, E., Okur, M., & Tuna, A. (2008). Ortaöğretim matematiğinde öğrenme güçlüklerinin saptanmasına yönelik bir çalışma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2). 32-43.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tekindal, S. (2009). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Thomas, G., Martin, D. & Pleasants, K. (2011). Using self-and peer-assessment to enhance students' future-learning in higher education. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 8(1), 5.
- Tokgöz, S. S. (2007). *Akran öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi başarılarına ve fen dersine olan tutumlarına etkisi* (Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi. (201740)
- Toluk, Z. (2002). İlkokul öğrencilerinin bölme işlemi ve rasyonel sayıları ilişkilendirme süreçleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 81-101.
- Tongchai, A., Sharma, M. D., Johnston, I. D., Arayathanitkul, K. & Soankwan, C. (2009). Developing, evaluating and demonstrating the use of a conceptual survey in Mechanical Waves. *International Journal of Science Education*, 31(18), 2437-2457.
- Topcu, A. ve Ubuz, B. (2008). Effects of the asynchronous web-based course: preservice teachers' achievement, metacognition, and attitudes towards the course. *Educational Technology & Society*, 11(3), 181-197.

- Topping, K. (1988). *The peer tutoring handbook: promoting co-operative learning*. Cambridge: Brookline Books.
- Topping, K. J. (1996). The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of the literature. *Higher education*, 32(3), 321-345.
- Topping, K. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68(3), 249-276.
- Topping, K. J., Smith, E. F., Swanson, I. & Elliot, A. (2000). Formative peer assessment of academic writing between postgraduate students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25(2), 149-169.
- Topping, K. J. (2005). Trends in peer learning. *Educational psychology*, 25(6), 631-645.
- Topping, K. J. (2009). Peer assessment. *Theory into Practice*, 48(1), 20-27.
- Toptaş, V. (2011). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerinin kullanımı ile ilgili algıları classroom teachers' perceptions about the use of alternative assessment and evaluation methods in mathematics courses. *Education*, 36(159). 205-219.
- Tousignant, M. & DesMarchais, J. E. (2002). Accuracy of student self-assessment ability compared to their own performance in a problem-based learning medical program: a correlation study. *Advances in Health Sciences Education*, 7(1), 19-27.
- Tsai, C. C., Liu, E. Z. F., Lin, S. S., & Yuan, S. M. (2001). A networked peer assessment system based on a Vee heuristic. *Innovations in Education and Teaching International*, 38(3), 220-230.
- Tsai, C. C. (2004). Beyond cognitive and metacognitive tools: the use of the Internet as an 'epistemological' tool for instruction. *British Journal of Educational Technology*, 35(5), 525-536.
- Tsivitanidou, O. E., Zacharia, Z. C., & Hovardas, T. (2011). Investigating secondary school students' unmediated peer assessment skills. *Learning and Instruction*, 21(4), 506-519.

- Turgut, M. F. (1977). Tutumların ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Teksir Materyal*, 1(7), 1-6.
- Türker, N. ve Turanlı, N. (2008). Matematik eğitimi derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 17-29.
- Türnüklü, E. B. (2003). Türkiye ve İngiltere'deki matematik öğretmenlerinin değerlendirme biçimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 108-118.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ünver, V. ve Akbayrak, N. (2013). Hemşirelik eğitiminde akran eğitim modeli. *Dokuz Eylül Üniversitesi HemşirelikYüksekokulu E Dergisi*, 6(4), 214-217.
- Üreme Sağlığı Akran Eğitimleri Projesi (18.08.2012). [http://tog.org.tr/ureme-sagligi\\_153.html](http://tog.org.tr/ureme-sagligi_153.html) adresinden 18.Ağustos.2012 tarihinde alınmıştır.
- Van De Walle, J.A. (2005). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentaly*. New York: Longman Press.
- Varış, F. (1987). *Eğitime Giriş*. Eskişehir: AÖF Yayınları.
- Vural, B. (2004). *Eğitim-öğretimde planlama-ölçme ve stratejiler*. İstanbul: Hayat Yayıncılık.
- Yang, J. C., Ko, H. W., & Chung, I. L. (2005). Web-based interactive writing environment: development and evaluation. *Educational Technology & Society*, 8(2), 214-229.
- Yang, D. C., Li, M. N. & Lin, C. I. (2008). A study of the performance of 5th graders in number sense and its relationship to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(4), 789-807.
- Yanpar, T. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yapıcı, M. ve Demirdelen, C. (2005). *İlköğretim 4. sınıf programına ilişkin öğretmen görüşleri*. *İlköğretim Online*, 6(2), 204-212.

- Yardımcı, H. G. (2009). *Matematik derslerinde akran eğitimi yaklaşımının 9. Sınıf öğrencilerine etkisi üzerine eylem araştırması*(Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (228398)
- Yaşar, Ş., Gültekin, M., Türkan, B., Yıldız N. ve Girmen, P. (2005). *Yeni ilköğretim programlarının uygulanması-na ilişkin sınıf öğretmenlerinin hazırbulunuşluk düzeylerinin ve eğitim gereksinimlerinin belirlenmesi (Eskişehir ili örneği)*, Eğitimde Yansımalar: VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildiri Kitabı (51-63), Erciyes Üniversitesi, Ankara: Sim Matbaası.
- Yavuz Mumcu, H. (2011). *12. Sınıf öğrencilerinin matematiği kullanma becerilerinin yorumlanması*(Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi. (275480)
- Yeh, C. C. (2001). A System to Support Designing and Peer-Assessing Activities of Items for Students. (Master dissertation). National Central University, Hong Kong.
- Yeh, S. P., Liu, T. C., Graf, S. & Wang, Y. (2008). Exploring the development of web-based peer assessment system. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, 2008(1)*. 5088-5093.
- Yetim, S. ve Alkan, R. (2010). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ve bu sayıların sayı doğrusundaki gösterimleri konusundaki yaygın yanlışları ve kavram yanılgıları. *Fen Bilimleri Dergisi*, 2(11). 87-109.
- Yıldız, İ. ve Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1). 97-104.
- Yurdabakan, İ. ve Cihanoğlu, M. O. (2009). *Öz ve akran değerlendirmenin uygulandığı işbirlikli okuma ve kompozisyon tekniğinin başarı, tutum ve strateji kullanım düzeylerine etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(4), 105-123.
- Yurdabakan, İ. (2011). The view of constructivist theory on assessment: Alternative assessment methods in education. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 44(1), 51-77.

Zhang, Z. & Burry-Stock, J. A. (2003). Classroom assessment practices and teachers' self-perceived assessment skills. *Applied Measurement in Education*, 16(4), 323-342.

Waddell, D. L. & Dunn, N. (2004). Peer coaching: the next step in staff development. *Journal of continuing education in nursing*, 36(2), 84-92.

Ward, M., MacRae, H., Schlachta, C., Mamazza, J., Poulin, E., Reznick, R. & Regehr, G. (2003). Resident self-assessment of operative performance. *The American journal of surgery*, 185(6), 521-524.

URL-1:

<http://bayburt.meb.gov.tr/teftiskurulu/dosyalar/%C3%961%C3%A7me%20Yalova.ppt>, internet sitesinden alınmıştır. Erişim: 2.4.2014

URL-2:

[http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=64:il-kogretim-okullarinda-kesirlerin-ogretimi-ii-taniya-yonelik-etkinlikler-duzenleme&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=64:il-kogretim-okullarinda-kesirlerin-ogretimi-ii-taniya-yonelik-etkinlikler-duzenleme&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172)



## Ekler

### Ek-1: Keçiören İlçesi Ortaokulları Bilgi Teknoloji Sınıfı ve Bilişimci Durum

| KEÇİÖREN İLÇESİ ORTAOKULLARI BT VE BİLİŞİMCİ DURUMU |        |                                       |         |           |
|---|--------|---------------------------------------|---------|-----------|
| NO  | KOD    | OKUL ADI                              | BT SNF. | BT. ÖĞRT. |
| 1   | 709326 | 23 Nisan Ortaokulu                    | VAR     | VAR       |
| 2   | 710173 | Atatürk Ortaokulu                     | VAR     | VAR       |
| 3   | 710344 | Hun Ortaokulu                         | VAR     | VAR       |
| 4   | 710356 | Hüseyin Güllüoğlu Ortaokulu           | VAR     | VAR       |
| 5   | 710378 | İsmail Enderuni Ortaokulu             | VAR     | VAR       |
| 6   | 710469 | Taruncu Ahmet Paşa Ortaokulu          | VAR     | VAR       |
| 7   | 710484 | Uygur Ortaokulu                       | VAR     | VAR       |
| 8   | 711391 | Hacı Mustafa Tarman Ortaokulu         | VAR     | VAR       |
| 9   | 711409 | Kalaba Ortaokulu                      | VAR     | VAR       |
| 10  | 711427 | Kamil Ocak Ortaokulu                  | VAR     | VAR       |
| 11  | 711440 | Nuh Eskiyanan Ortaokulu               | VAR     | VAR       |
| 12  | 711461 | Osman Hamdibey Ortaokulu              | VAR     | VAR       |
| 13  | 711476 | Şehit Hakan Kabil Ortaokulu           | VAR     | VAR       |
| 14  | 711505 | T. Sağlık İşçiler Sendikası Ortaokulu | VAR     | VAR       |
| 15  | 724816 | Çağlar Ortaokulu                      | VAR     | VAR       |
| 16  | 724868 | İbn-i Sina Ortaokulu                  | VAR     | VAR       |
| 17  | 724975 | Şinasi Ortaokulu                      | VAR     | VAR       |
| 18  | 725714 | Mehmet Örucü Ortaokulu                | VAR     | VAR       |
| 19  | 725727 | 19 Mayıs Ortaokulu                    | VAR     | VAR       |
| 20  | 734261 | Kocatepe Ortaokulu                    | VAR     | VAR       |
| 21  | 879487 | Ggülhane Ortaokulu                    | VAR     | VAR       |
| 22  | 887528 | Çağrıbey Ortaokulu                    | VAR     | VAR       |
| 23  | 976516 | 29 Ekim Ortaokulu                     | VAR     | VAR       |
| 24  | 976941 | Hacı Sabancı Ortaokulu                | VAR     | VAR       |
| 25  | 709360 | Ahmet Cevdet Paşa Ortaokulu           | VAR     | YOK       |
| 26  | 710111 | Aşık Veysel Ortaokulu                 | VAR     | YOK       |
| 27  | 710270 | Cemal Gürsel Ortaokulu                | VAR     | YOK       |
| 28  | 710367 | İhsan Aras Ortaokulu                  | VAR     | YOK       |
| 29  | 710493 | Yeşil Tepe Ortaokulu                  | VAR     | YOK       |
| 30  | 711500 | Talia-Yaşar Bakdur Ortaokulu          | VAR     | YOK       |
| 31  | 724961 | Şehit Kubilay Ortaokulu               | VAR     | YOK       |
| 32  | 724966 | Ufuktepe Ortaokulu                    | VAR     | YOK       |
| 33  | 724971 | Yalçın Eskiyanan Ortaokulu            | VAR     | YOK       |
| 34  | 749004 | Ulviye Fenmen Ortaokulu               | VAR     | YOK       |
| 35  | 711380 | Faik Erbağı Ortaokulu                 | YOK     | YOK       |
| 36  | 711432 | Mecidiye Ortaokulu                    | YOK     | YOK       |
| 37  | 724879 | İpekyolu Ortaokulu                    | YOK     | YOK       |
| 38  | 724889 | Keçiören Yunus Emre Ortaokulu         | YOK     | YOK       |
| 39  | 724944 | Mehmet Emin Yurdakul Ortaokulu        | YOK     | YOK       |
| 40  | 724949 | Mustafa Necati Ortaokulu              | YOK     | YOK       |
| 41  | 724957 | Nebahat Taşkın Ortaokulu              | YOK     | YOK       |
| 42  | 734260 | Keçiören Ortaokulu                    | YOK     | YOK       |
| 43  | 750137 | Şehit Hüseyin Köksal Ortaokulu        | YANLIŞ  | YANLIŞ    |
| 44  | 853415 | Özkent Akbilek Ortaokulu              | YANLIŞ  | YANLIŞ    |
| 45  | 976793 | Kardeşler Cumhuriyet Ortaokulu        | YANLIŞ  | YANLIŞ    |

**Ek-2: Öğretmen Tanıma Formu**

**ÖĞRETMEN TANIMA ANKETİ:**

**1. ADI:**

**SOYADI:**

**2. DĞUM TARİHİ:**

**3. TELEFON:**

**4. E-MAİL:**

**5. KAÇ TENE 7. SINIFA GİRİYORSUNUZ:**

**6. MEZUN OLDUĞU ÜNİVERSİTE:**

**FAKÜLTE:**

**BÖLÜM:**

**7. ÖĞRETMENLİK YAPTIĞI YIL:**

**8. MESLEK DENEYİMİ:**

**KAÇ YIL ORTAOKUL:**

**KAÇ YIL LİSE:**

**9. ÇALIŞTIĞI OKUL:**

**10. OKUL ADRESİ:**

### Ek-3: Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği

#### Rasyonel Sayılar Konusuna Yönelik Genel Bilgiler ve Tutum Ölçeği:

Sevgili Öğrenciler,

Bu araştırma, rasyonel sayılar konusuna yönelik tutumumuzu belirleyebilmek amacıyla yapılmaktadır. Birinci bölümde genel bilgiler, ikinci bölümde ise rasyonel sayılar konusuna yönelik tutum ölçeği yer almaktadır. Ölçeklerdeki cümlelere doğru ya da yanlış cevap verme gibi bir durum söz konusu değildir. Gerçek ve samimi duygu/düşüncelerinizi yansıtmamız son derece önemlidir. Soruları dikkatlice okuyup yanıtlayınız. Yanıtlarınız hiçbir şahıs ya da kurumla paylaşılmayacaktır.

Sorulardan 5 çeşit yanıt vardır.

Soruda yazan cümleye; tamamen katılıyorsanız "Kesinlikle katılıyorum" u

Soruda yazan cümleye; kısmen katılıyorsanız "Katılıyorum" u

Soruda yazan cümleye; katılıp, katılmamada ortadaysanız "Kararsızım" ı

Soruda yazan cümleye; katılmıyorsanız "Katılmıyorum" u

Soruda yazan cümleye; tamamen katılmıyorsanız "Kesinlikle katılmıyorum" u

İşaretleyiniz.

Teşekkür ederiz.

#### Genel bilgiler:

1.Adı Soyadı:

2.Doğum Tarihi: / /

3.Okulu:

4.Sınıfı:

5.Cinsiyeti: Kız  Erkek

Lütfen arka sayfaya geçiniz >>

| <b>İFADELERİ</b><br><b>Lütfen boş soru bırakmayınız.</b>  | <b>Kesinlikle<br/>Katılıyorum</b> | <b>Katılıyorum</b> | <b>Kararsızım</b> | <b>Katılmıyorum</b> | <b>Kesinlikle<br/>katılmıyorum</b> |
|---|-----------------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|
| 1. Rasyonel sayılar konusunu severim.   |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 2. Rasyonel sayılar konusuna karşı olumlu hislerim vardır.  |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 3. Benim için Rasyonel sayılar konusu eğlencelidir.   |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 4. Okulda Rasyonel sayılar konusunu çalışmaktan hoşlanırım.   |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 5. Diğer konulara göre Rasyonel sayılar konusu daha ilgi çekicidir.   |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 6. Rasyonel sayılar konusunun, ilerideki meslek hayatımda önemli bir yeri olacağına inanıyorum.                             |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 7. Rasyonel sayılar konusunda öğrendiklerimin, gündelik hayatta işime yarayacağını düşünüyorum.                             |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 8. Rasyonel sayılar konusunda öğrendiklerimin, hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum.                                     |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 9. Rasyonel sayılar konusunun, gelecekte öneminin gittikçe artacağına inanıyorum  |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 10. Rasyonel sayılar konusunun, ilerideki çalışmalarımda bana yararlı olacağını düşünüyorum.                                |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 11. Rasyonel sayılar konusunu veya teknolojideki uygulamaları ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanırım.                     |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 12. Bana hediye olarak rasyonel sayılarla ilgili bir kitap veya rasyonel sayılarla ilgili aletler verilmesinden hoşlanırım. |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 13. Arkadaşlarla rasyonel sayılar konusu veya teknolojideki uygulamaları ile ilgili meseleleri konuşmaktan hoşlanırım.      |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 14. Günlük hayatta arkadaşlarla rasyonel sayılar konusunu hakkında konuşmak zevklidir.                                      |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 15. Rasyonel sayılar konusunda başarılı olmak için elimden geleni yaparım.  |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 16. Rasyonel sayılar konusunda elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışırım.  |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 17. Rasyonel sayılar konusunda başarısız olduğumda daha çok çabalarım.  |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 18. Rasyonel sayılar konusunda yapılacak iş ne kadar zor olursa olsun, elimden geleni yaparım.                              |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 19. Rasyonel sayılar konusunu öğrenebileceğimden eminim.  |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 20. Daha zor rasyonel sayılarla ilgili problemler ile başa çıkabileceğimden eminim.   |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 21. Rasyonel sayılar konusunda başarılı olabileceğimden eminim.   |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 22. Rasyonel sayılar konusunda zor işleri yapabileceğimden eminim.  |                                   |                    |                   |                     |                                    |
| 23. Yeterince vaktim olursa en zor rasyonel sayılarla ilgili problemleri bile çözebileceğimden eminim.                      |                                   |                    |                   |                     |                                    |



## Ek-4: İnternet Kullanımına Yönelik Genel Bilgiler ve Tutum Ölçeği

### İnternet Kullanımına Yönelik Genel Bilgiler

Sevgili Öğrenciler,  
Bu araştırma, internet kullanımına yönelik tutumumuzu belirleyebilmek amacıyla yapılmaktadır. Birinci bölümde genel bilgiler, ikinci bölümde ise internet kullanımına yönelik tutum ölçeği yer almaktadır. Ölçeklerdeki cümlelere doğru ya da yanlış cevap verme gibi bir durum söz konusu değildir. Gerçek ve samimi duygu/düşüncelerinizi yansıtmamız son derece önemlidir. Soruları dikkatlice okuyup yanıtlayınız. Yanıtlarınız hiçbir şahıs ya da kurumla paylaşılmayacaktır. Teşekkür ederiz.

#### Genel bilgiler

1. Adı Soyadı
2. Doğum Tarihi
3. Cinsiyeti  Kız  Erkek
4. Kendinize ait bilgisayarınız var mı?  Evet  Hayır
5. Evinizde internet bağlantısı var mı?  Evet  Hayır
6. İnterneti genellikle nerede kullanıyorsunuz?  
 Ev  İnternet cafe  Okul  Diğer
8. Bilgisayar bilginizi hangi düzeyde görüyorsunuz?  
 Çok yetersiz  Yetersiz  Orta  Yeterli  Çok yeterli
9. İnternet kullanım bilginizi hangi düzeyde görüyorsunuz?  
 Çok yetersiz  Yetersiz  Orta  Yeterli  Çok yeterli
10. İnterneti ne kadar süredir kullanıyorsunuz?  
 1 yıldan az  1-2 yıl  2-3 yıl  3-4 yıl  4 yıldan fazla
11. İnterneti günde ortalama kaç saat kullanıyorsunuz?  
 1 saatten az  1-2 saat  2-3 saat  3-4 saat  4 saatten fazla
12. İnterneti en çok hangi amaçla kullanırsınız?  
 Oyun/Eğlence  İletişim  Araştırma/Öğrenme  Sohbet / Sosyal ağ  
 Diğer (lütfen belirtiniz)

İnternette genel olarak neler yaparsınız? (Lütfen maddeler halinde sıralayın)

- 
- 
- 

**Lütfen arka sayfaya geçiniz >>**

## İnternet Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği

| İFADELERİ<br>Lütfen boş soru bırakmayınız.   | Kesinlikle<br>Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle<br>katılmıyorum |
|--|---------------------------|-------------|------------|--------------|----------------------------|
| 1. İnternet insanların eğitilme hakkını kullanmalarını sağlayan bir araçtır.               |                           |             |            |              |                            |
| 2. İnternette öğrendiğim konuyu istediğim kadar tekrar etmek beni rahatlatıyor.            |                           |             |            |              |                            |
| 3. İnternet öğrenim veriminde artış sağlar.  |                           |             |            |              |                            |
| 4. Bence internet öğretimin kalitesini artırıyor.  |                           |             |            |              |                            |
| 5. İnternette kendi hızıma uygun öğrenme fırsatı yakalıyorum.                              |                           |             |            |              |                            |
| 6. İnternette öğrenci merkezli yaklaşımla öğretim yapılması öğrenme isteğimi artırıyor.    |                           |             |            |              |                            |
| 7. İnternette öğrenmek beni eğlendiriyor.  |                           |             |            |              |                            |
| 8. İnternet öğretimi sıkıcılıktan kurtarır.  |                           |             |            |              |                            |
| 9. İnternet süper bir kütüphanedir.  |                           |             |            |              |                            |
| 10. İnternet es zamanlı bilgi alışverişi sağladığından ilgimi çekiyor.                     |                           |             |            |              |                            |
| 11. İnternette istediğim kaynağa ulaşmak beni sevindiriyor.                                |                           |             |            |              |                            |
| 12. İnternette araştırma yapmak bana sıkıcı gelir.   |                           |             |            |              |                            |
| 13. Araştırma yaparken internette yararlanmam.   |                           |             |            |              |                            |
| 14. İnternet araştırma yapma isteğimi artırıyor.   |                           |             |            |              |                            |
| 15. İnternet üzerinden tarama yapmaktan hoşlanmıyorum.                                     |                           |             |            |              |                            |
| 16. İnternet sayesinde yeni insanlarla tanışıyorum.  |                           |             |            |              |                            |
| 17. İnternette uzak ülkelerden yeni dostlar ediniyorum.                                    |                           |             |            |              |                            |
| 18. İnternette uzak ülkelerden yeni dostlar edinmek beni mutlu ediyor.                     |                           |             |            |              |                            |
| 19. Sorunlarımı internet yoluyla farklı kesimlerden kişilerle paylaşmak beni rahatlatıyor. |                           |             |            |              |                            |
| 20. Keşke bütün dersler internet aracılığıyla verilseydi.                                  |                           |             |            |              |                            |
| 21. İnternetteki öğretimin zevkli olduğunu düşünmüyorum.                                   |                           |             |            |              |                            |
| 22. İnternette öğretim ilgi çekicidir.   |                           |             |            |              |                            |
| 23. Bana göre internette öğrenme, öğretimi daha etkin kılar.                               |                           |             |            |              |                            |
| 24. Haberleşmelerimi internet aracılığıyla yapmam.   |                           |             |            |              |                            |
| 25. İnterneti iletişimde kullanmam.  |                           |             |            |              |                            |
| 26. Mektup yazmak yerine e-mail kullanırım.  |                           |             |            |              |                            |
| 27. İnternette kendimi özgürce ifade edebiliyorum.   |                           |             |            |              |                            |
| 28. İnternet bana göre, fikirlerin özgürce tartışıldığı en iyi ortamdır.                   |                           |             |            |              |                            |
| 29. Dünyadaki olayları izlemek için ana başvuru kaynağım internettir.                      |                           |             |            |              |                            |
| 30. İnternet bilginin en kolay paylaşıldığı yerdir.  |                           |             |            |              |                            |
| 31. İnternet benim için iletişimde ana kaynaktır.  |                           |             |            |              |                            |

**Ek-5: 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Kazanımları**

**7. SINIF SAYILAR ÖĞRENME ALANININ ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLARI**

| S A Y I L A R Ö Ğ R E N M E A L A N I |  | TOPLAM    |
|---------------------------------------|--|-----------|
| ALT ÖĞRENME ALANLARI                  | KAZANIMLAR   |           |
| Tam Sayılarla İşlemler                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.</li> <li>2. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.</li> <li>3. Tam sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> <li>4. Doğal sayıların faktöriyelini bulur.</li> </ol>                          | 4         |
| Rasyonel Sayılar                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rasyonel sayıları açıklar ve sayı doğrusunda gösterir.</li> <li>2. Rasyonel sayıları farklı biçimlerde gösterir.</li> <li>3. Rasyonel sayıları karşılaştırır ve sıralar.</li> </ol>  | 3         |
| Rasyonel Sayılarla İşlemler           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.</li> <li>2. Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.</li> <li>3. Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.</li> <li>4. Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> </ol> | 4         |
| Oran ve Orantı                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.</li> <li>2. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> </ol>  | 2         |
| Bilinçli Tüketim Aritmetiği           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alışveriş ve ticaretle kullanılan yüzde hesaplamalarını yapar.</li> <li>2. Basit faiz hesaplamalarını yapar.</li> </ol>  | 2         |
| <b>T O P L A M</b>                    |  | <b>15</b> |


## Ek-6: 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Öğrenme Alanları

### 7. SINIF SAYILAR ÖĞRENME ALANI



| A.Ö.A.           | KAZANIMLAR   | ETKİNLİK ÖRNEKLERİ   | AÇIKLAMALAR  |
|------------------|--|--|--|
| RASYONEL SAYILAR | 1. Rasyonel sayıları açıkla ve sayı doğrusunda gösterir. | <p>Öğrencilere, rasyonel sayılara neden ihtiyaç duyulduğuyla ilgili çeşitli sorular sorularak bu konu üzerinde tartışmaları sağlanır.</p> <p>Doğal sayılar ve değişik kesirler kartlara yazılarak bir torbaya atılır. Torbadan çekilen kartlardaki sayılar sırayla doğrulara yerleştirilir. Daha sonra sıfır başlangıç noktasına simetri aynası yerleştirilir. Sayı doğrusundaki sayıların simetritlerinin yerleri belirleterek negatif rasyonel sayılar, mutlak değer kavramı hatırlatılarak vurgulanır.</p>                            | <p>☑ Rasyonel sayılar kümesi, <b>Q</b> sembolü ile gösterilerek tanımlanır.</p> <p>☑ Doğal sayılar, tam sayılar, kesirler ve rasyonel sayılar arasındaki ilişki incelenir.</p> <p>☑ Rasyonel sayıların tarihsel gelişimi araştırma yapılır.</p>      |
|                  | 2. Rasyonel sayıları farklı biçimlerde gösterir.         | <p>Eşit büyüklükteki kartlara yazılan rasyonel sayılar, bir torbaya atılır. Torbadan çekilen karttaki rasyonel sayının hesap makinesi kullanılarak bu sayılara karşılık gelen gösterimleri (virgülli) bulunup yanına not edilir. Daha sonra farklı gösterimleri sıfırlanır. Ulaşılan sonuçlar yorumlanır.</p> $\frac{28}{4} = 7 \quad \frac{-8}{16} = -0,5 \quad \frac{2}{9} \approx 0,2$  | <p>☑ Devirli ondalık açılımlara karşılık gelen rasyonel sayılar buldurulur.</p> <p>☑ Bir rasyonel sayının aynı zamanda bir tam sayı, doğal sayı, devirli veya devirli ondalık açılım olarak da ifade edilebileceği örnekler üzerinde gösterilir.</p> |
|                  | 3. Rasyonel sayıları karşılaştırır ve sıralar.           | <p>Rasyonel sayılarla tam sayılar arasındaki farkı sezdirmek için iki tam sayı verilerek öğrencilerden bu iki tam sayı arasındaki tam sayıları yazmaları istenir. Benzer etkinlik iki rasyonel sayı için de tekrarlanır. Bu iki etkinlik karşılaştırılarak tartışılır.</p> <p>Rasyonel sayılar karşılaştırırken kesirler için kullanılan tahmin stratejilerinden ortak payda ve virgülle gösterimden yararlanılabilir.</p> $-5,2 > -5,25 ; -5,2 > -5\frac{1}{4}$ $-5,2 > -5,25 ; -5,2 > -5\frac{1}{4}$ <p>Sayı doğrusunda gösterimi:</p> | <p>☑ Kesirlerde ve tam sayılarda karşılaştırma yaparken kullanılan stratejilerin, rasyonel sayılardaki karşılaştırmalar için de kullanılabilirliği belirtilir.</p>   |



7. SINIF SAYILAR ÖĞRENME ALANI

| A.Ö.A.                                    | KAZANIMLAR  | ETKİNLİK ÖRNEKLERİ   | AÇIKLAMALAR   |
|---|---|--|---|
| <p><b>RASYONEL SAYILARLA İŞLEMLER</b></p> | <p><b>1.</b> Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.</p> | <p>Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri hatırlatılarak rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri içeren etkinlikler yapılır.</p> <p>Seçilecek herhangi iki rasyonel sayının toplamı için aşağıdaki gibi bir tahmin stratejisi kullanılarak işlem sonucu ile karşılaştırılır:</p> $\frac{3}{8} + \frac{6}{7}$ <p><math>\frac{3}{8} + \frac{6}{7}</math> işleminin sonucunu önce tahmin edelim:</p>  <p><math>\frac{3}{8}</math> rasyonel sayısı <math>\frac{1}{2}</math>; <math>\frac{3}{8}</math> rasyonel sayısı da 1 olarak alınır.</p> $\frac{3}{8} + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{8} + \frac{4}{8} = \frac{7}{8}$ <p>Şimdi de <math>\frac{3}{8} + \frac{6}{7}</math> işlemini yapalım:</p> $\frac{3}{8} + \frac{6}{7} = \frac{21}{56} + \frac{48}{56} = \frac{69}{56} = 1\frac{13}{56}$ | <p><b>ACIKLAMALAR</b></p> <p>[1]Rasyonel sayılarda toplama işlemi değişim, birleşme, etkisiz eleman ve ters eleman özellikleri incelenir ve cebirsel gösterimleri yazdırılır.</p> <p>[2]Rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinde strateji kullanarak işlem sonuçlarının tahmin ettirildiği örneklere de yer verilir. Program kitabının giriş bölümünde bahsedilen tahmin stratejileri kullanılır.</p> |

7. SINIF SAYILAR ÖĞRENME ALANI

| A.Ö.A. | KAZANIMLAR   | ETKİNLİK ÖRNEKLERİ  | ACIKLAMALAR   |
|--------|--|---|---|
|        | 2. Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar. | <p> Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri hatırlatılarak rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemleri içeren etkinlikler yaptırılır.</p>  | <p>[!] Çarpma ve bölme işlemlerinde 0'ın, 1'in ve -1'in etkisi incelenir.</p> <p>[!] Rasyonel sayılarda değişme, birleşme ve yutan eleman özellikleri incelenir ve cebirsel gösterimleri yazdırılır.</p> <p>[!] Çarpmanın, toplama ve çıkarma işlemleri üzerine dağılıma özellikleri incelenir ve cebirsel gösterimleri yazdırılır.</p> <p>[!] Çarpımları 1 olan iki rasyonel sayının çarpma işlemine göre birinin tersi olduğu vurgulanır.</p> <p>[!] Rasyonel sayılarda çarpma ve bölme işlemlerinde strateji kullanarak işlem sonuçlarının tahmin ettiliği örneklerle de yer verilir. Program kitabının giriş bölümünde bahsedilen tahmin stratejileri kullanılır.</p> <p>[!] Rasyonel sayıların kare ve küpleri hesaplanır.</p> |
|        | 3. Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.        |   | <p>[!] Çok adımlı işlemlerde hangi işlemin daha önce yapılacağı ayrıntılarıyla belirtilir.</p> <p>[!] Kesir çizgisi kullanılarak verilen işlemlerde, işlem önceliğinin kesir çizgisine göre belirlendiği vurgulanır.</p>  |
|        | 4. Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözer ve kurar. | <p> Öğrencilerden problemleri dikkatli okumalarını, problemleri kendi cümleleri ile ifade etmelerini; problemde verilenleri belirlemeleri, problemi çözmek için plan yapmalarını ( strateji belirlemeleri ), planı uygulamaları, çözümlerini kontrol etmeleri ve tartışmaları istenir.</p> | <p>[!] Program kitabının giriş bölümünde yer alan problem çözme ile ilgili açıklamalar dikkate alınır.</p>  |

RASYONEL SAYILARLA İŞLEMLER

## Ek-7: Rasyonel Sayılar Taslak Başarı Ölçeği

### 7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONUSU BAŞARI ÖLÇEĞİ

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Her doğal sayı bir rasyonel sayıdır.
- B) Her tam sayı bir rasyonel sayıdır.
- C) Her rasyonel sayı aynı zamanda bir doğal sayıdır.
- D) Her doğal sayı bir tam sayıdır.

2.



Yukarıdaki şekillerin oluşturduğu taralı bölgeler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yoktur?

- A)  $\frac{3}{8}$
- B)  $\frac{1}{2}$
- C)  $\frac{5}{8}$
- D)  $\frac{3}{5}$

3.  $\frac{a}{24}$  rasyonel sayısı  $\frac{1}{3}$  ve  $\frac{1}{2}$  sayıları

arasındadır. Buna göre, a'nın alabileceği tam sayı değerleri toplamı kaçtır?

- A) 24
- B) 28
- C) 30
- D) 32

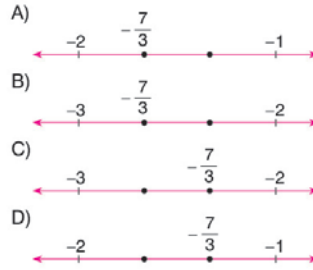
4. Aşağıdaki sayı doğrusunda 2 ile 3 arası eş parçalara bölünmüştür.



Buna göre, A rasyonel sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{5}{4}$
- B)  $\frac{7}{4}$
- C)  $\frac{9}{4}$
- D)  $\frac{11}{4}$

5.  $-\frac{7}{3}$  rasyonel sayısının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



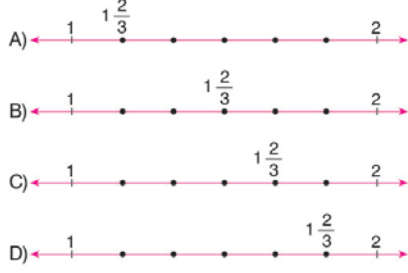
6. Aşağıdaki sayı doğrusunda -1 ve -3 arası eş parçalara ayrılmıştır.



Buna göre, A rasyonel sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\frac{9}{5}$
- B)  $-\frac{11}{5}$
- C)  $-\frac{12}{5}$
- D)  $-\frac{14}{5}$

7.  $1\frac{2}{3}$  rasyonel sayısının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



8. Aşağıdaki ondalıklı sayılardan hangisi  $-2\frac{1}{3}$  ile  $1\frac{2}{3}$  kesirlerinin arasında değildir?
- A) -1,2    B)  $-0,\bar{3}$     C)  $0,\bar{6}$     D) 1,9

9.  $-\frac{28}{11}$  kesrinin ondalık açılımı aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $1,\bar{5}$     B)  $2,\bar{54}$     C)  $2,\bar{6}$     D)  $3,\bar{9}$

10.  $2,2\bar{4}$  devirli ondalık açılıma karşılık gelen rasyonel sayı aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $\frac{101}{33}$     B)  $\frac{101}{45}$     C)  $\frac{101}{90}$     D)  $\frac{101}{99}$

11.  $\frac{33}{12}$  kesri aşağıdaki ondalıklı sayıdan hangisinden küçüktür?

A) 1,12    B) 1,60    C) 2,75    D) 2,9

12.  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{6}$ ,  $\frac{11}{12}$

sayılarından en küçüğü aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{2}{3}$     B)  $\frac{3}{4}$     C)  $\frac{5}{6}$     D)  $\frac{11}{12}$

13.  $\frac{5}{7}$ ,  $\frac{9}{11}$ ,  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{3}{5}$

Sayıları küçükten büyüğe doğru sıralandığında 2. sırada yer alan rasyonel sayı hangisidir?

A)  $\frac{5}{7}$     B)  $\frac{9}{11}$     C)  $\frac{2}{4}$     D)  $\frac{3}{5}$

14.  $-\frac{3}{5}, -\frac{4}{7}, -\frac{6}{5}, -\frac{12}{15}$

sayılarından en büyük aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\frac{3}{5}$  B)  $-\frac{4}{7}$  C)  $-\frac{6}{5}$  D)  $-\frac{12}{15}$

15.  $-\frac{3}{2} < \frac{x}{10} < \frac{6}{5}$

sıralamasını sağlayan kaç farklı x tamsayısı vardır?

- A) 25 B) 26 C) 27 D) 28

16.  $-\frac{3}{5} < \frac{x}{40} < \frac{3}{20}$

sıralamasını sağlayan en büyük x tam sayısı kaçtır?

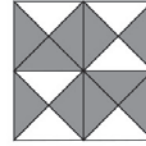
- A) 3 B) 5 C) 6 D) 8

17.  $2003\frac{3}{2} - 2002\frac{3}{2} - \frac{3}{2}$

işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $-\frac{1}{2}$  B) 0 C)  $\frac{1}{2}$  D) 1

18.



Yukarıdaki şekil eş üçgenlerden oluşan bir karedir.

Bu şekle göre taralı bölgeye karşılık gelen rasyonel sayı ile taralı olmayan bölgeye karşılık gelen rasyonel sayının farkı kaçtır?

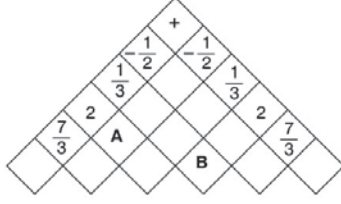
- A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{3}{8}$  C)  $\frac{5}{8}$  D)  $\frac{1}{2}$

19.  $\frac{5}{4} + \frac{4}{3} + \frac{3}{2}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3\frac{5}{12}$  B)  $\frac{43}{12}$  C)  $4\frac{1}{12}$  D)  $\frac{5}{2}$

20.



Yukarıdaki toplama tablosunda B ile A yerine gelecek rasyonel sayıların farkı kaçtır?

- A)  $-\frac{5}{6}$       B)  $-\frac{25}{6}$       C)  $\frac{5}{6}$       D)  $\frac{25}{6}$

21.



Yukarıda verilen sayı doğrusuna göre  $A+B+C+D$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{3}{4}$       B)  $-\frac{2}{3}$       C) 0      D)  $2\frac{1}{2}$

22.

$$1\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{2}$$

işleminin sonucunun çarpmaya göre tersi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $6\frac{1}{8}$       B)  $\frac{8}{105}$       C)  $\frac{105}{8}$       D)  $13\frac{5}{8}$

23.

$$\left(1 - \frac{1}{3}\right) : \left(1 + \frac{1}{3}\right)^2$$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{6}{5}$       B)  $\frac{3}{8}$       C)  $\frac{9}{4}$       D)  $\frac{16}{9}$

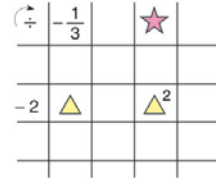
24.  $\frac{3}{4} : \frac{a}{b} = -1$  işleminin sonucuna göre,

$$\frac{a}{b} + 1$$

aşağıdakilerden hangisidir?

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

25.



$\frac{1}{\text{pink star}} + \text{yellow triangle}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -36      B) -18      C) -12      D) -6

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

- A)  $\frac{2}{3}$     B) 3    C)  $\frac{5}{3}$     D) 5

27.  $\frac{\frac{3}{4} + \frac{4}{3}}{\frac{3}{4} : \frac{4}{3}}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{100}{27}$     B)  $\frac{21}{25}$     C)  $\frac{100}{21}$     D)  $\frac{11}{17}$

28.  $\frac{0,2 + \frac{2}{5}}{0,03} : \left(1 + \frac{1}{19}\right)$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 19    B) 20    C) 21    D) 22

29.  $\frac{6 - 0,7}{\frac{8}{0,5}} \cdot 12,5$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{37}{5}$     B)  $\frac{9}{8}$     C)  $\frac{51}{4}$     D)  $\frac{63}{8}$

30.  $8 - \frac{9}{1 + \frac{3}{2 + \frac{3}{x}}} = 5$  işleminde x'in değeri kaçtır?

- A) 3    B)  $\frac{3}{2}$     C) 1    D)  $\frac{1}{3}$

31.

**Lunapark Fiyat Listesi**

Dönme Dolap : 3,1 ₺

Altı Karınca : 2,8 ₺

Gondol : 7,3 ₺

Çarpışan Oto : 3,5 ₺

Korku Tüneli : 8,3 ₺

Zeynep pazar günü babasıyla lunaparka gidip 3 kere atlı karıncaya 2 kere çarpışan arabaya, 1 kere dönme dolaba ve kalan paranın tamamıyla da gondola bilet almıştır.

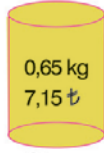
**Zeynep'in lunaparka giderken 40,4 ₺ si olduğuna göre kaç kere gondola binmiştir?**

- A) 5    B) 4    C) 3    D) 2

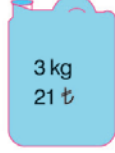
32.



Erzincan  
Pekmezi



Sivas  
Pekmezi



Muş  
Pekmezi

Kayseri'de her hafta perşembe günü kurulan halk pazarındaki pekmez fiyatları yukarıda verilmiştir.

**Buna göre kilogram fiyatlarının pahalıdan ucuza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Sivas, Erzincan, Muş  
B) Muş, Sivas, Erzincan  
C) Erzincan, Sivas, Muş  
D) Muş, Erzincan, Sivas

33. Yaş sabun kuruyunca ağırlığının  $\frac{1}{3}$  ü kadar fire vermektedir.

**Buna göre, 24 kg yaş sabun kuruyunca kaç kg kalır?**

- A) 8      B) 12      C) 16      D) 20

34. 40 m uzunluğundaki bir ip uzunlukları oranı  $\frac{3}{5}$  olan iki parçaya ayrılıyor.

**Kısa parça kaç m dir?**

- A) 5      B) 15      C) 2      D) 30

35. Bir miktar sütün  $\frac{3}{5}$  i herbiri 0,75 litrelik olan 24 tane şişeye boşaltılıyor.

**Kalan süt  $\frac{1}{2}$  litrelik şişelere boşaltılacağına göre bu şişelerden kaç tane gerekir?**

- A) 32      B) 24      C) 12      D) 6

36. Ömer parasının  $\frac{5}{9}$  unu harcamıştır.

**Kalan parasının  $\frac{1}{4}$  ünü daha harcarsa geriye tüm parasının ne kadarı kalır?**

- A)  $\frac{1}{3}$       B)  $\frac{2}{3}$       C)  $\frac{1}{6}$       D)  $\frac{1}{9}$

**TEST BİTTİ**

**CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.**



## Ek-8: Rasyonel Sayılar Başarı Testi Pilot Uygulaması

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Okulu:

Cinsiyeti:

---

# Rasyonel Sayılar Başarı Testi

Sevgili öğrenciler;

Bugün cevaplandıracağınız bu test daha etkili matematik dersleri tasarlayabilmek amacıyla yürütülen bir araştırma için geliştirilmiştir. Testin amacı “Rasyonel Sayılar” ünitesi ile ilgili bilgi düzeyinizi tespit etmektir.

Açıklamalar:

- Testte 30 adet çoktan seçmeli, soru yer almaktadır.
- Her bir soruyu dikkatlice okuyunuz ve soru ile verilmiş şekli dikkatlice inceleyiniz.
- Soruları çözerken testte bulunan boş yerleri kullanabilirsiniz.
- Sorularda sadece tek şık seçiniz ve doğru şıkkı yuvarlak içine alınız.
- Kurşun kalem kullanmanız cevabınızı değiştirmenize olanak sağlayacağı için kurşun kalem kullanmalısınız.
- Lütfen, bütün sorulara cevap veriniz.
- Test için ayrılan süre 40 dakikadır. Bu süre içinde testi tamamlayınız.

Teşekkürler.

---

## 7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONUSU BAŞARI ÖLÇEĞİ

1.  $\frac{\square}{-3}$ ;  $\frac{1}{\triangle}$ ;  $\frac{\bullet}{-1}$  kesirlerinin her biri  $-1$ 'e eşittir.

Buna göre,  $\triangle$ ,  $\bullet$  ve  $\square$ 'nin yerine gelecek rakamların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

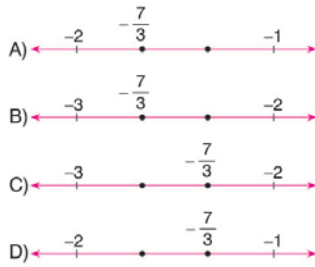
- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4



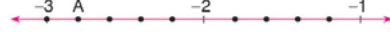
Yukarıdaki şekillerin oluşturduğu taralı bölgeler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yoktur?

- A)  $\frac{3}{8}$       B)  $\frac{1}{2}$       C)  $\frac{5}{8}$       D)  $\frac{3}{5}$

3.  $-\frac{7}{3}$  rasyonel sayısının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



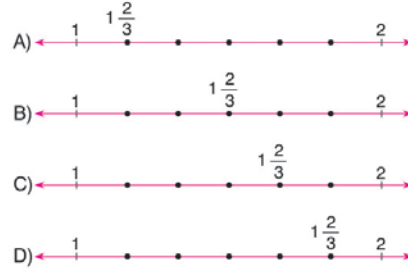
4. Aşağıdaki sayı doğrusunda  $-1$  ve  $-3$  arası eş parçalara ayrılmıştır.



Buna göre, A rasyonel sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\frac{9}{5}$       B)  $-\frac{11}{5}$       C)  $-\frac{12}{5}$       D)  $-\frac{14}{5}$

5.  $1\frac{2}{3}$  rasyonel sayısının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



6.  $1\frac{4}{9}$  rasyonel sayısının devirli ondalık açılımının yüzde birler basamağı kaçtır?

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 9

7.  $\frac{28}{11}$  kesrinin ondalık açılımı aşağıdakilerden

hangisidir?

- A)  $1,\bar{5}$  B)  $2,\bar{54}$  C)  $2,\bar{6}$  D)  $3,\bar{9}$

8.  $2,2\bar{4}$  devirli ondalık açılıma karşılık gelen rasyonel sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{101}{33}$  B)  $\frac{101}{45}$  C)  $\frac{101}{90}$  D)  $\frac{101}{99}$

9.  $\frac{33}{12}$  rasyonel sayısının ondalıklı açılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1,12 B) 1,60 C) 2,75 D) 2,9

10.  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{6}$ ,  $\frac{11}{12}$

sayılarından en küçükü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{2}{3}$  B)  $\frac{3}{4}$  C)  $\frac{5}{6}$  D)  $\frac{11}{12}$

11.  $\frac{5}{7}$ ,  $\frac{9}{11}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{5}$

Sayıları küçükten büyüğe doğru sıralandığında 2. sırada yer alan rasyonel sayı hangisidir?

- A)  $\frac{5}{7}$  B)  $\frac{9}{11}$  C)  $\frac{2}{4}$  D)  $\frac{3}{5}$

12.  $-\frac{3}{5}$ ,  $-\frac{4}{7}$ ,  $-\frac{6}{5}$ ,  $-\frac{12}{15}$

sayılarından en büyüğü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\frac{3}{5}$  B)  $-\frac{4}{7}$  C)  $-\frac{6}{5}$  D)  $-\frac{12}{15}$

13.  $-\frac{3}{2} < \frac{x}{10} < \frac{6}{5}$

sıralamasını sağlayan kaç farklı x pozitif tam sayısı vardır?

- A) 11 B) 12 C) 18 D) 26

14.  $2003\frac{3}{2} - 2002\frac{3}{2} - \frac{3}{2}$

işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $-\frac{1}{2}$  B) 0 C)  $\frac{1}{2}$  D) 1

15.



Yukarıdaki şekil eş üçgenlerden oluşan bir karedir.

Bu şekle göre taralı bölgeye karşılık gelen rasyonel sayı ile taralı olmayan bölgeye karşılık gelen rasyonel sayının farkı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{4}$       B)  $\frac{3}{8}$       C)  $\frac{5}{8}$       D)  $\frac{1}{2}$

16.  $\frac{5}{4} + \frac{4}{3} + \frac{3}{2}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3\frac{5}{12}$       B)  $\frac{43}{12}$       C)  $4\frac{1}{12}$       D)  $\frac{5}{2}$

17.

|                |                |               |   |               |  |
|----------------|----------------|---------------|---|---------------|--|
|                |                |               |   |               |  |
| $\frac{7}{3}$  |                |               |   |               |  |
| 2              |                | B             |   |               |  |
| $\frac{1}{3}$  |                |               |   |               |  |
| $-\frac{1}{2}$ |                |               | A |               |  |
| +              | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | 2 | $\frac{7}{3}$ |  |

Yukarıdaki toplama tablosunda B ile A yerine gelecek rasyonel sayıların farkı kaçtır?

- A)  $-\frac{5}{6}$       B)  $-\frac{25}{6}$       C)  $\frac{5}{6}$       D)  $\frac{25}{6}$

18.  $1\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{2}$

işleminin sonucunun çarpmaya göre tersi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $6\frac{1}{8}$       B)  $\frac{8}{105}$       C)  $\frac{105}{8}$       D)  $13\frac{5}{8}$

19

$(1 - \frac{1}{3}) : (1 + \frac{1}{3})^2$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

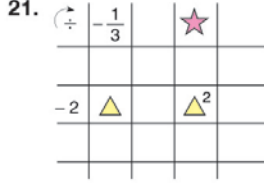
- A)  $\frac{6}{5}$       B)  $\frac{3}{8}$       C)  $\frac{9}{4}$       D)  $\frac{16}{9}$

20.  $\frac{a}{b} : \frac{3}{4} = -1$  işleminin sonucuna göre,

$\frac{a}{b} + 1$

ifadesinin değeri kaçtır?

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



$\frac{1}{\star} + \triangle$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -36 B) -18 C) -12 D) -6

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

- A)  $\frac{2}{3}$  B) 3 C)  $\frac{5}{3}$  D) 5

23.  $\frac{0,2 + \frac{2}{5}}{0,03} : \left(1 + \frac{1}{19}\right)$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 19 B) 20 C) 21 D) 22

24.  $\frac{\frac{6}{8} - 0,7}{0,5} \cdot 12,5$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{37}{5}$  B)  $\frac{9}{8}$  C)  $\frac{51}{4}$  D)  $\frac{63}{8}$

25.  $8 - \frac{9}{1 + \frac{6}{2 + \frac{3}{x}}} = 5$

işleminde x'in değeri kaçtır?

- A) 3 B)  $\frac{3}{2}$  C) 1 D)  $\frac{1}{3}$

26.

**Lunapark Fiyat Listesi**

Dönme Dolap : 3,1 ₺

Altı Karınca : 2,8 ₺

Gondol : 7,3 ₺

Çarpışan Oto : 3,5 ₺

Korku Tüneli : 8,3 ₺

Zeynep pazar günü babasıyla lunaparka gidip 3 kere atlı karıncaya 2 kere çarpışan arabaya, 1 kere dönme dolaba binmiş ve kalan paranın tamamıyla da gondola bilet almıştır.

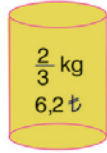
Zeynep'in lunaparka giderken 40,4 ₺ si olduğuna göre kaç kere gondola binmiştir?

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

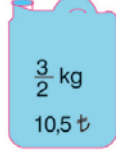
27.



Erzincan  
Pekmezi



Sivas  
Pekmezi



Muş  
Pekmezi

Kayseri'de her hafta perşembe günü kurulan halk pazarındaki pekmez fiyatları yukarıda verilmiştir.

**Buna göre kilogram fiyatlarının pahalıdan ucuza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Sivas, Erzincan, Muş  
B) Muş, Sivas, Erzincan  
C) Erzincan, Sivas, Muş  
D) Muş, Erzincan, Sivas

28.  $\frac{3x}{5} + 2 = 5$

**Yukarıda denklemleri kurulmuş olan problemin sorusu aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 3'te 5'inin 2 katı 5 eden sayı kaçtır?  
B) Hangi sayının 3'te 5'inin 2 fazlası 5 eder?  
C) 5'te 3'ünün 2 eksiği 5 eden sayı kaçtır?  
D) Hangi sayının 5'te 3'ünün 2 fazlası 5 eder?

29. 40 m uzunluğundaki bir ip uzunlukları oranı  $\frac{3}{5}$  olan iki parçaya ayrılıyor.

**Kısa parça kaç m dir?**

- A) 5      B) 15      C) 2      D) 30

30. Bir miktar sütün  $\frac{3}{5}$  i herbiri 0,75 litrelik olan 24 tane şişeye boşaltılıyor.

**Kalan süt  $\frac{1}{2}$  litrelik şişelere boşaltılacağına göre bu şişelerden kaç tane gerekir?**

- A) 32      B) 24      C) 12      D) 6

**TEST BİTTİ**

**CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.**

## Ek-9: Rasyonel Sayılar Başarı Testi

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Okulu:

Cinsiyeti:

---

# Rasyonel Sayılar Başarı Testi

Sevgili öğrenciler;

Bugün cevaplandıracağınız bu test daha etkili matematik dersleri tasarlayabilmek amacıyla yürütülen bir araştırma için geliştirilmiştir. Testin amacı "Rasyonel Sayılar" ünitesi ile ilgili bilgi düzeyinizi tespit etmektir.

Açıklamalar:

- Testte 30 adet çoktan seçmeli, soru yer almaktadır.
- Her bir soruyu dikkatlice okuyunuz ve soru ile verilmiş şekli dikkatlice inceleyiniz.
- Soruları çözerken testte bulunan boş yerleri kullanabilirsiniz.
- Sorularda sadece tek şık seçiniz ve doğru şıkkı yuvarlak içine alınız.
- Kurşun kalem kullanmanız cevabınızı değiştirmenize olanak sağlayacağı için kurşun kalem kullanmalısınız.
- Lütfen, bütün sorulara cevap veriniz.
- Test için ayrılan süre 40 dakikadır. Bu süre içinde testi tamamlayınız.

Teşekkürler.

---

## 7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONUSU BAŞARI ÖLÇEĞİ

1.  $\frac{\square}{-3}$ ;  $\frac{1}{\triangle}$ ;  $\frac{\bullet}{-1}$  kesirlerinin her biri  $-1$ 'e eşittir.

Buna göre,  $\triangle$ ,  $\bullet$  ve  $\square$ 'nin yerine gelecek rakamların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

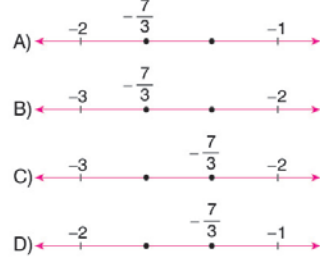
- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4



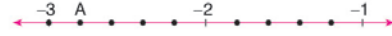
Yukarıdaki şekillerin oluşturduğu taralı bölgeler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yoktur?

- A)  $\frac{3}{8}$       B)  $\frac{1}{2}$       C)  $\frac{5}{8}$       D)  $\frac{3}{5}$

3.  $-\frac{7}{3}$  rasyonel sayısının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



4. Aşağıdaki sayı doğrusunda  $-1$  ve  $-3$  arası eş parçalara ayrılmıştır.



Buna göre, A rasyonel sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\frac{9}{5}$       B)  $-\frac{11}{5}$       C)  $-\frac{12}{5}$       D)  $-\frac{14}{5}$



5.  $1\frac{2}{3}$  rasyonel sayısının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



6.  $1\frac{4}{9}$  rasyonel sayısının devirli ondalık açılımının yüzde birler basamağı kaçtır?

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 9

7.  $\frac{28}{11}$  kesrinin ondalık açılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $1,\bar{5}$       B)  $2,\bar{54}$       C)  $2,\bar{6}$       D)  $3,\bar{9}$

8.  $2,2\bar{4}$  devirli ondalık açılıma karşılık gelen rasyonel sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{101}{33}$       B)  $\frac{101}{45}$       C)  $\frac{101}{90}$       D)  $\frac{101}{99}$

9.  $\frac{33}{12}$  rasyonel sayısının ondalıklı açılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1,12      B) 1,60      C) 2,75      D) 2,9

10.  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{6}$ ,  $\frac{11}{12}$

sayılarından en küçüğü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{2}{3}$       B)  $\frac{3}{4}$       C)  $\frac{5}{6}$       D)  $\frac{11}{12}$

11.  $-\frac{3}{5}, -\frac{4}{7}, -\frac{6}{5}, -\frac{12}{15}$

sayılarından en büyüğü aşağıdakilerden hangisidir?

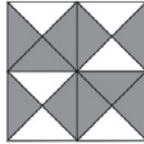
A)  $-\frac{3}{5}$  B)  $-\frac{4}{7}$  C)  $-\frac{6}{5}$  D)  $-\frac{12}{15}$

12.  $2003\frac{3}{2} - 2002\frac{3}{2} - \frac{3}{2}$

işleminin sonucu kaçtır?

A)  $-\frac{1}{2}$  B) 0 C)  $\frac{1}{2}$  D) 1

13.



Yukarıdaki şekil eş üçgenlerden oluşan bir karedir.

Bu şekle göre taralı bölgeye karşılık gelen rasyonel sayı ile taralı olmayan bölgeye karşılık gelen rasyonel sayının farkı kaçtır?

A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{3}{8}$  C)  $\frac{5}{8}$  D)  $\frac{1}{2}$

14.  $\frac{5}{4} + \frac{4}{3} + \frac{3}{2}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $3\frac{5}{12}$  B)  $\frac{43}{12}$  C)  $4\frac{1}{12}$  D)  $\frac{5}{2}$

15.

|                |                |               |   |               |  |
|----------------|----------------|---------------|---|---------------|--|
|                |                |               |   |               |  |
| $\frac{7}{3}$  |                |               |   |               |  |
| 2              |                | B             |   |               |  |
| $\frac{1}{3}$  |                |               |   |               |  |
| $-\frac{1}{2}$ |                |               | A |               |  |
| +              | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | 2 | $\frac{7}{3}$ |  |

Yukarıdaki toplama tablosunda B ile A yerine gelecek rasyonel sayıların farkı kaçtır?

A)  $-\frac{5}{6}$  B)  $-\frac{25}{6}$  C)  $\frac{5}{6}$  D)  $\frac{25}{6}$

16.  $1\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{2}$

işleminin sonucunun çarpmaya göre tersi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $6\frac{1}{8}$     B)  $\frac{8}{105}$     C)  $\frac{105}{8}$     D)  $13\frac{5}{8}$

17.  $(1-\frac{1}{3}) : (1+\frac{1}{3})^2$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{6}{5}$     B)  $\frac{3}{8}$     C)  $\frac{9}{4}$     D)  $\frac{16}{9}$

18.  $\frac{a}{b} : \frac{3}{4} = -1$  işleminin sonucuna göre,

$$\frac{a}{b} + 1$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

19.  $(2-\frac{1}{3}) : \frac{5}{6} + 1$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{2}{3}$     B) 3    C)  $\frac{5}{3}$     D) 5

20.  $\frac{0,2+\frac{2}{5}}{0,03} : (1+\frac{1}{19})$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 19    B) 20    C) 21    D) 22

21.  $8 - \frac{9}{1+\frac{6}{2+\frac{3}{x}}} = 5$

işleminde x'in değeri kaçtır?

- A) 3    B)  $\frac{3}{2}$     C) 1    D)  $\frac{1}{3}$

22.

**Lunapark Fiyat Listesi**

|                      |
|----------------------|
| Dönme Dolap : 3,1 ₺  |
| Altı Karınca : 2,8 ₺ |
| Gondol : 7,3 ₺       |
| Çarpışan Oto : 3,5 ₺ |
| Korku Tüneli : 8,3 ₺ |

Zeynep pazar günü babasıyla lunaparka gidip 3 kere atlı karıncaya 2 kere çarpışan arabaya, 1 kere dönme dolaba binmiş ve kalan paranın tamamıyla da gondola bilet almıştır.

**Zeynep'in lunaparka giderken 40,4 ₺ si olduğuna göre kaç kere gondola binmiştir?**

- A) 5      B) 4      C) 3      D) 2

23.



Kayseri'de her hafta perşembe günü kurulan halk pazarındaki pekmez fiyatları yukarıda verilmiştir.

**Buna göre kilogram fiyatlarının pahalıdan ucuza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Sivas, Erzincan, Muş  
 B) Muş, Sivas, Erzincan  
 C) Erzincan, Sivas, Muş  
 D) Muş, Erzincan, Sivas

$$24. \frac{3x}{5} + 2 = 5$$

**Yukarıda denklemleri kurulmuş olan problemin sorusu aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 3'te 5'inin 2 katı 5 eden sayı kaçtır?  
 B) Hangi sayının 3'te 5'inin 2 fazlası 5 eder?  
 C) 5'te 3'ünün 2 eksiği 5 eden sayı kaçtır?  
 D) Hangi sayının 5'te 3'ünün 2 fazlası 5 eder?

25. 40 m uzunluğundaki bir ip uzunlukları oranı  $\frac{3}{5}$  olan iki parçaya ayrılıyor.

**Kısa parça kaç m dir?**

- A) 5      B) 15      C) 2      D) 30

**TEST BİTTİ**

**CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.**

**Ek-10: Akran Öğretimi Gözlem Kontrol Ölçeği**

| AKRAN ÖĞRETİMİ GÖZLEM KONTROL ÖLÇEĞİ |  |      |        |       |
|--------------------------------------|--|------|--------|-------|
| OKUL:                                |  | EVET | KISMEN | HAYIR |
| GRUP:                                |  |      |        |       |
| KONU:                                |  |      |        |       |
| 1                                    | Sınıfın ışıklandırması yeterli mi?   |      |        |       |
| 2                                    | Sınıfın sıcaklığı yeterli mi?  |      |        |       |
| 3                                    | Yeterli sıra var mı?   |      |        |       |
| 4                                    | Çalışmanın başında öğrenciler gruplara ayrıldı mı?                             |      |        |       |
| 5                                    | Öğretmen tarafından konuya giriş yapıldı mı?                                   |      |        |       |
| 6                                    | Konunun içeriğine uygun sorular öğretmen tarafından örnek olarak çözüldü mü?   |      |        |       |
| 7                                    | Konu anlatılırken örnek test soruları öğretmen tarafından çözüldü mü?          |      |        |       |
| 8                                    | Örnek gösterim yapıldı mı?   |      |        |       |
| 9                                    | Öğretmenin çözdüğü örneklerin benzerlerini öğrenciler de çözdü mü?             |      |        |       |
| 10                                   | Hazırlanan test soruları öğrencilere dağıtıldı mı?                             |      |        |       |
| 11                                   | Öğrenciler konunun sorularını kendileri çözüp işaretledi mi?                   |      |        |       |
| 12                                   | Öğrencilere buldukları şıklar soruldu mu?                                      |      |        |       |
| 13                                   | Öğrenciler soruların cevapları hakkında birbirleriyle tartıştı mı?             |      |        |       |
| 14                                   | Tartışmadan sonra soruların cevapları tekrar işaretlendi mi?                   |      |        |       |
| 15                                   | Tartışmadan sonra soruların cevapları öğrencilere tekrar soruldu mu?           |      |        |       |
| 16                                   | Hazırlanan testin sorularının hepsi çözülebildi mi?                            |      |        |       |
| 17                                   | Testin sorularının %80 i akran öğretimi yapılarak çözüldü mü?                  |      |        |       |
| 18                                   | Testin sorularının %80 i akran öğretimi yapılmadan çözüldü mü?                 |      |        |       |
| 19                                   | Akran öğretimi ile çözülen sorular ders saati içinde bitti mi?                 |      |        |       |
| 20                                   | Öğretmen öğrencilere karşı arkadaşça bir tutum sergiliyor mu?                  |      |        |       |
| 21                                   | Öğretmen öğrencileri derse katmaya çalışıyor mu?                               |      |        |       |
| 22                                   | Öğretmen öğrencilerin derse katılması için şans veriyor mu?                    |      |        |       |
| 23                                   | Öğretmen öğrencilerin fikirlerine saygılı mı?                                  |      |        |       |
| 24                                   | Öğretmen öğrencilere uygulama sırasında rehberlik ediyor mu?                   |      |        |       |
| 25                                   | Öğretmen öğrencilere zamanın etkili kullanılması konusunda yardımcı oluyor mu? |      |        |       |
| 26                                   | Öğrenciler öğrenme konusunda istekli mi?                                       |      |        |       |
| 27                                   | Öğrenciler derse katılıyor mu?   |      |        |       |

## Ek-11: Rasyonel Sayılar Performans Ödevi

Adı - Soyadı:

Doğum Yılı:

Okulu:

Sınıfı:

# Rasyonel Sayılar Ödevi

Sevgili öğrenciler;

Bugün çözeceğiniz bu ödev Rasyonel Sayılar konusunun tamamını içeren açık uçlu (klasik) sorulardan oluşmaktadır. Bu sorularda her öğrencinin kendine özgü cevapları olacaktır. Bazı soruları kendiniz oluşturup çözeceksiniz. Öğrencilerimizin Rasyonel Sayılar konusunu anlama ve kavrama düzeyi ölçülecektir. bu ödev sınıf ortamında ve ders esnasında yapılacaktır. Ödevin değerlendirilmesi aşağıdaki gibi olacaktır.

Açıklamalar:

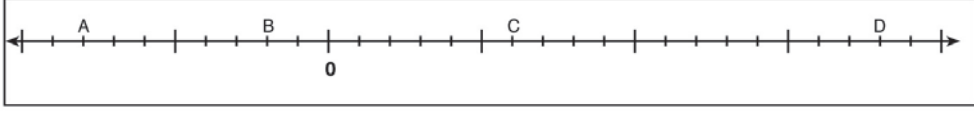
- Ödevde açık uçlu 5 adet soru vardır.
- Soruların çözümünü size verilen boş çerçevelere yapınız ve dışına taşırmayınız.
- Lütfen, bütün sorulara cevap veriniz.

Değerlendirme:

- 1. Soru: Rasyonel sayılar doru yazılmış mı? Kesir çeşitleri doğru yazılmış mı?
- 2. Soru: Rasyonel sayılar doğru sıralanmış mı?
- 3. Soru: Rasyonel sayılar doğru yazılmış mı? Toplamalar doğru yapılmış mı? Çıkarma doğru yapılmış mı?
- 4. Soru: İşlem önceliğine uyulmuş mu? Sonuç doğru mu?
- 5. Soru: Problem kurgulanmış mı? Özgün mü? Problemin çözümü doğru mu?

Teşekkürler.

1. Aşağıda başlangıç noktası (0) belirtilen ve eşit aralıklara bölünmüş bir sayı doğrusu modeli verilmiştir. Bu sayı doğrusunda belirtilen A, B, C, D noktaları da birer rasyonel sayıyı göstermektedir.



A, B, C, D rasyonel sayılarını yazınız ve hangisinin basit, hangisinin bileşik kesir olduğunu belirtiniz.

2. İki negatif, üçü pozitif olmak üzere 5 adet rasyonel sayı yazınız ve bu sayıları küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Empty box for writing the answer to question 2.

*Diğer sayfaya geçiniz.*

3. Paydaları eşit olmayan dört tane rasyonel sayı yazınız. Bu dört sayıyı istediğiniz şekilde ikiye iki gruba ayırınız ve birbirleriyle toplayınız. Elde edilen bu iki toplamı birbirinden çıkarınız.

4. Aşağıda verilen işlemi adım adım çözünüz.

$$1 + \frac{2 - \frac{1}{2}}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}} : 5 = ?$$

*Diğer sayfaya geçiniz.*



**Örnek:** Ahmet Bey,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{3}$  ve 200 TL

Yukarıdaki verilere uygun olabilecek bir problem yazınız ve bu problemi çözünüz.

**Çözüm:** Ahmet Bey maaşının  $\frac{1}{4}$  ünü ev kirasına,  $\frac{2}{3}$  ünü de mutfak masraflarına harcıyor. Ahmet Bey'in maaşından geriye 200 TL kaldığına göre, ev kirası kaç TL dir?

**Yukarıda verilen örneği inceleyip soruyu çözünüz.**

5. Ayşe,  $\frac{4}{10}$ ,  $\frac{2}{5}$  ve 120

Yukarıdaki verilere uygun olabilecek bir problem yazınız ve bu problemi çözünüz.

**Ek-12: Performans Ödevi Değerlendirme Formu**

| PERFORMANS ÖDEVİ DEĞERLENDİRME FORMU |   | EVET | KISMEN | HAYIR | BİLMİYORUM |
|--------------------------------------|---|------|--------|-------|------------|
| 1                                    | 1. sorudaki A, B, C, D Rasyonel sayıları doğru yazılmış mı?                                       |      |        |       |            |
| 2                                    | 1. sorudaki A, B, C, D Rasyonel sayılarının çeşitleri (basit veya bileşik ) doğru belirtilmiş mi? |      |        |       |            |
| 3                                    | 2. sorudaki Negatif rasyonel sayılar yazılmış mı?   |      |        |       |            |
| 4                                    | 2. sorudaki Pozitif rasyonel sayılar yazılmış mı?   |      |        |       |            |
| 5                                    | 2. sorudaki Rasyonel sayıların sıralanması doğru yapılmış mı?                                     |      |        |       |            |
| 6                                    | 3. sorudaki paydaları farklı 4 rasyonel sayı yazılmış mı?   |      |        |       |            |
| 7                                    | 3. soruda istenen toplama işlemi doğru yapılmış mı?   |      |        |       |            |
| 8                                    | 3. soruda istenen çıkarma işlemi doğru yapılmış mı?   |      |        |       |            |
| 9                                    | 4. soru çözülürken işlem önceliğine uyulmuş mu?   |      |        |       |            |
| 10                                   | 4. sorunun sonucu doğru bulunmuş mu?  |      |        |       |            |
| 11                                   | 5. soruda verilere uygun bir problem yazılmış mı?   |      |        |       |            |
| 12                                   | 5. soruda yazılan problem mantıklı ve özgün mü?   |      |        |       |            |
| 13                                   | 5. soruda yazılan problem doğru çözülmüş mü?  |      |        |       |            |
| 14                                   | İncelediğiniz ödevdeki soruların doğru çözülüp çözülmediği hakkındaki görüşlerinizi yazınız.      |      |        |       |            |
| 15                                   | İncelediğiniz ödevin özenle yapılıp yapılmadığı hakkındaki görüşlerinizi yazınız.                 |      |        |       |            |
| 16                                   | İncelediğiniz ödevi kendi yaptığınız ödevle karşılaştırmasını yapınız.                            |      |        |       |            |
| 17                                   | İncelediğiniz bu ödevi 100 puan üzerinden değerlendiriniz ve notunuzu yandaki kutucuğa yazınız.   |      |        |       |            |

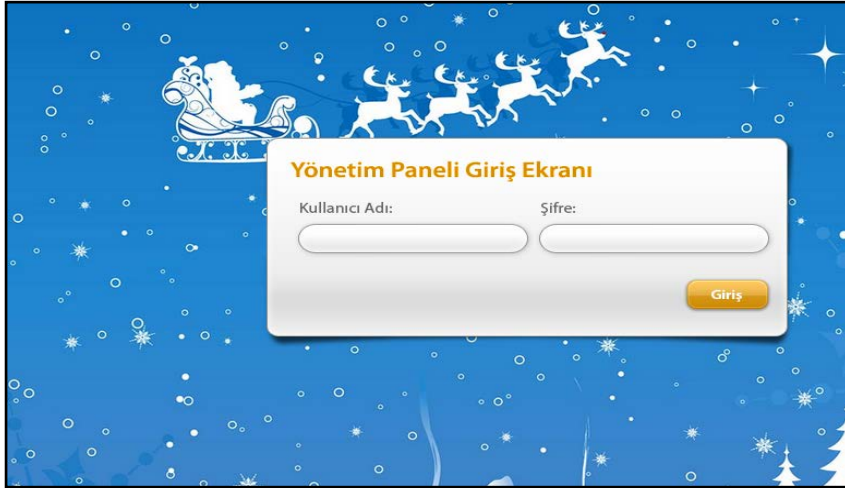
**Ek-13: Web Tabanlı Akran Ve Öz Değerlendirme Programı Kullanım Kılavuzu**

**AKRAN DEĞERLENDİRME SİSTEMİNİN KULLANIM KILAVUZU**

..... ORTAOKULU 7-E SINIFI

| ADI SOYADI | KULLANICI ADI | ŞİFRE |
|------------|---------------|-------|
|            |               |       |

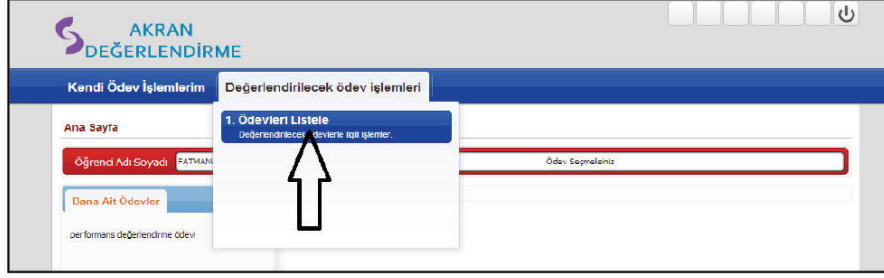
- 1- FireFox veya Crome browserlardan [www.akrandegelerlendirme.com](http://www.akrandegelerlendirme.com) adresine girilir. Karşımıza aşağıdaki gibi giriş ekranı çıkar.



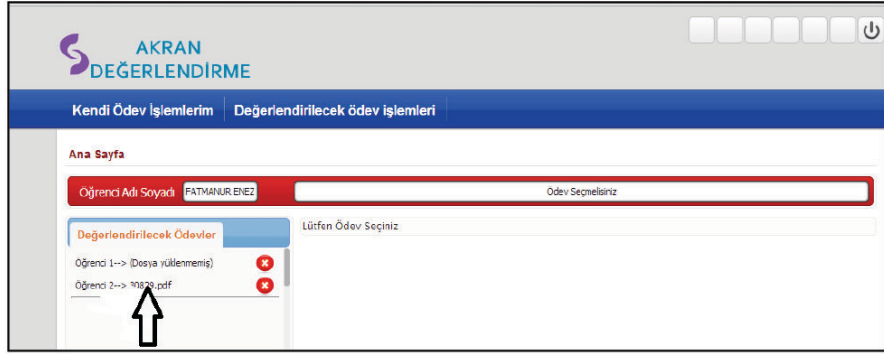
- 2- Öğrenci kendisine verilen kullanıcı adı şifresini girerek, giriş yapar.



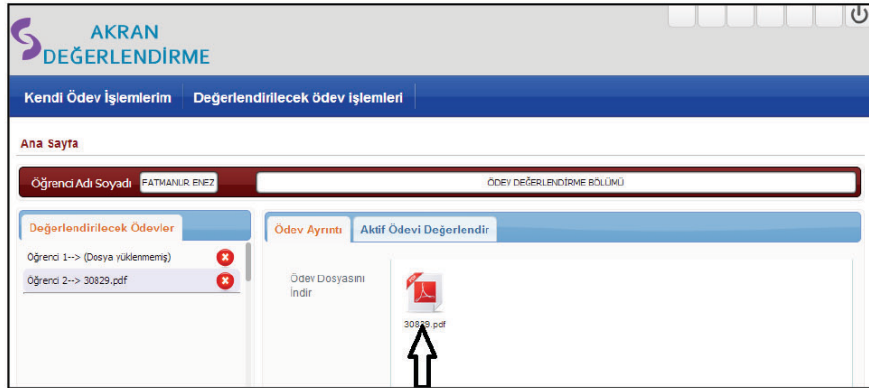
- 3- Sisteme giriş yapılırken çıkan ekranda önce diğer öğrencilerin ödevi değerlendirilecektir. bunun için resimdeki gibi okun olduğu yer tıklanır.



- 4- Ekranda değerlendirmek için iki veya bir ödev çıkacaktır. Bu ödevlerden tanımlanmış olanın üzerine tıklanır.



- 5- Okun olduğu yer tıklanarak hazırlanmış olan ödev incelenir.



- 6- Ödevi değerlendirmek için okun olduğu yere tıklanır. burada değerlendireceğimiz ödev ile ilgili sorular vardır. İncelediğiniz ödev ile ilgili yorumlarınızı önce yuvarlaklara tıklayarak ardından da açık uçlu soruları cevaplayarak yapınız.

Kendi Ödev İşlemlerim Değerlendirilecek ödev işlemleri

Değerlendirilecek Ödevler

Öğrenci 1--> (Dosya yüklenmemiş)

Öğrenci 2--> 30829.pdf

İşlem Açıklaması

Ödev Ayrıntı Aktif Ödevi Değerlendir

SORULAR

|   | EVET                  | KISMEN                | HAYIR                 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. sorudaki A, B, C, D Rasyonel sayılan doğru yazılmış mı?                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1. sorudaki A, B, C, D Rasyonel sayıların çeşitleri (basit veya bileşik ) doğru belirtilmiş mi? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. sorudaki Negatif rasyonel sayılar yazılmış mı?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. sorudaki Pozitif rasyonel sayılar yazılmış mı?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. sorudaki Rasyonel sayıların sıralanması doğru yapılmış mı?                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. sorudaki paydaları farklı 4 rasyonel sayı yazılmış mı?                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. soruda istenen toplama işlemi doğru yapılmış mı?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

- 7- Değerlendirme bittikten sonra okun gösterdiği gibi DEĞERLENDİR butonuna basarak işlemi sona erdirin.

DEĞERLENDİR

- 8- Aynı işlemi tanımlanmış diğer ödev için de yapınız.

- 9- Şimdi sırada kendi ödevinizi değerlendirme var. Okun gösterdiği gibi kendi ödev işlemlerinize tıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Kendi Ödev İşlemlerim Değerlendirilecek ödev işlemleri

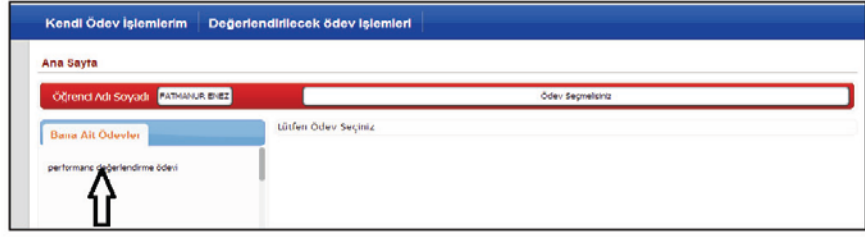
1. Ödevleri listele

Ödevlerle ilgili işlemler

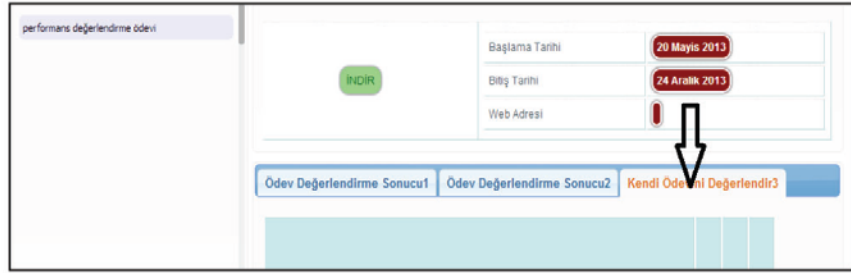
ÖDEV DEĞERLENDİRME BÖLÜMÜ

Ödev Ayrıntı Aktif Ödevi Değerlendir

**10-Performans değerlendirme ödevi ne tıklayınız.**



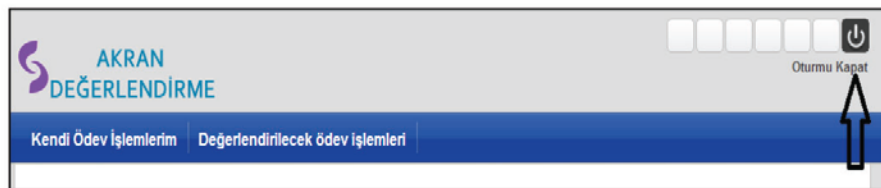
**11- Kendi ödevini değerlendir butonuna basarak incelediğiniz ödevleri de düşünüp kendi ödevinizi değerlendirin.**



**12-Değerlendirme bittikten sonra DEğERLENDİR butonuna basmayı unutmayın.**



**13-Akran ve öz değerlendirme işleminiz bitmiştir. Sayfadan çıkmak için OTURUMU KAPAT butonuna basınız.**



## Ek-14: Ders Planı 1

### Ders Planı 1

#### Rasyonel Sayıların Tanımı, Özellikleri Ve farklı Biçimde Gösterimi

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 7

**Süre:** 2 ders saati ( 40 dk. + 40 dk) toplam 80 dk.

**Yöntem:** Akran Öğretimi Yöntemi

**Hedef Davranışlar:** Dersin sonunda öğrenciler Rasyonel sayıların tanımını, çeşitlerini, özelliklerini, farklı gösterim biçimlerini ve sayı doğrusunda göstermeyi öğrenecekler.

#### Öğrencilerin Kazanımları:

1. Verilen bir kesre denk olan kesirleri yazma
2. Verilen denk kesirlerin temsilcisini yazma
3. Rasyonel sayıları 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. Pozitif ve negatif rasyonel sayıların "0" ile ilişkisini söyleyip yazma
11. Devirli ondalık sayıları tanımlama ve farklı gösterimlerini yazma
12. Devirli ondalık sayıdan rasyonel sayıya ve rasyonel sayıdan devirli ondalıklı sayıya dönüştürme

#### Dersin İşlenmesi:

Konuya başlamadan önce sınıf içinde dersi anlatırken çözülecek örnekler hazırlanacak. Bu örneklerde hedef verilen bilgiyi sayısal, görsel ve nesnel bir şekilde öğrenciye en iyi şekilde gösterebilmek olacaktır. Rasyonel sayılar



konusunun hangi sayı kümeleriyle ilgili olduğu, bir kesrin nasıl elde edilebileceği, hangi kesirlerin rasyonel sayı olabileceği anlatılacak. Pay ve paydanın ne olduğu, paydanın yerine “0” tamsayısının gelemeyeceği, her tamsayının aynı zamanda bir rasyonel sayı olduğu ancak her rasyonel sayının bir tamsayı olamayacağı örneklerle kavratılacak. Şekillerle parça bütün ilişkisi ve şekilde ki taralı olarak verilen bölgenin rasyonel sayıyla yazılması anlatılacak. Bu kısmın kavratılabilmesi için 6-7 örnek çözülecek. Aynı şekilde bir rasyonel sayının şekil üzerinde gösterilmesi örneklerle anlatılacak. Rasyonel sayıların nasıl pozitif ve negatif olarak ifade edildiği, pay veya paydanın herhangi birinde negatif tamsayı olması rasyonel sayının negatif olması için yeterli olduğu gösterilecek. Rasyonel sayılarda “0” merkezine göre negatif ve pozitif sayıların konumunun nasıl olduğu, sayı doğrusunda nerede buldukları örneklerle gösterilecek. Sayı doğrusunda belirlenen bir noktanın rasyonel sayı olarak ifade edilmesi ve bir rasyonel sayının sayı doğrusunda nerede olduğu öğretilen. Bu kısım öğrencilerin anlama zorluğu çektikleri bir yer olduğu için en az 9-10 örnek çözülecek. Devirli ondalıklı sayının tanımı verilecek. Bir rasyonel sayının nasıl devirli sayı olabildiği bölme yapılarak (10 sayısının 3’e bölümü, 201 sayısının 45’e bölümü gibi) gösterilecek. Devirli ondalıklı sayıların rasyonel sayıya dönüştürülmesinde kullanılan pratik yöntemler anlatılacak. Virgülden sonra devreden kadar paydaya 9 koyma, devretmeyen kadar 0 koyma anlatılacak. 0,3333 gibi sayılarda devreden farklı rakam kadar 9 (3/9 gibi) koyma gösterilecek. Buraya kadar öğrencilere rasyonel sayıların tanımını, çeşitlerini, özelliklerini, farklı gösterim biçimlerini, sayı doğrusunda göstermeyi ve devirli ondalıklı sayıları örneklerle anlatmış olduk.

Bundan sonra hazırlanmış olan rasyonel sayılar konu kavrama soruları 01 numaralı test öğrencilere dağıtılacak. Bu testte anlatılmış olan kısmı tarayan 10 adet soru vardır. Bu soruların çözümü akran öğretimi yöntemiyle yapılacaktır. Öğretmen önce testteki ilk sorunu öğrenciler tarafından çözümlenmesini isteyecek ve öğrencilere 1-2 dakika süre verecektir. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirleriyle konuşmalarına kesinlikle izin verilmeyecek ve sessiz bir ortam oluşturulacaktır. Öğrenciler soruyu çözmeyi tamamlayınca öğretmen doğru cevap oranını görmek için A şıkkını, B şıkkını, C şıkkını ve D şıkkını işaretleyen öğrencilerin sırayla parmak kaldırmasını isteyecektir. Doğru cevap veren öğrencilerin oranı %90’ı geçiyorsa soru üzerinde tartışma yapılmadan doğru cevap açıklanacak ve bir sonraki test sorusuna geçilecektir. Ancak doğru cevap oranı %90 dan az ise



öğrencilerin önceden oluşturduğumuz gruplarıyla soruyu aralarında tartışmaları istenecek ve her soru için 2-3 dakika süre verilecektir. Bu arada öğretmen öğrencilerin soruyu tartışmalarını ve birbirlerine anlatımlarını gözlemlemek için sınıf içinde dolaşılacaktır. Tartışma sonunda öğrencilere doğru cevabı anlayıp anlamadığı sorulacak ve anlayanların parmak kaldırması istenecektir. Sorunun doğru cevabını anlayan öğrencilerin oranı %90 dan az ise aynı konu daha ille ilgili birkaç örnek çözümlere konunun bu kısmı tekrar edilecektir. Bundan sonra rasyonel sayılar konu kavrama testinin ikinci sorusuna geçilecek ve aynı işlemler bu ve bundan sonraki sorular için tekrar edilecektir. Böylelikle, rasyonel sayıların tanımı, özellikleri ve farklı biçimde gösterimi bölümü bitirilecektir. Öğretmen öğrencilere, konunun daha iyi bir şekilde pekişmesi için evlerinde soru çözmeleri gerektiğini anlatacaktır.

## Ek-15: Ders Planı 2

### Ders Planı 2

#### Rasyonel Sayılarda Karşılaştırma Ve Sıralama

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 7

**Süre:** 2 ders saati (40 dk. + 40 dk. ), toplam 80 dk.

**Yöntem:** Akran Öğretimi Yöntemi

**Hedef Davranışlar:** Dersin sonunda öğrenciler Rasyonel sayıları birbiriyle karşılaştırabilecektir. Rasyonel sayılarla tam sayılar arasındaki farkı sezebilecek ve bu iki tam sayı arasındaki tam sayıları ve iki rasyonel sayı arasındaki diğer rasyonel sayıları yazabilecektir. Öğrenciler rasyonel sayılarda sıralama yapabilecek, pozitif ve negatif rasyonel sayıları kendi içinde veya karışık olarak sayı doğrusunda gösterebilecek ve sıralayabilecektir.

#### Öğrencilerin Kazanımları:

1. Verilen bir kesrin tamsayı ile farkını anlama
2. Verilen iki kesrin arasındaki kesirleri yazma
3. Rasyonel sayılar ile tam sayılar arasındaki farkı sezebilme
4. Rasyonel sayıları tahmin stratejilerinden faydalanarak ortak paydada ve virgülle gösterme
5. Rasyonel sayıları karşılaştırarak sayı doğrusunda gösterme
6. Virgüllü sayıları tahmin stratejisi yardımıyla sayı doğrusunda gösterme
7. Verilen rasyonel sayıları, büyüklük ve küçüklük sırasına koyup sembol kullanarak yazma
8. 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
9. Pozitif rasyonel sayıları büyüklük ve küçüklük olarak sıralama
10. Negatif rasyonel sayıları büyüklük ve küçüklük olarak sıralama
11. Pozitif ve negatif rasyonel sayıları karışık biçimde büyüklük ve küçüklük olarak sıralama

### **Dersin İşlenmesi:**

Konuya başlamadan önce sınıf içinde dersi anlatırken çözülecek örnekler hazırlanacak. Bu örneklerde hedef verilen bilgiyi sayısal, görsel ve nesnel bir şekilde öğrenciye en iyi şekilde gösterebilmek olacaktır. Rasyonel sayılarda karşılaştırma yapmak için tam sayı ile arasındaki ilişki belirtilecektir. İki tam sayının arasındaki diğer tam sayıları bulma örneklendirilecek ve bu tam sayılar karşılaştırılacaktır. Aynı stratejinin rasyonel sayılar içinde geçerli olduğu belirtilip örneklerle anlatılacaktır. İki rasyonel sayı arasında sonsuz adet rasyonel sayı olduğu gösterilip tam sayılarla arasındaki benzer ve farklı yönler örneklendirilecektir. Rasyonel sayı ve ondalıklı sayı ilişkisine değinilecek ve sayı doğrusunda sıralamanın nasıl yapılacağı anlatılacaktır. İki rasyonel sayının bir biriyle küçüklük ve büyüklük açısından karşılaştırılması şekil ve sayı doğrusu yardımıyla kavratılacaktır. Paydaları eşit olan rasyonel sayıların nasıl sıralanacağı şekiller kullanılarak gösterilecektir. Paydası eşit olan rasyonel sayılardan payı büyük olanın büyük, küçük olanın küçük olduğu şekil ve sayı doğrusu yardımıyla anlatılacaktır. Payları eşit olan rasyonel sayıların sıralamasında ise, paydası büyük olanın küçük, küçük olanın büyük olduğu şekiller ve sayı doğrusu yardımıyla anlatılacaktır. Pay veya paydası eşit olmayan rasyonel sayıların sıralamasında pay veya paydadın kolay olanın eşitlenerek sıralama yapılacağı söylenecektir. Negatif rasyonel sayıların sıralaması özel olarak ele alınacaktır. Özellikle sayı doğrusu yardımıyla sola doğru gittikçe rasyonel sayıların küçüleceği gösterilecektir. Ayrıca negatif rasyonel sayılarda sıralama, pozitif sıralamanın tam tersi yönde olduğu kavratılacaktır. Son olarak pozitif ve negatif rasyonel sayıların karışık sıralanması 8-10 örnekle mutlaka öğretilecektir.

Bundan sonra hazırlanmış olan rasyonel sayılar konu kavrama soruları 02 numaralı test öğrencilere dağıtılacak. Bu testte anlatılmış olan kısmı tarayan 10 adet soru vardır. Bu soruların çözümü akran öğretimi yöntemiyle yapılacaktır. Öğretmen önce testteki ilk sorunu öğrenciler tarafından çözülmesini isteyecek ve öğrencilere 1-2 dakika süre verecektir. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirleriyle konuşmalarına kesinlikle izin verilmeyecek ve sessiz bir ortam oluşturulacaktır. Öğrenciler soruyu çözmeyi tamamlayınca öğretmen doğru cevap oranını görmek için A şıkkını, B şıkkını, C şıkkını ve D şıkkını işaretleyen öğrencilerin sırayla parmak kaldırmasını isteyecektir. Doğru cevap veren öğrencilerin oranı %90'ı

geçiyorsa soru üzerinde tartışma yapılmadan doğru cevap açıklanacak ve bir sonraki test sorusuna geçilecektir. Ancak doğru cevap oranı %90'dan az ise öğrencilerin önceden oluşturduğumuz gruplarıyla soruyu aralarında tartışmaları istenecek ve her soru için 2-3 dakika süre verilecektir. Bu arada öğretmen öğrencilerin soruyu tartışmalarını ve birbirlerine anlatımlarını gözlemlemek için sınıf içinde dolaşılacaktır. Tartışma sonunda öğrencilere doğru cevabı anlayıp anlamadığı sorulacak ve anlayanların parmak kaldırması istenecektir. Sorunun doğru cevabını anlayan öğrencilerin oranı %90'dan az ise aynı konu daha ille ilgili birkaç örnek çözümlenerek konunun bu kısmı tekrar edilecektir. Bundan sonra rasyonel sayılar konu kavrama testinin ikinci sorusuna geçilecek ve aynı işlemler bu ve bundan sonraki sorular için tekrar edilecektir. Böylelikle, rasyonel sayıların tanımı, özellikleri ve farklı biçimde gösterimi bölümü bitirilecektir. Öğretmen öğrencilere, konunun daha iyi bir şekilde pekişmesi için evlerinde soru çözmeleri gerektiğini anlatacaktır.



## Ek-16: Ders Planı 3

### Ders Planı 3

#### Rasyonel Sayılarda Toplam, Çıkarma, Çarpma Ve Bölme

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 7

**Süre:** 8 ders saati, Toplam 320 dk.

**Yöntem:** Akran Öğretimi Yöntemi

**Hedef Davranışlar:** Dersin sonunda öğrenciler Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin özelliklerini kavrayabilme, Rasyonel sayılarla çıkarma işlemini yapabilme, Rasyonel sayılarla çarpma işlemini ve bir rasyonel sayının çarpmaya göre tersini bulmayı yapabilme ve Rasyonel sayılarda bölme işlemini yapabilme özelliklerini kazanacaklardır.

#### Öğrencilerin Kazanımları:

- **Toplama işlemiyle ilgili kazanımlar**
  1. Rasyonel sayılar kümesinin toplama işlemine göre kapalı olup olmadığını örneklerle gösterme
  2. Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin değişme özelliği olup olmadığını örneklerle gösterme
  3. Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin birleşme özelliği olup olmadığını örneklerle gösterme
  4. Rasyonel sayılar kümesinde değişme birleşme özelliklerini 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

- **Çıkarma işlemiyle ilgili kazanımlar**

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

- **Çarpma işlemiyle ilgili kazanımlar**

1. Bir tam sayı ile bir rasyonel sayının çarpma işlemi yapıp sonucu yazma
2. Pozitif iki rasyonel sayının çarpma işlemi yapıp sonucu yazma
3. Negatif iki rasyonel sayının çarpma işlemi yapıp sonucu yazma
4. Ters işaretli iki rasyonel sayının çarpma işlemi yapıp sonucu yazma
5. En çok üç rasyonel sayının çarpma işlemi 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 bulup sonucu söyleyip yazma

- **Bölme işlemiyle ilgili kazanımlar**

1. İki rasyonel sayının çarpma işleminde, çarpımı çarpanlardan birine bölerek diğer çarpanı bulup yazma
2. İki rasyonel sayının bölme işlemi yapıp sonucu yazma
3. Bir rasyonel sayının bir tam sayıya bölme işlemi yapıp sonucu yazma
4. Bir tam sayının bir rasyonel sayıya bölme işlemi yapıp sonucu yazma
5.  $(\pm 1)$  i bir rasyonel sayıya veya bir rasyonel sayıyı  $(\pm 1)$  e bölüp sonucu yazma
6. "0" ın sıfırdan farklı bir rasyonel sayıya bölme işlemi yapıp sonucu yazma

7. “0” ın “0” a veya bir rasyonel sayının “0” 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

### **Dersin İşlenmesi:**

Konuya başlamadan önce sınıf içinde dersi anlatırken çözülecek örnekler hazırlanacak. Bu örneklerde hedef verilen bilgiyi sayısal, görsel ve nesnel bir şekilde öğrenciye en iyi şekilde gösterebilmek olacaktır. Rasyonel sayılar konusunun bu bölümü en önemli kısımlarından biridir. Çünkü toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeyi öğrenen öğrenciler bundan sonra rasyonel sayılarla ilgili soruları rahatlıkla çözebilirler. Rasyonel sayılar kümesinin toplama işlemine göre kapalı olup olmadığı, değişme özelliği olup olmadığı ve birleşme özelliği olup olmadığı örneklerle gösterilecektir. Rasyonel sayılarda toplama işlemi yapabilmek için paydaların eşit olması gerektiği anlatılacaktır. Paydaları eşit olan rasyonel sayıların toplamının, payların toplanıp aynı payda ile yazılması olduğu örneklerle gösterilecektir. Eğer verilen toplama işleminde paydalar eşit değilse, önce paydaların kesir genişletmeyle eşitleneceği ve sonra payların toplanacağı anlatılacaktır. Rasyonel sayılar kümesinde değişme birleşme özelliklerini kullanarak, toplama işleminde verilmeyen terimi veya terimleri bulup yazma kavratılacaktır. Rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin etkisiz elemanı örneklerle gösterilecektir. Toplamı etkisiz elemanı veren iki rasyonel sayı arasındaki ilişki örneklerle gösterilecek ve birbirinin tersi olduğu anlatılacaktır.

Rasyonel sayılarda çıkarma işleminin toplama gibi olduğu, çıkan sayının negatif rasyonel sayı olduğu gösterilecektir. Paydaların eşit olması veya



eşitlenmesi yönünden toplamaya benzediği gösterilecek ve örneklendirilecektir. Rasyonel sayıların toplandığı bir işlemde verilmeyen toplananı, çıkarma işleminden yararlanarak bulup yazma anlatılacaktır. Bir tam sayıdan bir rasyonel sayıyı ve bir rasyonel sayıdan bir tam sayıyı çıkarıp sonucunu yazmada payda eşitleme ve tam sayının paydasının 1 olduğu anlatılacaktır. Sayı doğrusunda verilen iki rasyonel sayının çıkarma işlemine ait ifadesinin nasıl yazılacağı şekillerle gösterilecektir. Rasyonel sayılar kümesinde toplama ve çıkarma işleminin karışık olarak verildiği bir işlemin sonucunun bulunması 7-8 örnekle anlatılacaktır.

Rasyonel sayılarda çarpma işleminin nasıl yapıldığı anlatılacaktır. Payda eşitlemenin çarpmada gerekmediği vurgulanarak payla payın, paydayla paydanın çarpılacağı örneklerle gösterilecektir. Bir tam sayı ile bir rasyonel sayının çarpma işleminin, pozitif iki rasyonel sayının çarpma işleminin, negatif iki rasyonel sayının çarpma işleminin, ters işaretli iki rasyonel sayının çarpma işleminin ve en çok üç rasyonel sayının çarpma işleminin nasıl yapılacağı örneklerle gösterilecektir. Bu kısım önemli olduğu için en az 9-10 örnek çözülmelidir. Çarpımı verilen bir çarpma işleminde, çarpanlardan birinin verilmeyen payını veya paydasını bulma örneklerle anlatılacaktır. Sıfırdan farklı bir rasyonel sayının çarpma işlemine göre tersinin nasıl bulunacağı, verilen bir rasyonel sayının karesini veya küpünün nasıl bulunacağı örneklerle izah edilip anlatılacaktır.

İki rasyonel sayının çarpma işleminde, çarpımı çarpanlardan birine bölerek diğer çarpanı bulma ve iki rasyonel sayının bölme işlemini yapma anlatılacaktır. Bölme işleminin ters çevirip çarpma olduğu örneklerle gösterilmelidir. Bir rasyonel sayının bir tam sayıya bölme işlemini, bir tam sayının bir rasyonel sayıya bölme işlemini,  $(\pm 1)$ 'i bir rasyonel sayıya veya bir rasyonel sayıyı  $(\pm 1)$ 'e bölme işlemini örneklerle anlatmak gerekmektedir. "0" ın sıfırdan farklı bir rasyonel sayıya bölünmesi, "0" ın "0" a veya bir rasyonel sayının "0" a bölünmesi ve bir rasyonel sayı olup olmadığı anlatılmalıdır. Rasyonel sayıların bölme işleminde; bölünen, bölen ve bölüm arasındaki ilişki örnekler ve şekiller yardımıyla kavratılmalıdır. Rasyonel sayılar kümesinin bölme işlemine göre kapalı olup olmadığını, değişme özeliği olup olmadığını, birleşme özeliği olup olmadığını örneklerle göstermek gerekmektedir.

Bundan sonra hazırlanmış olan rasyonel sayılar konu kavrama soruları 03 numaralı test öğrencilere dağıtılacak. Bu testte anlatılmış olan kısmı tarayan 10



adet soru vardır. Bu soruların çözümü akran öğretimi yöntemiyle yapılacaktır. Öğretmen önce testteki ilk sorunu öğrenciler tarafından çözülmesini isteyecek ve öğrencilere 1-2 dakika süre verecektir. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirleriyle konuşmalarına kesinlikle izin verilmeyecek ve sessiz bir ortam oluşturulacaktır. Öğrenciler soruyu çözmeyi tamamlayınca öğretmen doğru cevap oranını görmek için A şıkkını, B şıkkını, C şıkkını ve D şıkkını işaretleyen öğrencilerin sırayla parmak kaldırmasını isteyecektir. Doğru cevap veren öğrencilerin oranı %90'ı geçiyorsa soru üzerinde tartışma yapılmadan doğru cevap açıklanacak ve bir sonraki test sorusuna geçilecektir. Ancak doğru cevap oranı %90'dan az ise öğrencilerin önceden oluşturduğumuz gruplarıyla soruyu aralarında tartışmaları istenecek ve her soru için 2-3 dakika süre verilecektir. Bu arada öğretmen öğrencilerin soruyu tartışmalarını ve birbirlerine anlatımlarını gözlemlemek için sınıf içinde dolaşılacaktır. Tartışma sonunda öğrencilere doğru cevabı anlayıp anlamadığı sorulacak ve anlayanların parmak kaldırması istenecektir. Sorunun doğru cevabını anlayan öğrencilerin oranı %90'dan az ise aynı konu daha ille ilgili birkaç örnek çözülerek konunun bu kısmı tekrar edilecektir. Bundan sonra rasyonel sayılar konu kavrama testinin ikinci sorusuna geçilecek ve aynı işlemler bu ve bundan sonraki sorular için tekrar edilecektir. Böylelikle, rasyonel sayıların tanımı, özellikleri ve farklı biçimde gösterimi bölümü bitirilecektir. Öğretmen öğrencilere, konunun daha iyi bir şekilde pekişmesi için evlerinde soru çözmeleri gerektiğini anlatacaktır.

## Ek-17: Ders Planı 4

### Ders Planı 4

#### Rasyonel Sayılarda Çok Adımlı İşlemler

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 7

**Süre:** 2 ders saati (40 dk. + 40 dk.), toplam 80 dk.

**Yöntem:** Akran Öğretimi Yöntemi

**Hedef Davranışlar:** Dersin sonunda öğrenciler Rasyonel sayılarda işlem önceliğinin ne olduğunu, karışık işlemlerde hangi sırayı takip edeceklerini öğreneceklerdir. Karmaşık soru tiplerini nasıl çözeceklerini anlayacaklardır.

#### Öğrencilerin Kazanımları:

1. Rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma beraber olan soruları anlama ve çözme
2. Rasyonel sayılarda çarpma ve bölme beraber olan soruları anlama ve çözme
3. İçerisinde, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri bulunan bir işlemde, yapılacak işlem sırasını parantez koyarak belirleme
4. Kesir çizgisinin altında ve üstünde parantezlerle ayrılmış karmaşık işlemleri çözme

#### Dersin İşlenmesi:

Konuya başlamadan önce sınıf içinde dersi anlatırken çözülecek örnekler hazırlanacak. Bu örneklerde hedef verilen bilgiyi sayısal, görsel ve nesnel bir şekilde öğrenciye en iyi şekilde gösterebilmek olacaktır. Rasyonel sayılar konusunun en karmaşık kısmı burasıdır. Öğrencilere öncelikle işlem sırası ne demektir anlatılmalıdır. Sonrada bu işlem sırasının doğru yapılmadığında elde edilen sonucun yanlış olduğu örneklerle gösterilmelidir. İşlem sırasında öncelik, parantez içindeki işlemler olduğu söylenmelidir. Daha sonra çarpma, bölme ve son olarak toplama, çıkarmanın izleneceği anlatılmalıdır. Çarpma ve bölme yan yana geldiğinde soldaki işlemde başlanacağı söylenmelidir. Ana kesir çizgisinin işlemi ikiye böldüğü üstteki ve alttaki işlemler ayrı ayrı yapıp sonra bölünmesi

gerektiği gösterilmelidir. Bu kısmın iyi anlaşılabilmesi için en az 15 örnek soru çözülmelidir.

Bundan sonra hazırlanmış olan rasyonel sayılar konu kavrama soruları 04 numaralı test öğrencilere dağıtılacak. Bu testte anlatılmış olan kısmı tarayan 10 adet soru vardır. Bu soruların çözümü akran öğretimi yöntemiyle yapılacaktır. Öğretmen önce testteki ilk sorunu öğrenciler tarafından çözümlenmesini isteyecek ve öğrencilere 1-2 dakika süre verecektir. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirleriyle konuşmalarına kesinlikle izin verilmeyecek ve sessiz bir ortam oluşturulacaktır. Öğrenciler soruyu çözmeyi tamamlayınca öğretmen doğru cevap oranını görmek için A şıkkını, B şıkkını, C şıkkını ve D şıkkını işaretleyen öğrencilerin sırayla parmak kaldırmasını isteyecektir. Doğru cevap veren öğrencilerin oranı %90'ı geçiyorsa soru üzerinde tartışma yapılmadan doğru cevap açıklanacak ve bir sonraki test sorusuna geçilecektir. Ancak doğru cevap oranı %90'dan az ise öğrencilerin önceden oluşturduğumuz gruplarıyla soruyu aralarında tartışmaları istenecek ve her soru için 2-3 dakika süre verilecektir. Bu arada öğretmen öğrencilerin soruyu tartışmalarını ve birbirlerine anlatımlarını gözlemlemek için sınıf içinde dolaşılacaktır. Tartışma sonunda öğrencilere doğru cevabı anlayıp anlamadığı sorulacak ve anlayanların parmak kaldırması istenecektir. Sorunun doğru cevabını anlayan öğrencilerin oranı %90'dan az ise aynı konu daha ille ilgili birkaç örnek çözümlenerek konunun bu kısmı tekrar edilecektir. Bundan sonra rasyonel sayılar konu kavrama testinin ikinci sorusuna geçilecek ve aynı işlemler bu ve bundan sonraki sorular için tekrar edilecektir. Böylelikle, rasyonel sayıların tanımı, özellikleri ve farklı biçimde gösterimi bölümü bitirilecektir. Öğretmen öğrencilere, konunun daha iyi bir şekilde pekişmesi için evlerinde soru çözmeleri gerektiğini anlatacaktır.

## Ek-18: Ders Planı 5

### Ders Planı 5

#### Rasyonel Sayılarla İlgili Problem Kurma Ve çözüme

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 7

**Süre:** 2 ders saati (40 dk. + 40 dk.), toplam 80 dk.

**Yöntem:** Akran Öğretimi Yöntemi

**Hedef Davranışlar:** Dersin sonunda öğrencilerden problemleri dikkatli okumayı, kendi cümleleriyle ifade etmeleri, problemde verilenleri belirlemeleri, problemi çözmek için plan yapmaları ( strateji belirlemeleri ), planı uygulamaları, çözümlerini kontrol etmeleri ve tartışmaları sağlanacaktır.

#### Öğrencilerin Kazanımları:

1. Rasyonel sayılarla ilgili problemleri dikkatli okumanın önemini anlama
2. Rasyonel sayılarla ilgili problemleri, kendi cümleleriyle ifade etmeyi ve şekle dökülebilmeyi öğrenme
3. Rasyonel sayılarla ilgili problemleri çözebilmek için strateji belirlemeyi ve plan yapmayı öğrenme
4. Problemi çözmek için yaptıkları planı uygulamaları
5. Problemleri çözmeyi ve sonuçlarını tartışmayı öğrenmeleri

#### Dersin İşlenmesi:

Konuya başlamadan önce sınıf içinde dersi anlatırken çözülecek örnekler hazırlanacak. Bu örneklerde hedef verilen bilgiyi sayısal, görsel ve nesnel bir şekilde öğrenciye en iyi şekilde gösterebilmek olacaktır. Rasyonel sayılarla ilgili problemlerin çözülebilmesi için çok iyi anlaşılması gerektiği anlatılacaktır. Öncelikle problemi iyi okumaları ve mümkünse şekil haline getirerek hangi işlemi yapacaklarına karar vermeleri gerektiği örnek üzerinden gösterilmelidir. Problemi anladıktan sonra çözüm yolları hakkında düşünmeleri ve plan yapmaları anlatılmalıdır. Yaptıkları planla problemi çözüp kontrol etmeleri söylenmelidir.



Bu kısmın kavranabilmesi için 8-10 soruyu öğretmen tahtada açıklayarak çözmelidir. Veriler üzerinden problemi kurmak oldukça zordur. Bunun anlatılması için bazı çözülen problemleri öğrencilerin farklı şekilde kurgulayarak kurmaları istenmelidir. Böylece her öğrenci farklı problemler kurarak alıştırmalar yapılmalıdır.

Bundan sonra hazırlanmış olan rasyonel sayılar konu kavrama soruları 04 numaralı test öğrencilere dağıtılacak. Bu testte anlatılmış olan kısmı tarayan 10 adet soru vardır. Bu soruların çözümü akran öğretimi yöntemiyle yapılacaktır. Öğretmen önce testteki ilk sorunu öğrenciler tarafından çözümlenmesini isteyecek ve öğrencilere 1-2 dakika süre verecektir. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirleriyle konuşmalarına kesinlikle izin verilmeyecek ve sessiz bir ortam oluşturulacaktır. Öğrenciler soruyu çözmeyi tamamlayınca öğretmen doğru cevap oranını görmek için A şıkkını, B şıkkını, C şıkkını ve D şıkkını işaretleyen öğrencilerin sırayla parmak kaldırmasını isteyecektir. Doğru cevap veren öğrencilerin oranı %90'ı geçiyorsa soru üzerinde tartışma yapılmadan doğru cevap açıklanacak ve bir sonraki test sorusuna geçilecektir. Ancak doğru cevap oranı %90'dan az ise öğrencilerin önceden oluşturduğumuz gruplarıyla soruyu aralarında tartışmaları istenecek ve her soru için 2-3 dakika süre verilecektir. Bu arada öğretmen öğrencilerin soruyu tartışmalarını ve birbirlerine anlatımlarını gözlemlemek için sınıf içinde dolaşılacaktır. Tartışma sonunda öğrencilere doğru cevabı anlayıp anlamadığı sorulacak ve anlayanların parmak kaldırması istenecektir. Sorunun doğru cevabını anlayan öğrencilerin oranı %90'dan az ise aynı konu daha ile ilgili birkaç örnek çözümlenerek konunun bu kısmı tekrar edilecektir. Bundan sonra rasyonel sayılar konu kavrama testinin ikinci sorusuna geçilecek ve aynı işlemler bu ve bundan sonraki sorular için tekrar edilecektir. Böylelikle, rasyonel sayıların tanımı, özellikleri ve farklı biçimde gösterimi bölümü bitirilecektir. Öğretmen öğrencilere, konunun daha iyi bir şekilde pekişmesi için evlerinde soru çözmeleri gerektiğini anlatacaktır.

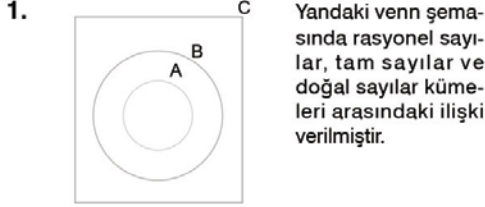
Ek-19: Rasyonel Sayılar Konu Kavrama Testi 01

7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONU KAVRAMA SORULARI

MATEMATİK

Rasyonel Sayıların Tanımı ve Farklı Biçimde Gösterme

01



Yandaki venn şemasında rasyonel sayılar, tam sayılar ve doğal sayılar kümeleri arasındaki ilişki verilmiştir.

Buna göre A, B ve C kümeleri sırasıyla aşağıdakilerden hangi sayı kümesini göstermektedir?

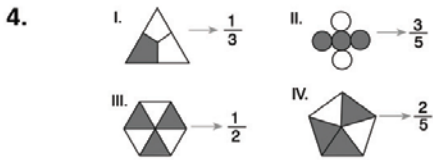
|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| A) | Z | N | Q |
| B) | Q | Z | N |
| C) | N | Z | Q |
| D) | Z | Q | N |

2. Aşağıdakilerden hangisi rasyonel sayı değildir?

- A) -5      B) 0,3      C)  $\frac{0}{-8}$       D)  $-\frac{1}{0}$

3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

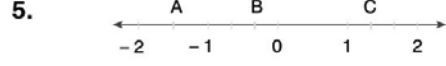
- A) Her doğal sayı aynı zamanda rasyonel sayıdır.  
 B) Her tam sayı aynı zamanda rasyonel sayıdır.  
 C) Her rasyonel sayı aynı zamanda tam sayıdır.  
 D) Her doğal sayı aynı zamanda tam sayıdır.



Yukarıdaki şekiller eş parçalara bölünmüş ve taralı alanlara karşılık gelen kesirler yanlarına yazılmıştır.

Buna göre bu gösterimlerden hangisi yanlıştır?

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



Yukarıdaki verilen sayı doğrusundaki harflere karşılık gelen rasyonel sayılar, aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

|    | A              | B              | C              |
|----|----------------|----------------|----------------|
| A) | $\frac{-3}{2}$ | $\frac{-1}{3}$ | $\frac{1}{3}$  |
| B) | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$  | $\frac{4}{3}$  |
| C) | $\frac{-3}{2}$ | $\frac{-1}{3}$ | $1\frac{1}{3}$ |
| D) | $-\frac{1}{3}$ | $\frac{-1}{3}$ | $\frac{4}{3}$  |

6. Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

- A)  $0,5 = \frac{-1}{2}$       B)  $-2,1 = \frac{-21}{10}$   
 C)  $7,1 = \frac{71}{10}$       D)  $1,25 = 1\frac{1}{4}$

7. Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\frac{-3}{5} = -0,4$       B)  $-\frac{5}{2} = -2,5$   
 C)  $4\frac{1}{4} = 4,25$       D)  $1\frac{2}{5} = 1,4$

8.  $-1,5 = \frac{3}{\square}$  Yandaki  $\square$  sembolü yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

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

9.  $x = 0,2$  ,  $y = 0,3$  ise  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{35}{6}$       B)  $\frac{18}{5}$       C)  $\frac{17}{6}$       D)  $\frac{15}{2}$

10.  $4,46$  devirli ondalık açılımının rasyonel sayı olarak ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{402}{99}$       B)  $\frac{201}{90}$       C)  $\frac{67}{15}$       D)  $\frac{69}{25}$

## Ek-20: Rasyonel Sayılar Konu Kavrama Testi 02

### 7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONU KAVRAMA SORULARI

MATEMATİK

Rasyonel Sayılarda Karşılaştırma ve Sıralama

02

1. Aşağıdakilerden hangisi  $\frac{4}{9}$  ile  $\frac{7}{9}$  rasyonel sayıları arasındadır?

A)  $\frac{1}{4}$       B)  $\frac{2}{3}$       C)  $\frac{5}{3}$       D)  $\frac{7}{4}$

2. Aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

A)  $\frac{5}{6} > \frac{7}{8} > \frac{3}{4}$       B)  $\frac{3}{4} > \frac{5}{6} > \frac{7}{8}$   
C)  $\frac{7}{8} > \frac{5}{6} > \frac{3}{4}$       D)  $\frac{7}{8} > \frac{3}{4} > \frac{5}{6}$

3.  $\frac{5}{3}, \frac{6}{5}, \frac{7}{4}$  kesirlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir.

A)  $\frac{5}{3} > \frac{6}{5} > \frac{7}{4}$       B)  $\frac{5}{3} > \frac{7}{4} > \frac{6}{5}$   
C)  $\frac{7}{4} > \frac{5}{3} > \frac{6}{5}$       D)  $\frac{6}{5} > \frac{5}{3} > \frac{7}{4}$

4.  $\frac{4}{7} < \frac{A}{3} < \frac{23}{21}$  sıralamasının doğru olabilmesi için, A yerine gelebilecek **en büyük** tam sayı değeri kaçtır?

A) 14      B) 7      C) 3      D) 2

5.  $a = \frac{-10}{7}$ ,  $b = \frac{-5}{2}$ ,  $c = \frac{-15}{8}$

kesirlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)  $a < b < c$   
B)  $b < a < c$   
C)  $a < c < b$   
D)  $b < c < a$

6.  $\frac{2}{7} < \frac{a}{5} < \frac{6}{7}$

sıralamasının doğru olabilmesi için a yerine hangi sayı **gelemez**?

A) 1      B) 2      C) 3      D) 4

7.  $\frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}$  ve  $\frac{7}{8}$

sayılarının büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{3}{4} > \frac{4}{5} > \frac{5}{6} > \frac{7}{8}$       B)  $\frac{3}{4} > \frac{5}{6} > \frac{4}{5} > \frac{7}{8}$   
C)  $\frac{7}{8} > \frac{5}{6} > \frac{4}{5} > \frac{3}{4}$       D)  $\frac{7}{8} > \frac{4}{5} > \frac{5}{6} > \frac{3}{4}$

8.  $-\frac{1}{2}, \frac{3}{-4}, \frac{1}{3}, \frac{5}{8}$

rasyonel sayıların büyükten küçüğe doğru sıralanmış şekli aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{1}{3} > \frac{5}{8} > \frac{3}{-4} > -\frac{1}{2}$   
B)  $\frac{5}{8} > \frac{1}{3} > \frac{3}{-4} > -\frac{1}{2}$   
C)  $\frac{1}{3} > \frac{5}{8} > -\frac{1}{2} > \frac{3}{-4}$   
D)  $\frac{5}{8} > \frac{1}{3} > -\frac{1}{2} > \frac{3}{-4}$

9.  $a = \frac{1}{2}$        $b = \frac{3}{4}$        $c = \frac{5}{6}$

a, b ve c sayıları için aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

A)  $b > c > a$       B)  $a > c > b$   
C)  $c > b > a$       D)  $c > a > b$

10.  $A = \frac{6}{17}$  ,  $B = \frac{4}{11}$  ,  $C = \frac{3}{8}$  ,  $D = \frac{12}{15}$

kesirlerinden hangisi **en küçüktür**?

A) A      B) C      C) B      D) D

Ek-21: Rasyonel Sayılar Konu Kavrama Testi 03

7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONU KAVRAMA SORULARI

MATEMATİK

Rasyonel Sayılarda Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Bölme

03

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

işleminin sonucu kaçtır?

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

2.  $\frac{2\frac{2}{5}-3\frac{7}{5}}{2+\frac{1}{2}}$  işleminin sonucu kaçtır?

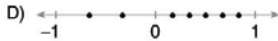
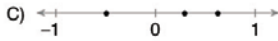
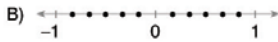
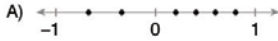
- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $-\frac{2}{5}$  D)  $-\frac{4}{5}$

3.  $\frac{3}{5}$  rasyonel sayısının toplama işlemine göre

tersi kaçtır?

- A) 2,4 B) 0 C)  $-\frac{3}{5}$  D) -2,4

4.  $\frac{1}{3}+\left(-\frac{1}{2}\right)$  toplama işleminin sayı doğrusunda modellenebilmesinde, aşağıdakilerden hangisinin kullanımı en uygundur?



5.  $\left(\frac{5}{6}-\frac{3}{4}\right)-\left(\frac{3}{4}-\frac{5}{6}\right)$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{1}{12}$  B)  $\frac{1}{6}$  C)  $\frac{1}{3}$  D) 1

6.  $\frac{2}{11}+\left(\frac{3}{4}\right)+\left(-\frac{2}{11}\right)-\left(\frac{5}{8}\right)-\left(-\frac{3}{4}\right)-\left(-\frac{5}{8}\right)$

işleminin sonucu kaçtır?

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

7.  $\left(-\frac{1}{6}\times\frac{4}{3}\right)\times\frac{9}{4}=\square\times\left(\frac{4}{3}\times\frac{9}{4}\right)$

eşitliğinde rasyonel sayılarla çarpma işleminin birleşme özelliğine göre,  $\square$  kaçtır?

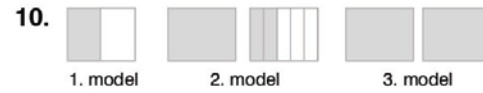
- A) -6 B) -1 C)  $-\frac{1}{6}$  D) 6

8.  $\frac{3}{-8}\cdot\frac{-4}{9}\cdot\frac{5}{-10}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $-\frac{1}{12}$  B)  $-\frac{1}{6}$  C)  $-\frac{1}{4}$  D)  $-\frac{1}{3}$

9.  $\frac{6}{7}\cdot\left(\frac{35}{6}-\frac{7}{3}\right)$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 3 B) 2 C) 1 D) 0



Yukarıdaki verilen ilk iki modelde gösterilen rasyonel sayıların toplanıp, 3. modeldeki rasyonel sayı ile çarpılmasını gösteren matematik cümlesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\left(\frac{1}{2}+2\right)\cdot\frac{2}{5}$  B)  $\left(\frac{1}{2}+1\frac{2}{5}\right)\cdot 2$

C)  $\left(2+\frac{1}{2}\right)\cdot 1\frac{2}{5}$  D)  $\left(2+1\frac{2}{5}\right)\cdot\frac{1}{2}$



Ek-22: Rasyonel Sayılar Konu Kavrama Testi 04

7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONU KAVRAMA SORULARI

MATEMATİK

Rasyonel Sayılarda Çok Adımlı İşler

04

1.  $-\frac{3}{7} + \frac{5}{4} + \frac{3}{7} : \frac{2}{9}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{17}{28}$  B)  $\frac{77}{28}$  C)  $\frac{47}{36}$  D)  $\frac{71}{34}$

2.  $\left[ \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) - \left( \frac{5}{6} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) \right] : \frac{5}{6} - 2$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) -4 B) -3 C) -1 D)  $\frac{5}{6}$

3.  $1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{3}}}}$

Yukarıdaki işlemin en sade şekli kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3

4.  $A + \frac{3}{3 - \frac{1}{3}}$

İşleminin sonucunun bir tam sayı olması için A yerine hangisi gelebilir?

- A)  $\frac{1}{14}$  B)  $\frac{2}{15}$  C)  $\frac{3}{7}$  D)  $\frac{7}{8}$

5.  $\frac{1}{\frac{1}{3} - \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{5} \right) - \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} \right)} \cdot \frac{5}{2}$

Yukarıdaki işlemin en sade şekli kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

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

- A) 12 B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{1}{5}$  D) 1

7.  $\frac{0,4}{0,04} + \frac{3,2}{1,6} - \frac{0,12}{0,04}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12

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

- A)  $\frac{3}{4}$  B)  $\frac{3}{5}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{2}{5}$

9.  $\frac{3 - \frac{5}{2}}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{1}{16}$  B)  $\frac{3}{16}$  C)  $\frac{2}{15}$  D)  $\frac{4}{15}$

10.  $\frac{4}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}} = 2$

İşleminde x'in değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

## Ek-23: Rasyonel Sayılar Konu Kavrama Testi 05

### 7. SINIF RASYONEL SAYILAR KONU KAVRAMA SORULARI

MATEMATİK

Rasyonel Sayılarla İlgili Problem Kurma ve Çözme

05

1. Furkan eni  $3\frac{1}{2}$  m ve boyu  $5\frac{1}{3}$  m olan duvarı duvar kağıdı ile kaplamak istiyor. Duvar kağıdının  $m^2$  si 18 ₺ ise bu duvarı kaplamak kaç ₺'ye mal olur?

A) 168 B) 336 C) 554 D) 672

2.  $\frac{3}{5}$  sayısının  $\frac{1}{2}$  sayısına bölümünün  $-\frac{1}{4}$  ile çarpımı hangi sayıya eşittir?

A)  $\frac{1}{3}$  B)  $-\frac{3}{10}$  C)  $-\frac{6}{5}$  D)  $\frac{7}{10}$

3. Aysun parasının önce  $\frac{2}{3}$  'ünü sonra da kalanının  $\frac{1}{4}$  ' ünü harcıyor.

Geriye 30 ₺'si kaldığına göre başlangıçta parası ne kadardır?

A) 80 B) 100 C) 120 D) 140

4. Evini satmak isteyen bir adam, emlakçıları gezerek ne kadar komisyon alacaklarını araştırıyor;

- I. emlakçı satış fiyatının  $\frac{2}{5}$  i kadar  
II. emlakçı satış fiyatının  $\frac{4}{6}$  sı kadar  
III. emlakçı satış fiyatının  $\frac{1}{7}$  si kadar  
IV. emlakçı satış fiyatının  $\frac{4}{10}$  u kadar

komisyon alacaklarını söylüyor.

Satış fiyatının hepsi için aynı olduğunu farzedsek hangi emlakçıya vermek daha kârlıdır?

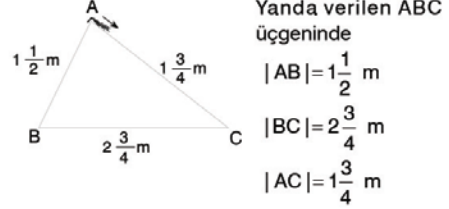
A) I B) II C) III D) IV

5. Cemil ödevlerinin  $\frac{1}{6}$  sını sabah  $\frac{2}{5}$  ini öğlen ve kalanını akşam yapmıştır.

Buna göre Cemil'in akşam yaptığı ödev öğlen yaptığı ödevden ne kadar fazladır?

A)  $\frac{1}{30}$  B)  $\frac{2}{24}$  C)  $\frac{3}{18}$  D)  $\frac{5}{14}$

- 6.



A noktasından hareket eden tırtıl üçgenin etrafında saatte 1 m yol almaktadır.

Buna göre tırtıl A noktasına kaç saat sonra döner?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8

7.  $\frac{1}{5}$  i dolu olan bir havuzdaki suyun yarısı buharlaşınca; havuzun tamamını doldurmak için 90 ton su gerekmektedir.

Buna göre, başlangıçta havuzda kaç ton su vardır?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40

8. Ayşe 100 sayfalık kitabın ilk gün yarısının 15 ek-siğini, ikinci günde kalanının  $\frac{3}{5}$  'ini okuyor.

Bu kitabın geriye okunmayan kaç sayfası kalmıştır?

A) 16 B) 20 C) 26 D) 30

## Ek-24: Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi



T.C.  
ANKARA VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481/605.99/2251579  
Konu: Araştırma izni

29/08/2013

### KEÇİÖREN İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2012/13 nolu Genelgesi.  
b) Dumlupınar Üniversitesinin 05/08/2013 tarih ve 1838 sayılı yazısı.

Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Osman Cevat YAVUZ'un "**Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile yapılan değerlendirmenin 7. sınıf rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin başarı ve tutumlarının üzerine etkisi**" konulu tezi kapsamında ilçenize bağlı ortaokullarda uygulama yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Uygulama örnekleri (10 sayfa) araştırmacıya ulaştırılmış olup, uygulama yapılacak sayıda araştırmacı tarafından çoğaltılarak, araştırmanın ilgi (a) genelge çerçevesinde, okul ve kurum yöneticileri uygun gördüğü takdirde gönüllülük esasına göre uygulanmasını rica ederim.

İlhan KOÇ  
Müdür a.  
Şube Müdürü

---

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 nci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Birlik tesisleri://sarrakorsu.meb.gov.tr adresinden 731e-6385-310e-8a10-b09b kodu ile doğrulanabilir.

## Özgeçmiş

Adı Soyadı : Osman Cevat YAVUZ

Uyruğu : T.C.

Doğum Tarihi ve Yeri : 22 / 08 / 1968 - Ergani

Telefon: 0530 468 73 23

E-mail: osmancevatyavuz@gmail.com

| Eğitim Derecesi | Okul                       | Program/Bölüm             | Yıl  |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|------|
| Lise            | Taksim Atatürk Lisesi      | Matematik-Fen             | 1987 |
| Üniversite      | Ondokuz Mayıs Üniversitesi | Matematik Öğretmenliği    | 1993 |
| Doktora         | Dumlupınar Üniversitesi    | İlköğretim Ana Bilim Dalı | 2014 |

### ESERLER

#### A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

A1. Yıldızhan Y.H., Avşar L., Yavuz O.C., Uygun H. & Özdil Y. (2013). Evaluation of the mathematics questions in the last twelve years of the public boarding and bursary examination for the fifth grade students according to the bloom taxonomy. *European Journal of Educational Science*, 5 (3), 323-333.

#### B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler :

B1. Yavuz, O.C., (2013). Temel eğitimde kesirler konusunda materyalin rolü. *International Conference On Innovation And Challenges In Education 2013, (CICE2013) Bildiri Kitabı: s.121-132*. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi.

#### D. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

D1. Yavuz, O.C. (2013). Temel eğitimde kesirler konusunda materyalin rolü. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, Issue 5, 136-147

